இலங்கையில் மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் பாதுகாப்பான முறையில் மூடுதல் மற்றும் புனரமைத்தலுக்கான வழிகாட்டுதல்கள்

UN environment programme

IETC Technology for Environment

IGES Institute for Global Environmental Strategies

CCET IGES Centre Collaborating with UNEP on Environmental Technologies

சுற்றாடல் அமைச்சு

இலங்கையில்
மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் பாதுகாப்பான முறையில் மூடுதல் மற்றும் புனரமைத்தலுக்கான வழிகாட்டுதல்கள்

சுற்றாடல் அமைச்சு
இலங்கை

மாசி 2021

இலங்கையில் மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் பாதுகாப்பான முறையில் மூடுதல் மற்றும் புனரமைத்தலுக்கான வழிகாட்டுதல்கள்

பதிப்புரிமை© சுற்றாடல் அமைச்சு, இலங்கை
முழுப் பதிப்புரிமை உடையது
முதல் பதிப்பு: மாசி 2021
பன்னாட்டுத் தரப்புத்தக எண் (ISBN): 978-955-8395-54-7

இவ் வழிகாட்டுதல் பின்வரும் செயற்றிட்டக் குழுவினால் உருவாக்கப்பட்டது:

ஆசிரியர்கள் — **கலாநிதி. அனுருத்த கருணாரத்ன** மற்றும் **திருமதி. திலினி ராஜபக்ஷ**
பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்
கலாநிதி. ராஜீவ் குமார் சிங், கலாநிதி. டிக்கெல்ல கமராலலகே ஜகத் பிரேமகுமார மற்றும் **கலாநிதி. கசுனோபு ஒனகாவா** சுற்றாடல் தொழில்நுட்பங்களுக்கான UNEPயுடனிணைந்த IGES மத்திய நிலையம் (CCET)

இணைப்பாக்கம் — **திரு. செனரத் மஹிந்த வெரஹெர,** பணிப்பாளர் (EPC&CM) **திருமதி. சுஜீவா பெர்னாண்டோ,** பதில் பணிப்பாளர் (EPC&CM) **திரு. சாரங்க ஜயசுந்தர,** நிகழ்ச்சித்திட்ட உதவியாளர் மற்றும் **கசுன்ஹாரி பத்திரகே,** அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர், சுற்றாடல் மாசடைதல் கட்டுப்பாடு & இரசாயன முகாமைத்துவம், சுற்றாடல் அமைச்சு

மதிப்பாய்வாளர்கள் — **பொறியியலாளர். எஸ். எம். மடவலகம,** பணிப்பாளர் (நகர அபிவிருத்தி), நகர அபிவிருத்தி, கடலோரப் பாதுகாப்பு, கழிவுப்பொருள் வெளியேற்றம் மற்றும் துப்புரவு ஏற்பாட்டு நடவடிக்கைகள் இராஜாங்க அமைச்சு **பொறியியலாளர். ஜே. எம். யு. இந்திரரத்ன,** பதில் பணிப்பாளர் நாயகம் (WM), மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை **எச். பி. எஸ். ஜயசேகர,** பணிப்பாளர் (SWM), மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை; **திருமதி. மனுஜா விமலசேன,** பணிப்பாளர் (சட்டம்), மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை; **பேராசிரியர். மகேஷ் டபிள்யூ. ஜயவீர,** மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழகம் **பேராசிரியர் எஸ். கே. குணதிலக,** பிரயோக விஞ்ஞான பீடம், இலங்கை சப்ரகமுவைப் பல்கலைக்கழகம் **திரு. டி .பி. இந்தக,** பதில் பணிப்பாளர், NSWMSC, அரச சேவை, மாகாண சபைகள் மற்றும் உள்ளூராட்சி அமைச்சு **திரு. நளின் மன்னப்பெரும,** நிர்வாகப் பணிப்பாளர் - கழிவு முகாமைத்துவ அதிகாரசபை (மேல்மாகாணம்) **திருமதி. தம்மி பின்தெனிய,** இலங்கை காணி அபிவிருத்திக் கூட்டுத்தாபனம் (SLLDC) **திருமதி. நயனா சமரவீர, ஆலோசகர்,** JICA மாநகரத் திண்மக்கழிவுச் செயற்றிட்டம் **கலாநிதி. ஷூனிச்சி ஹொண்டா,** UNEP-IETC

மொழிபெயர்ப்பு — **செல்வி. நர்த்தனா சற்குணம்** மற்றும் **திரு. நிறோஷ் ஞானச்செல்வம்**
பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்

நிதியுதவி — **ஐக்கிய நாடுகளின் சுற்றாடல் நிகழ்ச்சித் திட்டத்தினூடாக ஜப்பான் அரசாங்கம் - சர்வதேச சுற்றாடல் தொழில்நுட்ப மத்திய நிலையம் (UNEP-IETC)**

வெளியீடு — **சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE), இலங்கை**

அச்சுப்பதிப்பு — **வரையறுக்கப்பட்ட கண்டி ஓப்செட் பிரிண்டர்ஸ் (Kandy Offset Printers), கண்டி, இலங்கை**

உரிமைத்துறப்பு
இவ் வெளியீட்டைக் குறிப்பிட்டு நன்றியறிவிக்கப்படும் பொழுது பதிப்புரிமைதாரரின் சிறப்பு அனுமதியின்றிக் கல்வி அல்லது இலாபமற்ற நோக்கங்களுக்காக முழுவதுமாக அல்லது பகுதியாக மற்றும் எவ் வடிவத்திலும் இது மீளுருவாக்கப்படலாம். சுற்றாடல் அமைச்சு இவ் வெளியீட்டை ஆதாரமாகப் பயன்படுத்தும் எந்தவொரு வெளியீட்டின் நகலையும் பெற்றுக்கொள்ள விரும்புகின்றது. இவ் வெளியீட்டைச் சுற்றாடல் அமைச்சின் எழுத்துப்பூர்வமான முன் அனுமதியின்றி மறுவிற்பனைக்காகவோ அல்லது வேறு எவ்வித வணிக நோக்கத்திற்காகவோ பயன்படுத்தக்கூடாது.

மேற்கோள்
சுற்றாடல் அமைச்சு (2021). இலங்கையில் மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் பாதுகாப்பான முறையில் மூடுதல் மற்றும் புனரமைத்தலுக்கான வழிகாட்டுதல்கள், சொபாதம் பியச, ரொபர்ட் குணவர்த்தன மாவத்தை, பத்தரமுல்ல, இலங்கை.

முன்னுரை

இலங்கையின் பல முக்கியமான நகரங்களும் வளர்ந்து வரும் நகரங்களும் அவற்றின் போதாத மற்றும் பேண்தகைமையற்ற கழிவு முகாமைத்துவ முறைகளை மேம்படுத்துவதற்கான பெரும் சவாலுக்கு முகம்கொடுக்கின்றன. இனிமேலும், கழிவானது குடியிருப்புப் பகுதிகளிலோ, கட்டுப்பாடற்ற காணி நிரப்புகைகளிலோ அல்லது சட்டவிரோதமான குப்பைமேடுகளிலோ, நீர்நிலைகளிலோ கொட்டப்படக்கூடாது. இது சூழலில் ஒன்றுசேர்ந்து மண், நீர், காற்றை மாசுபடுத்துவதுடன், அருகிலுள்ள சமுதாயத்தின் வாழ்க்கையின் தரத்தைச் சீர்கெடச்செய்கின்றது. இலங்கையின் பெரும்பாலான நகரங்கள் மற்றும் நகர மையங்களில், குறிப்பாக நகரங்களில், மாசடைதலின் அளவு அதிகரித்துச் செல்கின்றது. சேகரித்துக் கழிவகற்றும் முகாமைத்துவ அமைப்பிலிருந்து பேண்தகு பொருள் மீள்சுழற்சிச் சமூகத்தை நோக்கிச் செல்வதற்கான பொருளாதார மற்றும் தொழில்நுட்பக் கருவிகள், சமூக மற்றும் அரசியல் அபிவிருத்தியில் போதுமானதாக இல்லை என்பது நன்கு விளங்கிக்கொள்ளப்பட்டுள்ளது. கழிவுப்பொருள் வளங்களுக்குப் பெறுமதி சேர்க்கும் செயற்பாடுகள் இல்லாத நிலையில், சுற்றாடல் பாதிப்புகள் கடுமையாக இருப்பதுடன், அது கழிவுகளை அகற்றும் இடங்களுக்குப் பொருத்தமான நிலங்கள் கிடைக்காமையையும் உள்ளடக்கும். ஆகவே, சேகரித்து அகற்றும் பாரம்பரியக் கழிவு முகாமைத்துவ அணுகுமுறையானது, இன்றைய சூழலுக்குத் தகுதியற்றதாகவும் பொருத்தமற்றதாகவும் தோன்றுகின்றது. “கழிவுகளில் இருந்து வளங்கள்” என்னும் நீண்டகால நாட்டின் இலக்கை வினைத்திறனோடும் விளைதிறனோடும் அடைவதற்கும் இவ் இலக்கினால் எதிர்பார்க்கப்படும் நடுத்தர மற்றும் உயர் அடர்த்தி கொண்ட நகர வடிவத்தை உறுதிசெய்வதற்கும் கழிவு முகாமைத்துவத் தொகுதி வடிவமைப்புகள் மற்றும் சேவை விநியோக மாதிரிகளில் ஒரு உத்திமுறை மாற்றம் தேவைப்படும்.

நான் இலங்கையில் மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் பாதுகாப்பான முறையில் மூடுதல் மற்றும் புனரமைத்தலுக்கான வழிகாட்டுதல்கள் நிறைவு செய்யப்பட்டமை தொடர்பாக இச் செய்தியை வழங்குவதில் பெருமைப்படுகிறேன். மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் புனரமைப்புச் செய்வதற்கான எளிய ஆனால் விரிவான வழிகாட்டுதலை உருவாக்குவதற்கான ஒட்டுமொத்த நோக்கத்துடன், முறையற்ற திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகளில் கழிவகற்றுதலால் ஏற்படுகின்ற மாசடைதல் மற்றும் சமூகப்-பொருளாதாரப் பிரச்சினைகள் குறித்துக் கொள்கை வகுப்பாளர்கள், நிர்வாகிகள் மற்றும் பொதுமக்களுக்குச் சரியான நேரத்தில் விழிப்புணர்வை ஏற்படுத்த வேண்டிய தேவையாக இந்தத் திட்டம் 2019 இல் தொடங்கப்பட்டது. மேலும், உள்ளூர் அதிகாரசபைகள், பிற சம்பந்தப்பட்ட பங்குதாரர்களின் தொழில்நுட்ப, நிதிக் கொள்ளளவைக் கருத்தில் கொண்டு திறந்தவெளியில் குப்பை கொட்டும் செயற்பாட்டிலிருந்து ஒரு பொருத்தமான சுகாதாரமுறைக் கழிவகற்றலுக்கு மாறுவதற்கான ஒரு உத்திமுறை மற்றும் தொழில்நுட்பத் திட்டத்தை இவ் வழிகாட்டுதல் வழங்கியுள்ளது. மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளை நிர்வகிக்க மேற்கொள்ளப்பட்ட முயற்சிகள் ஒரு முறையான தொழில்நுட்ப வழிகாட்டுதல் இல்லாமல் வெற்றியடையாதிருப்பதுடன் சிலவேளைகளில் உயிரிழப்பு உள்ளிட்ட துயர்நிகழ்வுகளுக்கும் இட்டுச்செல்லலாம். எனவே, இலங்கையில் குப்பைமேடுகளின் திட்டமிடல், முகாமைத்துவம், மாசடைதல் கட்டுப்பாடு குறித்த தொழில்நுட்ப வழிகாட்டுதலையும் உள்ளார்ந்த பார்வையையும் வழங்க இவ் வழிகாட்டுதல் ஒரு கருவியாக இருக்கும் என்று நான் ஐயத்திற்கிடமின்றி நம்புகிறேன். சுற்றாடல் தொழில்நுட்பங்களுக்கான UNEP யுடனிணைந்த IGES மத்திய நிலையம் (CCET), ஐக்கிய நாடுகளின் சுற்றாடல் நிகழ்ச்சித்திட்டம், சுற்றாடல் அமைச்சு, ஜப்பான் வழங்கிய தொழில்நுட்ப மற்றும் நிதியுதவிக்கும், இப் பணியை நிறைவுசெய்வதற்குப் பேராதரவு வழங்கிய அனைத்துத் தொழில்நுட்ப நிபுணர்கள் மற்றும் நிர்வாக அதிகாரிகளுக்கும் நன்றி தெரிவித்துக்கொள்கிறேன்.

வைத்தியர் அனில் ஜசிங்க்ஹ
செயலாளர்
சுற்றாடல் அமைச்சு

UNEP-IETC யின் செய்தி

மக்கள் கழிவுகளை அகற்றாத எந்தவொரு இடமும் பூமியில் இல்லை. மனித ஆரோக்கியத்திற்குப் பாதகமான விளைவுகளை ஏற்படுத்தாத, சுற்றாடல் ரீதியாகச் சிறப்பான கழிவகற்றலைக் குறைந்தளவேயான நாடுகள் கொண்டிருப்பதுடன், பெரும்பாலான நாடுகள் சுற்றாடல் ரீதியாகச் சிறப்பான கழிவு முகாமைத்துவத்தை நடைமுறைப்படுத்துவதில் சவால்களுக்கு முகங்கொடுக்கின்றன. பல நாடுகள் திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகளில் அல்லது சாதாரணமாக, இயற்கையிலுள்ள திறந்தவெளிகளில் கழிவகற்றுவதில் தொடர்ந்தும் தங்கியுள்ளன. இத்தகைய நடைமுறைகள் மனித சுகாதாரத்திற்கும் சுற்றாடலுக்கும் எதிர்மறையான தாக்கத்தைத் தொடர்ந்தும் ஏற்படுத்துகின்றன.

எதிர்பாராத விதமாக, இலங்கைக்குத் திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகளில் கழிவை அகற்றவேண்டியுள்ளது. கழிவு முகாமைத்துவச் செயற்பாடுகளை மேம்படுத்துவதற்கும், முகாமை செய்யப்படாத குப்பைமேடுகளிலிருந்து படிப்படியாக உள்ளூர் அதிகாரசபைகளால் முகாமை செய்யப்படும் காணி நிரப்புகைகளுக்கு மாறுவதற்கும் இலங்கை முயன்று வருகின்றது. அரசாங்கத்தின் ஒத்துழைப்புடனும் சர்வதேச நிறுவனங்களின் ஆதரவுடனும் இலங்கையில் திறந்தவெளிக் குப்பை குவித்தல் நிலைமை மேம்படுத்தப்பட்டுள்ளதுடன் ஒழுங்காக முகாமை செய்யப்படும் காணி நிரப்புகைத் தளங்களின் இயக்கமும் ஆரம்பிக்கப்பட்டுள்ளது.

“இலங்கையில் மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் பாதுகாப்பான முறையில் மூடுதல் மற்றும் புனரமைத்தலுக்கான வழிகாட்டுதல்கள்” பற்றிய இந்த அறிக்கையானது சுற்றாடல் தொழில்நுட்பங்களுக்கான UNEPயுடனிணைந்த IGES மத்திய நிலையம் (CCET) மற்றும் UNEPயின் சர்வதேச சுற்றாடல் தொழில்நுட்பங்கள் மத்திய நிலையம் (IETC) ஆகியவற்றினூடான இலங்கை சுற்றாடல் அமைச்சுக்கும் UNEPக்கும் இடையிலான ஒரு நெருக்கமான கூட்டுறவாக இருக்கின்றன. மொத்தமாக, திறந்தவெளி குப்பைமேடுகளை முறையாக மூடும் செய்முறை மற்றும் பின்-மூடுகைக் கட்டத்தில் முறையான முகாமைத்துவம் என்பன மனித ஆரோக்கியம் மற்றும் சுற்றாடலைப் பாதுகாப்பதற்கு மட்டுமின்றி திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகள் மூடப்பட்ட பின்னர் எதிர்காலத்தில் ஏற்படக்கூடிய எதிர்வுகூறவியலாத மாசடைதலைத் தவிர்ப்பதற்கும் முக்கியமானவை என நாங்கள் இனங்காண்கின்றோம். இந்த வழிகாட்டுதல்கள் திறந்தவெளிக் குப்பைமேட்டுத் தளங்களை எவ்வாறு பாதுகாப்பாக மூடுவது மற்றும் முறையாக முகாமை செய்வது என்பன குறித்த தொழில்நுட்ப அறிவையும் நிபுணத்துவத்தையும் வழங்குகின்றன.

இந்த அறிக்கையில் உள்ள நிலைநேர்வு ஆய்வுகளானவை, குப்பைமேடுகளுடன் இவற்றையொத்த சவால்களுக்கு முகங்கொடுக்கும் ஏனைய நாடுகளுக்குப் பயனுள்ள தகவல்களை வழங்குகின்றன. இந்த வழிகாட்டுதல்கள் அரச அலுவலர்கள் மற்றும் நிபுணர்களுக்கு இலங்கையில் மட்டுமன்றி திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகள் காணப்படும் எல்லா இடங்களிலும் அவற்றைப் பாதுகாப்பாக மூடவும் புனரமைக்கவும் மற்றும் மனித சுகாதாரத்துக்கும் சுற்றாடலுக்கும் பாதகமான விளைவுகளற்ற ஒரு பொறுப்புணர்வுள்ள, பேண்தகைமையுள்ள முறையில் திறந்தவெளிக் குப்பைமேட்டின் சுற்றாடல் விளைவுகளை முகாமை செய்யவும் உதவும் என்று நம்புகின்றேன்.

மோனிகா G மெக்டெவெட்டே
தலைவர், இரசாயனங்கள் மற்றும் சுகாதாரக் கிளை
பொருளாதாரப் பிரிவு
UNEP

IGES- CCET யின் செய்தி

பொருள் நுகர்வின் துரித அதிகரிப்பு, நுகர்வுமுறை மாற்றத்துடன் கூடிய தற்போதைய பொருளாதார வளர்ச்சி மற்றும் நகரமயமாக்கல் ஆகியவை பல நாடுகளின் உள்ளூர் அரசாங்கங்களுக்கு மாநகரத் திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவத்தில் பெரும் சவாலை ஏற்படுத்தியுள்ளன.

இந்தப் பிரச்சினையை நாம் வகைப்படுத்தல், வளங்களாக மீள்சுழற்சி செய்வதற்கான ஒரு நிறுவப்பட்ட அணுகுமுறையின்றிக் காணி நிரப்புகைத் தளங்களில் உருவாக்கம், சேகரிப்பு, இறுதி அகற்றுகைக்கான இடமாற்றம் தொடங்கிக் கழிவு முகாமைத்துவத்தின் போதாத செயற்பாடுகளின் தொடரின் ஒரு விளைவாக அவதானிக்கமுடியும். சேகரிக்கப்படாத கழிவுகள் சுற்றுப்புறங்களில் பரம்பி, வடிகான்கள் மற்றும் ஆறுகளுக்குள் கலந்து இறுதியில் சமுத்திரங்களை அடைந்து கடற்சூழலை மாசுபடுத்திக் கடல்சார் உயிரினங்களுக்குப் பேரழிவான விளைவுகளை உருவாக்குகின்றன.

மற்றையவற்றுள், இறுதி அகற்றல் தளத்தினை நிர்வகிப்பது பல நாடுகளுக்குப் பொதுவான, தீவிரமான பிரச்சினையாக இருப்பதுடன், இலங்கையும் இதற்கு விதிவிலக்கல்ல. காணி நிரப்புகைகள் பெரும்பாலும் திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகளாக ஆக்கப்படுவதுடன் அவற்றின் திரவக்கசிவு மூலம் நிலத்தடி நீர் மாசடைவதற்கான ஆதாரங்களாகின்றன. குப்பைமேடுகள் மெதேன் வாயுவுக்கான மூன்றாவது பெரிய மானுடவியல் மூலமாக இருப்பதுடன், அவை மதிப்பிடப்பட்ட உலகளாவிய மொத்த மெதேன் வாயு உமிழ்வுகளில் 11 சதவிகிதத்திற்குப் பொறுப்பாக இருக்கின்றன. கரும்புகை உருவாக்கங்களுடன் தீ பரவலாம். குப்பை பொறுக்குவதை வாழ்வாதாரமாக நம்பியிருப்பவர்களுக்கும் மேலதிகமாக குப்பைமேடுகளைச் சுற்றி வாழும் மக்களின் ஆரோக்கியத்தையும் இது பாதிக்கிறது. இப் பிரச்சினைகளை எவ்வாறு கையாள்வது, இந்தக் காணி நிரப்புகைத் தளங்களை எவ்வாறு பாதுகாப்பாக மூடுவது மற்றும் எதிர்காலத்தில் சாத்தியமான பயன்பாட்டிற்காக அந்தத் தளங்களை எவ்வாறு புனரமைப்பது என்பது பல நகரங்கள், நாடுகளின் பொதுவான அக்கறைகளாகும்.

இது தொடர்பாக, இலங்கைச் சுற்றாடல் அமைச்சின் ஒருங்கிணைப்புடன் சுற்றாடல் தொழில்நுட்பங்களுக்கான UNEPயுடனிணைந்த IGES மத்திய நிலையம் (CCET) குப்பைமேடுகளின் பாதுகாப்பான மூடுகை மற்றும் புனரமைப்புக்காக உள்ளூர் அதிகாரசபைகள், அரசாங்கம் மற்றும் பிற தொடர்புடைய பங்குதாரர்களுக்குத் தேவையான தொழில்நுட்ப வழிகாட்டுதல்களை வழங்குவதன் மூலம் குப்பைமேடுகளின் சிக்கலைத் தீர்ப்பதற்காக ''இலங்கையில் மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் பாதுகாப்பான முறையில் மூடுதல் மற்றும் புனரமைத்தலுக்கான வழிகாட்டுதல்கள்'' என்பதை உருவாக்கியுள்ளது.

சுற்றாடல் அமைச்சின் வலுவான அர்ப்பணிப்பு மற்றும் தொடர்புடைய அமைச்சுகளின், நிறுவனங்களின் தயவான ஒத்துழைப்பு மற்றும் உள்ளீடுகளுக்கு நன்றி, ''இலங்கையில் மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் பாதுகாப்பான முறையில் மூடுதல் மற்றும் புனரமைத்தலுக்கான வழிகாட்டுதல்கள்'' வெற்றிகரமாக உருவாக்கப்பட்டுள்ளது.

இந்த வழிகாட்டுதல் இலங்கையில் உள்ள உள்ளூராட்சிகள் மற்றும் தொடர்புடைய பங்குதாரர்கள் அவர்களுடைய குப்பைமேடுகளைப் பாதுகாப்பாக மூடுவதற்கும் புனரமைப்புச் செய்வதற்கும் உதவியாக இருக்குமென நம்புகிறேன்.

கசுனோபு ஒனகாவா
பணிப்பாளர், CCET

நன்றியறிவித்தல்

முதலில், அரசாங்கத்தின் முக்கிய பங்குதாரர்கள், தனியார் மற்றும் அரசுசாரா நிறுவனங்களுடன் இணைந்து இப் பணியை நிறைவேற்றுவதற்கு வழிகாட்டுதல், தொழில்நுட்ப மற்றும் நிதியுதவி வழங்கிய சுற்றாடல் அமைச்சின் செயலாளர் மற்றும் சுற்றாடல் தொழில்நுட்பங்களுக்கான UNEPயுடனிணைந்த IGES மத்திய நிலையம் (CCET), ஐக்கிய நாடுகளின் சுற்றாடல் நிகழ்ச்சித் திட்டம் – சர்வதேச சுற்றாடல் தொழில்நுட்ப மத்திய நிலையம் (UNEP-IETC) மற்றும் ஜப்பான் சுற்றாடல் அமைச்சு ஆகியோருக்கு நன்றியினைத் தெரிவித்துக்கொள்கின்றோம்.

இலங்கையில் மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் பாதுகாப்பான முறையில் மூடுதல் மற்றும் புனரமைத்தலுக்கான வழிகாட்டுதல்களைத் தயாரிப்பதற்கு மதிப்பாய்வாளர்களால் நிறைவேற்றப்பட்ட மகத்தான பணிகளுக்கு எங்கள் மனமார்ந்த நன்றியைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறோம். இந்த ஆவணத்தைத் தயாரிப்பதில் மிகவும் பயன்பட்ட, ஒத்துழைப்போரினால் வழங்கப்பட்ட பங்களிப்புகள் மற்றும் பரிந்துரைகள் வடிவில் அரசாங்கம், தனியார் மற்றும் அரசு சாரா நிறுவனங்களிலிருந்து பெறப்பட்ட உள்ளீடுகள் ஆகியவற்றை நன்றியுடன் நினைவுகூர்கிறோம்.

சுற்றாடல் தொழில்நுட்பங்களுக்கான UNEPயுடனிணைந்த IGES மத்திய நிலையத்தினால் (CCET) முன்வைக்கப்பட்ட பிரேரணையை ஏற்றுக்கொண்டு இம் முக்கிய முன்னெடுப்பினை மேற்கொண்ட சுற்றாடல் அமைச்சின் சுற்றாடல் மாசடைதல் கட்டுப்பாடு மற்றும் இரசாயன முகாமைத்துவப் பிரிவைச் சேர்ந்த திரு. மஹிந்த வெரஹெர மற்றும் திருமதி. சுஜீவா பெர்னாண்டோ ஆகிய இருவருக்கும் எங்கள் சிறப்பு நன்றிகளைத் தெரிவித்துக்கொள்கின்றோம்.

இவ் வழிகாட்டுதல் தேசிய திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவ உதவி மத்திய நிலையம் (NSWMSC), உள்ளூராட்சி மற்றும் மாகாண சபைகளுக்கான அமைச்சு, மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை (CEA), ஜப்பான் சர்வதேச ஒத்துழைப்பு நிறுவனம் (JICA), தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (NBRO), மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழகம், கழிவு முகாமைத்துவ அதிகாரசபை (மேல்மாகாணம்), பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம் மற்றும் தனிநபர்கள் மற்றும் வெளியீட்டாளர்களின் ஏராளமான வெளியீடுகள் உள்ளடங்கலாகப் பல்வேறு வெளியீடுகளிலிருந்து பெறப்பட்ட தகவல்களைக் கொண்டிருக்கிறது. இந்த நிறுவனங்கள் மற்றும் தனிநபர்கள் இந்த விடயத்தில் புரிந்துணர்வை வளப்படுத்துவதில் பங்களித்தமைக்காக நன்றியினைத் தெரிவிக்கின்றோம்.

தொடக்கப் பயிற்சிப்பட்டறை மற்றும் தொடர்ச்சியான பங்குதாரர் கூட்டங்களில் பங்கேற்ற அனைவருக்கும் அவர்களின் கருத்துக்கள், ஆலோசனைகள் மற்றும் பரிந்துரைகளுக்காக நன்றி தெரிவித்துக்கொள்கின்றோம். இவை எதுவும் இல்லாமல் இந்த வழிகாட்டுதல் வெற்றியடைந்திருக்காது.

இறுதியாக, இந்த வழிகாட்டுதல் ஆவணத்திற்கு வழங்கப்பட்ட பங்களிப்பானது அனைத்துக் கொள்கை வகுப்பாளர்கள், நிர்வாகிகள் மற்றும் குடிமக்கள் பெருமளவில் இலங்கையில் மாநகரத் திண்மக்கழிவகற்றல் முகாமைத்துவத்தைக் கையாள்வதில் மிகுந்த கவனமும் அக்கறையும் செலுத்துவதற்கு ஊக்கமளிக்கும் என்று நாங்கள் நம்புகிறோம்.

செயற்றிட்டக் குழு

நிறைவேற்றுச் சுருக்கம்

மாநகரத்தின் திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவதில் குறிப்பாக, இறுதித் திண்மக்கழிவுகளை திறந்தவெளியில் குவித்து அகற்றுவது ஒரு உலகளாவிய பிரச்சினையாகக் காணப்படுகின்றது. உலகமெங்கும், குப்பைமேடுகள் மெதேன் வாயுவுக்கான மூன்றாவது பெரிய மானுடவியல் மூலமாக இருப்பதுடன், அவை மதிப்பிடப்பட்ட உலகளாவிய மொத்த மெதேன் வாயு உமிழ்வுகளில் 11 சதவிகிதத்திற்கு அல்லது 881 மில்லியன் தொன்கள் CO_2 சமவலுவுக்குப் பொறுப்புள்ளதாக இருக்கின்றன. 50 மிகப்பெரிய குப்பைமேடுகள் 64 மில்லியன் மக்களின் அன்றாட வாழ்க்கையைப் பாதிக்கின்றன, அவர்களில் 17 மில்லியன் பேர் ஆசியாவில் வாழ்கின்றனர், அத்துடன் எல்லாக் குப்பைமேடுகளும் அனைத்து 17 பேண்தகு அபிவிருத்தி இலக்குகளையும் (SDG) நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ பாதிக்கின்றன. இதைப் போலவே குப்பைமேடுகள் இலங்கையிலும் ஒரு பாரிய பிரச்சினையாகக் காணப்படுவதுடன், 2017ஆம் ஆண்டில் மீத்தொட்டமுல்லையில் பேரழிவை ஏற்படுத்திய சரிவொன்றுக்கு முகம்கொடுக்க வேண்டியிருந்தது. இச் சரிவு காரணமாக 32 பேர் உயிரிழந்ததுடன் 87 வீடுகள் அழிக்கப்பட்டன. போதியளவு முறையான இறுதித் திண்மக்கழிவு அகற்றும் நுட்பங்கள் காணப்படாமை பல உள்ளூர் அதிகாரசபைகள் எதிர்கொள்ளும் பாரிய இடையூறாக இருக்கின்றது. போதுமானளவு நிலவளம், தொழில்நுட்ப உதவி மற்றும் நிதி கிடைக்காமையினால் திறந்தவெளிக் குப்பையகற்றலை சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையாக மாற்றமுடியவில்லை என்பது பல உள்ளூர் அதிகாரசபைகளால் வெளிப்படுத்தப்படும் ஒரு பொதுவான குறையாக இருக்கின்றது. எவ்வாறாயினும், திறந்தவெளியில் குப்பை கொட்டும் பழக்கத்தை இனிமேலும் தொடர அனுமதிக்கமுடியாதென்பதும், எந்நிலையிலாயினும் கழிவு வள மீட்பு மற்றும் அகற்றல் நுட்பங்கள் நிறுவப்படவேண்டும் என்பதும் நன்கு அடையாளம் காணப்பட்டுள்ளன. எனவே, குப்பைமேடுகளின் மூடுகை மற்றும் புனரமைப்பிற்கான எளிய வழிகாட்டுதலானது, உள்ளூர் அதிகாரசபைகளுக்கு உள்ளூர் மட்டத்தில் சுற்றாடல் மற்றும் பொதுச்சுகாதாரம் மீதான மாசடைதல் இடர்களைக் குறைக்கவும், உலகளாவிய மட்டத்தில் காலநிலை மற்றும் SDG சாதனைகளை மேம்படுத்தவும் மிக முக்கியமானதாகக் காணப்படுகின்றது.

திரவக்கசிவால் ஏற்படும் மாசடைதல், வாயு உமிழ்வுகள், கழிவை எரித்தல், நிலையற்ற தன்மையினால் ஏற்படும் குப்பைமேட்டுச் சரிவு மற்றும் தொடர்புடைய பிற சமூகப்பொருளாதாரப் பிரச்சினைகள் போன்றவற்றால் ஏற்படுத்தப்படும் அபாய இடரைக் குறைப்பதற்காகத் தற்போது காணப்படும் நிலைமைகளைத் தரம் உயர்த்துவதை நோக்கமாகக் கொண்டு, மாநகரத் திண்மக்கழிவு குப்பைமேட்டில் செய்யப்படும் பகுதியளவு வேலை உள்ளடங்கலாக, எந்த ஒரு வேலையும், “குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு” எனும் பதத்தினால் இவ் வழிகாட்டுதல்களில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. இதன்படி, இக் குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு வழிகாட்டுதல்கள் பின்வருவனவற்றை வழங்குவதை அல்லது அவை தொடர்பாக ஆலோசனை சொல்வதை நோக்கமாகக் கொண்டுள்ளன: அ) கழிவுகளினால் ஏற்படும் மாசுபாட்டின் அளவைத் தீர்மானிப்பதற்கான இடர்மதிப்புச் செயன்முறை மற்றும் அதன் சாத்தியமான புனரமைப்பு ஆ) நடைமுறைப்படுத்தக்கூடிய புனரமைப்பு மற்றும் மூடுகைத் திட்டங்கள் இ) திரவக்கசிவால் ஏற்படும் மாசடைதல், கட்டுப்பாடற்ற வாயு உமிழ்வுகள், கழிவுகள் எரிவடைதல் மற்றும் குப்பைமேட்டுச் சரிவுகளால் ஏற்படும் ஆபத்துகளைக் குறைப்பதற்கான சிறந்த தொழில்நுட்பத் தலையீடுகள் ஈ) தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டு நடவடிக்கைகளின் நீடித்த தன்மையை உறுதி செய்யும் பொருத்தமான செயற்பாடு மற்றும் பராமரிப்பு நடைமுறைகள்.

அத்தியாயம் 1 நாட்டின் சுகாதார மற்றும் சுற்றாடல் அமைப்பை மேம்படுத்துவதற்காகத் தற்போதுள்ள திறந்தவெளிக் குப்பை அகற்றும் தளங்களைப் புனரமைப்பதன் அவசியத்தை வலியுறுத்துவதுடன் இவ் வழிகாட்டுதலின் நோக்கம் மற்றும் அமைப்புமுறையை விளக்குகின்றது.

அத்தியாயம் 2 குப்பைமேடு மற்றும் காணி நிரப்புகை என்ற சொற்களின் வரைவிலக்கணங்களுக்கு இடையிலான வேறுபாட்டைப் பற்றிக் கலந்துரையாடுவதுடன் காணி நிரப்புகைக்கான பொறியமைக்கப்பட்ட அணுகுமுறையை அறிமுகப்படுத்துகின்றது.

அத்தியாயம் 3 மூலம்-பாதை-ஏற்பியின் (S-P-R) கருத்துரு மாதிரியை அடிப்படையாகக் கொண்ட குப்பைமேட்டின் இடர் மதிப்பீட்டுச் செயன்முறையை விபரிக்கின்றது. இது இடர் மதிப்பீட்டிற்கான ஒரு தொடர்ச்சியான அணுகுமுறையை முன்வைக்கின்றது: மாசடைதலில் மூலங்கள், மாசடைதலின் இடம்பெயர்வுப் பாதைகள் மற்றும் மாசாக்கிகளின் ஏற்பிகள் என்பவற்றை அடையாளம் காணும் கருத்துருத் தள மாதிரியின் உருவாக்கம். அறிமுகப்படுத்தப்பட்ட இடர் பிரித்தறிதல் செயல்முறையானது, குப்பைமேட்டினால் ஏற்படுத்தப்படும் இடரின் அளவு குறித்த ஒரு முடிவை உருவாக்குவதற்கு நிபுணர்கள் மற்றும் பயிற்சியாளர்களால் நிறைவேற்றப்படக்கூடிய இடர் பிரித்தறிதல்

செயல்முறையின் அடிப்படையிலான அளவு மற்றும் தரம் சார்ந்த மதிப்பீட்டை விபரிக்கின்றது.

அத்தியாயம் 4 குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பின் நோக்கங்களை முழுமைப்படுத்தத் தேவையான திட்டமிடல் தேவைகள் மற்றும் பொதுவான திட்டமிடல் தேவைகளுக்கான சுருக்கமான வழிகாட்டியாகும்.

அத்தியாயம் 5 பொதுவான குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்புச் செயற்றிட்டத்திற்கான தொழில்நுட்பத் திட்டமிடல் தேவைகள் குறித்து விரிவாகக் கூறுவதுடன் இது தொழில்நுட்பத் தேவைகளுக்கான அம்சங்கள், மேம்படுத்தல்களுக்கான சாத்தியமான பகுதிகள், நடத்தப்பட வேண்டிய ஆய்வுகளின் வகைகள் மற்றும் தகவல், தொழில்நுட்பச் சேவைகளின் சாத்தியமான மூலங்கள் என்பவை தொடர்பாகக் கலந்துரையாடுகின்றது.

அத்தியாயம் 6 இடர் மதிப்பீடு மற்றும் திட்டமிடல் நோக்கங்களின் அடிப்படையிலான ஒரு எளிய முடிவெடுக்கும் செயல்முறையை முன்வைக்கின்றது. அத்தியாயம் 2 இல் மதிப்பிடப்பட்ட இடர் மட்டத்தின் அடிப்படையிலான மேம்பாட்டின் ஐந்து வெவ்வேறு நிலைகளிலிருந்து குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பின் பொருத்தமான நிலையைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்கான வழிகாட்டுதல்களின் பயன்பாட்டை இந்தச் செயல்முறை உள்ளடக்குகின்றது. புனரமைப்புச் செயல்முறையின்போது பின்பற்றப்பட வேண்டிய சட்டம் மற்றும் ஒழுங்கமைப்புத் தேவைகளும் இதில் உள்ளடக்கப்படுகின்றன.

அத்தியாயம் 7 குப்பைமேட்டின் மூடுகை மற்றும் மேம்பாட்டின் வெவ்வேறு நிலைகளை விபரிப்பதுடன் ஒழுங்கமைப்புத் தேவைகள், தொழில்நுட்பச் சாத்தியக்கூறுகள் மற்றும் இடர் நிலைகள் ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பொருத்தமான மூடுகை நிலையைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்கான வழிகாட்டியை வழங்குகின்றது.

அத்தியாயம் 8 திட்டமிடல் செயல்முறையின்போது குறிக்கப்பட்ட நோக்கங்களை அடைவதற்குப் பின்பற்ற வேண்டிய செயற்பாடு மற்றும் பராமரிப்புத் தேவைகளை விபரிக்கின்றது. இது காணி நிரப்புகை உறைத் தொகுதிகள், வெள்ளநீர் வடிகான் தொகுதிகள், திரவக்கசிவுச் சேகரிப்பு மற்றும் சுத்திகரிப்புத் தொகுதி மற்றும் காணி நிரப்புகை வாயு முகாமைத்துவ தொகுதி ஆகியவற்றின் பராமரிப்பை உள்ளடக்குகின்றது.

அத்தியாயம் 9 இலங்கையிலுள்ள நிலவுச் சமவெளி மற்றும் கலபித்தயாய, கதிர்காமம் ஆகிய இரண்டு குப்பைமேடுகளின் செயற்றிட்ட உருவாக்கம், வடிவமைப்பு, கட்டுமானம், செயற்பாடு மற்றும் கண்காணிப்புச் செயல்முறை ஆகியவற்றையும் இந்தியாவிலுள்ள இரண்டு குப்பைமேடுகளின் புனரமைப்புச் செயற்றிட்டத்தையும் சுருக்கமாக விபரிக்கின்றது.

உள்ளடக்கம்

முன்னுரை iii

UNEP-IETC யின் செய்தி....................iv

IGES- CCET இன் செய்தி v

நன்றியறிவித்தல் vi

நிறைவேற்றுச் சுருக்கம்....................vii

1 குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு வழிகாட்டுதல்களின் தேவையும் நோக்கங்களும்....................1
- 1.1 திறந்தவெளிக் குப்பைமேட்டில் இருந்து காணி நிரப்புகைக்கு 1
- 1.2 வழிகாட்டுதல்களின் நோக்கம்....................4
- 1.3 வழிகாட்டுதல்களின் அடிப்படை எண்ணக்கரு 4
  - 1.3.1 குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு....................4
  - 1.3.2 குப்பைமேட்டின் பாதுகாப்பான மூடுகை 4

2 இறுதிக்கட்டக் கழிவகற்றல் வசதிகளின் வகைகள் 5
- 2.1 குப்பைமேடுகளும் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகைகளும் 5

3 குப்பைமேட்டு மாசடைதலுக்கான இடர் மதிப்பீடு....................11

3.1 குறிக்கோள்கள் 11

3.2 குப்பைமேட்டின் இடர் மதிப்பீட்டின் பின்னணியிலுள்ள அடிப்படை எண்ணக்கரு....................11
- 3.3 இடர் மதிப்பீட்டின் கருத்துருக் கட்டமைப்பு....................11
- 3.4 மூலம்-பாதை-ஏற்பியின் கருத்துருவாக்கம்....................12
- 3.5 இடர் மதிப்பீட்டுச் செயன்முறையின் அணுகுமுறை 12
- 3.5.1 படிநிலை 1: இடர் பிரித்தறிதல் (Risk Screening) மற்றும் முன்னுரிமைப்படுத்தலுக்கான கருத்துருத் தள மாதிரியின் (CSM) உருவாக்கம்....................12
- 3.5.2 படிநிலை 2 : தள ஆய்வுகள் மற்றும் சோதனை 16
- 3.5.3 படிநிலை 3 : கருத்துருத் தள மாதிரி மற்றும் அளவு சார் இடர் மதிப்பீட்டைச் செம்மையாக்குதல்....................16
- 3.6 இடர் மதிப்பீட்டிற்குத் தேவைப்படும் அனுபவம் மற்றும் தகுதிகள் 16

4 திட்டமிடுதலுக்கான தேவைகள்....................19

5 திட்டமிடுதலிற்கான தொழில்நுட்பத் தகவல் சேகரிப்பு....................21
- 5.1 பொதுவான தொழில்நுட்பத் தகவல்களைச் சேகரித்தல்....................21
- 5.2 இடம்-குறித்த தொழில்நுட்பத் தகவல்கள் 22
- 5.3 தரம் உயர்த்துவதற்கான சாத்தியமுள்ள இடங்களைக் கண்டறிதல்....................23

6 முடிவெடுத்தல் தொடர்பான அணுகுமுறைகள் 25
6.1 முன்கூறப்பட்ட மற்றும் முன்னெச்சரிக்கை அணுகுமுறை 25
6.2 குப்பைமேடுகளை முன்னுரிமைப்படுத்தல் 25
6.2.1 வகை 1 குப்பைமேடுகள் 27
6.2.2 வகை 2 குப்பைமேடுகள் 27
6.2.3 வகை 3 குப்பைமேடுகள் 27
6.2.4 வகை 4 குப்பைமேடுகள் 27
6.2.5 வகை 5 குப்பைமேடுகள் 33
6.3 காணி நிரப்புகையாகத் தரம் உயர்த்துவதற்கு ஏற்ற பல்வேறு வகையான குப்பைமேடுகள் 28
6.3.1 மூடுகை நிலைகள் 28
6.3.2 இடம்-குறித்த அணுகுமுறைகள் 28
6.3.3 குப்பைமேட்டு அகழ்வு 28
6.4 குப்பைமேட்டின் புனரமைப்பு மற்றும் பாதுகாப்பான மூடுகை தொடர்பான சட்டபூர்வச் செயல்முறைகள் 29
6.5 சுகாதாரமும் பாதுகாப்பு முன்னெடுப்புகளும் 30

7 குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பும் மூடுகைப் படிநிலைகளும் 31
7.1 பாதுகாப்பான மூடுகைப் படிநிலைகளை அமைத்தல் பற்றிய பரிசீலனை 31

8 புனரமைக்கப்பட்ட அல்லது மூடப்பட்ட வசதிகளின் பராமரிப்பு 35
8.1 உறைகளும் நீர்த் தடுப்புச் சுவரும் 35
8.2 மேல் உறையிலுள்ள மேற்பரப்பு வெள்ளநீர் வடிகாலமைப்பு 35
8.3 தளத்தைச் சுற்றிய துண்டிப்பு வடிகாலமைப்பு 35
8.4 காற்றோட்டத்திற்கான வாயுக்குழாய்கள் 36
8.5 திரவக்கசிவு சேகரிக்கும் குழாய்கள் 36
8.6 திரவக்கசிவைச் சுத்திகரிக்கும் வசதிகள் 36
8.7 குப்பைமேடுகள் மற்றும் காணி நிரப்புகைத் தளங்களின் தாவரவழித் தீர்வாக்கம் 36
8.8 தாவர இடையக வலயங்கள் 38
8.9 காணி நிரப்புகை இயந்திரங்களும் கருவிகளும் 39
8.10 நிலத்தடி நீர்த் தீர்வாக்கம் 39

9 குப்பைமேடுகளின் புனரமைப்புத் தொடர்பான நிலைநேர்வு ஆய்வுகள் 43
9.1 நிலவுச் சமவெளிக் குப்பைமேட்டிலிருந்து அரைக்கட்டப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகைக்கான புனரமைப்பு 43
9.2 கதிர்காமத்திலுள்ள கலப்பித்தயாய குப்பைமேட்டிலிருந்து பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகைக்கான புனரமைப்பு 48
9.3 இந்தியாவில் குப்பைமேடுகளின் புனரமைப்பு 51
9.3.1 ஹைதராபாத் 51
9.3.2 விஜயவாடா 52
மேலதிக வாசிப்புக்கு 53
பயிற்சிப்பட்டறைப் பங்கேற்பாளர்களின் பட்டியல் 55
சான்றாதாரங்கள் 57

அட்டவணைகள்

அட்டவணை 1.1 இலங்கையில் கழிவு முகாமைத்துவம் 1
அட்டவணை 2.1 குப்பைமேடுகள் மற்றும் காணி நிரப்புகைகளுடைய அடிப்படை அம்சங்களின் ஒப்பீடு 6
அட்டவணை 3.1 பண்புக்கூறுகளின் புள்ளி மதிப்பீடு மற்றும் உணர்திறன் (Kurian et al., 2005ஐத் தழுவியது)....14
அட்டவணை 3.2 தீங்குச் சாத்தியச் சுட்டியின் அடிப்படையிலான தீங்கு மதிப்பீட்டிற்கான அளவுகோல்கள் (Kurian et al., 2005)....15
அட்டவணை 5.1 புனரமைப்புத் திட்டமிடலுக்குத் தேவையான பொதுவான தகவல்களின் வகைகள் மற்றும் மூலங்கள்....22
அட்டவணை 5.2 புனரமைப்புத் திட்டமிடலுக்கான தொழில்நுட்பத் தகவல்களின் வகைகள் மற்றும் மூலங்கள....23
அட்டவணை 7.1 குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு மற்றும் மூடுகைப் படிநிலைகளுக்கான தேவைகள் 32
அட்டவணை 8.1 தாவரவழித் தீர்வாக்கத்தின் சாத்தியமான பயன்பாடுகள் (Nagendran et al., 2006 இலிருந்து மாற்றப்பட்டது)....37
அட்டவணை 8.2 தாவர இடையக வலயத்திற்குப் பரிந்துரைக்கப்பட்ட இனங்கள் 38
அட்டவணை 8.3 இயந்திரங்கள் மற்றும் கருவிகளின் வகைகளும் விவரக்குறிப்புகளும்....39
அட்டவணை 8.4 மாசடைந்த மாநகரத் திண்மக்கழிவுத் தளங்களுக்கான நிலத்தடி நீர்த் தீர்வாக்கத் தொழில்நுட்பங்கள்....40

படங்கள்

படம் 1.1 இலங்கையில் கழிவகற்றும் இடங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் திறந்தவெளிக் குப்பை குவிப்புகளிலிருந்தான GHG உமிழ்வு (Dharmasiri, 2019; Barton et al. 2008)....2
படம் 1.2 மாநகரக் குப்பைமேட்டு முகாமைத்துவத்தைப் பேண்தகு அபிவிருத்தி இலக்குகளுடன் இணைத்தல் 3
படம் 2.1 பொருத்தமற்ற இடங்களில் காணப்படும் பல்வேறு வகையான மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகள்.... 10
படம் 3.1 மூலம்-பாதை-ஏற்பியின் (S-P-R) கருத்துருத் தள மாதிரியின் (CSM) விளக்கம் 13
படம் 5.1 தரம் உயர்த்துவதற்கான சாத்தியமுள்ள குப்பைமேட்டின் வகைகள்....24
படம் 6.1 குப்பைமேட்டின் பாதுகாப்பான மூடுகை அல்லது புனரமைப்பிற்குச் சாத்தியமான தீங்கு இடர் அடிப்படையிலான முடிவெடுக்கும் வழிகாட்டி 26
படம் 6.2 சோதனை அகழ்வாராய்ச்சிகள் மூலம் குப்பைமேட்டு அகழ்வின் சாத்தியத்தை மதிப்பிடுதல்....29
படம் 7.1 குப்பைமேட்டின் புனரமைப்பு மற்றும் மூடுகைப் படிநிலைகளின் அமைப்புரீதியான ஒப்பீடு 31
படம் 8.1 குருணாகல் சுந்தரபொல குப்பைமேட்டில் நிலத்தடி நீரின் தீர்வாக்கத்திற்கான ஊடுபுகவிடக்கூடிய எதிர்வினைத் தடுப்பை (PRB) நிறுவுதல் (JICA, 2019)....41
படம் 9.1 ஹைதராபாத்திலுள்ள 135 ஏக்கர் ஜவஹர்நகர் குப்பைமேட்டிற்குக் காப்புறை அணிவித்தல் (ஆதாரம்: CSE, 2020) 52
படம் 9.2 குப்பைமேட்டில் புராதன கழிவுகளை நிலையாக்குதல் (வலப்பக்கம்) உயிர்முறை அகழ்வு நிறைவடைந்தபின் மீட்டெடுக்கப்பட்ட நிலம் (ஆதாரம்: CES, 2020) 52

சுருக்கக் குறியீடுகள்

APL	Aqueous Phase Liquid	கரைசல் அவத்தைத் திரவம்
CEA	Central Environmental Authority	மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை
CSM	Conceptual Site Model	கருத்துருத் தள மாதிரி
EIA	Environmental Impact Assessment	சுற்றாடல் தாக்க மதிப்பீடு
IEE	Initial Environmental Examination	தொடக்கநிலைச் சுற்றாடல் மதிப்பீடு
JICA	Japan International cooperation Agency	ஜப்பான் சர்வதேச ஒத்துழைப்பு நிறுவனம்
LA(s)	Local Authority/ies	உள்ளூர் அதிகாரசபை/அதிகாரசபைகள்
MC	Municipal Council	மாநகரசபை
MSW	Municipal Solid Waste	மாநகரத் திண்மக்கழிவு
NAPL	Non-Aqueous Phase Liquids	கரைசல் அவத்தையில் இல்லாத திரவம்
NEMC	Nuwara Eliya Municipal Council	நுவரெலியா மாநகரசபை
NSWMSC	National Solid Waste Management Support Centre	தேசிய திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவ உதவி மத்திய நிலையம்
PC	Physical closure	பௌதிக மூடுகை
PCM	Post-closure management	பின்-மூடுகை முகாமைத்துவம்
PRB	Permeable reactive barrier	ஊடுபுகவிடக்கூடிய எதிர்வினைத் தடுப்பு
ReEB	Reduction of Environmental Burden	சுற்றாடல் சுமைகளின் குறைப்பு
RI	Risk Index	இடர்ச் சுட்டி
S-P-R	Source-Pathway-Receptor	மூலம்-பாதை-ஏற்பி
TPD	Metric Tonnes Per Day	மெட்ரிக் தொன்/ நாள்

SANY

1 குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு வழிகாட்டுதல்களின் தேவையும் நோக்கங்களும்

1.1 திறந்தவெளிக் குப்பைமேட்டில் இருந்து காணி நிரப்புகைக்கு

உலகில் மாநகரத் திண்மக்கழிவுகளை அகற்றுவதற்காக (MSW) மிகவும் பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் முறை குப்பைமேடுகளேயாகும். அவை உலகின் கழிவு உருவாக்கத்தில் சுமார் 40%ஐப் பெற்றுக்கொள்வதுடன் சுமார் 3-4 பில்லியன் மக்களுக்குத் தங்கள் பங்களிப்பை ஆற்றுகின்றன (ISWA, 2016). உலகின் 50 மிகப்பெரிய குப்பைமேடுகள் 64 மில்லியன் மக்களின் அன்றாட வாழ்க்கையைப் பாதிக்கின்றன, அவர்களில் 17 மில்லியன் பேர் ஆசியாவில் வாழ்கின்றனர் (Waste Atlas, 2014), மேலும், குப்பைமேடுகள் மெதேன் (CH_4) வாயுவுக்கான மூன்றாவது பெரிய மானுடவியல் மூலமாக இருப்பதுடன், 2020 இல் அவை மதிப்பிடப்பட்ட உலகளாவிய மொத்த மெதேன் வாயு உமிழ்வுகளில் அண்ணளவாக 11 சதவிகிதத்திற்கு அல்லது சுமார் 1,077 மில்லியன் மெட்ரிக்தொன்கள் CO_2 சமவலுவுக்குப் ($MtCO_2e$) பொறுப்புள்ளதாக இருக்கின்றன (உலகளாவிய மெதேன் முன்னெடுப்பு, 2020). 2020 தொடக்கம் 2030 வரை பச்சைவீட்டு வாயு உமிழ்வுகள் 6% சதவீதம் உயரும் என்று பச்சைவீட்டு வாயுக் கசிவுக்கான கழிவுத் துறை மதிப்பீடுகள் காட்டுகின்றன.

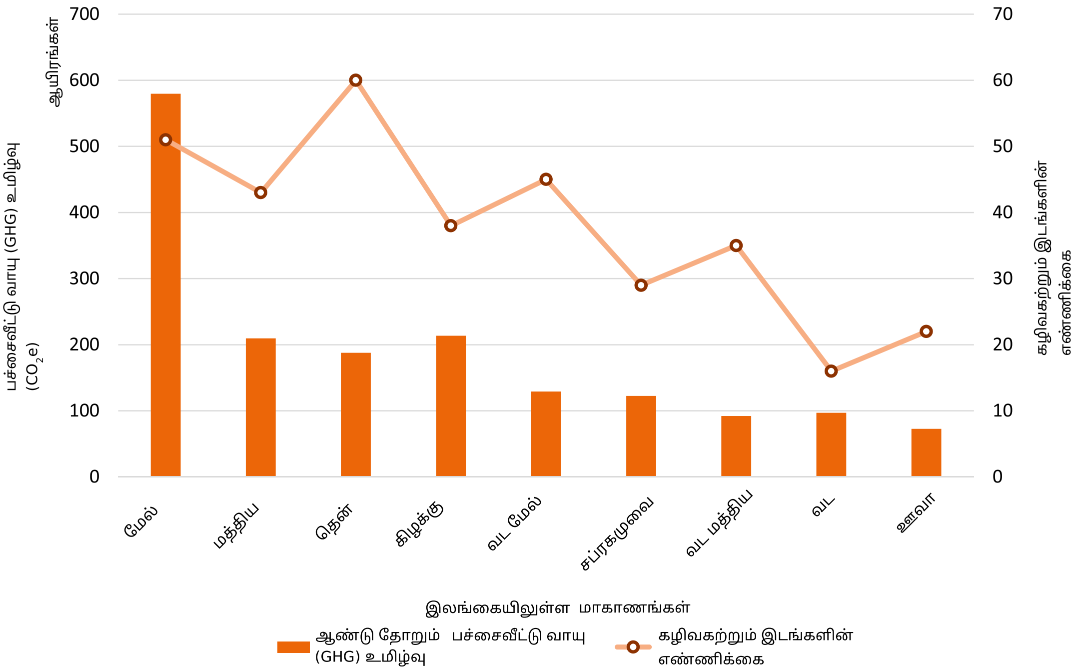
இலங்கையும் இதற்கு விதிவிலக்கல்ல, நாட்டில் கழிவு உருவாக்கம் 2016ல் 2.58 மில்லியன் மெட்ரிக் தொன்னிலிருந்து 2030 ஆம் ஆண்டில் 3.16 மில்லியன் மெட்ரிக் தொன்னாக 22%ஆல் உயரும் என்று எதிர்வுகூறப்பட்டுள்ளது (உலக வங்கி, 2018). இதேவேளை, நாட்டின் கழிவு முகாமைத்துவத் தொகுதியானது பெருமளவில் குப்பைமேடுகளிலேயே தங்கியுள்ளது. அட்டவணை 1.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, தற்போது சேகரிக்கப்பட்ட கழிவுகளில் சுமார் 48%ஆனது (1,835 மெட்ரிக் தொன்/நாள்) மையப்படுத்தப்பட்ட கூட்டெருவாக்கம் (1,130 மெட்ரிக் தொன்/நாள்), சுகாதாரமான காணி நிரப்புகை (தொம்பேயிலுள்ள சுகாதாரமான காணி நிரப்புகை, 5 மெட்ரிக் தொன்/நாள்) மற்றும் எரியூட்டல் (வரையறுக்கப்பட்ட தனியார் Western Power Company, 700 மெட்ரிக் தொன்/நாள்) என்பவற்றினூடாக விளைதிறனுடன் முகாமை செய்யப்படுகின்றது. மீதமுள்ள 52% சேகரிக்கப்பட்ட மாநகரசபைக் கழிவு இன்னமும் திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகளிலும் சுற்றுச்சூழலிலும் கொட்டப்படுகின்றது. இதற்கு மேலதிகமாகப், பொருள் மீள்சுழற்சிக்காகக் கழிவுப் பாய்வின் வெவ்வேறு முனைகளில் (வீட்டு மீள்சுழற்சி, உள்ளூர் அதிகாரசபைகளின் உருவாக்கப்பட்ட இடத்திலேயே பிரிக்கப்பட்ட சேகரிப்பு, தனியார் துறைச் சேகரிப்பாளர்களும் மீள்சுழற்சியாளர்களும், வீதிச்சுத்திகரிப்பாளர்கள் மற்றும் கழிவு சேகரிப்புப் பணியாளர்கள்) சில வள மீட்பு நடவடிக்கைகள் (உலோகம், கடதாசி, அட்டை, பிளாத்திக்குகள் முதலியன.) காணப்படுகின்றன. இது சுமார் 12%ஆக மதிப்பிடப்பட்டபோதிலும் முதன்மைத் தரவுகளின் போதாமை காரணமாகத் திருத்தமான மதிப்பீட்டை மேற்கொள்வது கடினமானதாகும்.

கழிவு முகாமைத்துவத்தின் பச்சைவீட்டு வாயுக்களைக் (GHGs) குறைப்பதற்கான திறனைக் கருத்தில் கொண்டு, காலநிலை மாற்றம் குறித்த, 2011 ஆம் ஆண்டில் UNFCCC செயலகத்திற்குச் சமர்ப்பிக்கப்பட்ட, இரண்டாவது தொடர்பாடலில் கழிவு முகாமைத்துவத்தை மேம்படுத்துவதன் முக்கியத்துவத்தை இலங்கை அரசாங்கம் அடையாளம் கண்டிருக்கின்றது (காலநிலை மாற்றச் செயலகம், சுற்றாடல் அமைச்சு , 2011). 2000 ஆம் ஆண்டில் சுமார் 1.76 மெட்ரிக் தொன் CO_2 சமவலு (1,765.2 $GgCO_2e$) மெதேன் வாயு உமிழ்வுகள் திண்மக்கழிவு அகற்றும் இடங்களிலிருந்து உருவாக்கப்பட்டுள்ளன என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது, அத்துடன் கழிவுத் துறையின் பங்களிப்பானது மொத்தத் தேசிய பச்சைவீட்டு வாயு உமிழ்வுகளில், ஆற்றல் மற்றும் விவசாயத்திற்குப் பிறகு மூன்றாவது இடத்தில் உள்ளது. சமீபத்திய தரவுகளின் அடிப்படையில், இலங்கையில் உள்ள ஒன்பது மாகாணங்களிலும் அனைத்துச் சேகரிக்கப்படாத கழிவுகளும், உருவாக்கப்பட்ட கழிவுகளின் இறுதி அகற்றலும் சுமார் 1.70 மெட்ரிக் தொன் CO_2 சமவலுவை (படம் 1.1) உருவாக்குகின்றன என்று நாங்கள் மதிப்பிடுகின்றோம், அதேவேளை ஒவ்வொரு மாகாணமும் கழிவுகள் அகற்றப்படும் இடங்களை மூடுவதன் மூலம் அல்லது கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அல்லது சுகாதாரமான காணி நிரப்புகைகளாக மாற்றுவதன் மூலம் பச்சைவீட்டு வாயுக்களைக் குறைக்கும் பெருமளவு சாத்தியத்தினைக் கொண்டுள்ளது.

அட்டவணை 1.1 இலங்கையில் கழிவு முகாமைத்துவம்

மாகாணம்	பரப்பளவு (கிமீ²)	குடித்தொகை (எண்ணிக்கை)	உருவாக்கம் (TPD)	சேகரிப்பு (TPD)	கூட்டெருவாக்கம் (TPD)	சுகாதாரமான காணி நிரப்புகை (TPD)	எரியூட்டல் (TPD)	திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகள் (TPD)	குப்பைமேடுகளின் எண்ணிக்கை
மேல்	3,684	5,851,130	3,368	1,952	517	5	700	730	51
மத்திய	7,155	4,080,247	871	362	95	0	0	267	43
தென்	5,448	2,643,575	838	272	143	0	0	129	60
கிழக்கு	8,813	1,810,422	838	431	48	0	0	383	38
வட மேல்	7,692	2,644,284	596	235	118	0	0	117	45
சப்ரகமுவை	4,925	2,045,176	525	182	72	0	0	110	29
வட மத்திய	10,409	1,424,903	409	103	68	0	0	35	35
வட	9,123	2,250,753	374	195	15	0	0	180	16
ஊவா	8,298	1,362,939	323	123	54	0	0	69	22
மொத்தம்	**65,547**	**24,113,429**	**8,142**	**3,855**	**1,130**	**5**	**700**	**2,020**	**339**

ஆதாரம்: JICA, (2016); Beckhanov and Mizabaev, (2018); Dharmasiri, (2019) மற்றும் 2021 க்குள்ளான புதிய புள்ளி விபரங்கள் என்பவற்றின் அடிப்படையில் ஆசிரியர்களால் தொகுக்கப்பட்டது.



படம் 1.1 இலங்கையில் கழிவகற்றும் இடங்களின் எண்ணிக்கை மற்றும் திறந்தவெளிக் குப்பை குவிப்புகளிலிருந்தான GHG உமிழ்வு *(Dharmasiri, 2019; Barton et al. 2008)*

காலநிலைத் தாக்கங்களுக்கு மேலதிகமாக, திறந்தவெளிக் குப்பை குவிப்புகள் சுற்றாடல், பொதுச் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பு ஆகியவற்றிற்குக் கடுமையான பாதிப்பினை ஏற்படுத்துகின்றன. எடுத்துக்காட்டாக, 2017 ஆம் ஆண்டில் மேல் மாகாணத்தின் மீத்தொட்டமுல்லையில் ஏற்பட்ட திறந்தவெளிக் குப்பைமேட்டின் நிலச்சரிவானது இலங்கையின் அண்மைக்கால வரலாற்றில் மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட மிக மோசமான சுற்றாடல் பேரழிவுகளில் ஒன்றாகும். இத் துயர்நிகழ்ச்சி 32 பேரைக் கொன்றதுடன், 60 வீடுகளை முற்றாகவும் 27 வீடுகளைப் பகுதியளவிலும் அழித்தது (BBC, 2017). மேலும், கழிவுகளைத் திறந்தவெளியில் எரிப்பதனால் புகை, நச்சுத் துகள்கள் மற்றும் வாயு மாசாக்கிகள் குப்பைமேடுகளைச் சுற்றியுள்ள வளிமண்டலத்திற்கு விடுவிக்கப்படுவதுடன், அவை காற்றினால் காவிச் செல்லப்படுகையில், உருவாக்கப்பட்ட இடத்திலிருந்து அதிக தொலைவுகளில் சுற்றாடலுக்குள் விடுவிக்கப்படுகின்றன. இங்கு நோய்த்தொற்றுப் பரவுவதற்கான சாத்தியம் அதிகமாக இருப்பதுடன் அது பெரும்பாலும் தொழிலாளர்கள், வீதிச் சுத்திகரிப்பாளர்கள் மற்றும் பிற அனுமதியற்ற நபர்கள் கழிவுடன் நேரடியாகத் தொடுகைக்கு உள்ளாவதைச் சார்ந்திருக்கின்றது. சுற்றாடலைப் பாதுகாப்பதற்கும், சிறந்த பொதுச் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பை உறுதி செய்வதற்கும், திறந்தவெளிக் குப்பை குவிப்புகளை மூடிக், கட்டுப்படுத்தப்பட்ட அல்லது சுகாதாரமான காணி நிரப்புகைகளாக மாற்றுவதுடன் பிற கழிவகற்றல் தொழில்நுட்பங்களையும் முறைகளையும் இணைத்து மேம்படுத்தவேண்டும்.

படம் 1.2 மாநகரக் குப்பைமேட்டு முகாமைத்துவத்தைப் பேண்தகு அபிவிருத்தி இலக்குகளுடன் இணைத்தல்.

அவ்வாறு செய்வது பேண்தகு அபிவிருத்தி இலக்குகளுக்கான (SDG) அரசாங்கத்தின் ஒத்துழைப்புக்களை அடைவதற்கான நன்மைகளை ஏற்படுத்தும். ஆகையால், நாட்டின் சமூக, சுற்றாடல் மற்றும் பொருளாதார நிலையை உயர்த்துவதற்கு "சுபீட்சத்தின் நோக்கு" கொள்கை அறிக்கையில் சித்திரிக்கப்பட்டுள்ளதைப் போன்ற, நாட்டின் சமூக மற்றும் பொருளாதார அபிவிருத்தி இலக்குகளுடன் ஒத்துப்போகின்ற ஒரு திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவக் கொள்கை செயல்படுத்தப்பட வேண்டும். மேலும், அனைவரும் இணக்கமாக வாழக்கூடிய சூழல்-நேயச் சுற்றாடலை உருவாக்குவதற்கான எண்ணத்தை அரசாங்கம் கொண்டுள்ளது. இத்தறுவாயில், படம் 1.2 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு நடவடிக்கைகள் பொறுப்பான நுகர்வும் உற்பத்தியும் தொடர்பான SDG12, சிறப்பான ஆரோக்கியமும் நலவாழ்வும் தொடர்பான SDG3 மற்றும் சுத்தமான நீரும் துப்புரவும் தொடர்பான SDG6 ஆகியவற்றுடன் மட்டுப்படுத்தப்படாமல் ஏறக்குறைய பேண்தகு அபிவிருத்தி இலக்குகளின் அனைத்துக் களங்களையும் பாதிக்கின்றன. எனினும், சுற்றாடல் கல்வியறிவு, விழிப்புணர்வு மற்றும் குப்பைமேடுகள் சார்ந்த இடர்கள் மற்றும் ஆபத்துகளுடனான அனுபவம் என்பன போதாமை காரணமாகப் பெரும்பாலும் காணி நிரப்புகையைப் பொதுமக்கள் மாநகரத் திண்மக்கழிவுகளை (MSW) நிர்வகிப்பதற்கான பொருத்தமற்ற வழியென்று எதிர்மறையாகவே விளங்கிக்கொள்கின்றார்கள். எனவே, திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகளிலிருந்து சுகாதாரமான காணி நிரப்புகைகளுக்கான வெற்றிகரமான மாற்றீடு, கழிவுகளை அகற்றுவதற்கான ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய வழிமுறைகளில் காணி நிரப்புகைகளும் ஒன்றெனப் பொதுமக்களுக்கு உறுதியளிக்கும் வழிகளில் ஒன்றாகும். இந்தச் செயல்முறையின் இன்னொரு முக்கியமான அம்சமானது, குப்பைமேடுகளை மேம்படுத்தும்போது சுற்றாடல் நியமங்கள் பூர்த்தி செய்யப்படுவதை உறுதிசெய்யப் பொருத்தமான தொழில்நுட்பங்கள், செயற்பாட்டு நடைமுறைகள் மற்றும் கண்காணிப்பு நிகழ்ச்சிகளைத் தேர்ந்தெடுத்தலாகும்.

இலங்கை மக்களின் பார்வையில், வெற்றிகரமான குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு அல்லது மறுசீரமைப்பானது பெரும்பாலும் மிக முக்கியமான கூறுகளில் ஒன்றாகக் கருதப்படுவதற்கான காரணம், அதன் பெறுபேறுகள் தொடர்ந்தும் இருக்கும் என்பதனாலும் அவை தளங்கள் செயல்படும் நிலையில் இருக்கும் காலத்தை விட நீண்ட காலத்திற்கு அவதானிக்கக்கூடியதாக இருக்கும் என்பதனாலுமாகும். மேலும், சுற்றாடல் மாசடைதலைத் தடுப்பதற்கு அவசியமான பல பொறியமைக்கப்பட்ட கட்டமைப்புகள் நிலத்திற்குக் கீழே இருப்பதனால் அவை வெளியில் தெரிவதில்லை. நன்கு புனரமைக்கப்பட்ட ஒரு குப்பைமேடானது நிலத்தை நன்மை பயக்கும் வகையில் மாற்றுகின்றது. மேலும், ஏற்கனவே உள்ள ஒரு குப்பைமேட்டைக் காணி நிரப்புகையாகப் புனரமைப்பதென்பது எதிர்காலத்தில் எந்தவொரு புதிய காணி நிரப்புகைக்கான இடமும் இதேபோன்ற உயர் தரத்திற்கு மறுசீரமைக்கப்படும் என்பதற்கான உத்தரவாதத்தை அளிப்பதன் மூலம் காணி நிரப்புகைச் செயல்பாட்டில் பொதுமக்களின் நம்பிக்கையை ஊக்குவிக்கின்றது.

1.2 வழிகாட்டுதல்களின் நோக்கம்

இவ் வழிகாட்டுதல்கள் மாநகரத் திண்மக்கழிவுகளுக்கான (MSW) நிலத்தில் கழிவகற்றும் வழிமுறைகளை (காணி நிரப்புகை/ குப்பைமேடுகள்) உள்ளடக்கும் வகையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இக் கழிவுகள் வழக்கமாக உள்ளூர் அதிகாரசபைகளால் சேகரிக்கப்படும் மாநகரத் திண்மக்கழிவுகள், வள மீட்பின் பின் எஞ்சிய திண்மக்கழிவுகள் (மீள்சுழற்சி மற்றும் கூட்டெருவாக்கம்), உருவாக்கப்பட்ட இடத்திலேயே பிரிக்கப்பட்ட திண்மக்கழிவுகள் (மீள்சுழற்சிக்குட்படாதவை மற்றும் தீங்கு விளைவிக்காத திண்மக்கழிவுகள்) போன்றவற்றை உள்ளடக்கலாம். குறிப்பாக, இவ் வழிகாட்டுதல்கள் பயன்பாட்டில் உள்ள மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் புனரமைப்புச் செய்வதை நோக்கமாகக் கொண்டிருந்த போதிலும் ஆரம்பத்திலேயே புனரமைப்புத் தேவையா என்பதை நிர்ணயிக்கும் தொடக்கநிலை இடர் மதிப்பீட்டுச் செய்முறையையும் விபரிக்கின்றன.

புனரமைப்புத் தேவைப்படுகின்ற, நிலத்தில் மேற்கொள்ளப்படும் கழிவகற்றல் வசதிகள் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

- திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகளின் அனைத்து வகைகளும்.
- கட்டுப்படுத்தப்பட்ட குப்பைமேடுகளின் அனைத்து வகைகளும்.
- அரைக்கட்டமாகப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகைத் தளங்களின் (semi-engineered landill sites) அனைத்து வகைகளும்.
- ஒழுங்குமுறைத் தேவைகளுக்கேற்ப அல்லது வாயு உமிழ்வு நியமங்களைப் (மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை) பூர்த்தி செய்யத் தவறும், புனரமைக்கப்படவேண்டிய அல்லது மூடப்படவேண்டிய எந்தவொரு காணி நிரப்புகைத் தளங்களும்.

எவ்வாறாயினும், தற்போதுள்ள அரசாங்கக் கொள்கை மற்றும் ஒழுங்குவிதிகளின் படி, அனைத்துப் புதிய இறுதிக்கட்டக் கழிவகற்றும் இடங்களும் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகைத் தளங்களாக இருப்பதுடன் சுற்றாடல் தாக்க மதிப்பீட்டுச் (EIA) செயன்முறையை மேற்கொண்ட பின்னர் மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபையின் (CEA) அனுமதியைப் பெற்றிருக்க வேண்டும். இலங்கையில், கலப்புத் திண்மக்கழிவுகளின் திறந்தவெளிக் குவிப்புமுறையிலிருந்து எஞ்சிய மாநகரசபைக் கழிவுகளின் கட்டுப்படுத்தப்பட்ட கழிவகற்றல் மற்றும் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையாக வெற்றிகரமாக மாறுவதற்கு, தொழில்நுட்ப நிபுணத்துவத்திற்கு மேலதிகமாகப், போதுமான திட்டமிடல், நிறுவன மற்றும் நிர்வாகத் திறன், நிதி வளங்கள், குடிமக்கள் ஆதரவு மற்றும் இறுதியாக அரசியல் கருத்திணக்கத்துடன் கூடிய ஒருங்கிணைந்த கழிவு முகாமைத்துவ முறைமை அமைக்கப்பட வேண்டும்.

1.3 வழிகாட்டுதல்களின் அடிப்படை எண்ணக்கரு

1.3.1 குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு

இந்த வழிகாட்டுதல்களில் உள்ள “குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு” எனும் சொல்லானது, திரவக்கசிவால் ஏற்படும் மாசடைதல், வாயு உமிழ்வுகள், கழிவை எரித்தல், நிலையற்ற தன்மையினால் ஏற்படும் குப்பைமேட்டுச் சரிவு மற்றும் தொடர்புடைய அனைத்துப் பிற சமூக-பொருளாதாரப் பிரச்சினைகள் ஆகியவற்றால் ஏற்படும் அபாய இடரைக் குறைக்கும் முகமாகத் தளத்தின் தற்போதைய நிலைமைகளை மேம்படுத்த மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளில் அல்லது அதன் ஒரு பகுதியில் மேற்கொள்ளப்படும் எந்தவொரு பணியையும் குறிக்கின்றது. எனவே, குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்புத் திட்டம் பின்வருவனவற்றை அபிவிருத்தி செய்வதை நோக்கங்களாகக் கொள்ளவேண்டும்.

- திரவக்கசிவால் ஏற்படும் மாசடைதல், கட்டுப்படுத்த முடியாத வாயு உமிழ்வுகள், கழிவை எரித்தல் மற்றும் குப்பைமேட்டுச் சரிவின் இடர் ஆகியவற்றைக் குறைக்கப் பொருத்தமான தொழில்நுட்பத் தலையீடு.
- தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டு நடவடிக்கைகள் பேண்தகைமையுள்ளவை என்பவற்றை உறுதி செய்யும் பொருத்தமான செயற்பாடு மற்றும் பராமரிப்புச் செயல்முறை.
- தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டு நடவடிக்கைகள் பொருத்தமானவை என்பதை உறுதி செய்யும் கண்காணிப்பு மற்றும் திருத்தப் பொறிமுறை.
- புனரமைக்கப்பட்ட குப்பைமேடுகளின் உத்தேச ஆயுட்காலம் முடிவடைந்தவுடன் நடைமுறைப்படுத்தப்படவேண்டிய மூடுகை மற்றும் பின்-மூடுகைத் திட்டம்.

1.3.2 குப்பைமேட்டின் பாதுகாப்பான மூடுகை

இந்த வழிகாட்டுதல்களில் “குப்பைமேட்டின் பாதுகாப்பான மூடுகை” என்பது, திரவக்கசிவால் ஏற்படும் மாசடைதல், வாயு உமிழ்வுகள், கழிவை எரித்தல், குப்பைமேட்டுச் சரிவு மற்றும் தொடர்புடைய அனைத்துப் பிற சமூக-பொருளாதாரப் பிரச்சினைகள் ஆகியவற்றால் ஏற்படும் அபாய இடரைக் குறைப்பதையும் தளத்தை முடிந்தவரை இயற்கை நிலைக்கு மறுசீரமைப்பதையும் நோக்கமாகக் கொண்டு ஏற்கனவே உள்ள அல்லது கைவிடப்பட்ட மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளில் மேற்கொள்ளப்படும் எந்தவொரு பணியையும் குறிக்கின்றது. எனவே, குப்பைமேடுகளின் பாதுகாப்பான மூடுகைத் திட்டமானது பின்வருவனவற்றை அபிவிருத்தி செய்வதை நோக்கங்களாகக் கொள்ளுதல் வேண்டும்.

- கழிவுகளின் பாதுகாப்பான சேமிப்பினை நிச்சயப்படுத்தவும் சுற்றுப்புறச் சூழல் மாசடைவதைத் தடுக்கவும் மேற்கொள்ளப்பட்ட தகுந்த தொழில்நுட்பத் தலையீடுகளுள்ள சரியான முறையில் மூடப்பட்ட ஒரு குப்பைமேடு.
- தொழில்நுட்ப மேம்பாட்டு நடவடிக்கைகள் சரியானவையா என்று உறுதிப்படுத்தும் மூடுகைக்குப் பின்னரான கண்காணிப்பு மற்றும் திருத்தப் பொறிமுறை.

2 இறுதிக்கட்டக் கழிவகற்றல் வசதிகளின் வகைகள்

2.1 குப்பைமேடுகளும் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகைகளும்

திறந்தவெளிக் குப்பை குவிப்பு அல்லது நில உயர்த்துகைத் தளங்களே பெரும்பாலான மாநகரத் திண்மக் கழிவுக்கான தற்போதைய முதன்மைக் கழிவகற்றல் முறையாவதுடன் நாட்டினுடைய கழிவுப் பாய்வில் சுமார் 80% இற்குப் பொறுப்புள்ளதாக இருக்கின்றன. இலங்கையில் திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகளைக் குறிக்கக் "காணி நிரப்புகை" என்ற சொல் தவறாகப் பயன்படுத்தப்படுகிறது.

காணி நிரப்புகைகளானவை நிலத்திலுள்ள கழிவுகள் கொட்டப்படும் வெறும் குழிகள் என்பது ஒரு பொதுவான தவறான கண்ணோட்டமாகும். எனினும், நவீன நடைமுறைகளுக்குக் கழிவுகளைக் கட்டுப்படுத்த, வாயு உமிழ்வுகளைக் கட்டுப்படுத்த மற்றும் சாத்தியமான சுற்றாடல் விளைவுகளைக் குறைக்கக் குறிப்பிடத்தக்களவு பொறியியல் தேவைப்படுகின்றது. உயிரிச்சிதைவுறும் பொருட்கள் அகற்றப்படும் காணி நிரப்புகையின் முதன்மைப் பக்க-விளைபொருட்களாவன, காணி நிரப்புகை வாயு (மெதேன் வாயு (CH_4), காபனீரொட்சைட்டு வாயுவின் (CO_2) சேர்க்கை, சுவட்டுச் சேதனக் கூறுகள், திரவக்கசிவு (கழிவுக் குவியலூடாக நீர் ஊடுருவுவதால் உருவாகும் திரவம், மற்றும் உக்கல் செயன்முறையால் உருவாகும் நீர்) ஆகும். காணி நிரப்புகைப் பொறியியலின் ஒரு கருதத்தக்க பகுதியானது இவ் விளைபொருட்களைக் கையாளுவதற்கு ஏற்புடையதாக்கப்படுகின்றது. எனவே, காணி நிரப்புகைகளில் கட்டுப்பாட்டு அகவுறைத் தொகுதிகள் மற்றும் திரவக்கசிவு மற்றும் காணி நிரப்புகை வாயு ஆகிய இரண்டினதும் சேகரிப்பு மற்றும் சுத்திகரிப்புக்குரிய தொகுதிகள் தேவையாக இருக்கின்றன. முறையாக வடிவமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகையானது கழிவுப் பொருட்களின் அதிகளவு தனிமைப்படுத்தல் மற்றும் குப்பைமேடுகளில் இருந்தான வாயு உமிழ்வுகளின் கட்டுப்படுத்தல் என்பவை காரணமாகக், "கழிவுக் கட்டுப்பாட்டு வசதி" என்று குறிப்பிட்டுச் சொல்லப்படுகின்றது.

'காணி நிரப்புகை' என்னும் சொல்லானது வழக்கமாக மேற்பரப்பிற்குக் கீழான கழிவகற்றுதலைக் குறித்த போதிலும் அது பொதுவாக 'நில உயர்த்துகை முறை', அதாவது நிலத்திற்கு மேலான கழிவகற்றல் முறையையும் உள்ளடக்குகின்றது. பெரும்பாலான கழிவு வகைகள், காணி நிரப்புகை மூலம் அகற்றப்படலாம் எனினும் குறைத்தல், மீள்-பயன்பாடு, மீள்சுழற்சி மற்றும் ஆற்றல் மீட்பு போன்ற அதிக பேண்தகைமையுள்ள கழிவு முகாமைத்துவ நடைமுறைகளை ஊக்குவிப்பதற்காக இந்தக் காணி நிரப்புகை வழிமுறையானது தற்போது ஊக்குவிக்கப்படுவதில்லை. இருந்தபோதிலும், எதிர்வுகூறக்கூடிய வருங்காலத்தில், காணி நிரப்புகையானது மாநகரத் திண்மக்கழிவுகளை அகற்றுவதற்குரிய ஒரு நியமாக அமையவிருப்பதாகத் தோற்றுகின்றது. அளவைப் பொறுத்தவரை, இதில் ஈடுபட்டுள்ள உண்மையான தளங்கள் சில ஹெக்டேயர்களிலிருந்து (ha) 100க்கு மேற்பட்ட ஹெக்டேயர்கள் வரை காணப்படுவதுடன் அவை செயலற்ற, தீங்கற்ற (மாநகரத் திண்மக்கழிவுகள் உட்பட) அல்லது தீங்கு விளைவிக்ககூடிய கழிவுகளை ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடியனவாகக் காணப்படுகின்றது. அதேபோல, கழிவு மூலப்பொருள்களின் அளவுகள் தளங்களுக்கு இடையே பரவலாக வேறுபடலாம்.

சுகாதாரமான மற்றும் அரைக்கட்டமாகப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகைகளுக்கு இடையேயான பொதுவான வேறுபாடாக இருப்பது அரைக்கட்டமாகப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகையில் சேகரிக்கப்படும் மெதேன் வாயுவுக்கான சுத்திகரிப்பு முறைமை காணப்படாதிருப்பதுடன் அது சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையில் காணப்படும். பெரும்பான்மையான காணி நிரப்புகைகள் கட்டங் கட்டமாகக் கல முறைமையில் (phased cell system) செயற்படுத்தப்படுவதுடன் அங்கு, ஒரு கலம் நிரப்பப்படும் போது, மற்றொரு கலம் தயாரிக்கப்படுவதுடன் மற்றொரு கலம் நிறைவு செய்யப்படுகின்றது அல்லது மறுசீரமைப்புச் செய்யப்படுகின்றது (வழக்கமாக விவசாயம், பொழுதுபோக்குக் வசதிகள் அல்லது இயற்கைப் பாதுகாப்பு போன்ற பயன்பாடுகளுக்காக). கழிவானது உள்வரும் பரிமாற்ற/சேகரிப்பு வாகனங்களால் செயற்படு நிலையிலுள்ள கலத்தின் நிச்சயிக்கப்பட்ட வேலைத்தளத்தில் கொட்டப்படுவதுடன் வெற்றிட இடைவெளியைக் குறைப்பதற்காகத் தொடர்ச்சியான அடுக்குகளாக அல்லது படைகளாகப் பரவப்பட்டு, இறுக்கி (compactor) மூலம் இறுக்கப்படுகின்றது. துர்நாற்றம் மற்றும் குப்பை பரவலைக் குறைக்கவும் பறவைகளும் தீங்கு விளைவிக்கும் உயிரிகளும் கழிவை அணுகுவதைத் தடுக்கவும், வேலை நாளின் இறுதியில் கலம் அல்லது இறுதிப் படையானது வழக்கமாக மண்ணை, அல்லது இன்னொரு செயலற்ற பொருளைக் கொண்டுள்ள 'நாளாந்த உறையால்' (daily cover) பெரும்பாலும் மூடப்படுகின்றது.

அட்டவணை 2.1 குப்பைமேடுகள் மற்றும் காணி நிரப்புகைகளுடைய அடிப்படை அம்சங்களின் ஒப்பீடு.

திறந்தவெளிக் குப்பைமேடு	அரைக்கட்டமாகப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகை	சுகாதாரமான காணி நிரப்புகை
1. உட்புகவிடா அகவுறை		
இல்லை நிலத்தின் மேல் குப்பை குவிப்பு	**உண்டு** காணி நிரப்புகைக் கலத்தின் அடியிலும், பக்கங்களிலும் நிறுவப்படும். செயற்கை அகவுறையாக இருக்கவேண்டியதில்லை	**உண்டு** ஒழுங்காக வடிவமைக்கப்பட்ட உட்புகவிடா அகவுறையானது காணப்படும்
2. திரவக்கசிவுச் சேகரிப்புத் தொகுதி		
இல்லை மேற்பரப்பு/ பக்கவாட்டுக் கசிவு ஒழுக்கைத் திசைமாற்றும் குழாய்கள்/ வடிகான்கள் எப்போதாவது காணப்படும்	**உண்டு** அடியில், பக்கவாட்டில், மேற்பரப்பில் கசிவு ஒழுக்கைத் திசைமாற்றும் குழாய்கள்/ வடிகான்கள் காணப்படும்	**உண்டு** ஒழுங்காக வடிவமைக்கப்பட்ட திரவக்கசிவு வடிகான் அடுக்கு, சேகரிப்புக் குழாய்கள், திசைமாற்றும் குழாய் வலையமைப்பு ஆகியன காணப்படும்
3. திரவக்கசிவுச் சுத்திகரிப்புத் தொகுதி		
இல்லை நிர்மாணிக்கப்பட்ட ஈர நிலங்கள் போன்ற எளிய, இயற்கை-அடிப்படையிலான சுத்திகரிப்பு முறைகள் காணப்படலாம்	**உண்டு** ஏறக்குறைய அனைத்துத் திரவக்கசிவு உமிழ்வுகளும் இயற்கை-அடிப்படையிலான அல்லது மிகவும் பொறியமைக்கப்பட்ட சுத்திகரிக்கும் தொகுதி போன்ற சுத்திகரிப்புத் தொகுதிக்குத் திசைமாற்றி விடப்படும்	**உண்டு** திரவக்கசிவு மிகவும் பொறியமைக்கப்பட்ட சுத்திகரிக்கும் தொகுதிக்கு (உயிரியல் + இரசாயனவியல்) திருப்பி விடப்படுவதுடன் இரண்டாம்/ மூன்றாம் நிலைச் சுத்திகரிப்பிற்காக இயற்கை-அடிப்படையிலான கழிவுநீர்ச் சுத்திகரிப்பு முறைமைக்கு உட்படுத்தப்படும்

திறந்தவெளிக் குப்பைமேடு	அரைக்கட்டமாகப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகை	சுகாதாரமான காணி நிரப்புகை

4. வாயுச் சேகரிப்புத் தொகுதி

இல்லை உயிர்ப்பற்ற மேற்பரப்பு உமிழ்வு அல்லது எளிய நிலைக்குத்து வாயுத்துவாரங்கள் காணப்படலாம்	**உண்டு** உயிர்ப்பற்ற துவாரங்களின் ஒரு வலையமைப்பு அல்லது உயிர்ப்புள் ள வாயு உறிஞ்சும் குழாய் வலையமைப்புக் காணப்படும்	**உண்டு** ஒழுங்காக வடிவமைக்கப்பட்ட வாயு உமிழ்வுக் குழாய் வலையமைப்பு கட்டுப்படுத்தப்பட்ட வாயு வெளியேற்றத்தை மட்டும் அனுமதிக்கும் மையப்படுத்தப்பட்ட சேகரிப்புத் தொகுதியுடன் இணைக்கப்பட்டிருக்கும்

5. வாயு உமிழ்வுக் கட்டுப்பாட்டுத் தொகுதி

இல்லை எளிய மற்றும் கட்டுப்பாடற்ற எரிவுகள் உயிர்ப்பற்ற வாயுத்துவாரத்தில் ஏற்படும்	**உண்டு** எளிய மற்றும் கட்டுப்பாடற்ற எரிவுகள் உயிர்ப்பற்ற வாயுத்துவாரத்தில் ஏற்படும்	**உண்டு** அனைத்து வாயு உமிழ்வு முனைகளும் ஆற்றல் உற்பத்திக்காக மையப்படுத்தப்பட்ட கட்டுப்பாட்டு எரிப்புத் தொகுதிக்கு அல்லது கட்டுப்பாட்டுத் தகனக் கட்டமைப்புக்குத் திசைமாற்றி விடப்படுகின்றன

6. காணி நிரப்புகைக்கான இயந்திரங்கள்

இல்லை அன்றாட நடவடிக்கைகளுக்காக மண்வாரி இயந்திரங்கள் எப்போதாவது பயன்படுத்தப்படும்	**உண்டு** அன்றாட நடவடிக்கைகளுக்குப் பெரும்பாலும் பொதுவான மண்வாரி இயந்திரங்களைச் சார்ந்துள்ளதுடன் பெரும் பணிகளுக்காகக் குறிப்பிட்ட இயந்திரங்கள் எப்போதாவது பயன்படுத்தப்படும்	**உண்டு** குறிப்பிட்ட திட்டமிடப்பட்ட நடவடிக்கைகளைச் செய்வதற்காக மண்வாரி இயந்திரங்களின் ஒரு பரந்த வீச்சுப் பயன்படுத்தப்படும்

இறுதிக்கட்டக் கழிவகற்றல் வசதிகளின் வகைகள்

திறந்தவெளிக் குப்பைமேடு	அரைக்கட்டமாகப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகை	சுகாதாரமான காணி நிரப்புகை
7. கழிவகற்றும் நடைமுறை		
திறந்தவெளிக் குப்பை குவிப்பு இடைவெளியை உருவாக்கிக்கொள்வதற்கும், வடிவத்தை நிலையாகப் பேணவும் எப்போதாவது மண்வாரி இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படும் மெல்லிய மண் உறை அடுக்கினால் எப்போதாவது மூடப்படும்	**கட்டுப்படுத்தப்பட்ட குப்பை குவிப்பு** இடைவெளியை உருவாக்கிக்கொள்வதற்கும், கழிவுகளை இறுக்குவதற்கும் நிலையான சாய்வுகளை உருவாக்குவதற்கும் மண்வாரி இயந்திரங்கள் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தப்படும் பெரும்பாலும் நிறைவு செய்யப்பட்ட சாய்வுகள் அன்றாட மண் உறை அடுக்கு, இடைத்தர உறை, இறுதி உறை அடுக்குகளால் மூடப்படும்	**கட்டுப்படுத்தப்பட்ட, திட்டமிடப்பட்ட கழிவகற்றல்** கழிவுகளை இறுக்க, மீள ஒழுங்கமைக்க, நிலையான சாய்வுகளை உருவாக்க எப்பொழுதும் பொருத்தமான இயந்திரங்கள் பயன்படுத்தப்படும் நிறைவு செய்யப்பட்ட சாய்வுகள் அன்றாட மண் உறை அடுக்கு, இடைத்தர உறை, இறுதி உறை அடுக்குகளால் எப்பொழுதும் மூடப்படும்
8. செயல்பாடும் பராமரிப்புத் திட்டமும்		
இல்லை தேவை ஏற்படும்போது மட்டும், பெரும்பாலும் தற்காலிகமானது	**உண்டு** குறைந்தபட்சம் ஒரு எளிய திட்டம் காணி நிரப்புகைத் திட்டமிடல் நிலையின்போது உருவாக்கப்படுவதுடன் பயன்பாட்டின்போது ஒரு விரிவான திட்டமாக மேம்படுத்தப்படும்	**உண்டு** செயல்பாடு, பராமரிப்பு, மூடுகை (பயன்பாட்டிற்கு பின்) மற்றும் அவசரகாலப் பதிலளிப்புத் திட்டங்கள் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய ஒரு விரிவான காணி நிரப்புகை முகாமைத்துவத் திட்டமானது தொடக்க நிலையில் உருவாக்கப்படும்

திறந்தவெளிக் குப்பைமேடு	அரைக்கட்டமாகப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகை	சுகாதாரமான காணி நிரப்புகை
9. மனித வளங்கள்		
திறமையான தொழிலாளர்கள் காணப்படுவதில்லை திறமையற்ற தொழிலாளர்கள் அன்றாட செயல்பாட்டிற்காகக் கழிவுச் சேகரிப்பு வாகனங்களுக்கு உதவும் பணிகளுக்கு மட்டும் எப்போதாவது நியமிக்கப்படுகிறார்கள்	**திறமையான இயக்குபவர்கள் காணப்படுவார்கள்** அன்றாட செயல்பாட்டிற்கும் பொதுப் பராமரிப்புக்கும் திறமையான தொழிலாளர்கள் வழக்கமாக நியமிக்கப்படுகின்றார்கள்	**திறமையான இயக்குபவர்கள் தளத்தில் காணப்படுவார்கள்** அன்றாட செயல்பாடு, பொதுப் பராமரிப்பு மற்றும் திட்டமிடலுக்குத் திறமையான தொழிலாளர்கள் எப்பொழுதும் நியமிக்கப்படுகின்றார்கள்
10. கண்காணிப்புப் பொறிமுறை		
இல்லை ஒழுங்குமுறைத் தேவைகளுக்கு அமைவாக அவ்வப்போது காட்சி அவதானிப்புகள் மற்றும் உமிழ்வுச் சோதனைகள் செய்யப்படும்	**உண்டு** பெரும்பாலும் காட்சி அவதானிப்புகள், நிலத்தடி நீர்க் கண்காணிப்பு உள்ளிட்ட வழக்கமான உமிழ்வுச் சோதனைகள் நடாத்தப்படும். கண்காணிப்பு என்பது முகாமைத்துவத் திட்டத்தின் ஒரு ஒருங்கிணைந்த பகுதியாகும். இது ஒழுங்குமுறைத் தேவைகளுகளுடன் இணங்குகின்றது	**உண்டு** பெரும்பாலும் காட்சி அவதானிப்புகள், நிலத்தடி நீர்க் கண்காணிப்பு உள்ளிட்ட வழக்கமான உமிழ்வுச் சோதனைகள் நடாத்தப்படும். கண்காணிப்பு என்பது முகாமைத்துவத் திட்டத்தின் ஒரு ஒருங்கிணைந்த பகுதியாகும். இது ஒழுங்குமுறைத் தேவைகளுடன் இணங்குகின்றது
11. மூடுகையும் மூடுகைக்குப் பின்னரான பயன்பாட்டுத் திட்டமும்		
திட்டங்கள் காணப்படுவதில்லை	**உண்டு** பெரும்பாலும் மூடுகைத் திட்டத்திற்கு மட்டுப்படுத்தப்பட்டுள்ளது	**உண்டு** (மூடுகையும் பின்-மூடுகைத் திட்டங்களும் தொடக்கத்தில் உருவாக்கப்பட்டு, அவை கண்டிப்பாக இயக்குநர்களால் பின்பற்றப்படுகின்றன

கரையோர வாவியில் காணப்படும் குப்பைமேடு

பெரிய கால்வாயில் காணப்படும் குப்பைமேடு

ஆழமற்ற ஏரியில் காணப்படும் குப்பைமேடு

கடற்கரையில் காணப்படும் குப்பைமேடு

ஆற்றங்கரையில் காணப்படும் குப்பைமேடு

ஆற்றங்கரையில் காணப்படும் குப்பைமேடு

நன்னீர் ஈரநிலத்தில் காணப்படும் குப்பைமேடு

கழிமுகத்தில் காணப்படும் குப்பைமேடு

படம் 2.1 பொருத்தமற்ற இடங்களில் காணப்படும் பல்வேறு வகையான மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகள்

3 குப்பைமேட்டு மாசடைதலுக்கான இடர் மதிப்பீடு

3.1 குறிக்கோள்கள்

மாசடைதலுக்கான இடர் மதிப்பீடுகளை அறிமுகப்படுத்துவதன் பின்னணியிலுள்ள எண்ணக்கருவானது, உள்ளூர் அதிகாரசபைகள் குறிப்பாகத் திறந்தவெளிக் கழிவகற்றும் இடங்களுக்குச் சுற்றாடல் இடர் மதிப்பீடுகளை நடாத்துவதற்கான ஒரு நிலையான அணுகுமுறையைப் பின்பற்றுவதை உறுதி செய்வதும், நீண்டகாலமாயுள்ள ஒழுங்குபடுத்தப்படாத கழிவகற்றும் இடங்களின் சுற்றாடல் பாதிப்பையும் தீர்வுகளையும் மதிப்பிடுவதும் ஆகும். இத்தகைய இடங்கள் பொதுவாகச் சட்டவிரோதமாக இயக்கப்படுவதுடன் அவை எந்தவொரு சட்ட உரிம விதிமுறையையும் பின்பற்றுவதில்லை, எனவே அவை தேசிய அளவிலான கண்காணிப்புத் திட்டம் அல்லது சட்டத்திற்கு உட்படுவதில்லை. சுற்றாடல் மற்றும் பொதுச்சுகாதாரத்திற்கு அச்சுறுத்தலாகக் காணப்படும் திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகளால் ஏற்படும் மாசடைதலின் இடரை மதிப்பிடுவதற்கான வழிகாட்டுதலை இவ் அத்தியாயம் வழங்குகின்றது.

விரிவாகக் கூறுவதாயின், இம் மதிப்பீடு ஒரு குறிப்பிட்ட வகையான செயற்பாட்டினால் ஏற்படும் உள்ளார்ந்த இடரை நிர்ணயிப்பதை நோக்கமாகக் கொள்வதுடன் இது எதிர்காலத்தில் முன்வைக்கப்படும் தீர்வு நடவடிக்கைகளைக் கருத்தில் கொள்வதில்லை. எனவே இது ஒரு பழமைவாத அணுகுமுறையாகும். இது பொறுப்புடைய அதிகாரசபைக்கு இடர் முன்னுரிமையாக்கலை மேற்கொள்ள உதவும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளதாகையால் தொடக்கத்தில் அதிகளவான இடர் என்று தீர்மானிக்கப்பட்ட ஐயத்திற்குரிய தளத்திற்கான ஒரு விரைவான மறுமொழியையும் பெற உதவுகின்றது. இது இடர் மதிப்பீட்டை நடத்துவதற்கான தெளிவான செயன்முறையையும் ஒரு வெளிப்படையான முடிவெடுக்கும் செயல்முறையின் மூலம் தேவைப்படும் எந்தவொரு தீர்வு நடவடிக்கைகளையும் ஒழுங்கமைப்பதன் மூலம் நிர்வகிக்கின்றது.

3.2 குப்பைமேட்டின் இடர் மதிப்பீட்டின் பின்னணியிலுள்ள அடிப்படை எண்ணக்கரு

இடர் மதிப்பீடானது ஒரு நிகழ்வு இடம்பெறுவதற்கான சாத்தியக்கூறையும் சாத்தியமான விளைவுகளையும் அளவிடும் வகையில் வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளதுடன் ஒரு வலுவற்ற ஏற்பி ஒரு குறிப்பிட்ட தீங்கு தொடர்பாக அனுபவிக்கக்கூடிய தன்மை, விளைவுகள், பாதிக்கப்படக்கூடிய அளவு ஆகியவற்றை நிர்ணயிக்கக்கூடியதும் மதிப்பிடக்கூடியதுமான முறையான வழிமுறையைக் குறிக்கின்றது. எனவே, இது இடர் குறித்த முகாமைத்துவச் செயற்பாடுகளையும் தொடர்பாடலையும் அறியத்தருகின்றது. ஒரு சுற்றாடல் தீங்கானது, அது நிகழுமாயின் சுற்றாடல் தரத்தை நேரடியாகவோ அல்லது மறைமுகமாகவோ சிதைக்கக்கூடிய சூழ்நிலைகளுக்கு இட்டுச் செல்லும் ஒரு நிகழ்வு அல்லது தொடர்ச்சியான செயல்முறையாகும்.

பாதை என்பது நீர் மூலக்கூறு, பதார்த்தம் அல்லது மாசாக்கி சுற்றாடலுக்கு ஊடாக நகர்வதுடன் ஏற்பியைச் சந்திக்கும் அல்லது பாதிக்கும் வழியைக் குறிக்கின்றது. இடரானது நிகழ்வதற்கு மூலம் (ஒரு தீங்கு அல்லது ஒரு அழுத்தம்), பாதை, மற்றும் ஏற்பி (அல்லது இலக்கு) என்பன காணப்படவேண்டும் இது சுற்றாடல் முகாமைத்துவத்திற்கான மூலம்-பாதை-ஏற்பி (Source-Pathway-Receptor(S-P-R)) கருத்துரு மாதிரியின் அடிப்படையாகும்.

இதற்கு மேலதிகமாக, கருத்துரு மாதிரியானது சுற்றாடலுக்கும் மனிதர்களுக்கும் மிகப்பெரிய ஆபத்தை ஏற்படுத்தும் இடங்களை அடையாளம் காண்பதனால் எவ்விசாரணையைச் செய்வதற்கும் பயனுள்ள தகவல்களை வழங்குவதுடன் அவற்றுடன் தொடர்புடைய அதிக ஆபத்துள்ள S-P-R இணைப்புக்களையும் அடையாளம் காட்டுகின்றது.

கருத்துரு மாதிரியில் காணப்படும் சாத்தியமான இடர்களைக் கட்டுப்படுத்துவதற்கான உத்திகளை வகுப்பதற்குத் தேவையான தெளிவான முடிவெடுக்கும் செயல்பாட்டிற்கு இடர் மதிப்பீட்டுச் செயன்முறை உதவுகின்றது. விசாரணைச் செயற்பாட்டின் மூலம் பெறப்பட்ட விரிவான தகவல்கள், இடரை நிர்வகிக்கத் தேவையான நடவடிக்கையின் அளவு குறித்த முடிவுகளை அறியத்தரும், இவை பாதையை உடைத்தல் அல்லது மூலத்தை அகற்றுதல் அல்லது சில சந்தர்ப்பங்களில் ஏற்பியைக் கண்காணித்தல் ஆகியனவற்றை உள்ளடக்கலாம்.

3.3 இடர் மதிப்பீட்டின் கருத்துருக் கட்டமைப்பு

முன்னர் குறிப்பிடப்பட்டது போல, முறையாக வடிவமைக்கப்பட்ட சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையுடன் ஒப்பிடுகையில் குப்பைமேடுகள் பெரும்பாலும் சாத்தியமான தீங்குகளாகக் கருதப்படுகின்றன. எனினும், குப்பைமேடுகளில் இருந்து வரும் அச்சுறுத்தல்களின் தன்மை மற்றும் அளவு ஆகியன அறியப்படாதவையும் எதிர்பாராதவையுமாகும். குப்பைமேடுகளால் சுற்றாடலுக்கு ஏற்படுத்தப்படும் ஆபத்துகள், இடர்கள் மற்றும் அவை பிராந்திய மற்றும் உலகளாவியரீதியில் சுற்றாடல் மாசடைதலை எவ்வாறு ஏற்படுத்துகின்றன என்பவற்றைப் புரிந்துகொள்வது குப்பைமேட்டு முகாமைத்துவம் பற்றிய முடிவுகளை எடுப்பதற்குத் தேவையான முக்கிய தகவல்களாகும். குப்பைமேட்டைப் புனரமைப்பதா, மூடுவதா அல்லது சீராக்குவதா, மேம்படுத்துவதா, அல்லது இயக்குவதா என்பவற்றைத் தீர்மானிக்க அது ஏற்படுத்தக்கூடிய சுற்றாடல் இடர்கள் கவனமாக மதிப்பிடப்பட வேண்டும். குப்பைமேட்டின் (அல்லது காணி நிரப்புகையின்) இடர் மதிப்பீடானது தொழில்நுட்ப ஆய்வுகளையும் (நிலைத்தன்மை, நிலத்தடி நீர் மாசடைதல், தீங்கு ஏற்படுத்தும் கழிவுகளின் இருப்பு, கழிவின் அளவும் கனவளவும், காணி நிரப்புகையின் நீரியல் போன்றவை) சுற்றாடல் தாக்க மதிப்பீடுகளையும் (நீரியல், சூழலியல், சுகாதாரம், சமூகப்-பொருளாதாரம் போன்றவை) உள்ளடக்கியுள்ளது. இந்தச் செயல்முறைகளுக்குப் பெருமளவு தொழில்நுட்பத் திறனும் ஆர்வமுள்ள மற்றும் பாதிக்கப்பட்ட தரப்புகளுடன், குறிப்பாக அருகில் உள்ள சமூகங்களுடனான ஆலோசனைகளும் தேவைப்படுகின்றன.

3.4 மூலம்-பாதை-ஏற்பியின் கருத்துருவாக்கம்

பொதுவாக, இடர் மதிப்பீட்டுச் செயல்முறையானது சில இயற்கை நிகழ்வுகள் அல்லது மனிதனால் உருவாக்கப்பட்ட செயற்பாடுகளுடன் தொடர்புடைய இடரை முழுமையாக அடையாளம் காணல், அளவீடு, அளவாக்கம் மற்றும் மதிப்பீடுகளைச் செய்தல் ஆகியவற்றை முடிவெடுப்பவர்களுக்கு வழங்குகின்ற தர்க்கரீதியான, தொகுதிரீதியான மற்றும் நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட நடவடிக்கைகளின் ஒரு தொகுதியை உள்ளடக்கியிருக்கும் (Kurian *et al.* 2005). கழிவகற்றல் வசதிகளின் பொதுச் சுகாதாரம் மற்றும் சுற்றாடல் மீதான சாத்தியமான எதிர்மறைத் தாக்கங்களை மதிப்பீடு செய்தல் என்பது ஒரு விரிவான மற்றும் செலவு மிக்க செயல்முறையாக இருப்பதுடன் இதற்கு மூலம்-பாதை-ஏற்பி மாதிரியின் பயன்பாடு தேவையாக இருக்கின்றது. பின்வரும் உருப்படிகள் தெளிவாக வரையறுக்கப்பட்டதும் S-P-R இணைப்புகள் விருத்தி செய்யப்படலாம்.

மூலம்

I. குப்பைமேட்டின் பரப்பளவு மற்றும் அகற்றப்படும் திண்மக்கழிவுகளின் மொத்த அளவு

II. திண்மக்கழிவின் ஆழம் மற்றும் இறுக்கத்தின் அளவு போன்ற தளத்தின் பண்புகள்

III. கடந்தகால மற்றும் எதிர்காலத்தில் செயற்படு நிலையில் தள உரிமையாளர்/ இயக்குபவரால் ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட கழிவுகளின் பண்புகள்

பாதை

I. மேற்பரப்பு, நிலத்தடி நீர், காற்று மற்றும் மண் மாசடைதல் போன்றவற்றின் ஊடான மாசாக்களின் செறிவு, படித்திறன், பாய்ச்சல் திசை மற்றும் பாய்ச்சல் வீதம்

II. மாசுகள் மற்றும் அவற்றின் உருமாற்ற விளைபொருட்களின் நீடிப்புத் திறனும் உருமாற்றமும்

III. மண், நிலக்கீழ்ப் மண்ணியல் அமைப்புகளின் ஊடுகவிடும் தன்மையும் உறிஞ்சும் திறனும்

IV. மேற்பரப்பிலும் மண்ணிலும் மழைப்பொழிவு, காற்றின் அமைப்புகள் மற்றும் நீரின் திணிவசைவு (mass movement)

ஏற்பி

I. தாக்கப் பகுதியின் அளவு மற்றும் பரப்பளவு (மண், நீர், காற்று)

II. தளங்களில் இருந்து வெளியிடப்படும் மாசாக்கிகள் மூலம் பாதிக்கப்படக்கூடிய மக்கள் மற்றும் குறிப்பாக உணர்திறனுள்ள குடித்தொகைகள்

III. மாசாக்கி வெளிப்படக்கூடிய மொத்தக் காலம் மற்றும் சாத்தியமான வெளிப்பாட்டுக் காலம்

IV. சுற்றாடலுக்கு வெளிப்படுத்தப்படும் மாசாக்கியின் ஒத்த மற்றும் எதிர்த் தாக்கங்கள் (உயிரியல் மற்றும் பௌதிக இரசாயனச் சூழல்)

V. ஏற்படக்கூடிய பாதகமான சுகாதாரப் பாதிப்பு

3.5 இடர் மதிப்பீட்டுச் செயன்முறையின் அணுகுமுறை

பொதுவாக, இடர் மதிப்பீட்டுச் செயன்முறையானது தீர்மானம் எடுக்க உதவுகின்றதும் ஒரு கட்டங் கட்டமான (step-by-step) அணுகுமுறையைப் பெரும்பாலும் பயன்படுத்தக்கூடியதுமான ஒரு கட்டமைக்கப்பட்ட, வெளிப்படையான, செய்முறை நடவடிக்கையாகும். கட்டங் கட்டமான (படிப்படியான) அணுகுமுறையானது அதிகளவு முயற்சி மற்றும் வளங்கள் வலுவற்றவையும் உணர்திறனுள்ளவையுமான ஏற்பிகள் அமைந்துள்ள இடங்களுக்கு அல்லது ஏற்படக்கூடிய கணிசமான சுற்றாடல் பாதிப்புடன் குறிப்பிடத்தக்க நிச்சயமற்றதன்மை இணைந்துள்ள இடங்களுக்கு வழங்கப்படுவதை உறுதி செய்கின்றது (Environmental Protection Agency, 2007). கட்டங் கட்டமான அணுகுமுறையானது மூன்று படிநிலைகளாக முன்வைக்கப்படுகின்றது:

1) கருத்துருத்தள மாதிரியின் (பண்பு சார்) உருவாக்கம் (Conceptual Site Model)

2) தள ஆய்வுகள் மற்றும் சோதனை (அளவு சார்) மற்றும்,

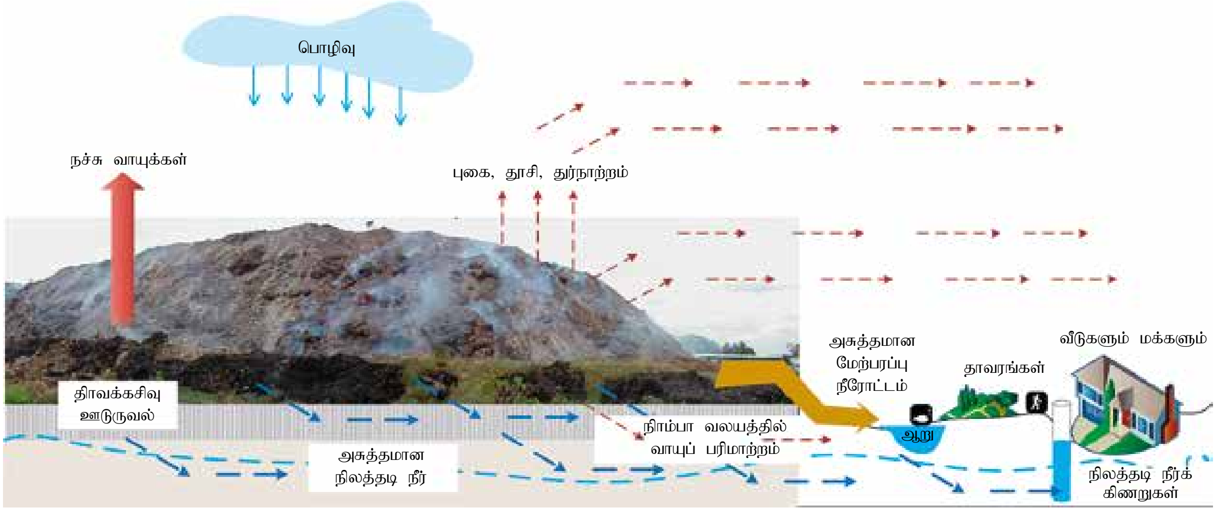
3) பண்பு சார் மற்றும் அளவு சார் மதிப்பீடுகளின் அடிப்படையிலான கருத்துருத்தள மாதிரியின் மெருகேற்றம்.

இடர் மதிப்பீட்டிற்கான அடிப்படைக் கட்டமைப்பானது பின்வரும் பிரிவில் முன்வைக்கப்பட்டுள்ளது.

3.5.1 படிநிலை 1: இடர் பிரித்தறிதல் (Risk Screening) மற்றும் முன்னுரிமைப்படுத்தலுக்கான கருத்துருத் தள மாதிரியின் (CSM) உருவாக்கம்

கருத்துருத் தள மாதிரியானது (CSM) திண்ம, கரைசல் மற்றும் ஆவி நிலைகளில் மாசாக்கிகளின் வெளியீட்டுப் பொறிமுறைகள், மூலம், மண்ணியல், நீரியல் மற்றும் பரம்பல் ஆகியவற்றின் விரிவான விளக்கத்தை வழங்குகின்றது. இது தளம் பற்றிய மூன்று அடிப்படைக் கேள்விகளுக்குப் பதிலளிக்கின்றது: 1) பெரும்பாலும் மாசுபாடு எங்கே காணப்படுகின்றது? 2) மாசுபாடு எங்கு இடமாற்றப்படுகின்றது? 3) மாசுபாடு எந்த அவத்தைகளில் உள்ளது?

CSMஇன் மாதிரிப் படவிளக்கமானது (படம் 3.1)இல் காட்டப்பட்டுள்ளது. CSMஆனது சாத்தியமான மூலம்-பாதை-ஏற்பி (S-P-R) இணைப்புகளை அடையாளம் காணும், தளத்தின் தொடக்கநிலை அல்லது பண்புசார் இடர் மதிப்பீட்டையும் வழங்குவதுடன் ஒவ்வொரு இணைப்பின் விளைவுகளின் சாத்தியக்கூறு மற்றும் அளவுசார் மதிப்பீட்டையும் உள்ளடக்குகின்றது. ஒரு குப்பைமேட்டின் தொடக்கநிலை CSM மதிப்பீடானது கருதப்பட்ட குப்பைமேடு பற்றியும் வெளிப்பாட்டுப் பாதைகள் மற்றும் ஏற்பிகள் பற்றியும் தரவுகள் சேகரித்து மதிப்பீடு செய்வதை உள்ளடக்கவேண்டும். இந்தத் தகவல்கள் இணைக்கப்படும்போது, படிநிலை 2 இலுள்ள விரிவான தொழில்நுட்ப மதிப்பீடுகளை எளிதாக்கும்.



படம் 3.1 மூலம்-பாதை-ஏற்பியின் (S-P-R) கருத்துருத் தள மாதிரியின் (CSM) விளக்கம்

கருத்துருத் தள மாதிரி என்பது குப்பைமேடுகள் எவ்வாறு இயங்க வேண்டும் என்பதைப் புரிந்து கொள்வதற்கான ஒரு வழிமுறையாகும். இங்கிலாந்து மற்றும் வேல்ஸின் சுற்றாடல் முகவாண்மையானது கருத்துருத் தள மாதிரியைப் பின்வருமாறு வரையறுத்துள்ளது, 'தீங்கு அடையாள அடிப்படையில் உருவாக்கப்படுவதும் மதிப்பீட்டின் அடுத்த கட்டங்களில் மேம்படுத்தப்படுவதுமான தொடர்பு(கள்) மற்றும் ஏற்பி(கள்) யின் உரைசார் மற்றும் வரைபடம்சார் வெளிப்பாடு' (சுற்றாடல் நிறுவனம், 2000). சுற்றாடல். சுருக்கமாகக் கூறுவதாயின், சாத்தியமான தீங்கின் இருப்பிற்கும் சாத்தியமான ஏற்பிகளின் இணைப்பிற்கும் இடையிலான தொடர்பின் கருத்துரு மாதிரியைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் முறையான ஆய்வுகளின் அடிப்படையில் ஒரு பட வெளிப்பாடு படிப்படியாகக் கட்டமைக்கப்படுகின்றது. இவ் ஆய்வுகளின் நிகழ்ச்சித்திட்டம் உண்மையான நிலைமையை நிறுவுவதற்காக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது(சுற்றாடல் பாதுகாப்பு நிறுவனம், 2007). நன்கு வரையறுக்கப்பட்ட கருத்துருத் தள மாதிரியானது (CSM) அனைத்து அடுத்தடுத்த இடர் மதிப்பீடுகளும் அடிப்படையாகப் பயன்படுத்தப்பட வேண்டியிருப்பதுடன் சாத்தியமான அனைத்து மூலங்கள் (S), பாதைகள் (P), ஏற்பிகள் (R) மற்றும் செயல்முறைகள் நிகழக்கூடிய S-P-R இணைப்புகள் மற்றும் நிச்சயமற்ற தன்மைகள் ஒவ்வொன்றையும் அடையாளம்காணவும் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். படம் 3.1 இல் விளக்கப்பட்டுள்ளது போல CSM உருவாக்கம் என்பது பன்முறை மீளத்தொடரும் செய்கையாக இருக்க வேண்டியதுடன் பயன்படும் கொள்கைகள், இடர் மதிப்பீட்டுச் செய்முறைக்கான முன்மொழியப்பட்ட அணுகுமுறையுடன் நெருக்கமாக ஒத்திருக்க வேண்டும். CSM உருவாக்கத்தில் மூன்று முக்கிய நிலைகள் உள்ளன:

1) மேசை ஆய்வு (Desk study) மற்றும் தளப் பரிசோதனை (CSMஇன் தொடக்கநிலைஉருவாக்கத்திற்கான தகவல்களை வழங்கக்கூடிய கணக்கெடுப்பையும் உள்ளடக்கும்).

2) தள ஆய்வு (தொடக்கநிலை மாதிரியைச் சோதிக்க மற்றும் மீளாய்வு செய்யத் தேவைப்படலாம்).

3) CSMஐச் செல்லுபடியாக்குவதற்கான சுற்றாடல் கண்காணிப்பு / மாதிரி.

தொடக்கநிலை ஆய்வு அடிப்படையிலான கற்கையின் நோக்கமானது ஒரு தொடக்கநிலைத் தள ஆய்வை நடத்தித் தொடக்கநிலை அறிக்கையை உருவாக்குவதுடன் கற்கைகள் மற்றும் சீராக்கங்களில் முதலீடு செய்வதற்கு முன்னர் ஆரம்பநிலை முடிவை எடுக்க உதவும். ஆய்வு பின்வரும் முக்கிய அம்சங்களைக் கவனத்தில் கொள்ளவேண்டும்

1) தளத்தின் இருப்பிடம் மற்றும் அதன் அருகாமை
2) தளத்தின் வரலாற்றுப் பயன்பாடு மற்றும் அதன் அபிவிருத்தி
3) சுற்றுச்சூழலியல்
4) மண்ணியல் மற்றும் மண்ணின் தன்மைகள்
5) காலநிலை மற்றும் நீரியல்
6) சமூக-பொருளாதார நிலைமை

இடர் பிரித்தறியும் செயல்முறைக்கு நிபுணத்துவ அறிவு தேவைப்படும். எனினும், பின்வரும் பிரிவில் இடர் மதிப்பீட்டிற்கான அடிப்படைக் கட்டமைப்பு விளக்கப்பட்டுள்ளது.

இடர் பிரித்தறிதல் (Risk screening)

பின்வரும் இடர் பிரித்தறிதல் முறையானது (Kurian et al., 2005)இன் ஆய்வின் அடிப்படையில் உருவாக்கப்பட்டுள்ளது. பிரித்தறியும் அமைப்பானது கல்வியியலாளர்கள், மாநகராட்சி அதிகாரிகள், ஒழுங்கமைப்பாளர்கள், ஆலோசகர்கள் மற்றும் சூழலியளாளர்களால் மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க தொடக்கநிலைப் பிரித்தறியும் அளவுருக்கள் என அடையாளம் காணப்பட்ட 27 அளவுருக்களைக் கொண்டுள்ளது. அளவுருவின் சார்பு முக்கியத்துவ அடிப்படையில் அளவுருவிற்கான புள்ளி மதிப்பானது (0 - 1000) பண்புரீதியாகக் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளதுடன் பண்புக்கூறுகளின் புள்ளி மதிப்பானது (Wi) இணை வாரியான ஒப்பீட்டு முறையைப் பயன்படுத்தி (Canter, 1996) மொத்த மதிப்பீடு 1000 ஆகுமாறு நியமிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒவ்வொரு பண்புக்கூறும் 0 முதல் 1 வரை யான ஒரு உணர்திறன் சுட்டியின் (***Si***) அடிப்படையில் ஒட்டுமொத்த மதிப்பெண்களைக் கணக்கிடுவதற்கு அளவிடப்பட்டுள்ளதுடன் இம் மதிப்பெண் குப்பைமேடுகளை மூடுகை அல்லது புனரமைப்புச் செய்வதற்கான வகைப்படுத்தலுக்குப் பயன்படுத்தக்கூடிய இடர்ச் சுட்டி (***RI***) எனப்படும். இச் சுட்டிக்கு அமைவாக "0" என்பது தீங்கு இல்லை அல்லது மிகக் குறைந்த சாத்தியமுள்ள தீங்கைச் சுட்டிக்காட்டுவதுடன் "1" என்பது மிகக் கூடிய சாத்தியமுள்ள தீங்கைக் குறிக்கின்றது (Saxena and Bhardwaj 2003; Kurian et al., 2005).

$$RI = \sum_{i=1}^{n} W_i S_i$$

இங்கு,

W_i - iயாவது மாறியின் புள்ளி மதிப்பீடு 0–1,000

Si - iயாவது மாறியின் உணர்திறன் சுட்டி 0–1

RI - இடர்ச் சுட்டி மாறி 0–1,000 ஆகும்.

n -மாறிகளின் எண்ணிக்கை

அதிக மதிப்பெண்களைக் (**RI**) கொண்ட குப்பைமேடுகள் மனித சுகாதாரத்திற்கு அதிகளவு இடர் விளைவிப்பதுடன் அவ்விடத்தில் உடனடித் தீர்வு நடவடிக்கைகள் நடைமுறைப்படுத்தப்படுவதுடன் குப்பைமேடுகளுக்கான மொத்த மதிப்பெண் குறைவுடன் தீர்வு நடவடிக்கைகளுக்கான முன்னுரிமை குறைக்கப்படும். குறைந்த மதிப்பெண்களைக் கொண்ட குப்பைமேடுகள் குறைந்த உணர்திறனையும் முக்கியத்துவமற்ற சுற்றாடல் தாக்கங்களையும் சுட்டிநிற்கின்றன. தீங்குச் சாத்தியச் சுட்டியின் அடிப்படையிலான தீங்கு மதிப்பீட்டிற்குப் பயன்படுத்தக்கூடியதாக முன்மொழியப்பட்ட அளவுகோல்கள் பின்வருமாறு காட்டப்படுகின்றன.

அட்டவணை 3.1 பண்புக்கூறுகளின் புள்ளி மதிப்பீடு மற்றும் உணர்திறன் (*Kurian et al., 2005*ஐத் தழுவியது)

இல.	பண்புக்கூறுகள்	புள்ளி மதிப்பீடு	உணர்திறன் சுட்டி			
			0.0–0.25	0.25–0.5	0.5–0.75	0.75–1.0
	I - இடம் குறித்த அளவுகோல்கள்					
1	அருகிலுள்ள நீர் வழங்கல் மூலத்திலிருந்தான தூரம் (m)	69	> 5000	2500–5000	1000–2500	< 1000
2	கழிவுகளை நிரப்புவதற்கான ஆழம் (m)	64	< 3	3–10	10–20	> 20
3	குப்பைமேட்டின் பரப்பளவு (Ha)	61	< 5	5–10	10–20	> 20
4	நிலத்தடி நீர் ஆழம் (m)	54	> 20	10–20	3–10	< 3
5	மண்ணின் ஊடுபுகவிடும் தன்மை (1×10^{-6} cm/s)	54	< 0.1	1–0.1	1–10	> 10
6	நிலக்கீழ் நீரின் தரம்	50	கருதத் தேவையில்லை	பருகத்தக்கது	மாற்றீடு இல்லை என்றால் பருகத்தக்கது	பருகத்தகாதது
7	ஈரநிலங்கள் மற்றும் பாதுகாக்கப்பட்ட காடுகள் போன்ற முக்கியமான வாழ்விடங்களுக்கான தூரம் (km)	46	> 25	10–25	5–10	< 5
8	அருகிலுள்ள விமான நிலையத்திற்கான தூரம் (km)	46	> 20	10–20	5–10	< 5
9	மேற்பரப்பு நீர்நிலையிலிருந்தான தூரம் (m)	41	> 8000	1500–8000	500–1500	< 500
10	அடியிலுள்ள மண்ணின் வகை (% களி மண்)	41	> 50	30–50	15–30	0–15
11	எதிர்காலப் பயன்பாட்டிற்கான தளத்தின் ஆயுட்காலம் (ஆண்டுகள்)	36	< 5	5–10	10–20	> 20
12	கழிவு வகை (MSW/HW)	30	100% MSW	75% MSW + 25% HW	50% MSW + 50% HW	> 50% HW
13	தளத்தில் உள்ள மொத்தக் கழிவுகளின் அளவு (t)	30	< 104	104–105	105–106	> 106
14	அகற்றப்படும் கழிவுகளின் அளவு (t/day)	24	< 250	250–500	500–1000	> 1000
15	அருகிலுள்ள கிராமத்திற்கான தூரம் (m)	21	> 1000	600–1000	300–600	< 300
16	வெள்ள ஆபத்து (வெள்ளக்காலம் ஆண்டுகளில்)	16	> 100	30–100	10–30	< 10
17	ஆண்டு மழை வீழ்ச்சி (cm/y)	11	< 25	25–125	125–250	> 250
18	ஆண்டு மழை வீழ்ச்சி (cm/y)	7	> 20	10–20	5–10	< 5

இல.	பண்புக்கூறுகள்	புள்ளி மதிப்பீடு	உணர்திறன் சுட்டி			
19	பொதுமக்களின் ஏற்பு	7	பொதுமக்கள் தரப்பில் கவனத்தில் கொள்ளப்படுவதில்லை	குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பை ஏற்கும்	குப்பைமேட்டு மூடுகையை ஏற்கும்	குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு மற்றும் மூடுகையை ஏற்கும்
20	சுற்றுப்புறக் காற்றின் தரம் - CH_4 (%)	3	< 0.01	0.05–0.01	0.05–0.1	> 0.1
	II - குப்பைமேட்டுக் கழிவுகளின் பண்புகள் தொடர்பானவை					
21	கழிவுகளின் தீங்கு விளைவிக்கக் கூடிய உள்ளடக்கங்கள் (%)	71	< 10	10–20	20–30	> 30
22	உயிரிச்சிதைவுறு கழிவுகள் (%)	66	< 10	10–30	30–60	60–100
23	நிரம்பல் அடைய எடுக்கும் காலம் (ஆண்டுகள்)	58	> 30	20–30	10–20	< 10
24	கழிவுகளின் ஈரப்பதம் (%)	26	< 10	10–20	20–40	> 40
	III - திரவக்கசிவின் பண்புகள்					
25	திரவக்கசிவின் BOD (mg/L)	36	< 30	30–60	60–100	> 100
26	திரவக்கசிவின் COD (mg/L)	19	< 250	250–350	350–500	> 500
27	திரவக்கசிவின் TDS (mg/L)	13	< 2100	2100–3000	3000–4000	> 4000
	ஒட்டுமொத்த புள்ளி மதிப்பீடு	1000				

அட்டவணை 3.2 தீங்குச் சாத்தியச் சுட்டியின் அடிப்படையிலான தீங்கு மதிப்பீட்டிற்கான அளவுகோல்கள் (Kurian et al., 2005)

வகை	ஒட்டுமொத்த மதிப்பெண்	தீங்கு மதிப்பீடு	படிநிலை 2	பரிந்துரைக்கப்பட்ட நடவடிக்கைகள்
1	750–1000	மிக அதிகம்	கட்டாயமாக இடர் மதிப்பீடு செய்யவேண்டும் படிநிலை 2	இப்பகுதியில் மேலும் கழிவுகளை இட்டு நிரப்பாமல் பாதுகாப்பாக குப்பைமேட்டை மூடுதல். பாதிப்புகளைத் தணிக்கத் தீர்வு நடவடிக்கைகளை எடுக்க வேண்டும்
2	600–749	அதிகம்	கட்டாயமாக இடர் மதிப்பீடு செய்யவேண்டும் படிநிலை 2	இப்பகுதியில் மேலும் கழிவுகளை இட்டு நிரப்பாமல் பாதுகாப்பாகக் குப்பைமேட்டை மூடுதல். தீர்வு நடவடிக்கைகளானவை உயர் தொழில்நுட்ப தீர்வுகளுடன் சிக்கனமாக இருப்பின் விருப்பத்திற்குரியன.
3	450–599	மிதமானது	கட்டாயமாக இடர் மதிப்பீடு செய்யவேண்டும் படிநிலை 2	பொருத்தமான தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்திக் குப்பைமேடுகளைப் பேண்தகு காணி நிரப்புகையாக உடனடியாகப் புனரமைத்தல்.
4	300–449	குறைவு	கட்டாயமாக இடர் மதிப்பீடு செய்யவேண்டும் படிநிலை 2	பொருத்தமான தொழில்நுட்பத்தைப் பயன்படுத்திக் கட்டங் கட்டமாகக் குப்பைமேடுகளைப் பேண்தகு காணி நிரப்புகையாகப் புனரமைத்தல் / நீட்டிப்புத் திட்டம் இல்லை என்றால் குப்பைமேடுகளை மூடுதல்.
5	< 300	மிகக் குறைவு	இடர் மதிப்பீட்டைச் செய்யலாம் படிநிலை 2	எதிர்காலத்தில், பேண்தகு காணி நிரப்புகைக்கான சாத்தியமான தளம்/ நீட்டிப்புத் திட்டம் இல்லை என்றால் குப்பைமேடுகளை மூடுதல்.

3.5.2 படிநிலை 2 : தள ஆய்வுகள் மற்றும் சோதனை

படிநிலை 2 இன் நோக்கங்களை படிநிலை 1 ஆனது அறியத்தரும்: தள ஆய்வுகள் மற்றும் சோதனையில் அதிக இடரொன்று அடையாளம் காணப்படுமாகில் CSMஐ மேலும் செம்மைப்படுத்த வேண்டியது அவசியமாகும்.

தள ஆய்வானது இணைப்பு உள்ளதா என்பதைத் தீர்மானிக்கப் போதுமான தகவல்களை வழங்குவதில் கவனம் செலுத்த வேண்டியதுடன் S-P-R இணைப்பின் முக்கியத்துவம் மற்றும் தீங்கினால் (கழிவு வகை) ஏற்படுத்தப்படும் இடர் ஆகிய இரண்டையும் ஒழுங்கமைக்கவேண்டும். உதாரணமாக, மூலத்தை (குப்பைமேடு) ஆராயும்போது, சோதனைக்குழிகளின் ஆய்வு நுட்பங்கள், புவிப்பௌதிகவியல், ஆய்வு செய்தல் அல்லது ஆழ்துளையிடல் ஆகியவற்றைப் படிப்படியாகப் பயன்படுத்துவது பொருத்தமானதாக இருக்கும். ஒவ்வொரு தளத்தையும் சூழ்ந்து காணப்படும் நிச்சயமற்ற தன்மை மற்றும் ஆய்வின்போது ஏற்பட்ட செலவீனம் ஆகியன உணரப்பட்ட இடர் மட்டத்திற்கு எதிராக சமநிலைப்படுத்தப்பட வேண்டும். கழிவானது திரவக்கசிவை உருவாக்கும் திறனைக் கொண்டுள்ளதா என்பதையும் காணி நிரப்புகைகளில் வாயு உருவாக்கத்திற்கான சாத்தியம் உள்ளதா என்பதையும் தள ஆய்வுகள் தீர்மானிப்பதாக இருத்தல் வேண்டும். பெரும்பாலான திறந்தவெளிக் குப்பைமேடுகள் செங்குத்தான சாய்வுகளில் அல்லது பலவீனமான நிலத்தில் (ஈரநிலங்கள், சதுப்பு நிலங்கள், ஆற்றங்கரைகள் போன்றவைகள்.) அமைந்துள்ளதால் குப்பைமேட்டிற்குக் கீழே உள்ள நிலத்தின் உறுதித்தன்மை மற்றும் சாய்வான இடங்களில் காணப்படும் குப்பைமேடுகளின் உறுதித்தன்மை பற்றிப் பகுப்பாய்வது மிகவும் முக்கியமானதொன்றாகும்.

3.5.3 படிநிலை 3 : கருத்துருத் தள மாதிரி மற்றும் அளவு சார் இடர் மதிப்பீட்டைச் செம்மையாக்குதல்

படிநிலை 2 ஆய்வின்போது திரட்டப்பட்ட தகவல்களின் அடிப்படையில், படிநிலை 1 இல் உருவாக்கப்பட்ட கருத்துருத்தள மாதிரியானது (CSM) செம்மையாக்கப்படவேண்டும். பொருத்தமான இடங்களில், அளவு ரீதியான இடர் மதிப்பீட்டிற்குச் செல்வதற்கு முன்னர், தளத்தின் இடர் வகைப்பாட்டைச் செல்லுபடியாக்க, இடர் பிரித்தறியும் முறை மீண்டும் பயன்படுத்தப்பட வேண்டும். இந்த அணுகுமுறையானது ஒவ்வொரு S-P-R இணைப்புக்கான நிச்சயமற்ற நிலைகளையும் (அல்லது) உணர்திறனையும் அடையாளம் காண உதவுகின்றது. அதன் அடிப்படையில் பொதுவான இடர் மதிப்பீடு அல்லது விரிவான இடர் மதிப்பீட்டில் எதை மேற்கொள்ளத் தேவை இருக்கின்றது என்பதை இதன் மூலம் தீர்மானித்துக் கொள்ள முடியும்.

குறைந்த உணர்திறன் உள்ள இடங்களிலும் (அல்லது) இடர் நிலை குறைவாக உள்ளது என்று பரிந்துரைப்பதற்கான தகவல் கிடைக்கும் இடங்களிலும் பொதுவான இடர் மதிப்பீட்டைப் பயன்படுத்தலாம். இது பொதுவாக ஒரு நிர்ணயிக்கப்பட்டதும் (தரப்பட்ட குறித்த நிபந்தனையில் முன்னராக நிர்ணயிக்கப்பட்ட விளைவு கிடைத்தல்) பொதுவான வழிகாட்டல் பெறுமதிகளைப் பயன்படுத்துகின்றதுமான பழமைவாத அணுகுமுறையாகும் (பொதுவாக ஒரு முழுக் குழுவுக்கும் பொருந்தும் வகையிலான பெறுமதிகள், உதாரணம் முன்மொழியப்பட்ட தளத்தின் எதிர்கால நிலப் பயன்பாட்டு அடிப்படையிலானது).

மறுபுறம், உணர்திறன் கூடிய தளம் அல்லது தகவல்கள் போதாமை மற்றும் சுற்றாடலுக்கான அதிக இடருக்கான சாத்தியக்கூறுகளுடன் இருந்தால், விரிவான இடர் மதிப்பீட்டு அணுகுமுறையானது தேவைப்படும். இந்த வகை இடர் மதிப்பீடு நிகழ்தகவுக்குரியது (நிகழ்தகவு அடிப்படை அல்லது சாத்தியக்கூற்றின் அடிப்படையிலானது) மற்றும் தளம் சார்ந்த தரவு கணிசமான அளவிலும் தேவைப்படுகின்றது. இது ஏற்கனவே படிநிலை 2 இன் போது பெறப்படவில்லை என்றால் சேகரிக்கப்பட வேண்டியதொன்றாகும்..

3.6 இடர் மதிப்பீட்டிற்குத் தேவைப்படும் அனுபவம் மற்றும் தகுதிகள்

எந்தவொரு குப்பை மேட்டிற்கான இடர் மதிப்பீட்டு உபயோகத்திற்கும் வலுவான மற்றும் வெளிப்படையான செயல்முறையை மேற்கொள்வது மிகவும் முக்கியமானதொன்றாகும். ஏனெனில் இது நெருக்கமான கண்காணிப்புக்கு உட்பட்டதும், பயன்படுத்தவேண்டிய தீர்வு நடவடிக்கைகள் மற்றும் பணியை மேற்கொள்ளத் தேவையான வளங்களைத் தீர்மானிப்பதும் ஆகும். எனவே, இடர் மதிப்பீட்டை நடாத்த அல்லது மேற்பார்வை செய்ய அனுபவமிக்க நபர்களை வைத்திருத்தல் முக்கியமானதொன்றாகும்.

நிபுணத்துவம், அனுபவத்தின் பல்வேறு நிலைகள் இச் செய்முறையின் பல்வேறு கட்டங்களில் தேவைப்படுகின்றன.

- படிநிலை 1: கருத்துருத் தள மாதிரி, இடர் பிரித்தறியும் முறை மற்றும் முன்னுரிமைப்படுத்தலுக்குக் குறைந்த அளவிலான நிபுணத்துவ உள்ளீடானது தேவைப்படுகின்றது. ஆனால், அதற்கு நேர்மையான மனப்பாங்கு, கருத்துருத் தள மாதிரிகளின் அடிப்படைகள் மற்றும் வளர்ச்சி அத்துடன் மூலம்-பாதை-ஏற்பி இணைப்புக்கள் பற்றிய தெளிவான புரிந்துணர்வும் தேவைப்படுகின்றன. மேலும், இடர் மதிப்பீட்டு செயன்முறையின் படிநிலை 1இற்குரிய முக்கியத்துவத்தை அதன் ஒட்டுமொத்த இடர் மதிப்பீட்டிலான அடிப்படைச் செல்வாக்கின் காரணமாக ஒருபோதும் குறைத்து மதிப்பிடக்கூடாது, ஏனெனில் இடர் முன்னுரிமையின் முடிவுகள் ஆரம்ப இடர் வகைப்பாட்டை வழங்குவதோடு அடுத்தடுத்த நடவடிக்கைகள் இந்த மதிப்பீட்டில் தங்கியிருக்கும். படிநிலை 1 இற்கான இடர் மதிப்பீட்டை நடத்த உத்தேசித்துள்ளவர்கள் இடர் மதிப்பீட்டுச் செயன்முறை குறித்த பயிற்சி பெற்றிருக்கவேண்டும்.
- அதிகாரிகள் சம்பந்தப்பட்ட துறையில் அனுபவம் மற்றும் நிபுணத்துவத்தைக் கொண்டிருந்தால் தாங்களாகவே வேலையை மேற்கொள்ள, இடர் மதிப்பீட்டு முறையின் படிநிலை 1 மற்றும் படிநிலை 2ல் வழங்கப்பட்டுள்ள வழிகாட்டுதல் உதவும். எந்தவொரு சந்தர்ப்பத்திலும், பொருத்தமான தகுதி கொண்ட, பயிற்சி பெற்ற அனுபவம் வாய்ந்த, சிறப்புத் தேர்ச்சி பெற்ற நபரே இடர் மதிப்பீட்டை முன்னெடுக்கவேண்டும்.

மாற்றாக, ஆலோசனைச் சேவைகளுக்கான விவரக்குறிப்பைத் தெரிவிக்க வழிகாட்டுதல் பயன்படுத்தப்படலாம். தேவையான நிபுணத்துவத்தை வழங்கக்கூடிய பொது நிறுவனங்களின் விரிவான பட்டியல்கள் அட்டவணை 5.1 மற்றும் அட்டவணை 5.2 மூலம் காட்டப்பட்டுள்ளன.

4 திட்டமிடுதலுக்கான தேவைகள்

பௌதிகச் சாத்தியப்பாடு, சுற்றாடல் சாத்தியப்பாடு, செயற்பாட்டு மற்றும் பராமரிப்புச் சாத்தியப்பாடு என்பன மறுசீரமைப்பு மற்றும் பாதுகாப்பான மூடலுக்கான தேவைப்பாடுகளாகும். முந்தைய அத்தியாயங்களில் குறிப்பிட்டபடி, குப்பைமேடுகளின் பாதுகாப்பான மூடுகையானது புனரமைப்புத் திட்டத்தின் ஒரு முக்கிய பகுதியை ஆக்குகின்றது. எ.கா: பரந்த அளவிலான பகுதியில் காணப்படுகின்ற குப்பைமேடு பௌதிகரீதியாக மீள ஒழுங்கமைக்கப்படவேண்டியிருப்பதுடன் பாதுகாப்பாக மூடப்படும், அதேவேளை பாதுகாக்கப்பட்ட நிலமானது எதிர்காலத்தில் காணி நிரப்புகைக்காகப் பயன்படுத்தப்படும். புதிய காணி நிரப்புகையின் உருவாக்கமானது, முந்தைய குப்பைமேடு அமைந்திருந்த இடத்திலோ அல்லது ஒரு புதிய இடத்திலோ அமைந்திருந்தாலும், காணி நிரப்புகைக்கான நியம வடிவமைப்பு, கட்டுமானம், மற்றும் செயற்பாட்டு நடைமுறைகளைப் பின்பற்றுதல் அவசியமானதொன்றாகும். இந்த ஆவணத்தின் உள்ளடக்கமானது காணி நிரப்புகைக்கான வடிவமைப்புடன் தொடர்புபடவில்லை எனினும் மறுசீரமைப்பு மற்றும் பாதுகாப்பான மூடுகை போன்றவற்றிக்குப் பயன்படுத்தப்படும் நுட்பங்களானவை காணி நிரப்புகை வடிவமைப்புக் கொள்கைகளிலிருந்து பெறப்பட்டவையாகும்.

1) குப்பைமேட்டிலிருந்து காணி நிரப்புகைக்கான புனரமைத்தலுக்கும் பாதுகாப்பான மூடுகைக்கும் பொதுவான தொழில்நுட்ப நோக்கங்கள் பின்வருவனவற்றை உள்ளடக்கவேண்டும்:
   a) நிலையற்ற சாய்வுகளால் ஏற்படும் சரிவுச் செயலிழப்புகளையும் சரிவுகளையும் தடுத்தல்
   b) திறந்தவெளிக் குப்பைமேட்டில் இருந்து கழிவுகள் சிதறுதல் அல்லது நிரம்பி வழிதலைத் தடுத்தல்
   c) காணி நிரப்புகையிலிருந்தான வாயு உமிழ்வுகள் மற்றும் வாயு வெளியேற்றத்தின் காரணமான தீ அல்லது வெடிப்புகளைத் தடுத்தல்
   d) காணி நிரப்புகைத் தளத்திலிருந்து வெளியேற்றப்படும் பாதிக்கக்கூடிய துர்நாற்றங்கள், நோய் கிருமிகள், மற்றும் நோய்க் காவிகளைக் குறைத்தல்
   e) வெள்ளநீர் வழிந்தோடுதல் மற்றும் வடிதலுக்கான வசதிகளை வழங்குதல்
   f) காணி நிரப்புகையிலிருந்து வெளியேறும் திரவக்கசிவால் ஏற்படும் சுற்றாடல் மாசடைதலைக் குறைத்தல்
   g) நிலத்தடி நீர் மாசடைதலைத் தடுத்தல்
   h) கழிவுகளை நிலையாக்குவதற்கான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ளுதல்

2) எதிர்காலப் பயன்பாட்டிற்காகக் குப்பைமேடானது காணி நிரப்புகையாக மறுசீரமைக்கப்பட்டவுடன், தொழில்நுட்ப நோக்கங்கள் பின்வருமாறு அமைக்கப்படுதல் வேண்டும்:
   a) உறுதியற்ற தன்மையால் ஏற்படும் செயலிழப்புகள் மற்றும் சரிவுகளைத் தடுப்பதற்குச் சாய்வுகளை உருவாக்குதலும் பராமரித்தலும்
   b) கழிவுகள் சிதறுதல் அல்லது நிரம்பி வழிதலைத் தடுத்தல்
   c) காணி நிரப்புகை வாயுக்களைப் பாதுகாப்பாக வெளியேறச் செய்தல், நேரடி உமிழ்வுகள், தீ மற்றும் வெடிப்புகளைத் தடுத்தல்
   d) பாதிக்கக்கூடிய துர்நாற்றங்கள், நோய் கிருமிகள் மற்றும் நோய்க்காவிகளைக் குறைத்தல்
   e) வெள்ளநீரைத் திசை திருப்பல் மற்றும் வடிகால் வசதிகளை முகாமை செய்தல்
   f) திரவக்கசிவைச் சேகரித்து, சுத்திகரித்துப் பாதுகாப்பாக அகற்றுதல்
   g) மாசடைதலைத் தடுக்கும் நடவடிக்கைகள் இயங்குகின்றனவா என்பதை உறுதி செய்வதற்கு நிலக்கீழ் நீரைக் கண்காணித்தல்
   h) கழிவின் நிலைத்தன்மையை மேம்படுத்த நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்தல்
   i) போதுமான இறுதி மண் உறையைப் பயன்படுத்துதல், மூடிய சரிவுகளில் இறுதி மண் உறையை வழங்குதல் அதேபோல் உறை, வடிகால் மற்றும் தாவரங்களின் பின்-மூடுகைப் பராமரிப்புப் போன்ற கழிவகற்றும் தளங்களுக்குப் பொருத்தமான பராமரிப்பு நடவடிக்கைகளை நடைமுறைப்படுத்துதல்.
   j) மேற்பரப்பு மற்றும் நிலக்கீழ் நீரில் இருந்தான திரவக்கசிவு உற்பத்தி உள்ளடங்கலாக நீரின் தரம், கழிவகற்றும் தளங்களில் இருந்தான வாயுக்கள் மற்றும் வளியின் தரம் போன்ற பிரச்சினைகள் மீதான சுற்றாடல் கண்காணிப்புப் பணிகளைத் தொடர்தல்
   k) கழிவகற்றும் தளங்களுக்குச் செல்வதற்கான அணுகல் வீதிகளின் மேற்பரப்பு நிலைமையைப் பராமரித்தல்

3) பாதுகாப்பாக மூடப்பட்ட குப்பைமேடுகள் மற்றும் மூடப்பட்ட காணி நிரப்புகைகள் பின்வருமாறு முகாமை செய்யப்பட வேண்டும்:
   a) வெளிக்காட்டப்பட்ட மண், தாவரங்கள், வடிகான் அமைப்பு ஆகியவற்றைச் சரி செய்தல் உள்ளிட்ட இறுதி மூடுகை முகாமைத்துவத்தைத் தொடர்வதற்கான நடவடிக்கைகளை நடைமுறைப்படுத்துதல்
   b) வாயு உமிழ்வானது சுத்திகரிப்புத் தேவைப்படாத பாதுகாப்பான எல்லையில் இருக்கும் வரை, திரவக்கசிவு மற்றும் காணி நிரப்புகை வாயுக்களுக்கான சேகரிப்பு மற்றும் சுத்திகரிப்பு அமைப்புக்களைத் தொடர்ந்து செயற்படுத்துதல்
   c) சரிவுகள் மற்றும் நிரப்புகையின் நிலைத்தன்மையை உறுதிப்படுத்தும் பிற்கண்காணிப்பு நடவடிக்கைகளைத் தொடருதல்
   d) மூடுகைத் திட்டத்திலிருந்து மூடுகைக்குப் பின்னரான நிலப் பயன்பாட்டுத் திட்டத்திற்கான வசதிகளை ஏற்படுத்தல்

சுருக்கமாக, தளங்களின் பயன்பாட்டு நிலை, தற்போதுள்ள வசதிகள், சுற்றாடல் மற்றும் பின்-மூடுகை நிலப் பயன்பாடு ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் பாதுகாப்பான மூடுகையை அடைவதற்குத் தேவையான நடவடிக்கைகள் மற்றும் பொருத்தமான அளவீடுகளைத் தீர்மானித்தல் வேண்டும்.

WASTE
LANDFILL MINING
SAMPLE
CAT

5 திட்டமிடுதலிற்கான தொழில்நுட்பத் தகவல் சேகரிப்பு

குப்பைமேட்டைக் காணி நிரப்புகையாகப் புனரமைக்கும் தொழில்நுட்பச் சாத்தியக்கூறுகள் பல காரணிகளைச் சார்ந்துள்ளன் எனினும், தீர்மானம் உண்மையான தளத்தில் தங்கியுள்ளது. இடர் மதிப்பீடு மற்றும் கருத்துருத் தள மாதிரி (CSM) உருவாக்கப்பட்டவுடன், சிறந்த சூழ்நிலையைத் தீர்மானிப்பதற்கான தொழில்நுட்பச் சாத்தியக்கூற்று மதிப்பீட்டினைக் குப்பைமேட்டின் உரிமையாளர்/இயக்குபவர் செய்ய வேண்டும். இவை அனைத்தையும் நடாத்துவதற்குத் தொடர்புடைய எல்லாத் தொழில்நுட்பத் தகவல்களும் சேகரிக்கப்படவேண்டும், இதனால் இச் செயற்பாட்டிற்குரிய முக்கியத்துவம் காட்டப்படுகின்றது.

5.1 பொதுவான தொழில்நுட்பத் தகவல்களைச் சேகரித்தல்

முதலில், குப்பைமேட்டின் அமைவிடத்திலிருந்து பின்வரும் முக்கிய தகவல்கள் சேகரிக்கப்பட வேண்டும். இந்தத் தகவல் மொத்த நிலப்பகுதி அல்லது தொடர்புடைய பகுதிகளுக்குத் தொடர்புள்ளதாக இருந்தால், தகவலின் வகை மற்றும் சேகரிப்பதன் நடைமுறைத் தன்மை ஆகியவற்றின் அடிப்படையில் சேகரிக்கப்படும். தகவல்களின் வகைகள் ஆனவை:

1) காலநிலை: மழையின் தீவிரம் மற்றும் பரம்பல், ஆவி ஊட்டளவு, காற்று வீசும் தன்மை, வெப்பநிலை, மற்றும் ஈரப்பதன்

2) நில அமைவு மற்றும் நிலம்: மண்ணியல், மண், மற்றும் நிலத் தன்மையின் இடஞ்சார்ந்த மாறுபாடு

3) நீரியல்: மேற்பரப்பு நீர், நிலத்தடி நீர், மற்றும் நீரோட்டத் தன்மை

4) சூழலியல்: தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்களின் நிலவுகை மற்றும் பரம்பல்

5) பின்னணிச் சுற்றாடலின் தரம்: தளத்தில் மற்றும் தளத்தைச் சுற்றியுள்ள காற்று, நீர், மற்றும் மண்ணின் தரம்

6) நிலப் பயன்பாடு: நிலப் பயன்பாட்டுத் திட்டம், நகர்ப்புற வளர்ச்சித் திட்டம், வலயங்கள் போன்றவை.

மேலே உள்ள தகவல்களானவை பொதுவாக இரண்டாம்நிலைத் தரவுகளாகக் (உதாரணமாக: காலநிலை, மண்ணியல், மேற்பரப்பு நீரியல், சூழலியல் மற்றும் சுற்றாடல் தரம்) கிடைக்கின்றன. ஆயினும் உடனடியாகப் பெறமுடியாதிருந்தால், தகவல் மூலங்கள் மற்றும் தொழில்நுட்ப ஆய்வுகளுக்கான சுருக்கமான வழிகாட்டி கீழே உள்ள அட்டவணை 5.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

அட்டவணை 5.1 புனரமைப்புத் திட்டமிடலுக்குத் தேவையான பொதுவான தகவல்களின் வகைகள் மற்றும் மூலங்கள்

வகை	விளக்கம்	இரண்டாம்நிலைத் தரவு மூலங்கள்	ஆய்வுகள்
காலநிலை	குறைந்தபட்சம் 10 ஆண்டுகளுக்கான தினசரி மழைவீழ்ச்சி, ஆவி ஊட்டளவு, காற்று வீசும் தன்மை, வெப்பநிலை மற்றும் ஈரப்பதன் போன்ற தரவுகள்	• வளிமண்டலவியல் திணைக்களம் • இயற்கை வள முகாமைத்துவ மையம்-விவசாயத் திணைக்களம் • அனர்த்த முகாமைத்துவ நிலையம்-அனர்த்த முகாமைத்துவ அமைச்சு	பொருத்தமில்லை
நில அமைவு	நிலப்பரப்பு, குப்பைமேடுகளை உள்ளடக்கிய மற்றும் குப்பைமேட்டிலிருந்து குறைந்தபட்சம் 1 கி.மீ ஆரையில் உள்ள நிலப் பயன்பாட்டு வரைபடங்கள் (1: 10,000)	• இலங்கை நில அளவைத் திணைக்களம்	நில அளவியல் அல்லது வான்வழி (arial survey) அளவியல்
நீரியல்	மேற்பரப்பு நீர்நிலைகள் மற்றும் வடிகான் முறைகள், நிலக்கீழ் நீரின் நிலவுகை மற்றும் பரம்பல்	• நீர்ப்பாசனத் திணைக்களம் • மகாவலி அதிகாரசபை • இலங்கைக் காணி அபிவிருத்தி கூட்டுத்தாபனம் • இயற்கை வள முகாமைத்துவ மையம்-விவசாயத் திணைக்களம் • அனர்த்த முகாமைத்துவ நிலையம்-அனர்த்த முகாமைத்துவ அமைச்சு	நீரியல் ஆய்வுகள் நிலத்தடி நீர்க் கண்காணிப்பு (eg. நிலத்தை ஊடுருவும் ரேடார், GPR, தடைத்திறன்)
சூழலியல்	தாவர மற்றும் விலங்கினங்களின் நிலவுகை மற்றும் பரம்பல்	• வனப் பாதுகாப்புத் திணைக்களம் • வனஜீவராசிகள் பாதுகாப்புத் திணைக்களம் • மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை	இடம்-குறித்த சூழலியல் ஆய்வு
பின்னணிச் சுற்றாடலின் தரம்	வளி, நீர் மற்றும் மண்ணின் தரம்	• மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை • இயற்கை வள முகாமைத்துவ மையம்-விவசாயத் திணைக்களம்	வளி, நீர் மற்றும் மண்ணின் தரத்தைச் சோதித்தல்
நிலப் பயன்பாடு	தற்போது காணப்படும் நிலப் பயன்பாடு மற்றும் எதிர்காலத் திட்டங்கள்	• நகர அபிவிருத்தி அதிகாரசபை • மாவட்ட செயலகம் • வனப் பாதுகாப்புத் திணைக்களம் • வனஜீவராசிகள் பாதுகாப்புத் திணைக்களம் • மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை • இயற்கை வள முகாமைத்துவ மையம்-விவசாயத் திணைக்களம் • அனர்த்த முகாமைத்துவ நிலையம்-அனர்த்த முகாமைத்துவ அமைச்சு • இலங்கை மகாவலி அதிகாரசபை • இலங்கைக் காணி அபிவிருத்தி கூட்டுத்தாபனம் • இலங்கை நில அளவைத் திணைக்களம் • மாகாண சபைகள் • உள்ளூர் அதிகாரசபை	பொருத்தமில்லை

5.2 இடம்-குறித்த தொழில்நுட்பத் தகவல்கள்

இடம்-குறித்த தொழில்நுட்பத் தகவலானது தள ஆய்வு/ விசாரணை அடிப்படையில் முழுமையாக மதிப்பாய்வு செய்யப்பட வேண்டும். குப்பைமேடுகளை மதிப்பாய்வு செய்து, புனரமைப்பு மற்றும் பாதுகாப்பான மூடுகைக்கு சரியான அளவீடுகளை வழங்க அட்டவணை 5.2 இல் காணப்படும் உருப்படிகள் தேவைப்படும்.

அட்டவணை 5.2 புனரமைப்புத் திட்டமிடலுக்கான தொழில்நுட்பத் தகவல்களின் வகைகள் மற்றும் மூலங்கள்

உருப்படி	முன்மொழியப்பட்ட ஆய்வுகள்/ தகவல்கள்	முகவாண்மைகள்
இடவமைப்பு மற்றும் மண்ணியல் ஆய்வு	தளங்களின் இடவமைப்பு மற்றும் மண்ணியல் தரவுகள் சேகரிக்கப்பட வேண்டும், தேவையான இடங்களில் மேலதிக ஆய்வுகள் கட்டாயம் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்.	• தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் • இலங்கை நில அளவைத் திணைக்களம் • பல்கலைக்கழகங்கள் • பதிவுசெய்யப்பட்ட ஆலோசனை நிறுவனம்
குப்பைமேட்டுத் தளத்தின் கட்டமைப்புகள் மற்றும் வசதிகள்	தற்போது உள்ள குப்பைமேட்டு வசதிகள், முன்மொழியப்பட்ட காணி நிரப்புகை வசதிகள், குப்பைமேட்டின் செயற்பாடுகள் குறித்த பதிவேடுகள் போன்ற விபரங்களைச் சேகரிக்க வேண்டும். எதிர்காலத்தில் நிறுவப்பட வேண்டிய அனைத்து வசதிகளும் தெளிவாக அடையாளம் காணப்பட்டுத், திட்டத்தில் குறிப்பிடப்பட வேண்டும்.	• தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் • பல்கலைக்கழகங்கள் • பதிவுசெய்யப்பட்ட ஆலோசனை நிறுவனம்
நிரப்பப்பட்ட கழிவுகளின் வடிவம் மற்றும் நிலைத்தன்மை	காணி நிரப்புகைக்கான இடத்தின் நிலைத்தன்மையை மதிப்பிடுவதற்குத் தளத்தின் வடிவமானது தெளிவுபடுத்தப்பட வேண்டும்.	• தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் • பல்கலைக்கழகங்கள் • பதிவுசெய்யப்பட்ட ஆலோசனை நிறுவனம்
அகற்றப்பட்ட கழிவுகளின மொத்த அளவு	நிரப்பப்பட்ட கழிவுகளின் மொத்த அளவானது தளத்தின் செயற்பாட்டுப் பதிவு மற்றும் இடவமைப்புச் சுயவிவரத்தின் அடிப்படையில் மதிப்பிடப்பட வேண்டும்.	• இயக்குபவர் • தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் • பல்கலைக்கழகங்கள் • பதிவுசெய்யப்பட்ட ஆலோசனை நிறுவனம்
திரவக்கசிவின் அளவு மற்றும் தரம்	குப்பைமேட்டிலிருந்து உருவாகும் திரவக்கசிவின் அளவு மற்றும் தரம் குறித்து மதிப்பீடு செய்யப்பட வேண்டும். தளத்தின் அளவு, பண்புரீதியான அளவீடுகள் மற்றும் கணித மாதிரியிடல் / கணக்கீடுகள் தேவைப்படுகின்றன.	• தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் • பல்கலைக்கழகங்கள் • பதிவுசெய்யப்பட்ட ஆலோசனை நிறுவனம்
காணி நிரப்புகை வாயுவின் அளவு மற்றும் தரம்	காணி நிரப்புகை வாயுவின் அளவு மற்றும் தரம் குறித்து மதிப்பீடு செய்யப்பட வேண்டும். தளத்தின் அளவு, பண்புரீதியான அளவீடுகள் மற்றும் கணித மாதிரியிடல் / கணக்கீடுகள் தேவைப்படுகின்றன.	• தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் • பல்கலைக்கழகங்கள் • பதிவுசெய்யப்பட்ட ஆலோசனை நிறுவனம்
நிரப்பப்பட்ட கழிவுகள் சிதைவடைதல்	பின்வருவன பற்றிய தகவல்கள் மற்றும் தரவுகள் சேகரிக்கப்பட வேண்டும் மற்றும் /அல்லது அளவிடப்பட வேண்டும்: அ. கழிவுகளின் பௌதிக அமைப்பு ஆ. குவிக்கப்பட்ட மற்றும் மாற்றியமைக்கப்பட்ட கழிவுகளின் பொறிமுறைப் பண்புகள்	• இயக்குபவர் • தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் • பல்கலைக்கழகங்கள் • பதிவுசெய்யப்பட்ட ஆலோசனை நிறுவனம்

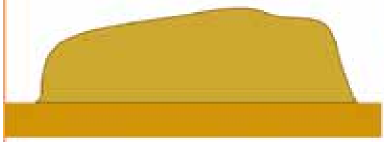
பொதுவான மற்றும் இடம்-குறித்த தகவல்கள் மற்றும் தரவுகளுக்கு மேலதிகமாக, அடையாளம் காணப்படவேண்டிய உறை மண்ணைப் பெறுவதற்கான மூலங்களை அறிதல், அகழ்ந்த கழிவுகளைத் தற்காலிகமாகச் சேமித்தல், மாற்று அணுகு வீதிகள் போன்றனவும் நிறுவப்படவேண்டிய கட்டுமானத்திற்குத் தேவையான வசதிகளும் (தள அலுவலகம், கடைகள், இயந்திர பட்டறைகள் முதலியன) புனரமைப்பு மற்றும் பாதுகாப்பான மூடுகைப் பணிகளுக்காகத் தேவைப்படலாம்.

தற்போதுள்ள பௌதிக உட்கட்டமைப்பு வசதிகள், குடியிருப்பு அல்லது குடியிருப்பு அலகுகள் வேறு இடங்களுக்கு இடம் பெயர்க்கப்பட வேண்டுமாயின், தனியான இடம்பெயர்வு மற்றும் மீள்குடியமர்வுத் திட்டத்தை அபிவிருத்தியாளர் உருவாக்க வேண்டும். மீள்குடியேற்றத்திற்கான பௌதிக மற்றும் உட்கட்டமைப்புத் திட்டம் பெரும்பாலும் குப்பைமேட்டுக்கான புனரமைப்பு அல்லது பாதுகாப்பான மூடுகைத் திட்டங்களிலிருந்து வேறுபடுகின்றது.

5.3 தரம் உயர்த்துவதற்கான சாத்தியமுள்ள இடங்களைக் கண்டறிதல்

எதிர்காலத்தில் இறுதிக் கட்டக் கழிவு அகற்றும் இடமாகப் பயன்படுவதற்குரிய காணி நிரப்புகையாகத் தரம் உயர்த்தப்படக்கூடிய குப்பைமேடுகளைக் கண்டறிதல் ஒரு உள்ளூராட்சி அதிகாரசபையின் சவாலான பணிகளில் ஒன்றாகக் காணப்படுகின்றது, ஏனெனில் குப்பைமேட்டின் வகையானது கருதப்படுகின்ற தளத்தின் பண்புகளில் தங்கியிருக்கும். எவ்வாறாயினும் புனரமைப்புச் செயல்முறை மூலம் நேர்த்தியான காணி நிரப்புகையாகத் தரம் உயர்த்தப்படக்கூடிய பொதுவான குப்பைமேட்டின் வகைகளாவன வருமாறு:

i) தரைமேல் குப்பைமேடுகள்
ii) தரைக்கீழ் குப்பைமேடுகள்
iii) தரைமேல் மற்றும் கீழ்க் குப்பைமேடுகள்
iv) சாய்வுக் குப்பைமேடுகள்
v) பள்ளத்தாக்குக் குப்பைமேடுகள்



- உறுதியான மற்றும் நிலையான தரையில் காணப்படும்
- கழிவு அடுக்கானது நிலக்கீழ் நீருக்கு மேலே காணப்படும்
- மேற்பரப்பு நீர்/ வெள்ள நீரின் வெளிப்பாய்வு
- பொதுவாக நிலைக்குத்தாக விரிவடையும்
- சுற்றாடல் அல்லது சமூக உணர்திறன் உள்ள பகுதிகளில் காணப்படுவதில்லை

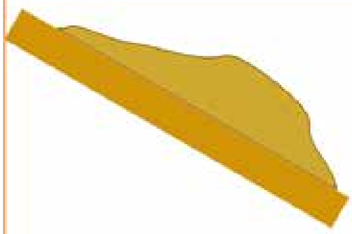
தரைமேல் குப்பைமேடுகள்

- உறுதியான மற்றும் நிலையான தரையில் காணப்படும்
- கழிவு அடுக்கானது நிலத்துக்குக் கீழேயும், நிலக்கீழ் நீருக்கு மேலேயும் காணப்படும்
- மேற்பரப்பு நீர்/ வெள்ள நீரின் உட்பாய்ச்சல்
- பொதுவாக நிலைக்குத்தாக விரிவடையும்
- சுற்றாடல் அல்லது சமூக உணர்திறன் உள்ள பகுதிகளில் காணப்படுவதில்லை

தரைக்கீழ் குப்பைமேடுகள்

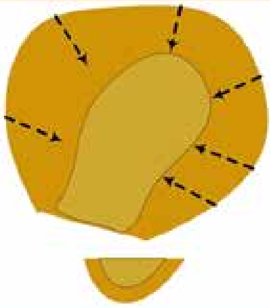
- உறுதியான மற்றும் நிலையான தரையில் காணப்படும்
- கழிவகற்றலானது நில மேற்பரப்புக்குக் கீழே தொடங்கி நிலத்துக்கு நிலைக்குத்தாக விரிவடையும்
- நிலக்கீழ் நீர் மட்டத்துக்கு மேலே காணப்படும்; குப்பை மேட்டிற்குள் மேற்பரப்பு நீர்/ வெள்ள நீரின் உட்பாய்ச்சல்
- சுற்றாடல் அல்லது சமூக உணர்திறன் உள்ள பகுதிகளில் காணப்படுவதில்லை

தரைமேல் மற்றும் கீழ்க் குப்பைமேடுகள்



- உறுதியான ஆனால் சாய்வான தரையில் காணப்படும்
- கழிவகற்றலானது சாய்வின் மேலே தொடங்கும் மற்றும் கழிவுப் பாய்ச்சலானது புவியீர்ப்பின் காரணமாக் கீழ் நோக்கி காணப்படும்
- நிலக்கீழ் நீர் மட்டத்துக்கு மேலே காணப்படும்
- மேற்பரப்பு நீர்/ வெள்ள நீரின் உட்பாய்ச்சல்
- சுற்றாடல் அல்லது சமூக உணர்திறன் உள்ள பகுதிகளில் காணப்படுவதில்லை

சாய்வுக் குப்பைமேடுகள்



- பள்ளத்தாக்கின் உறுதியான தரையில் காணப்படுகின்றது
- கழிவகற்றலானது சாய்வின் மேலே தொடங்கும் மற்றும் கழிவுப் பாய்ச்சலானது புவியீர்ப்பின் காரணமாக கீழ் நோக்கிக் காணப்படும்
- நிலக்கீழ் நீர் மட்டத்துக்கு மேலே காணப்படும்
- மேற்பரப்பு நீர்/ வெள்ள நீரின் உட்பாய்ச்சல்
- சுற்றுச்சூழல் அல்லது சமூக உணர்திறன் உள்ள பகுதிகளில் காணப்படுவதில்லை

பள்ளத்தாக்குக் குப்பைமேடுகள்

படம் 5.1 தரம் உயர்த்துவதற்கான சாத்தியமுள்ள குப்பைமேட்டின் வகைகள்

6 முடிவெடுத்தல் தொடர்பான அணுகுமுறைகள்

குப்பைமேடுகளை, நேர்த்தியான காணி நிரப்புகை வசதியாகத் தரம் உயர்த்துவதற்கான முடிவு எடுக்கப்படுமாயின், அவ்விடத்தில் கழிவுகளை உள்ளடக்குவதற்குத் தேவையான அனைத்துத் தேவைகளும் பூர்த்தி செய்யப்படுவதை உருவாக்குபவர் உறுதி செய்ய வேண்டும். இருப்பினும், நடைமுறைக் கண்ணோட்டத்தில் இத்தகைய குப்பைமேடுகள் அரிதாகவே காணப்படுகின்றன. எனவே, தற்போதுள்ள குப்பைமேடுகளிற்குப் பாதுகாப்பான மூடுகைத் திட்டத்தை உருவாக்கி எதிர்காலப் பயன்பாட்டிற்காக ஒரு புதிய பொறியமைக்கப்பட்ட/ சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையை ஆரம்பிப்பதே சிறந்த நடைமுறையாகும்.

6.1 முன்கூறப்பட்ட மற்றும் முன்னெச்சரிக்கை அணுகுமுறை

குப்பைமேட்டின் செயற்பாடானது நிறுத்தப்பட்டு, அது மூடப்பட வேண்டுமாயின், மெய்யான பௌதிக மூடுகை (Physical Closure(PC)) மற்றும் பின்-மூடுகை முகாமைத்துவம் (Post-Closure Management(PCM)) என்பனவற்றை உள்ளடக்கிய பாதுகாப்பான மூடுகைத் திட்டத்தை உருவாக்குவது அவசியமாகும். இது கைவிடப்பட்ட தளங்களுக்கும் பொருந்தும்.

6.2 குப்பைமேடுகளை முன்னுரிமைப்படுத்தல்

குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்புக்கான முன்னுரிமை என்பது, குப்பைமேடு சுற்றாடல் மற்றும் சமூகத்திற்கு ஏற்படுத்தக்கூடிய இடரின் அளவைப் பொறுத்ததாகும். இவ் இடர்கள் (பிரிவு 3.5ஐப் பார்க்க) ஐந்து மட்டங்களாக வகைப்படுத்தப்பட்டுள்ளன (அட்டவணை 3.2 இல் வழங்கப்பட்டுள்ளது).

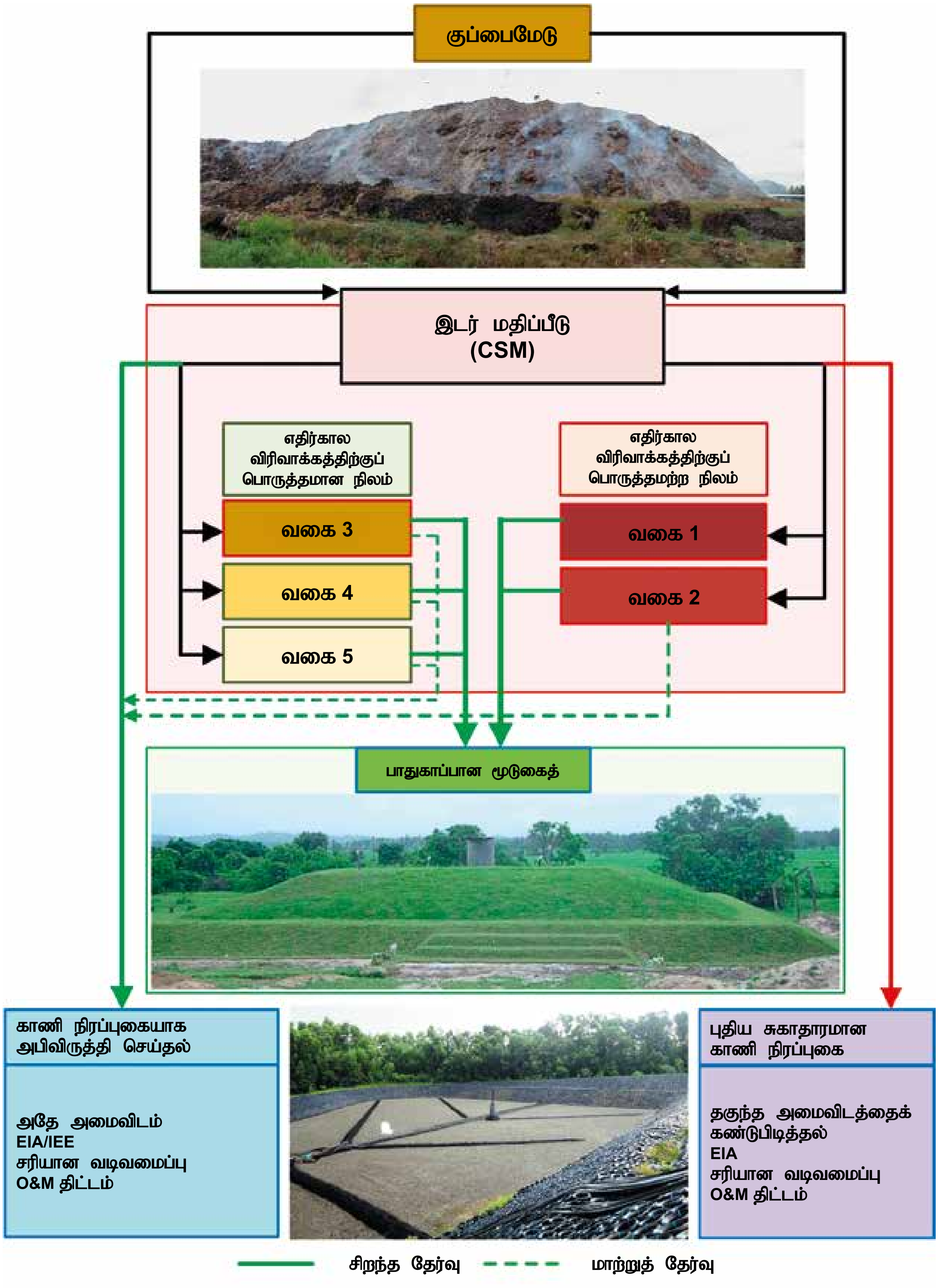
தொழில்நுட்ப ரீதியாக, முன்னுரிமையானது இரண்டு மதிப்பீட்டு அளவுகோல்களின் அடிப்படையில் அமைக்கப்பட்டுள்ளது

i. கழிவுகளைக் குவிக்கும் பகுதியில் (அல்லது குப்பைமேடுகளைச் சுற்றியுள்ள நிலங்கள்) எதிர்காலப் பயன்பாட்டிற்காகக் காணி நிரப்புகையை நிறுவுவதற்கு / தரம் உயர்த்துவதற்கான சாத்தியக்கூறுகள்,

ii. கழிவுகளைத் தளத்தில் அல்லது தளத்திற்கு வெளியே பிடித்துவைக்கத் தேவையான தலையீட்டு மட்டங்கள்.

இதற்கு மேலதிகமாக, குப்பைமேட்டின் நிலப் பயன்பாட்டுச் சாத்தியம் என்பது ஒரு முக்கியமான சமூக-பொருளாதார அளவுகோலாவதுடன் இது பின்-மூடுகை நிலப்பயன்பாட்டுத் திட்டத்தை உருவாக்குவதற்கு முக்கியமானதொன்றாகும். மூடப்பட்ட குப்பைமேடு உள்ள காணியில் வீடுகள் அமைத்தலும், அதைப்போலச் சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் எதிர்காலத்திற்கான எந்தவொரு திட்டமிடப்பட்ட அபிவிருத்தி போன்ற, உத்தேசப் பயன்பாடுகளின் அம்சங்களை மூடப்பட்டதைப் போலவே தற்சமயம் இயங்கிக் கொண்டிருக்கும் தளங்களுக்காகவும் உருவாக்குபவர் பகுப்பாய்வு செய்ய வேண்டும். மூடப்பட்ட தளங்களில் குடியிருப்பு நிலப் பயன்பாட்டிற்காகப் பொதுச் சுகாதாரம் மற்றும் பாதுகாப்பில் போதிய கவனம் செலுத்தக்கூடிய கடுமையான பாதுகாப்பான மூடுகையைச் செயற்படுத்த வேண்டியது அவசியமாகும். மூடிய குப்பைமேட்டைச் சுற்றி அபிவிருத்தியடைந்து செல்லும்போது மூடிய குப்பைமேட்டால் முன்பு ஆக்கிரமிக்கப்பட்டிருந்த நிலத்தைத் திரும்பப் பயன்படுத்தவேண்டும் என்பது ஒரு சமூகத் தேவையாகின்றது. மேலும், சுற்றாடல் இடர்களுக்கு மேலதிகமாக, மூடப்பட்ட குப்பைமேடுகள் அதனைச் சுற்றியுள்ள நில மதிப்புக்களைத் தேய்வடையச் செய்வதோடு, நிலப் பரிவர்த்தனைகளிலும் பிரச்சினைகளை உருவாக்குகின்றன.

இதன்படி, படம் 6.1 முடிவு எடுப்பதற்கான சுருக்கமான வழிகாட்டியை விளக்குகின்றது. மேலும், குப்பைமேடுகளின் ஐந்து வகைகள் பின்வருமாறு விபரிக்கப்பட்டுள்ளன.



படம் 6.1 குப்பைமேட்டின் பாதுகாப்பான மூடுகை அல்லது புனரமைப்பிற்குச் சாத்தியமான தீங்கு இடர் அடிப்படையிலான முடிவெடுக்கும் வழிகாட்டி

6.2.1 வகை 1 குப்பைமேடுகள்

வகை 1 குப்பைமேடுகளானவை அதிகமான தீங்கு இடர்ச் சாத்தியமுள்ள/ 750க்கும் அதிகமான மதிப்பெண் கொண்ட - அதிகூடிய தீங்குச் சாத்தியம் - இடங்களாவதுடன் இதன் விளைவாக உடனடிப் புனரமைப்புக்கான உயர் முன்னுரிமைத் தளங்களாகக் கருதப்படுகின்றன. இந்த தளங்கள் தற்போதைய நிலையிலும் அவற்றின் மூடுகை மற்றும் புனரமைப்புக்குப் பின்னரும் அதிக சுற்றாடல் தாக்க இடரைக் கொண்டிருக்கும்.

வகை 1 காணி நிரப்புகைகளுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள், நீர் வழங்கலுக்கு ஆதாரமாக அமைந்துள்ள ஆற்றுத் தொகுதியின் நீரோட்டத் திசையின் கீழ்ப்பகுதிக்கு அருகாமையில் காணப்படும் இடங்களும் மற்றும் குடிநீரின் ஆதாரமாக உள்ள நிலக்கீழ் நீருக்கு அருகாமையில் காணப்படும் இடங்களும் ஆகும். திரவக்கசிவுச் சுத்திகரிப்பு மற்றும் நிலத்தடி நீர்ப் பாதுகாப்பிற்கான நடவடிக்கைகளுக்காக அத்தகைய இடங்களுக்கு உயர் பாதுகாப்பு மூடுகை தேவையானதாகும்.

அத்துடன் இத் தளங்கள் பொதுவாகச் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகைக்குப் பொருத்தமற்ற தளங்களாகும் எனவே, அனைத்துச் சாத்தியமான நுட்பங்களையும் பயன்படுத்திக் குப்பைமேட்டைப் பாதுகாப்பாக மூடுவதே எவ்விதமான ஆபத்துகளையும் குறைப்பதற்கான ஒரு புனரமைப்புத் தெரிவாகும்.

வகை 1 குப்பைமேடுகளின் உரிமையாளர்கள் மற்றும் இயக்குநர்கள் பாதுகாப்பான மூடுகைக்கான உத்திகளையும் பொருத்தமான புதிய இடத்தில் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையை உருவாக்குவதற்கான அல்லது கழிவு அகற்றுவதற்கான மாற்று வழிகளைப் பின்பற்றுவதற்கான திட்டங்களையும் உடனடியாக உருவாக்கவேண்டும்.

6.2.2 வகை 2 குப்பைமேடுகள்

வகை 2 குப்பைமேடுகள் தீங்கு இடர்ச் சாத்தியப்பாடு/ மதிப்பெண் 600க்கும் 749க்கும் இடையேயுள்ள தளங்களாகும். அவை இரண்டாவது அதிக தீங்குச் சாத்தியப்பாட்டைக் கொண்டிருப்பதுடன் இதன் விளைவாக உடனடிப் புனரமைப்பிற்கான உயர் முன்னுரிமை கொண்ட தளங்களாக அமைக்கப்பட்டுள்ளன. இந்தத் தளங்கள் அவற்றின் தற்போதைய நிலையில் சுற்றாடல் தாக்கத்தை ஏற்படுத்துகின்ற அதிக இடரை உள்ளடக்குகின்றன, ஆனால் பொருத்தமான நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் இது குறைக்கப்படலாம்.

வகை 2 காணி நிரப்புகைக்கான எடுத்துக்காட்டுகள், நீர் நிலைகள், ஆற்றுத் தொகுதியின் நீரோட்டத்திசைக்கு எதிராக மேற்பகுதிக்கு அருகாமையில் காணப்படும் இடங்களும் மற்றும் குடிநீரின் ஆதாரமாக உள்ள நிலக்கீழ் நீரின் நீரோட்டத்திசையில் கீழ்ப்பகுதிக்கு அருகாமையில் காணப்படும் இடங்களும் ஆகும். திரவக்கசிவுச் சுத்திகரிப்பு மற்றும் நிலத்தடி நீர்ப் பாதுகாப்பிற்கான நடவடிக்கைகளுக்காக அத்தகைய இடங்களுக்கு உயர் பாதுகாப்பு மூடுகை தேவைப்படும்.

பொதுவாக இத் தளங்கள் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகைகளுக்குப் பொருத்தமற்ற அமைவிடங்களாகும் எனவே, குப்பைமேடுகளைச் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையாகத் தரம் உயர்த்தத் தீர்மானம் மேற்கொண்டால், நவீன தொழில்நுட்ப தலையீடுகள் தேவைப்படலாம். அவ்வாறான உயர் தொழில்நுட்பங்களானவை தளத்திற்குச் சிறப்பானவையாகும். இதன் விளைவாக, குப்பைமேடுகளின் பாதுகாப்பான மூடுகைக்கான பொருத்தமான தொழில்நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி இடரைக் குறைப்பதே பொருளாதாரரீதியில் சாத்தியப்பாடான தெரிவாகும். பாதுகாப்பான மூடுகைத் திட்டத்தில், மழை நீரானது குப்பைமேடுகளில் ஊடுருவுவதால் உருவாகும் திரவக்கசிவையும் மற்றும் சுற்றியுள்ள பகுதிகளுக்குக் கழிவுகள் கழுவப்பட்டுச் செல்வதைக் குறைக்கவும் தேவையான நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்ள வேண்டும்.

வகை 2 குப்பைமேடுகளின் உரிமையாளர்கள் மற்றும் இயக்குநர்கள் பாதுகாப்பான மூடுகைக்கான உத்திகளையும் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையைப் பொருத்தமான புதிய அமைவிடத்தில் அமைப்பதற்கான அல்லது மாற்றுக் கழிவகற்றல் முறைகளை அமைப்பதற்கான திட்டங்களையும் உருவாக்கவேண்டும்.

6.2.3 வகை 3 குப்பைமேடுகள்

வகை 3 குப்பைமேடுகளானவை தீங்கு இடர்ச் சாத்தியப்பாடு/ மதிப்பெண் 450க்கும் 599க்கும் இடையே கொண்டிருப்பதுடன் அவை மிதமான தீங்கு இடரைக் கொண்டுள்ளன, எனவே தற்போதைய அமைவிடத்திலேயே அவற்றைக் காணி நிரப்புகைகளாகத் தரம் உயர்த்துவதற்கான சாத்தியப்பாட்டைக் கொண்டுள்ளன. இருப்பினும், இக் குப்பைமேடுகளில் காணப்படும் கழிவுகள் தொடர்ந்தும் இடரை ஏற்படுத்துவதால், பாதுகாப்பான மூடுகை ஒரு முன்னுரிமையாக இருக்கின்றது. தளத்தின் தற்போதைய நிலையிலான சுற்றாடல் தாக்கத்தின் எந்தவொரு அபாயமும் தகுந்த நுட்பங்களின் பயன்பாட்டின் மூலம் குறைக்கப்பட முடியும்.

வகை 3 காணி நிரப்புகைத் தளங்களுக்கு எடுத்துக்காட்டுகள், ஆற்றுத் தொகுதியின் நீரோட்டத் திசைக்கு எதிராக மேற்பகுதிக்கு அருகாமையில் காணப்படும் இடங்களும் மற்றும் குடிநீரின் ஆதாரமாக உள்ள நிலக்கீழ் நீரின் நீரோட்டத் திசையின் கீழ்ப்பகுதிக்கு அருகாமையில் காணப்படும் இடங்களும் ஆகும். எனவே, திரவக்கசிவுச் சுத்திகரிப்பு மற்றும் நிலத்தடி நீர்ப் பாதுகாப்புக்காக மேம்படுத்தப்பட்ட பாதுகாப்பான மூடுகை நடவடிக்கைகள் தேவைப்படுகின்றன.

சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையை அமைப்பதற்கு இவை உகந்த தளங்களாகும் எனவே, குப்பைமேட்டைச் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையாகத் தரம் உயர்த்த முடிவு செய்யப்படுகையில், பொதுத் தொழில்நுட்பத் தலையீடுகளைப் பயன்படுத்தக்கூடும். பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பங்கள் பெரும்பாலும் பொதுவானவையாகும் இருப்பினும், தற்போது காணப்படும் குப்பைமேட்டினால் ஏற்படுத்தப்படும் இடர் காரணமாக, பொருத்தமான உத்திகளைப் பயன்படுத்திக் குப்பைமேட்டைப் பாதுகாப்பாக மூடுவதே இடர்களைக் குறைப்பதற்காக விரும்பப்படுகின்ற தெரிவாகும். பாதுகாப்பான மூடுகைத் திட்டத்தில் குப்பைமேட்டுக்குள் மழைநீரின் ஊடுருவுகையால் உருவாகும் திரவக்கசிவு மற்றும் சுற்றியுள்ள பகுதிகளுக்குக் கழிவுகள் கழுவப்பட்டுச்செல்லுதல் ஆகியவற்றைக் குறைக்கும் நடவடிக்கைகள் உள்ளடக்கப்படவேண்டிய தேவை இருக்கின்றது.

மேலும், இந்தத் தீங்கு இடரானது மிதமானதாகையால் தளமானது சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையாகத் தரமுயர்த்தப்படும் சாத்தியத்தைக் கொண்டுள்ளது. எனவே, உரிமையாளர் அதே இடத்தில் கழிவகற்றுதலை மேற்கொள்ள விரும்பினால், வகை 3 குப்பைமேடுகளைச் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகைகளாக அபிவிருத்தி செய்யவேண்டும்.

6.2.4 வகை 4 குப்பைமேடுகள்

வகை 4 குப்பைமேடுகளானவை தீங்கு இடர்ச் சாத்தியப்பாடு/ மதிப்பெண் 300க்கும் 499க்கும் இடையே கொண்டிருப்பதுடன் அவை குறைவான தீங்கு இடரைக் கொண்டுள்ளன, ஆகையால் அவற்றின் தற்போதைய அமைவிடத்திலேயே காணி நிரப்புகைகளாகத் தரமுயர்த்தப்படும் சாத்தியத்தைக் கொண்டுள்ளன. எனினும், கவனமாகக் கையாளப்படவில்லையாயின், குப்பைமேடுகளில் காணப்படும் கழிவுகள் தொடர்ந்தும் இடரை ஏற்படுத்தும். இந்தத் தளங்களில், தற்போதைய நிலையில் காணப்படும் சுற்றாடல் தாக்க இடரைத் தகுந்த முறைகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் குறைக்க முடியும்.

வகை 4 காணி நிரப்புகைத் தளங்களின் உதாரணங்கள், நீரோட்டத் திசையில் கீழ்ப்பகுதியிலும் நிலத்தடி நீர் மாசுபடுவதற்கான சாத்தியக்கூறுகள் குறைவாக உள்ளதுமான தொலைதூரப் பகுதிகளில் அமைந்துள்ள இடங்கள் ஆகும். எனவே, மழைநீர் ஊடுருவல் மற்றும் நிலத்தடி நீர்ப் பாதுகாப்பு

ஆகியவற்றுக்காக மிதமான பாதுகாப்பான மூடுகை நடைமுறைகள் தேவைப்படுகின்றன.

சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையாக மாற்றுவதற்கு இவை உகந்த தளங்களாகும் எனவே, குப்பைமேட்டைச் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையாகத் தரம் உயர்த்த முடிவு செய்யப்படும்போது, பொதுத் தொழில்நுட்பத் தலையீடுகள் பயன்படுத்தப்படமுடியும். தொழில்நுட்பங்கள் பெரும்பாலும் பொதுவானவையாகும். இருப்பினும், ஏற்கனவே காணப்படும் குப்பைக் குவியலினால் ஏற்படுத்தப்படும் இடர்கள் காரணமாக, பொருத்தமான முறைகளைப் பயன்படுத்திக் குப்பைமேட்டில் தற்போது காணப்படும் கழிவை இடமாற்றுவது அல்லது அதைச் சுற்றிவர மூடி வைப்பது விரும்பப்படுகின்ற தெரிவாகும். குப்பைமேடு மூடப்படுவதாக இருந்தால், குப்பைமேட்டுக்குள் மழைநீரின் ஊடுருவுகையால் உருவாகும் திரவக்கசிவு மற்றும் சுற்றியுள்ள பகுதிகளுக்குக் கழிவுகள் கழுவப்பட்டுச் செல்லுதல் ஆகியவற்றைக் குறைக்கும் நடவடிக்கைகள் தேவையாக இருக்கின்றன.

இந்தத் தீங்கு இடரானது குறைவானதாகையால் அத் தளம் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையாகத் தரமுயர்த்தப்படும் சாத்தியத்தைக் கொண்டுள்ளது. எனவே, உரிமையாளர் அதே இடத்தில் கழிவகற்றுதலை மேற்கொள்ள விரும்பினால், வகை 4 குப்பைமேடுகள் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையாக அபிவிருத்தி செய்யப்படவேண்டும்.

6.2.5 வகை 5 குப்பைமேடுகள்

வகை 5 குப்பைமேடுகளானவை தீங்கு இடர்ச் சாத்தியப்பாடு/ மதிப்பெண்ணை 300க்கும் குறைவாகக் கொண்டிருப்பதுடன் அவை மிகக் குறைவான தீங்கு இடரைக் கொண்டுள்ளன, ஆகையால் அவற்றின் தற்போதைய அமைவிடத்திலேயே காணி நிரப்புகைகளாகத் தரமுயர்த்தப்படும் சாத்தியத்தைக் கொண்டுள்ளன. எனினும், கவனமாகக் கையாளப்படவில்லையாயின், குப்பைமேடுகளில் காணப்படும் கழிவுகள் தொடர்ந்தும் இடரை ஏற்படுத்தும். இந்தத் தளங்களின், தற்போதைய நிலையில் காணப்படும் சுற்றாடல் தாக்க இடரைத் தகுந்த நுட்பங்களைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் குறைக்கப்பட முடியும்.

வகை 5 காணி நிரப்புகைகளுக்கான உதாரணங்கள், குறைந்த மழை ஊடுருவல் மற்றும் குப்பைமேடுகளுக்கு அடியில் நிரந்தரமான நிலத்தடி நீர் மட்டம் காணப்படாமை போன்றனவற்றால் நீரோட்டத் திசையிலான கீழ்ப்பகுதிகளும் நிலக்கீழ் நீரும் மாசுபடுவதற்கான சாத்தியக்கூறுகள் மிகக்குறைவாகக் காணப்படுகின்ற தொலைதூரப் பகுதிகளில் அமைந்துள்ள இடங்கள் ஆகும். அத்தளங்களுக்குக் குப்பைமேட்டிற்குள் மழைநீர் ஊடுருவலைக் கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் நிலத்தடி நீர்ப் பாதுகாப்பு ஆகியவற்றுக்காக மிதமான நிலைப் பாதுகாப்பு மூடுகை நடவடிக்கைகளே தேவையாக இருக்கின்றன.

இத் தளங்கள் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகைகளுக்கான பொருத்தமான அமைவிடங்களாகும் எனவே, குப்பைமேட்டைச் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையாகத் தரம் உயர்த்த முடிவு செய்யப்பட்டால், பொதுத் தொழில்நுட்பத் தலையீடுகளைப் பயன்படுத்த முடியும். இதற்காகப் பயன்படுத்தப்படும் தொழில்நுட்பங்கள் பெரும்பாலும் பொதுவானவையாகும். இருப்பினும், ஏற்கனவே காணப்படும் குப்பைமேடுகளினால் ஏற்படுத்தப்படும் இடர் காரணமாகக் குப்பைமேடுகளில் தற்போது காணப்படும் கழிவைப் பொருத்தமான நுட்பங்களைப் பயன்படுத்தி இடம்மாற்றுவது அல்லது சுற்றிவர மூடுவது பொருத்தமான தெரிவாகும். குப்பைமேட்டை மூடுவதற்குத் தீர்மானிக்கப்பட்டால், மழைநீரானது குப்பைமேட்டுக்குள் ஊடுருவுவதால் உருவாகும் திரவக்கசிவையும் சுற்றியுள்ள பகுதிக்குக் கழிவு கழுவப்பட்டுச் செல்வதையும் குறைப்பதற்குரிய நடவடிக்கைகளை மேற்கொள்வது தேவையானதாகும்.

இந்தத் தீங்கு இடரானது மிகக்குறைவானதாகையால் அத் தளமானது காணி நிரப்புகையாகத் தரமுயர்த்தப்படும் சாத்தியத்தைக் கொண்டுள்ளது. எனவே, உரிமையாளர் அதே இடத்தில் கழிவகற்றுதலை மேற்கொள்ள விரும்பினால், வகை 5 குப்பைமேடுகள் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகைகளாக அபிவிருத்தி செய்யப்படவேண்டும்.

6.3 காணி நிரப்புகையாகத் தரம் உயர்த்துவதற்கு ஏற்ற பல்வேறு வகையான குப்பைமேடுகள்

ஒரு குப்பைமேடானது தரம் உயர்த்தப்படும்போது அல்லது மூடப்படும்போது, கழிவுகளின் உக்கல் மற்றும் சிதைவடைதல் செயற்பாட்டால் உருவாகும் மெதேன் வாயு மற்றும் திரவக்கசிவால் ஏற்படும் சுற்றாடல் மாசடைதலைத் தடுப்பதற்குரிய நடவடிக்கைகள் எடுக்கப்பட வேண்டும். படம் 6.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளபடி, மேலே குறிப்பிடப்பட்டுள்ள இடர் மதிப்பீட்டு அளவுகோல்களின் அடிப்படையில் தற்போதுள்ள குப்பைமேடு பொருத்தமான காணி நிரப்புகையாகத் தரம் உயர்த்தப்படுவதற்குப் பொருத்தமானதா அல்லது உடனடியாக மூடப்பட வேண்டுமா என்பதை உருவாக்குபவர்கள் முடிவு செய்ய வேண்டும்.

6.3.1 மூடுகை நிலைகள்

மூடுகைத் திட்டத்தின் அளவு தற்போதுள்ள குப்பைமேட்டின் நிலைமைகளைப் பொறுத்து மாறுபடலாம். பொதுவாக, சுகாதாரமான காணி நிரப்புகையின் எதிர்கால விரிவாக்கம் அல்லது பாதுகாப்பான மூடுகை போன்றவற்றில் எதிர்காலத்தில் தங்கியிருக்காது முழுக் குப்பைமேட்டுக்கும் அல்லது தற்போதைய/ கைவிடப்பட்ட பகுதிக்குமான பாதுகாப்பான மூடுகைத் திட்டங்களை உருவாக்க வேண்டும். பாதுகாப்பான மூடுகைத் திட்டத்தை உருவாக்குகையில், தள நிலைகள், அகற்றப்படும் கழிவுகளின் அளவு, கொட்டப்படும் கழிவுகளின் வகைகளுடன் ஏனைய காரணிகளும் மூடுகைக்கு முந்தைய மதிப்பீட்டினூடாகக் கருத்திற்கொள்ளப்படவேண்டும்.

6.3.2 இடம்-குறித்த அணுகுமுறைகள்

பாதுகாப்பான மூடுகைக்கான தேவைகளைத் தீர்மானிக்க முதலில் குப்பைமேடு ஆய்வு செய்யப்பட வேண்டும். சுற்றாடல் மாசடைதல்/ தீங்குகளுடன் தொடர்புடைய இடர்கள் மற்றும் மூடுகைக்கு பின்னரான நிலப் பயன்பாட்டிற்கான சாத்தியக்கூறுகள் ஆகியவற்றைத் தளத்திலுள்ள நிலைமைகள் தீர்மானிக்கும். இருப்பினும், குப்பைமேடு மூடப்பட்ட பின்னரும், குப்பைமேட்டின் சுற்றுப்புறங்களில் உள்ள சுற்றாடல் நிலைமைகளைக் கண்காணிக்க முறையான பராமரிப்பு அல்லது மூடுகைக்குப் பின்னரான முகாமைத்துவம் தொடர்ந்தும் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும். தொடர்ச்சியாகக் குப்பைமேட்டின் சாத்தியமான தீங்குகளால் இனி அச்சுறுத்தல் இல்லை எனும்போது, பின்-மூடுகை நிலப்பயன்பாட்டுத் திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்த முடியும்.

6.3.3 குப்பைமேட்டு அகழ்வு

மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகை அகழ்வானது, குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகை மறுசீரமைப்பு என்றும் அறியப்படுவதுடன், இது நேரடியாக மறுசுழற்சி செய்யக்கூடிய வளங்கள் (உலோகம், கண்ணாடி, பிளாத்திக்கு, முதலியன), எரியக்கூடியவை (பிளாத்திக்கு, கடதாசி முதலியன), மற்றும் மண்ணையொத்த பகுதிகள் (மண், மணல், சரளை, பாறை முதலியன) ஆகியவற்றை மீட்டெடுப்பதற்காகக் குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகையிலிருந்து முன்னர் அகற்றப்பட்ட பொருள்களை அகழ்ந்தாராயும் செய்முறையைக் குறிக்கின்றது. அகழ்வின் நோக்கமானது குப்பைமேட்டின்/ காணி நிரப்புகையின் பயன்படுத்தக்கூடிய கனவளவை அதிகரிப்பதாகவும் இருக்கின்றது. மாசாக்கப்பட்ட காணி மற்றும் அகழ்ந்தாராயப்பட்ட கழிவை நச்சு நீக்குவதற்கான உயிர்முறைத் தீர்வாக்கல் மற்றும் உயிர்முறை அகழ்வுகள் போன்ற தளத் தீர்வாக்கல் நுட்பங்களுடன் கூடவே காணி நிரப்புகை அகழ்வும் தேவையாக இருக்கும்.

படம் 6.2 சோதனை அகழ்வாராய்ச்சிகள் மூலம் குப்பைமேட்டு அகழ்வின் சாத்தியத்தை மதிப்பிடுதல்

தொழில்நுட்ப, சுற்றாடல் மற்றும் பொருளாதாரச் சாத்தியக்கூறுகளின் மதிப்பீடானது குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகை அகழ்வு நடவடிக்கையை மேற்கொள்ளத் தீர்மானிக்கும் முன் கருத்தில் கொள்ளவேண்டிய முதலாவதும் மிக முக்கியமானதுமான காரணியாகும். நடைமுறையில், வேலையின் ஒரு முக்கிய பகுதி சோதனை அகழ்வாராய்ச்சி மற்றும் அகழ்ந்தெடுக்கப்பட்ட கழிவுகளின் கூறுகள் மற்றும் வள மீட்புத் திறன் பற்றிய பகுப்பாய்வு ஆகியவற்றை உள்ளடக்குகின்றது (படம் 6.2).

குப்பைமேட்டு அகழ்வின் சாத்தியப்பாடு பரவலாகப் பேசப்பட்டாலும், குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகை அகழ்வானது உலகின் பல இடங்களிலும் ஒரு வரையறுக்கப்பட்ட அளவில் மட்டுமே மேற்கொள்ளப்படுகின்றது. குப்பைமேட்டு அகழ்வின் வள மீட்புத் திறன் சாத்தியக்கூறு, அகழ்வுக்கான செலவு, அகழப்பட்ட பொருட்களின் அகற்றுகை மற்றும் குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகையின் நிலைத்தன்மை போன்ற பல காரணிகளில் தங்கியுள்ளது. ஆகையால், பொதுவாக மாநகர அதிகாரசபைகளால் மேற்கொள்ளப்படும் குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகையானது வளங்களை மீட்பதை விடக் குப்பைமேடு/காணி நிரப்புகைப் பிரச்சினைகளைத் தீர்ப்பதற்கு இட்டுச்செல்லக்கூடிய கற்றல் செயல்முறைகளுக்கு வழிவகுக்கின்றது. குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகை அகழ்வானது மீள்சுழற்சி நடவடிக்கையாகக் கருதப்பட வேண்டிய அவசியமில்லை. இது ஒரு தீர்வாக அல்லது அகழும் நடவடிக்கையாகப் புரிந்துகொள்ளப்படலாம் (Krook et al., 2012). எனவே, செய்முறை விளக்கத் திட்டங்கள், முன்னர் நடாத்தப்பட்ட அனுபவங்களின் மதிப்பாய்வுகள் மற்றும் சமூகச் செயற்பாட்டாளர்களுடனான நேர்காணல்கள் போன்ற பிரயோகிக்கப்பட்ட ஆய்வானது தொழில்நுட்பத்தின் திறன் மற்றும் குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகை அகழ்வை உணர்ந்துகொள்வதற்கான நிபந்தனைகள், உதாரணமாக படிவாக்கப்பட்ட வளங்களில் எவ்வளவை உண்மையாகச் சந்தைப்படுத்தக்கூடிய மீள்சுழற்சி செய்யப்படக்கூடிய பொருட்களாக மாற்றலாம் மற்றும் எப்படித் தற்போதைய சுற்றாடல் சட்டங்கள், வரிகள் மற்றும் மானியங்கள் காணி நிரப்புகைக்குப் பிரயோகிக்கப்படலாம் போன்றவை குறித்து விளங்கிக்கொள்வதற்கு முக்கியத்துவம் வாய்ந்ததாகும்.

எனவே, பொருளாதார மற்றும் சுற்றாடல் செயல்திறனுக்கான முக்கியமான காரணிகளை மதிப்பிடுவதற்குத் நியமக் கட்டமைப்பை - தற்போது குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகை அகழ்வை நடைமுறைப்படுத்துவதைத் தடுக்கும் நிச்சயமற்ற தன்மைகளைக் குறைக்கத் தேவையான கட்டமைப்புகள் - உருவாக்க வேண்டிய அவசியம் உள்ளது.

6.4 குப்பைமேட்டின் புனரமைப்பு மற்றும் பாதுகாப்பான மூடுகை தொடர்பான சட்டபூர்வச் செயல்முறைகள்

குப்பைமேட்டின் புனரமைப்பு, பாதுகாப்பான மூடுகை அல்லது தற்போதுள்ள குப்பைமேட்டில் செய்யப்படும் வேறு ஏதேனும் மேம்பாடு/ மாற்றம் சட்டபூர்வ அனுமதிகளையும் பொதுமக்களின் சம்மதத்தையும் உறுதி செய்யும் நேர்த்தியான செயல்முறையைப் பின்பற்ற வேண்டும். பின்பற்ற வேண்டிய அடிப்படைச் செயல்முறைகள் கீழே பட்டியலிடப்பட்டுள்ளன:

1) குப்பைமேடானது சுற்றாடல் மாசடைதலின் சாத்தியம் (இடர் மதிப்பீடு 3.2) மற்றும் நிலப் பயன்பாட்டுச் சாத்தியத்தைத் தெளிவுபடுத்துவதற்குக் குப்பைமேட்டின் உரிமையாளர்/ இயக்குபவர் (உதாரணம். உள்ளூராட்சி அதிகாரசபை) மதிப்பீடு செய்வார்.

2) இடர் மதிப்பீட்டின் அடிப்படையில் இயக்குபவர்/ உரிமையாளர் காணி நிரப்புகையின் மூடுகை நிலையை உருவாக்குவார் (படம் 6.1).

3) மாகாண/ மாநில அரசு மற்றும் மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபையின் அனுமதியினைப் பெறுவதற்குச் சமர்ப்பிப்பதற்காகப் "பாதுகாப்பான மூடுகை/ புனரமைப்பு திட்டம்" ஒன்றினைக் குப்பைமேட்டினை இயக்குபவர்/ உரிமையாளர் தயாரிப்பார். பொதுவாக, மதிப்பாய்வுச் செயல்முறையானது குறைந்தது 12 மாதங்களேனும் எடுக்கும், எனவே பாதுகாப்பான மூடுகை/ புனரமைப்பு திட்டமானது பணிச்செயலாக்கத் திகதிக்குக் குறைந்தது ஒரு வருடத்திற்கு முன்னர் சமர்ப்பிக்கப்பட வேண்டும். புனரமைப்பு/ பாதுகாப்பான மூடுகைத் திட்டத்தின் அளவு மற்றும் தன்மையின் அடிப்படையில் சுற்றாடல் தாக்க மதிப்பீடு (EIA/ IEE) அல்லது தொடக்கநிலைச் சுற்றாடல் மதிப்பீடு (சுற்றாடல் பாதுகாப்பு உரிமம்/ சுற்றாடல் மதிப்பீடு) நடத்தும்படி அனுமதியளிக்கும் முகவாண்மைகள் விண்ணப்பிக்கலாம்.

4) புனரமைப்பு/ பாதுகாப்பான மூடுகைத் திட்டத்தினை ஆய்வு செய்தல் மற்றும் அடைவுமட்டத்தைப் பூர்த்தி செய்தால் ஒப்புதல் வழங்குதல் போன்றன திட்ட அனுமதியளிக்கும் முகவாண்மைகளின் தீர்மானமாகும். பௌதிக வேலையின் போதான கண்காணிப்பு வேலைகளையும் அத்துடன் தளத்தின் பாதுகாப்பான மூடுகைகளையும் ஒப்புதல் செயல்முறையின் ஒரு பகுதியாகத் திட்ட அனுமதியளிக்கும் முகவாண்மைகள் முன்னெடுக்கும்.

5) அனுமதி பெறப்பட்டபின் காணி நிரப்புகையை இயக்குபவர்/ உரிமையாளர் பௌதிகரீதியான மூடுகை வேலைகளையும் பின்-மூடுகை முகாமைத்துவச் செயற்பாடுகளையும் நடைமுறைப்படுத்துகிறார். இச் செயற்பாடுகள் மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபைக்கு அல்லது/ அத்துடன் திட்ட அனுமதி நிலையில் அடையாளம் காணப்பட்ட எந்தவொரு நிறுவனத்திற்கும் அவ்வப்போது அறிக்கையிடப்படவேண்டும்.

6) குப்பைமேடானது மூடப்பட்டவுடன் அல்லது மறுசீரமைக்கப்பட்டவுடன், ”பின்-மூடுகை நிலப்பயன்பாட்டுத் திட்டத்தினை” உரிமையாளர் உருவாக்கி, அதனை மாகாண சபை, பிரதேச செயலகம், கழிவு முகாமைத்துவ அதிகாரசபை(மேல்மாகாணம்), தேசிய திண்மக் கழிவு முகாமைத்துவ உதவி மத்திய நிலையம், நகர அபிவிருத்தி அதிகாரசபை, இலங்கைக் காணி அபிவிருத்திக் கூட்டுத்தாபனம் (SLLDC), கடல் மாசுறல் தடுப்பு அதிகாரசபை (MEPA), வனஜீவராசிகள் பாதுகாப்புத் திணைக்களம், வனத் திணைக்களம், தேசிய நீர் வழங்கல் வடிகாலமைப்பு சபை (NWS&DB), இயற்கை வளங்கள் முகாமைத்துவ மத்திய நிலையம்(NRMC), அனர்த்த முகாமைத்துவ மத்திய நிலையம் (பாதுகாப்பு அமைச்சு) அல்லது அனுமதிச் செயன்முறையில் இனங்காணப்பட்ட எந்தவொரு பிற நிறுவனமும் போன்ற உரிய அதிகாரசபைகளிடம் சமர்ப்பிப்பார்.

7) அனுமதி பெறப்பட்டதும் உரிமையாளர் பின்-மூடுகை நிலப்பயன்பாட்டுத் திட்டத்தை நடைமுறைப்படுத்துவார்.

6.5 சுகாதாரமும் பாதுகாப்பு முன்னெடுப்புகளும்

குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகையின் புனரமைப்பின் சுகாதார மற்றும் பாதுகாப்பு அக்கறைகள் குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகையின் அகழ்வாராய்ச்சியுடன் தொடர்புடையவை, அதாவது தீங்கான பொருட்களின் கசிவு, சாய்வின் நிலைத்தன்மைச் சிக்கல்கள் மற்றும் வெடிக்கக்கூடிய மற்றும் நச்சுத்தன்மையான வாயுக்களை உருவாக்குவதற்கான இடர்கள் (Kurian et al., 2005).

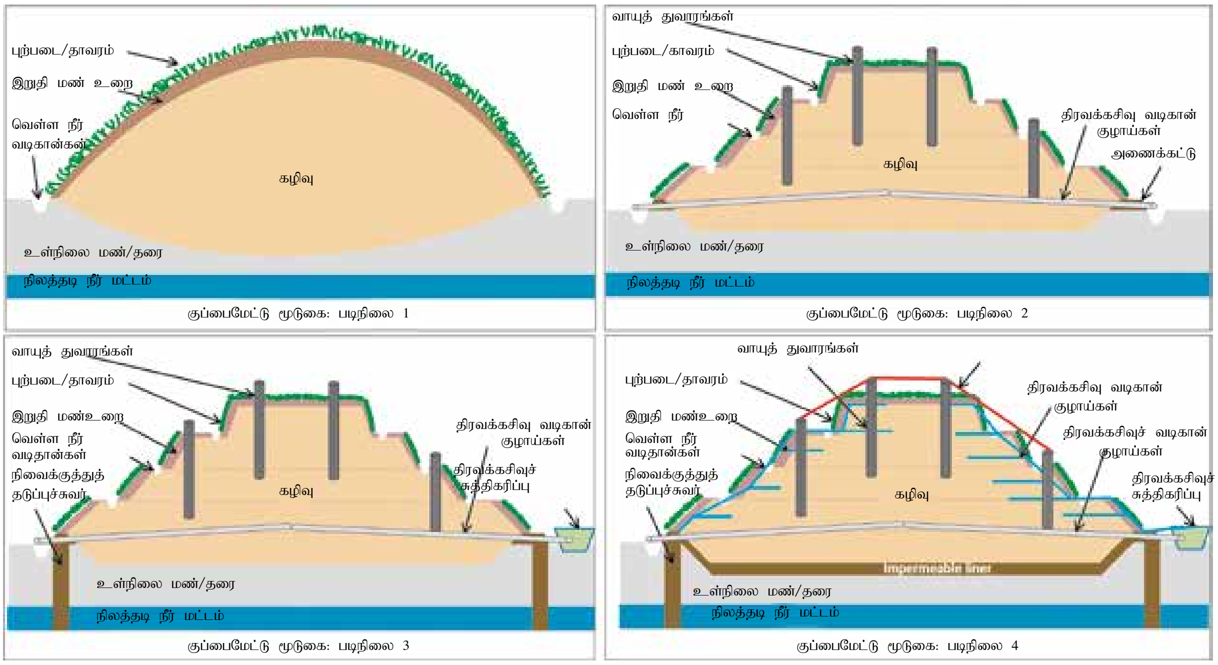
குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்புத் தொடர்பான பொதுவான கருத்தானது தொழில்சார் சுகாதாரப் பாதிப்புகள் பொதுவாகக் குறைவாகவே உள்ளபோதிலும், வாயு உமிழ்வுகள் குறிப்பாகக் குப்பைமேடு/ காணி நிரப்புகையின் கீழ் அடுக்குகளில் கருதத்தக்க அளவுடையவையாக இருக்கலாம்.

ஆகவே, தீங்கான கழிவுகளின் முகாமைத்துவ நடைமுறைகள், காற்றுத் தரத்தின் முறையான கண்காணிப்பு மற்றும் பயிற்சியளிக்கப்பட்டவர்களும் திறமையுள்ளவர்களுமான தொழிலாளர்கள் ஈடுபடுத்தப்படும் சுகாதாரத்திற்கும் பாதுகாப்பிற்குமான ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்ட திட்டம் பெரும்பாலான சந்தர்ப்பங்களில் அதிகாரசபைகளுக்குத் தேவைப்படுவதாகத் தோன்றுவது தவிர்க்கமுடியாததாகும்.

எனவே, தொழிலாளர்களுக்கான சுகாதார இடர்கள், விபத்துக்கள் மற்றும் தீ/ வெடிப்புகள் போன்ற அவசரகாலச் சூழ்நிலைகளுக்கான அவசரகால மறுமொழித் திட்டத்திற்குத்(நிச்சயமற்ற நிகழ்வுகளுக்கான திட்டம்) தேவையான ஒப்புதல்களைத் தயாரிப்பதும் பெற்றுக்கொள்வதும் தொடக்கநிலைத் தேவையாகும். இதற்கு மேலதிகமாக, புனரமைப்புத் திட்டங்களின்போது பௌதிக, உயிரியல் மற்றும் சமூகச் சூழல்களுக்கு ஏற்படும் மோசமான தாக்கங்களைத் தவிர்ப்பதற்கு அல்லது குறைப்பதற்கு ஒரு விரிவான சுற்றாடல் கண்காணிப்புத் திட்டம் (EMP) உருவாக்கப்பட வேண்டும்.

7 குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பும் மூடுகைப் படிநிலைகளும்

குப்பைமேட்டின் புனரமைப்பும் மூடுகைப் படிநிலைகளும் பல தொழில்நுட்ப மற்றும் சமூகச்-சுற்றாடல் காரணிகளைச் சார்ந்துள்ளன. எனினும், தொழில்நுட்ப சாத்தியக்கூறு மற்றும் இடர் சாத்தியக்கூறின் அடிப்படையில் கருத்துருவாக்கம் செய்யப்பட்ட பல்வேறு நிலைகளில் காணப்படும் மேம்பாடுகளைத் தீர்மானம் மேற்கொள்ளுபவர்கள் அடையாளம் காண்பதற்கான சுருக்கமான வழிகாட்டலை இந்தப் பிரிவு வழங்குகின்றது. இந்த வழிகாட்டியில், முந்தைய வேலைகளுடன் தொடர்புடைய தேசிய திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவ ஆணைக்குழு(NSWMC, (2010) ஜப்பான் சர்வதேச ஒத்துழைப்பு முகவாண்மை, (2004) போன்ற புனரமைப்புக் கையேடுகளின் அடிப்படையில் குப்பைமேடுகளின் மூடுகைப் படிநிலைகள் C1 முதல் C4 வரையான நான்கு பிரிவுகளாகப் பிரிக்கப்படுகின்றன.



படம் 7.1 குப்பைமேட்டின் புனரமைப்பு மற்றும் மூடுகைப் படிநிலைகளின் அமைப்புரீதியான ஒப்பீடு

7.1 பாதுகாப்பான மூடுகைப் படிநிலைகளை அமைத்தல் பற்றிய பரிசீலனை

அட்டவணை 7.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ள முன்னுரிமைகளின் படி ஒவ்வொரு குழுவிற்குமான பாதுகாப்பான மூடுகைக்கான படிநிலைகள் அடிப்படையாக அமைக்கப்படமுடியும். எனினும், தேவையான வரவு செலவுத் திட்டத்தின் அளவினை மதிப்பிடுவதற்கு ஒவ்வொரு குப்பைமேட்டிற்கும் C1 தொடக்கம் C4 வரையுள்ள எவ்விதமான மூடுகைப் படிநிலைகள் உபயோகிக்கப்பட வேண்டும் என்பதை மதிப்பீடு செய்யவேண்டும்.

காணி நிரப்புகை ஆய்வுகளின் முடிவுகளின் அடிப்படையில் தீர்மானிக்கப்பட வேண்டிய பாதுகாப்பான மூடுகைப் படிநிலையானது ஒவ்வொரு தளத்திலும் காணப்படும் சுற்றாடல் தாக்கத்தின் அளவில் தங்கியிருக்கும் எனவே, மூடுகைப் படிநிலையானது முந்தைய அத்தியாயங்களில் குறிப்பிட்டபடி சுற்றாடல் இடர்ச் சாத்தியக்கூறுகளின் அடிப்படையில் அமைக்கப்படுகின்றது.

முதலாவதாக, பாதுகாப்பான மூடுகைப் படிநிலைகளான C1-C4 இனை தொடர்புபடுத்திச் சுற்றாடல் இடர் சாத்தியக்கூறுகள் ஒவ்வொன்றையும் நான்கு குழுக்களாக வகைப்படுத்துவது அவசியமாகும். அதன் பின்னர், சுற்றாடல் இடர்ச் சாத்தியக்கூறுகளுக்கான முன்னுரிமைகளை அமைக்கும் போது கணக்கிடப்பட்ட ஒவ்வொரு உருப்படியின் மொத்த மதிப்பெண்ணில் இருந்து ஒவ்வொரு மூடுகைப் படிநிலைக்குமான தேவையானது தீர்மானிக்கப்படுகின்றது.

பாதுகாப்பான மூடுகைப் படிநிலைகளான C1-C4 க்கும் சுற்றாடல் இடர் சாத்தியக்கூறுகளின் உருப்படிகளுக்கும் இடையிலான தொடர்பானது அட்டவணை 7.1 இல் காட்டப்பட்டுள்ளது.

சிறந்த சுகாதார நிலையினைப் பராமரிப்பதை நோக்கமாகக் கொண்டு மூடுகைப் படிநிலை C1 இன் இறுதி உறையானது(final

cover) மதிப்பிடப்படுகின்றது. இங்கு "கழிவு உறை(waste cover)", "தாவரத்தின் நிலை", "நோய்க்காவி மற்றும் காட்டு விலங்குகள்", "துர்நாற்றம், காணி நிரப்புகை வாயு மற்றும் புகை" ஆகியன சுற்றாடல் மேம்பாட்டிற்கான சுட்டிகளாகும்.

மூடுகைப் படிநிலை C2 இல், கழிவுகளின் வெளிப்பாய்வைத் தடுக்கும் நோக்கங்களுடனும் காணி நிரப்புகைத் தளத்தை விரைவாக நிலைப்படுத்தவதற்காகவும், சேமிப்புக் கட்டமைப்பு, சரிவுகளின் மறு உருவாக்கம் மற்றும் பாதுகாப்பு, வெள்ள நீர் வடிகால் வசதிகள், வாயுத் துவாரங்கள் போன்றவை மதிப்பீடு செய்யப்படும். இங்கு "நிலச்சரிவு", "மண் வீழ்ச்சி(soil subsidence)", "துர்நாற்றம், காணி நிரப்புகை வாயு மற்றும் புகை", "திரவக்கசிவின் அளவு" போன்றன சுற்றாடல் மேம்பாட்டிற்கான சுட்டிகளாகும்.

மூடுகைப் படிநிலை C3இல், திரவக்கசிவு சேகரிக்கும் அமைப்பு, திரவக்கசிவு மறு-சுழற்சி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்தி மதிப்பீடு செய்யப்படுகின்றது. இது திரவக்கசிவால் ஏற்படும் சுற்றாடல் தாக்கத்தைத் தடுக்கும் நோக்கத்துடன் செய்யப்படுகின்றது. இங்கு "திரவக்கசிவின் அளவு", மற்றும் "நீர் உள்ளெடுப்பின் அமைவிடம்" போன்றவை சுற்றாடல் மேம்பாட்டிற்கான சுட்டிகளாகும்.

மூடுகைப் படிநிலை C4இல், நிலத்தடி நீர்ப் பாதுகாப்பை உறுதி செய்யும் நோக்கத்துடன் திரவக்கசிவுச் சுத்திகரிப்பு மற்றும் நீர்க் கசிவொழுக்கைக் கட்டுப்படுத்தும் முறை மூலம் மதிப்பீடு செய்யப்படுகின்றது. இங்கு "குடிநீர்க் கிணறு" மற்றும் "மண்ணியல் நிலை" ஆகியன சுற்றாடல் மேம்பாட்டிற்கான சுட்டிகளாகும்.

அட்டவணை 7.1 குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு மற்றும் மூடுகைப் படிநிலைகளுக்கான தேவைகள்

	மூடுகைப் படிநிலைகள்	தேவைகள்
C1	குறைந்தபட்ச மூடுகைப் படிநிலை	• கழிவுக் குப்பைமேடானது மண் உறையால் மூடப்பட்டிருக்கும் • மண் அரிப்புகளிலிருந்து பாதுகாக்கவும், அழகுக்காகவும் மண் படையின் மேல் தாவரப்படை அமைக்கப்படும். • வெள்ளநீரைக் குப்பைக் குவியலிலிருந்து திசை திருப்புவதற்காக மூடிய குப்பைமேட்டைச் சுற்றி வடிகான்கள் நிறுவப்பட்டிருக்கும்.
C2	அடிப்படை மூடுகைப் படிநிலை	• குப்பைமேடானது சாய்வுச் செயலிழப்பைத் தவிர்ப்பதற்காக நிலைத்தன்மையை உறுதி செய்ய (கேத்திர கணிதவியல்) மீள்வடிவமைக்கப்பட்டு மறுசீரமைக்கப்படுகிறது • தேவைப்பட்டால் மலைப்பாங்கான நிலப்பரப்பில் ஏற்படும் சரிவுகளில் இருந்து பாதுகாக்க, அணைக்கட்டுகள் (embankments) கட்டப்படும் • நிலையான சாய்வுகள் (1 நிலைக்குத்து: 3 கிடைமட்டங்கள் அதிகபட்சம் 5 m நிலைக்குத்து விரிவாக்கம்) மற்றும் பின்னடைவு மேல்தளங்கள் (terraces) (3-5 m அகலம்) உருவாக்கப்படும் • சாய்வுகள் மற்றும் மேல்தளங்கள் (விருப்பத் தெரிவுக்குட்பட்டது) மண்ணால் மூடப்படும் • மண் அரிப்பிலிருந்து பாதுகாக்க மற்றும் இயற்கை அழகிற்காக மண் மீது தாவரப்படை (vegetative cover) நிறுவப்படும் • மேல்தளங்கள், சாய்வுகள் மற்றும் மூடப்பட்ட குப்பைமேட்டைச் சுற்றிக் குப்பைக் குவியலிலிருந்து வெள்ள நீரைத் திசைதிருப்ப வடிகான்கள் அமைக்கப்படும் • சாய்வுகள் மற்றும் அடிப்பகுதியில் திரவக்கசிவு வடிகான் குழாய்கள் நிறுவப்படுவதுடன் (சாத்தியமானால்) குப்பைக் குவியலிலிருந்து திரவக்கசிவானது வெளியேற அனுமதிக்கப்படும் • நிலைக்குத்து வாயுத் துவாரங்கள் குப்பைக் குவியலில் நியாயமான ஆழத்தில் நிறுவப்படும்
C3	மிதமான மூடுகைப் படிநிலை	• குப்பைமேடானது சாய்வுச் செயலிழப்பைத் தவிர்ப்பதற்காக நிலைத்தன்மைக்கு (கேத்திர கணிதவியல்) மீள்வடிவமைக்கப்பட்டு மறுசீரமைக்கப்படுகிறது • தேவைப்பட்டால் மலைப்பாங்கான நிலப்பரப்பில் ஏற்படும் சரிவுகளில் இருந்து பாதுகாக்க, அணைக்கட்டுகள் (embankments) கட்டப்படும் • நிலையான சாய்வுகள் (1 நிலைக்குத்து: 3 கிடைமட்டங்கள் அதிகபட்சம் 5 m நிலைக்குத்து விரிவாக்கம்) மற்றும் பின்னடைவு மேல்தளங்கள் (terraces) (3-5 m அகலம்) உருவாக்கப்படும் • சாய்வுகள் மற்றும் மேல்தளங்கள் (விருப்பத் தெரிவுக்குட்பட்டது) மண்ணால் மூடப்படும் • மண் அரிப்பிலிருந்து பாதுகாக்க மற்றும் இயற்கை அழகிற்காக மண் மீது தாவரப்படை (vegetative cover) நிறுவப்படும் • மேல்தளங்கள், சாய்வுகள் மற்றும் மூடப்பட்ட குப்பைமேட்டைச் சுற்றிக் குப்பைக் குவியலிலிருந்து வெள்ள நீரைத் திசைதிருப்ப வடிகான்கள் அமைக்கப்படும் • சாய்வுகள் மற்றும் அடிப்பகுதியில் திரவக்கசிவு வடிகான் குழாய்கள் ஒவ்வொரு அடுக்கிலும், சாய்வுகளின் மேல் மற்றும் அடியில் நிறுவப்படுவதுடன் (சாத்தியமானால்) மையப்படுத்தப்பட்ட சேகரிப்பு முனையிலிருந்து திரவக்கசிவானது சேகரிக்கப்படும் • திரவக்கசிவுச் சுத்திகரிப்பு அமைப்பு நிறுவப்படும • நிலைக்குத்து வாயுத் துவாரங்கள் குப்பைக் குவியலில் நியாயமான ஆழத்தில் நிறுவப்படும் • நிலத்தடி நீரைக் கண்காணிக்கும் கிணறுகள் நிறுவப்படும்

	மூடுகைப் படிநிலைகள்	தேவைகள்
C4	மேம்படுத்தப்பட்ட மூடுகைப் படிநிலை	• குப்பைமேடானது சாய்வுச் செயலிழப்பைத் தவிர்ப்பதற்காக நிலைத்தன்மைக்கு (கேத்திர கணிதவியல்) மீள்வடிவமைக்கப்பட்டு மறுசீரமைக்கப்படுகிறது • தேவைப்பட்டால் மலைப்பாங்கான நிலப்பரப்பில் ஏற்படும் சரிவுகளில் இருந்து பாதுகாக்க, அணைக்கட்டுகள் (embankments) கட்டப்படும் • நிலையான சாய்வுகள் (1 நிலைக்குத்து: 3 கிடைமட்டங்கள் அதிகபட்சம் 5 m நிலைக்குத்து விரிவாக்கம்) மற்றும் பின்னடைவு மேல்தளங்கள் (terraces) (3-5 m அகலம்) உருவாக்கப்படும் • குப்பைமேட்டின் அடியில்திரவக்கசிவு ஊடுருவலைத் தடுக்க ஊடுபுகவிடா அகவுறையானது நிறுவப்படும் • சாய்வுகள் மற்றும் மேல்தளங்கள் (விருப்பத் தெரிவுக்குட்பட்டது) மண்ணால் மூடப்படும் • மண் அரிப்பிலிருந்து பாதுகாக்க மற்றும் இயற்கை அழகிற்காக மண் மீது தாவரப்படை (vegetative cover) நிறுவப்படும் • மேல்தளங்கள், சரிவுகள் மற்றும் மூடப்பட்ட குப்பைமேட்டைச் சுற்றிக் குப்பைக் குவியலிலிருந்து வெள்ள நீரைத் திசைதிருப்ப வடிகான்கள் அமைக்கப்படும் • சாய்வுகள் மற்றும் அடிப்பகுதியில் திரவக்கசிவு வடிகான் குழாய்கள் ஒவ்வொரு அடுக்கிலும், சாய்வுகளின் மேல் மற்றும் அடியில் நிறுவப்படுவதுடன் (சாத்தியமானால்) மையப்படுத்தப்பட்ட சேகரிப்பு முனையிலிருந்து திரவக்கசிவானது சேகரிக்கப்படும் • திரவக்கசிவுச் சுத்திகரிப்பு அமைப்பு நிறுவப்படும் • நிலைக்குத்து வாயுத் துவாரங்கள் குப்பைக் குவியலில் நியாயமான ஆழத்தில் நிறுவப்படும் • நிலத்தடி நீரைக் கண்காணிக்கும் கிணறுகள் நிறுவப்படும் • அனைத்து வாயுக் கிணறுகளையும் இணைத்துக் காணி நிரப்புகை வாயுச் சேகரிப்புத் தொகுதி நிறுவப்படும் • காணி நிரப்புகை வாயு உமிழ்வுக் கட்டுப்பாட்டுக்காக எரிக்கப்படும் அல்லது சக்தி மீட்புக்காகக் காணி நிரப்புகைத் தகனத் தொகுதிக்கு அனுப்பப்படும்

8 புனரமைக்கப்பட்ட அல்லது மூடப்பட்ட வசதிகளின் பராமரிப்பு

8.1 உறைகளும் நீர்த் தடுப்புச் சுவரும்

மேல் உறையில் அல்லது சேமிப்புக் கட்டமைப்பில் ஏற்படும் சேதத்தைத் தடுக்க மேல் உறை மற்றும் நீர்த் தடுப்புச் சுவரின் பராமரிப்பு தேவைப்படுகின்றது, அதன் மூலம் பின்வரும் பிரச்சினைகள் தடுக்கப்படுகின்றன.

- கழிவுகளின் சிதறுகை அல்லது வெளிப்பாய்வு
- பாதிக்கக்கூடிய துர்நாற்றம் அல்லது நோய்க்காவிகளின் உருவாக்கம்
- காணி நிரப்புகைக்குட்படுத்தப்பட்ட கழிவுகளின் சரிவு போன்ற மனித வாழ்க்கை மற்றும் சொத்துக்களில் நேரடித் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தக்கூடிய பேரழிவு
- நில அரிப்பினால் ஏற்படுத்தப்படும் பின்-மூடுகை நிலப் பயன்பாட்டுத் தடை
- நிலத்தோற்ற அழிவு
- காணி நிரப்புகை அடுக்கில் மழை நீரின் அதிகரித்த ஊறுகை காரணமான திரவக்கசிவின் அதிகரிக்கப்பட்ட அளவு.

மேல் உறை, மேற்பரப்பு வடிகால்கள் மற்றும் நீர்த் தடுப்புச் சுவரை ஆய்வு செய்வதற்குப் பின்வரும் உருப்படிகளுக்கு ஏற்ப நிலத்திலுள்ள பகுதிகளின் காட்சி ஆய்வு மேற்கோள்ளப்படவேண்டும். இந்த வசதிகளின் நிலைமையைக் கருத்தில் கொண்டு சீரான ஆய்விற்கான கால இடைவெளி தீர்மானிக்கப்படவேண்டும். அத்துடன், பலத்த மழைக்குப் பின்னர் ஒரு மேலதிக ஆய்வு மேற்கொள்ளப்படவேண்டும். கட்டமைப்புக் காரணங்களால் அழுத்தம் செறிவூட்டப்பட்ட பகுதிகள் முன்கூட்டியே ஆய்வு தேவைப்படும் பகுதிகளாக நியமிக்கப்பட வேண்டும். பின்வரும் உருப்படிகள் சரிபார்க்கப்படவேண்டும்.

- நீர்த் தடுப்புச் சுவரிலிருந்தான நீர்க்கசிவு
- மேல் உறை மற்றும் நீர் தடுப்புச் சுவரில் காணப்படும் பிளவுகள்
- உறை மற்றும் நீர் தடுப்புச் சுவரின் வீழ்ச்சி
- மேல் உறை மற்றும் நீர் தடுப்புச் சுவரில் ஏற்படும் அரிப்பு
- சாய்வின் வீக்கம்
- சாய்வின் பிறழ்வு அல்லது வழுக்குகை
- உறையில் மற்றும் நீர்த் தடுப்புச் சுவரிலிருந்தான தாவரங்களின் மறைவு

சேதம் உறுதி செய்யப்பட்டால், திருத்தங்கள் மேற்கொள்ளப்படவேண்டும். விரிசல் மற்றும் அரிப்பு தொடருமாயின், அவ்வாறான அரிப்புகள் மழை வீழ்ச்சியினால் தூண்டப்படுவதுடன் பழுது பார்த்தல் கடினமாக மாறும். எனவே, அடிக்கடி காலம் தவறாத சரிபார்ப்புகள் மற்றும் உரிய நேரத்தில் திருத்தவேலை என்பன மிக முக்கியமாகக் காணப்படும்.

8.2 மேல் உறையிலுள்ள மேற்பரப்பு வெள்ளநீர் வடிகாலமைப்பு

காணி நிரப்புகைக்கு உட்படுத்தப்பட்ட கழிவுகளின் நிலையற்ற தன்மை அல்லது சிதைவடைதல் காரணமாகக் காணி நிரப்புகைத் தளத்தில் ஏற்படுத்தப்படும் வீழ்ச்சியானது மேற்பரப்பு வடிகாலமைப்பை உருவாக்குகின்றது. வடிகால்களின் மேற்பரப்பில் மழைநீர் காரணமாக ஏற்படும் அடைப்பினால் மேல் உறைக்கும் தேக்கி வைப்பதற்கான அமைப்புக்கும் பாதிப்பு ஏற்படுவதுடன் காணி நிரப்புகை அடுக்குகளில் மழை நீரானது ஊறுவதால் திரவக்கசிவின் அளவும் அதிகரிக்கின்றது.

மேற்பரப்பு மழைநீர் வடிகாலின் நிலையை ஆய்வதற்காகப் பின்வரும் உருப்படிகளில் காட்சி ஆய்வு செய்யப்படவேண்டும்:

- மேற்பரப்பு வெள்ளநீர் வடிகாலிற்கு ஏற்படும் சேதம்
- பல்வேறு வகையான வீழ்ச்சிகளின் இருப்பு
- கழிவு, மண் மற்றும் மணல் படிவுகள்
- நிரம்பி வழியும் இடங்கள் அல்லது தேங்கிய நீர் நிலைகளின் இருப்பு

மேற்பரப்பு வடிகால்களின் நிலையைக் கருத்தில் கொண்டு, வழக்கமான ஆய்வின் கால இடைவெளி தீர்மானிக்கப்பட வேண்டும். மேலும், பலத்த மழையைத் தொடர்ந்து மேலதிகமான ஆய்வு மேற்கொள்ளப் படவேண்டும்.

8.3 தளத்தைச் சுற்றிய துண்டிப்பு வடிகாலமைப்பு

வெளியேற்றப்பட்ட மண், மணல் மற்றும் வேறு காரணிகளால் ஏற்படும் அடைப்பினால் துண்டிப்பு வடிகால்களின் தொழிற்பாட்டில் ஒரு பிழை ஏற்படுமாயின், அது காணி நிரப்புகை அடுக்கிற்குள் மழைநீர் ஊறுகை காரணமான திரவக்கசிவின் அளவினை அதிகரிக்கின்றது.

வடிகான்களின் ஆய்வுக்காக பின்வரும் உருப்படிகளுக்கு ஏற்ப காட்சி ஆய்வு செய்யப்பட வேண்டும்:

- துண்டிப்பு வடிகாலின் சேதம்
- கழிவு, மண் மற்றும் மணலின் படிவு
- நிரம்பி வழியும் நிலைகள் அல்லது தேங்கிய நீர் நிலைகள் காணப்படல்
- சுற்றியுள்ள பகுதிகளில் இருந்து மழைநீர் மற்றும் மண் அல்லது மணலின் உட்பாய்வு நிலை

துண்டிப்பு வடிகால்களின் நிலையைக் கருத்தில் கொண்டு, வழக்கமான ஆய்வின் கால இடைவெளி தீர்மானிக்கப்பட வேண்டும். மேலும், பலத்த மழையின்போது மேலதிகமான ஆய்வு மேற்கொள்ளப் படவேண்டும்.

பராமரிப்பு வீதிகள் அமைக்கப்படுவதுடன் அவை தேவைப்படும்போது மற்றைய துண்டிப்பு வடிகால்களை அணுகுகின்றனவா என்பது தொடர்பாகவும் மதிப்பிடப்படவேண்டும், இதன் மூலம் வடிகால்களில் குவிக்கப்பட்ட மண் மற்றும் மணல் அகற்றுதல் போன்ற பராமரிப்புப் பணிகளை உடனடியாகச் செய்ய முடியும்.

8.4 காற்றோட்டத்திற்கான வாயுக்குழாய்கள்

காணி நிரப்புகைப்பரப்பில் காணப்படும் கழிவுகளின் நிலைப்படுத்தல் அல்லது சிதைவடைதல் காரணமாக ஏற்படும் அதன் வீழ்ச்சியானது காற்றோட்டத்திற்கான வாயுக் குழாய்களைப் பெரும்பாலும் சேதமாக்குகின்றது. வெளியேற்றப்பட்ட மண் மற்றும் மணலால் குழாய்கள் அடைக்கப்படுகின்றன. குழாய்களில் சேதம் அல்லது அடைப்பு ஏற்படும் போது காணி நிரப்புகை வாயுக்களை வெளியேற்றுவது கடினமாகின்றது. இது காணி நிரப்புகைத் தளங்களின் நிலைப்படுத்தலைப் பாதிக்கின்றது.

காணி நிரப்புகை மேற்பரப்பிற்கு வெளிப்படுத்தப்படும் காற்றோட்டத்திற்கான வாயுக்குழாய்களின் ஆய்வுக்காக பின்வரும் உருப்படிகளுக்கு ஏற்ப காட்சி ஆய்வு செய்யப்பட வேண்டும்:

- காணி நிரப்புகை மேற்பரப்பிற்கு வெளிப்படுத்தப்படும் காற்றோட்டத்திற்கான வாயுக்குழாய்களின் மாற்றம் மற்றும் சேதம்

காணி நிரப்புகை மேற்பரப்பின் கீழே அமைந்துள்ள காற்றோட்டத்திற்கான வாயுக்குழாய்களுக்குக், காட்சி ஆய்வை மேற்கொள்வது கடினம் என்பதால், பின்வரும் உருப்படிகளின் அடிப்படையில் அவை தீர்மானிக்கப்படவேண்டும்:

- காணி நிரப்புகையில் காணப்படும் காற்றோட்ட குழாய்களில் இருந்து வெளியேறும் வாயுவின் அளவு மற்றும் செறிவு ஆகியவற்றில் ஏற்படும் மாற்றம்
- காணி நிரப்புகை மேற்பரப்பில் உருவாகும் வாயுக்கள் காற்றோட்டக் குழாய்களில் இருந்து வெளியேறாமை
- திரவுக்கசிவின் தரத்தில் ஏற்படும் மாற்றம்

8.5 திரவக்கசிவு சேகரிக்கும் குழாய்கள்

திரவக்கசிவுச் சேகரிப்பு/ வடிகான் குழாய்களில் சேதம் அல்லது அடைப்பு ஏற்படும்போது, அதை முகாமை செய்வதும் ஒழுங்காகச் சுத்திகரிப்பதும் கடினமாகின்றது. மேலும், காணி நிரப்புகையில் நிலத்தடி நீர் மட்டம் உயர்ந்து வருவதால், திரவக்கசிவானது நிலத்தின் கீழ் ஊடுருவும் இடர் அதிகமாகக் காணப்படுகின்றது. இது நீரழுத்தத்தை நிர்ணயிக்கப்பட்டதை விட அதிகரிப்பதால், தேக்கி வைக்கும் வசதிகள் மீது அழுத்தம் கொடுக்கப்படுகின்றது.

கசிவு சேகரிப்பு/ வடிகால் குழாய்களின் ஆய்வுக்காகப் பின்வரும் உருப்படிகளுக்கு ஏற்ப காட்சி ஆய்வு செய்யப்பட வேண்டும்:

- குழாய்களில் காணப்படும் விரிசல்கள் மற்றும் துளைகள்
- குழாய்களினுள்ளே காணப்படும் படிமங்கள்(scale deposit)
- குழாய் இணைப்புகளில் இருந்தான கசிவொழுக்கு
- குழாய்களில் காணப்படும் அடைப்பு(குழாயின் இறுதி முனையில் இருந்து குழாய்க்கு உள்ளே சரிபார்த்தல்)

பெரும்பாலான திரவக்கசிவு சேகரிப்பு/ வடிகால் குழாய்கள் நிலத்திற்கு அடியில் புதைக்கப்பட்டிருப்பதால், பின்வரும் உருப்படிகளின் அடிப்படையில் செயற்கை முறையில் அவை தீர்மானிக்கப்பட வேண்டும்:

- சேகரிப்பு/ வடிகால் குழாயின் இறுதி முனையில் காணப்படும் திரவக்கசிவின் அளவு
- காணி நிரப்புகையில் காணப்படும் நிலத்தடி நீர் மட்டம்
- காணி நிரப்புகை மேற்பரப்பில் ஏற்படும் விரிசல் மற்றும் வீழ்ச்சிகள்
- குழாய்களில் ஏற்படும் அடைப்பு(குழாயின் இறுதி முனையில் இருந்து குழாய்க்கு உள்ளே சரிபார்த்தல்)

8.6 திரவக்கசிவைச் சுத்திகரிக்கும் வசதிகள்

திரவக்கசிவைச் சுத்திகரிக்கும் வசதிகள் சரியாகச் செயல்படாதபோது, சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீரின் விரும்பத்தக்க தரத்தைப் பூர்த்தி செய்யும் திரவக்கசிவுக்கான நிலையான சுத்திகரிப்பைச் மேற்கொள்வது கடினமாகும். இது, நீரோட்டத் திசையில் கீழ்ப்பகுதியில் நீர் மாசடைதலை ஏற்படுத்துகின்றது.

பின்வரும் உருப்படிகளின் அடிப்படையில், திரவக்கசிவுச் சுத்திகரிப்பு ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட வேண்டும்:

- சுத்திகரிக்கப்படாத திரவக்கசிவின் தரம் மற்றும் அளவு
- சுத்திகரிக்கப்பட்ட நீரின் தரம் மற்றும் அளவு
- திரவக்கசிவுக் கட்டுப்பாட்டு வசதி அமைப்பில் காணப்படும் நீர் மட்டம்
- செயற்படுத்தல் நிபந்தனைகளை உருவாக்குதல் மற்றும் நீரின் தரம் மற்றும் செயற்பாட்டு தரவு அடிப்படையில் (அமில-காரத் தன்மை, கரைநிலை ஒட்சிசன், ORP, MLSS முதலியன) சீரமைத்தல்
- நீரற்ற சக்கையின்(dehydrated cake) ஈரப்பத அளவு, பிழிந்த நீரின் SS, கருவிகளின் செயற்பாட்டு நிலைகள் (சேற்றுச் சுத்திகரிப்பு வசதி நிறுவப்பட்டால்)
- இரசாயனங்கள், உராய்வு நீக்கிகள்(lubricants) மற்றும் எரிபொருள் ஆகியவற்றைச் சரிபார்த்தல்
- தனிப்பட்ட கருவிகள் மற்றும் இயந்திரங்களைச் சரிபார்த்தல், சீரமைத்தல் மற்றும் பழுதுபார்த்தல்.

8.7 குப்பைமேடுகள் மற்றும் காணி நிரப்புகைத் தளங்களின் தாவரவழித் தீர்வாக்கம்

மாசடைந்த நிலத்தையும் நீரையும் சரிசெய்வதற்குத் தாவரம் மற்றும் தாவரத் தொகுதிகளைப் பயன்படுத்துவது தாவரவழித் தீர்வாக்கம் ஆகும், இது கழிவு முகாமைத்துவத்தில் பயனுள்ளதாக இருக்கின்றது. இந்த நிலைப்பாட்டில் இருந்து செயற்பட்டுக்கொண்டிருக்கும், Nagendran et al.,(2006) தாவரவழித் தீர்வாக்கத்தின் வெவ்வேறு பொறிமுறைகளைத் தாவரங்கள் மற்றும் அவற்றின் இலக்கான மாசாக்கிகள் மூலம் விபரிக்கின்றனர் (அட்டவணை 8.2). பொதுவாக, நீர்ப்பாசனத்துடன் இணைக்கப்பட்ட தாவரவழித் தீர்வாக்கம் ஒப்பீட்டளவில் மாசடைந்த நீரை தாவரங்கள் நடப்பட்ட பகுதிக்கு அல்லது காடுகளுக்குச் சுத்திகரிப்புக்காகக் கொண்டுசெல்வதற்கான விலை குறைந்த வழிமுறையை வழங்குகின்றது, இது தாவரவழித் தீர்வாக்கம் பயன்படுத்தப்படக்கூடிய வழிகளைப் பெரிதும் விரிவாக்குகின்றது. இருப்பினும், தாவரவழித் தீர்வாக்கத்தின் இயக்கவியல் பற்றிய புரிதலுக்கு உயிரியல், உயிரிரசாயனவியல் மற்றும் தீர்வு முறைமைகளின் பொறியியல் ஆகியவற்றை உள்ளடக்கிய பல்துறை அணுகுமுறை தேவைப்படுகின்றது. இருப்பினும், செய்முறைகளில் இத்தகைய முன்னேற்றங்கள் இருந்தாலும்

கூட, தேவைப்படும் உண்மையான தாவரவழித் தீர்வாக்கம் குப்பைமேடுகள்/ காணி நிரப்புகையின் நிலைமைகளுக்கு ஏற்றதாக இருக்க வேண்டும். எனவே, இத் தொழில்நுட்பத்தின் வேறுபட்ட அம்சங்களையும் மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் காணி நிரப்புகைகள் மற்றும் குப்பைமேடுகளுக்கான பயன்பாடுகளையும் ஆராய்வதற்கான மிகப்பெரிய சாத்தியம் உள்ளது.

எனினும், தாவரவழித் தீர்வாக்கம் மாசுபடுத்தப்பட்ட தளங்களின் நச்சு நீக்கம் அல்லது சரிசெய்தல் ஆகியவற்றுக்கான வழிமுறையாவதில் அதற்குரிய பலவீனங்களையும் குறைபாடுகளையும் கொண்டுள்ளது. பௌதிகவியல் மற்றும் இரசாயனவியல் தீர்வாக்கம் (அகழ்வாராய்ச்சி, பிரித்தெடுப்பு, நிலையாக்குதல், வெப்ப மாற்றீடு) ஆகியவற்றை நிறைவேற்ற சில வாரங்கள் தொடங்கிப் பல மாதங்கள் வரை ஆகலாம், அதேவேளை தாவரவழிப் பிரித்தெடுப்பு அல்லது உக்கலுக்குப் பல ஆண்டுகள் தேவைப்படலாம். எனவே, மனிதன் மற்றும் பிற சூழல் சார் உயிரினங்களுக்குக் கடுமையான தீங்குகளை ஏற்படுத்தும் தளங்களுக்குத் தாவரவழித் தீர்வாக்கம் மட்டும் ஒரே தேர்வுக்குரிய நுட்பமாக காணப்படாது (Nagendran et al.,2006).

அத்துடன், தாவரவழித் தீர்வாக்கத்தைப் பயன்படுத்துவதிலுள்ள முதன்மையான வரையறை வேருடனான தொடுகையாகும். தாவரங்கள் மூலமான தீர்வுக்குத் தாவர வேர்களின் வளர்ச்சியின் மூலமாகவோ அல்லது மாசடைந்த ஊடகங்களைத் தாவரங்களின் வேர் வலயத்திற்குக் கொண்டுசெல்வதன் மூலமாகவோ, தாவரங்களின் வேர் வலயத்துடன் மாசாக்கிகள் தொடுகையைப் பேணவேண்டும், இது எல்லாச் சூழ்நிலைகளுக்கும் பொருந்தாது. மேலும், மாசாக்கிகள் மற்றும்/அல்லது நச்சுப் பதார்த்தங்களின் அதிக செறிவுகள் தாவர வளர்ச்சியைத் தடுக்கக்கூடும், இதனால் சில தளங்கள் அல்லது தளங்களின் பகுதிகளில் பயன்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்தும். தாவர உயிர்த்திணிவும் உக்கிப் பிரிகையடைந்து அறுவடை மற்றும் தாவர இனப்பெருக்கம் மூலம் ஏனைய பகுதிகளுக்குப் பரவுகின்றது. இதன் விளைவாக, மீண்டும் மாசடைதலையும் மாசாக்கிகள் பரவுவதையும் தவிர்க்க, தொற்றுக்குள்ளாக்கப்பட்ட தாவரங்களைப் பிரித்தெடுத்துப் பாதுகாப்பாக அகற்றுவதற்கான ஒரு பொறிமுறை தாவரவழித் தீர்வாக்கத்தில் நிறுவப்படவேண்டும்..

அட்டவணை 8.1 தாவரவழித் தீர்வாக்கத்தின் சாத்தியமான பயன்பாடுகள் (***Nagendran et al***., 2006 இலிருந்து மாற்றப்பட்டது)

பயன்பாடு	விபரிப்பு	மாசாக்கிகள்	தாவர வகைகள்
மண்கள்			
தாவர உருமாற்றம்	உறிஞ்சல், உள்ளெடுத்தல், மற்றும் மாசாக்கிகளின் உருமாற்றம்	நைத்திரோ அரோமற்றிக்கு மற்றும் குளோரினேற்றப்பட்ட அலிபற்றிக்குகளை உள்ளடக்கும் சேதனச் சேர்வைகள்	மரங்களும் புற்களும்
வேர்க்கோள உயிரிச்சிதைவு	வேர்க்கோளத்தில் தாவரங்களால் தூண்டப்பட்ட நுண்ணுயிரியல் உயிரிச் சிதைவுறுகை	சேதனச் சேர்வைகள், எ.கா: PAH கள், பெற்றோலியம் ஐதரோகாபன்கள், TNT, பீடைகொல்லிகள்	புற்கள், குதிரைமசால் (alfalfa), மரங்களுட்பட்ட மற்றும் பலவகை இனங்கள்
தாவர நிலையாக்கம்	பிணைத்தல், மண்ணைப் பிடித்து வைத்திருத்தல் மற்றும் / அல்லது கசிவைக் குறைத்தலால் மாசாக்கிகளை நிலைப்படுத்துதல்	உலோகங்கள், அசேதனச் சேர்வைகள்	ஆழமான அல்லது நாருரு வேர்த்தொகுதி கொண்ட பலவகைத் தாவரங்கள்
தாவரப் பிரித்தெடுப்பு	மண்ணிலிருந்து வேர்களுக்குள் அல்லது அறுவடை செய்யப்படக்கூடிய இலைகளுக்குள் மாசாக்கிகளின் உள்ளெடுத்தல்	உலோகங்கள், அசேதனச் சேர்வைகள், கதிரியக்க அணுக்கள்	பல்வேறு இயற்கை, தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட உயர்குவிப்புத் தாவரங்கள், எ.கா., தலாஸ்பி, அலிஸம், பிராஸிக்கா
நீர்/ நிலத்தடி நீர்			
வேர் வடிகட்டல்	நீர்க்கரைசல்களிலிருந்து வேர்களின் மேல் அல்லது வேர்களுக்குள் மாசாக்கிகளின் உறிஞ்சுகை	உலோகங்கள், கதிரியக்க அணுக்கள், நீர்வெறுப்புச் சேதனச் சேர்வைகள்	நீர்வாழ் தாவரங்கள் (எ.கா., (duckweed, pennywort), அத்துடன் பிராஸிக்கா, சூரியகாந்தி
நீரியக்கவியல் கட்டுப்பாட்டு நீர்த்தொகுதிக் கைப்பற்றுகை.:. தாவரப்பரிமாற்றம்	நீர்நிலைகளிலிருந்து மரங்கள் மூலமாக அதிகளவு நீரை அகற்றுதல்	அசேதனச் சேர்வைகள், போசணைக் கூறுகள், குளோரினேற்றப்பட்ட கரைப்பான்கள்	நெட்டிலிங்கம், வில்லோ மரங்கள்
தாவர ஆவியாதல்	மண்ணீர் மற்றும் நிலக்கீழ் நீரிலிருந்து உள்ளெடுத்தலும் ஆவியாதலும் செலெனியம், இரசத்தின் ஆவியாகும் இரசாயன இனங்களாக மாற்றுதல்	ஆவியாகும் இரசாயனச் சேர்வைகள், செலெனியம், இரசம்	நிலக்கீழ் நீரில் VOC களுக்கான மரங்கள் பிராஸிக்கா, மண் படிவுகளிலுள்ள செலெனியம், இரசத்துக்கான ஈரநிலத் தாவரங்கள்
தாவர மூடிகள்	காணி நிரப்புகைகளிலிருந்து தீங்கான சேர்வைகள் கசிவதைத் தடுப்பதற்காகத் தாவரங்களைப் பயன்படுத்துதல்	சேதனச் சேர்வைகள், அசேதனச் சேர்வைகள், கழிவுநீர், காணி நிரப்புகைத் திரவக்கசிவு	நெட்டிலிங்கம் போன்ற மரங்கள், தாவரங்கள் (எ.கா., குதிரை மசால் - (alfalfa) , புற்கள்
நிர்மாணிக்கப்பட்ட ஈரநிலங்கள்	கரைசல் கழிவுப் பாய்வுகளிலிருந்து மாசாக்கிகளைக் குறைப்பதற்காக நிர்மாணிக்கப்பட்ட சூழல்தொகுதியின் ஒரு பகுதியாகத் தாவரங்களைப் பயன்படுத்துதல்	உலோகங்கள், அமில அகழ்வு வடிகாலமைப்பு, கைத்தொழில், மாநகரக் கழிவுநீர்	சுயாதீன மிதப்பு, வெளித்தெரியக்கூடிய, மூழ்கிய தாவரங்கள் நாணல், ஆனைக்கோரைகள், மூங்கில்

8.8 தாவர இடையக வலயங்கள்

தாவர இடையக வலயங்கள்(Vegetative buffer zones), அல்லது "பச்சைப் பட்டிகள்"(green belts) என்பன, புனரமைக்கப்பட்ட குப்பைமேட்டுக் கட்டமைப்பின் ஒதுக்கப்பட்ட நிலத்திற்குள், தளத்தின் அகணியைச் சுற்றிக் காற்றில் ஊதித்தள்ளப்படும் குப்பை, எதிர்பாரா உமிழ்வுகள் (தூசி, வாயு உமிழ்வுகள்), சத்தம் போன்ற மாசாக்கிகளின் பாதகமான விளைவுகளைக் குறைக்கவும் மண் அரிப்பைக் கட்டுப்படுத்துதல் மற்றும் பல செயற்பாடுகளுக்காகவும் தாவர நடுகை மற்றும் நிலத்தோற்றவமைப்பை மேம்படுத்துதல் போன்ற நோக்கத்திற்காகப் பாதுகாத்து வைக்கப்பட்டுள்ள பகுதிகளைக் குறிக்கின்றது. இந்த மாசாக்கிகளிலிருந்து குப்பைமேட்டைச் சுற்றியுள்ள மக்களைப் பாதுகாக்கும் ஒரு இயற்கைக் கேடயமாகவும் இது செயல்படுகின்றது. எவ்வாறாயினும், இலங்கையில் கழிவுக் காணி நிரப்புகைக் கட்டமைப்புகளைச் சுற்றித் தாவர இடையக வலயங்களுக்காக இடம் வழங்குவதற்குத் தற்போது எந்த அறிவியல் அடிப்படையும் இல்லை.

குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பின்போது தாவர இடையக வலயத்தை உருவாக்குவதற்குக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டிய முக்கிய காரணிகளாவன:

- தாவர இனங்கள் வேகமாக வளரக்கூடியவையாக இருக்கவேண்டும்
- அவை ஒரு தடித்த விதானப் படையை உருவாக்க வேண்டும்
- அவை பல்லாண்டுக்குரியவையாகவும் என்றும் பசுமையானவையாகவும் இருக்க வேண்டும்
- அவை அதிக காபன் / CO_2 தாழித் திறனைக் கொண்டிருக்க வேண்டும்
- வளர்ச்சி கணிசமாகப் பாதிக்கப்படாமல் மாசாக்கிகளை உறிஞ்சுவதில் விளைதிறனுள்ளவையாக இருக்க வேண்டும்

அதன்படி, குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பில் தாவர இடையக வலயங்களை நிறுவுவதற்குரிய தாவரங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்குரிய தகவல்களைப் பின்வரும் அட்டவணை வழங்குகின்றது:

அட்டவணை 8.2 தாவர இடையக வலயத்திற்குப் பரிந்துரைக்கப்பட்ட இனங்கள்

காலநிலை	மேற்பரப்பு/ நிலத்தடி நீர்	தாவர வகை	பரிந்துரைக்கப்பட்ட இனங்கள
உலர் வலயம்	நிலத்தடி நீர் அல்லது பல்லாண்டு மேற்பரப்பு நீர்	வறட்சியைத் தாங்கும் பல்லாண்டுப் புதர்கள், மரங்கள்	• *Ricinus communis* (ஆமணக்கு) • *Bauhinia racemose* (ஆத்திமரம்) • *Samanea saman* (தூங்குமூஞ்சி மரம்) • *Gliricidia sepium* (சீமை அகத்தி) • *Leucaena leucocephala* (இபில்-இபில்) • *Jatropha curcas* (காட்டாமணக்கு) • *Azadirachta indica* (வேம்பு)
உலர் வலயம்	ஆழமற்ற நிலத்தடி நீர் அல்லது பருவகால மேற்பரப்பு நீர்	நீர் தேங்கிய நிலைமைகளைத் தாங்கும் தாவரங்கள்	• *Ricinus communis* (ஆமணக்கு) • *Samanea saman* (தூங்குமூஞ்சி மரம்) • *Terminalia arjuna* (மருதமரம்) • *Filicium decipiens* (இருவிலைப்பாலை) • *Jatropha curcas* (காட்டாமணக்கு)
ஈர/ இடைநிலை வலயம்	நிலத்தடி நீர் அல்லது பல்லாண்டு மேற்பரப்பு நீர் இல்லை	பல்லாண்டுப் புதர்கள், மரங்கள்	• *Ricinus communis* (Castor oil/ஆமணக்கு) • *Samanea saman* (தூங்குமூஞ்சி மரம்) • *Gliricidia sepium* (சீமை அகத்தி) • *Leucaena leucocephala* (இபில்-இபில்) • *Jatropha curcas* (காட்டாமணக்கு) • *Macaranga peltate* (வட்டக்கண்ணீ) • *Trema orientalis* (நுடலை) • *Hibiscus tiliaceus* (நீர்ப்பருத்தி)
ஈர/ இடைநிலை வலயம்	ஆழமற்ற நிலத்தடி நீர் அல்லது நிரந்தர மேற்பரப்பு நீர்	நீர் தேங்கிய நிலைமைகளை/ உப்புத்தன்மையைத் தாங்கும் தாவரங்கள்	• *Annona glabra* (ஆத்தா மரம்) • *Arundo donax* (கொறுக்கச்சி) • *Bambusa vulgaris* (மூங்கில்) • *Hibiscus tiliaceus* (நீர்ப்பருத்தி) • *Dillenia suffruticosa* (தியபர)

8.9 காணி நிரப்புகை இயந்திரங்களும் கருவிகளும்

செயற்படும் காணி நிரப்புகை நடவடிக்கைகளில், கழிவுகளைக் கையாளும் மற்றும் இறுக்கும் இயந்திரங்கள் தளத்தில் கழிவுகளைப் பரப்புவதிலும் இறுக்குவதிலும் ஈடுபடுகின்றன. தடங்களிலியங்கும் உழவியந்திரங்கள், தடங்களிலியங்கும் பாரமேற்றிகள் மற்றும் உருக்குச் சில்லுகளைக் கொண்ட இறுக்கிகள் ஆகியன இந்தப் பயன்பாடுகளுக்கான முதன்மை இயந்திரங்களாகும். இருப்பினும், சரியான கருவிகளைத் தேர்ந்தெடுப்பதற்கு முன்பு பல காரணிகளைக் கருத்தில் கொள்ள வேண்டும், அவற்றில் முக்கியமானது நாளாந்தம் கையாளப்படும் தொன் அளவாகும். வழக்கமாக, ஒரு நாளைக்கு 500 தொன்னை மீறிய பெரிய அளவிலான நிரப்புகைச் செயற்பாடுகளுக்கு மட்டுமே உருக்குச் சில்லுகளைக் கொண்ட இறுக்கிகள் பரிந்துரைக்கப்படும். சிறிய காணி நிரப்புகைகளுக்கு இயந்திரங்களைத் தேர்ந்தெடுப்பதில் பல்தொழிற் திறனும் முக்கியமானதாகும் வெவ்வேறு பணிகளைக் கையாளக்கூடிய இயந்திரங்கள் பிற கருவிகளின் தேவையைப் போக்குகின்றன. சிறிய காணி நிரப்புகைகள் இயலுமானவரை சிறிய உபகரணங்களைப் பயன்படுத்துகின்றன் அகழ்வாராய்ச்சி, பரப்புதல், இறுக்குதல் மற்றும் மூடுதல் ஆகியவை பெரும்பாலும் ஒரு இயந்திரத்தால் செய்யப்படலாம். சிறிய நிலப்பரப்புகளில் இன்னொரு இயந்திரத்தைப் பாதுகாப்புக்காக வைத்திருக்க முடியாது என்பதால் கழிவுகளைக் கையாளும் இயந்திரங்களும் சரியான வேலை செய்யும் நிலையில் இருக்க வேண்டும். பின்வரும் அட்டவணை செயற்படு நிலையிலும் மூடப்பட்ட நிலையிலும் உள்ள காணி நிரப்புகைகளின் செயற்பாடுகளில் பயன்படுத்தப்படக்கூடிய பல வகையான இயந்திரங்கள் மற்றும் கருவிகளைக் காட்டுகின்றது.

அட்டவணை 8.3 இயந்திரங்கள் மற்றும் கருவிகளின் வகைகளும் விவரக்குறிப்புகளும்

இயந்திரம்	விவரக் குறிப்பு	செயற்பாடுகள்
தடங்களிலியங்கும் உழவியந்திரம் (கழிவைக் கையாளும் நிலச்சமப்படுத்தி)	• 20/30 தொன் நிறை • குறைந்தது 40 kNm^{-2} தரையமுக்கம் • குறைந்தது 10 சதுரமீற்றர் தகட்டின் (blade) திறன் • குறைந்தது 3 மீற்றர் இயந்திரத்தின் அகலம்	• கழிவைப் பரப்புதல் • கழிவை இறுக்குதல் • கழிவைத் தரப்படுத்தல் • மூடிப்படை மண் பிரயோகம், இறுக்குதல் • சாய்வு நிர்மாணம்
தடங்களிலியங்கும் சுமையேற்றி/ தடங்களிலியங்கும் சிறு அகழ்வி	• 1 கனமீற்றர் வாளிக் கொள்ளளவு • குறைந்தது 4 மீற்றர் வாளி உயர்த்தும் திறன்	• மூடிப்படை மண் ஏற்றல் • மூடிப்படை மண் பரவல் • சாய்வுகளின் இறுக்கம் • நிலச்சமப்படுத்தி இல்லாதபோது கழிவுகளைக் கையாளுதல்
4 சக்கர உழவியந்திரம் & இழுபெட்டி	• சுமார் 2.5 கனமீற்றர் கொள்ளளவு • பாதைக்குவெளியே செலுத்துதல்	• தளத்திற்குள் மூடிப்படை மண்ணை இடமாற்றல் • கருவி, பொருள் இடமாற்றம்
2 சக்கர உழவியந்திரம் & இழுபெட்டி	• குறைந்தது 8 கிலோவாற்று வலு • கூரையுள்ள இழுபெட்டி	• சிறு கருவிகளின் இடமாற்றம் • பொருள்களின் இடமாற்றம் • பல்-பயன்பாடு
புல் வெட்டி	- ஒற்றையுருளை பெற்றோல், வளி மூலம் குளிர்வித்தல் - நேரான உலோகத் தகடு (blade)	- களைக் கட்டுப்பாடு

8.10 நிலத்தடி நீர்த் தீர்வாக்கம்

குப்பைமேடுகள் சுற்றியுள்ள நிலத்தடி நீர்ச் சூழலுக்கு, குறிப்பாக அதிக மழை பொழியும் பகுதியில் ஆழமற்ற நிலத்தடி நீர் மட்டத்துடன் இணைக்கப்படும்போது கடுமையான அச்சுறுத்தலை ஏற்படுத்துகின்றன. திரவக்கசிவில் காணப்படும் அமோனியா, குளோரைட்டு, பார உலோக அயன்கள் மற்றும் ஏனைய சேதனச் சேர்வைகள் சுற்றுச்சூழலுக்கு வெளியிடப்படுவதுடன், அவற்றின் நச்சுத்தன்மை சுற்றாடலுக்குச் சாத்தியமான தீங்குகளை ஏற்படுத்துகின்றது. தாழ்வான காணி நிரப்புகைகள் குளங்களை உருவாக்குவதுடன், அங்கு கழிவுகள் நீண்ட காலமாக மூழ்கிக் காணப்படும்போது, மாசாக்கிகளின் கசிவு வீதம் உயர்த்தப்படுகின்றது, மேலும் அதிகளவான பருவகால மழை மற்றும் தொடர்ந்த நீர்ப் பாய்ச்சல்கள் சுற்றியுள்ள மேற்பரப்பு நீர் மற்றும் மண் சூழலை மாசடையச் செய்கின்றன.

மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் (MSW) காணி நிரப்புகைத் தளத்தில் அல்லது புனரமைக்கப்பட்ட குப்பைமேட்டில் மண் மற்றும் நிலத்தடி நீருக்குத் தீர்வு காண்பது என்பது சவாலாக உள்ளது. கைத்தொழில் அல்லது விவசாயத் தளத்தில் உள்ள மாசாக்கிகளைப் போலன்றி, MSW காணி நிரப்புகைகளில் இருந்து வரும் மாசாக்கிகள் பலவகையானவை. மண்ணில் முக்கியமாக காணப்படுபவை: 1) சேதன இரசாயனங்கள் (கரைசல் அவத்தையிலுள்ள திரவம் (APL) மற்றும் கரைசல் அவத்தையில் இல்லாத திரவம் (NAPL), 2) அசேதன இரசாயனங்கள் (எ.கா., பார உலோகங்கள் மற்றும் கதிரியக்கச் சமதானிகள்), 3) கலவையாக்கப்பட்ட கழிவுகள் மற்றும் 4) பக்றீரியா மற்றும் வைரசுக்கள் போன்ற நோயாக்கிகள். மண் மற்றும் நிலத்தடி நீருக்குள் மாசாக்கியின் நிலையையும் பயணத்தையும் தீர்மானிப்பதற்குக் கருதப்பட்ட மாசாக்கியின் பௌதிக, இரசாயன மற்றும் உயிரியல் பண்புகள் பற்றிய அறிவு முக்கியமானது. இது தீர்வுக்கான தொழில்நுட்பங்கள் மற்றும் உத்திகளைத் தேர்ந்தெடுப்பதையும் பாதிக்கின்றது.

நிலத்தடி நீர்த் தீர்வாக்கத்தைக் கையாள்வதற்கு மூன்று அடிப்படைத் தொழில்நுட்பங்கள் உள்ளன: 1) மாசுபடுத்திகளை அழித்தல் அல்லது தீங்கு விளைவிக்காத அல்லது எளிதில் கையாளக்கூடிய சேர்வைகளாக மாற்றுதல், 2) மண்-நீர்த் தாயத்திலிருந்து சேர்வைகளைப் பிரித்தலும் தொடர்ந்த சுத்திகரிப்பை மேற்கொள்ளலும், மற்றும் 3) மாசாக்கிகளை ஒரு இடத்தில் வைத்திருப்பதற்காகக் கட்டுப்படுத்துதல் அல்லது நிலைப்படுத்துதல் மூலமாக அவை ஏற்பிகளை அடைவதைத் தடுத்தல் (மக்கள் கிணற்றிலிருந்து குடிநீரைப் பெறுவதைப் போன்றது). இந்தத் தொழில்நுட்ப வகைகளில் ஒன்று அல்லது

அதற்கு மேற்பட்டவை மாசாக்கிகளின் கனவளவு, இயக்கம் மற்றும்/ அல்லது நச்சுத்தன்மையைக் குறைக்கும் திறன் கொண்டவை, மேலும் கொடுக்கப்பட்ட தளத்திற்கு மிகவும் பொருத்தமான நுட்பம் இந்தப் பொது இலக்குகளுடையதும், அதைப்போல மேலும் தளம் சார்ந்த பிற தூய்மைப்படுத்தும் இலக்குகளுடையதுமான ஊகிக்கப்பட்ட அடைவினை அடிப்படையாகக் கொண்டதாகவும் இருக்க வேண்டும்.

வழமையான தீர்வாக்கும் தொழில்நுட்பங்கள் - அவைகளுக்கான செலவு மற்றும் செயல்திறன் அளவுருக்கள் ஒப்பீட்டளவில் நன்கு அறியப்பட்டவை - பிரித்தெடுத்தல் மற்றும் தளத்திற்கு வெளியிலான அகற்றல் அல்லது சுத்திகரிப்பை உள்ளடக்கும். ஏனைய நுட்பங்கள் நிலையாக்குதல் மற்றும் காப்புறையிடல் அல்லது நிலத்தடி நீர்ப் பம்பியின் பயன்பாடு-மற்றும்-நீரியல் கட்டுப்பாட்டின் சுத்திகரிப்பு போன்ற கட்டுப்படுத்தும் நுட்பங்களை உள்ளடக்கும்.

அனைத்துத் தீர்வாக்கும் நுட்பங்களும் உள்நிலைத் தொழில்நுட்பங்கள் (நீர் அல்லது மண் பிரித்தெடுப்பு இல்லாமல் நடைமுறைப்படுத்தக்கூடியது) அல்லது வெளிநிலைத் தொழில்நுட்பங்கள் (நீர் அல்லது மண் முதலில் பிரித்தெடுக்கப்பட வேண்டும் அல்லது அகழப்பட வேண்டும்) என வகைப்படுத்தப்படக்கூடியன. மாசுபடுத்தப்பட்ட இடத்தின் அகழ்வில் உள்நிலைத் தொழில்நுட்பங்கள் தங்கியிருப்பதில்லை என்றாலும், அவை பெரும்பாலும் நீரிலுருவாகும் மாசாக்கிகளை நிலத்தடி நீரிலிருந்து பிரித்தெடுத்தல் மற்றும் நில-மேல் சுத்திகரிப்பைப் பயன்படுத்துகின்றன. வெளிநிலைத் தொழில்நுட்பங்கள், அவை கழிவுத் தளத்திலேயே செயல்படுத்தப்படுகின்றனவா அல்லது அகழப்பட்ட மண் அல்லது பிரித்தெடுக்கப்பட்ட நிலத்தடி நீர் இறுதிச் சுத்திகரிப்புக்காக வேறு இடங்களுக்கு கொண்டு செல்லப்படுகின்றனவா என்பதைப் பொறுத்துத் தளத்திலான அல்லது தளத்திற்கு வெளியேயான தொழில்நுட்பங்கள் என வகைப்படுத்தப்படலாம். பெரும்பாலும், ஒரு முழுமையான இடம்-குறித்த தீர்வு உத்தி உள்நிலை, தளத்திலான, தளத்திற்கு வெளியேயான தொழில்நுட்பங்களின் கூறுகளை உள்ளடக்கும்.

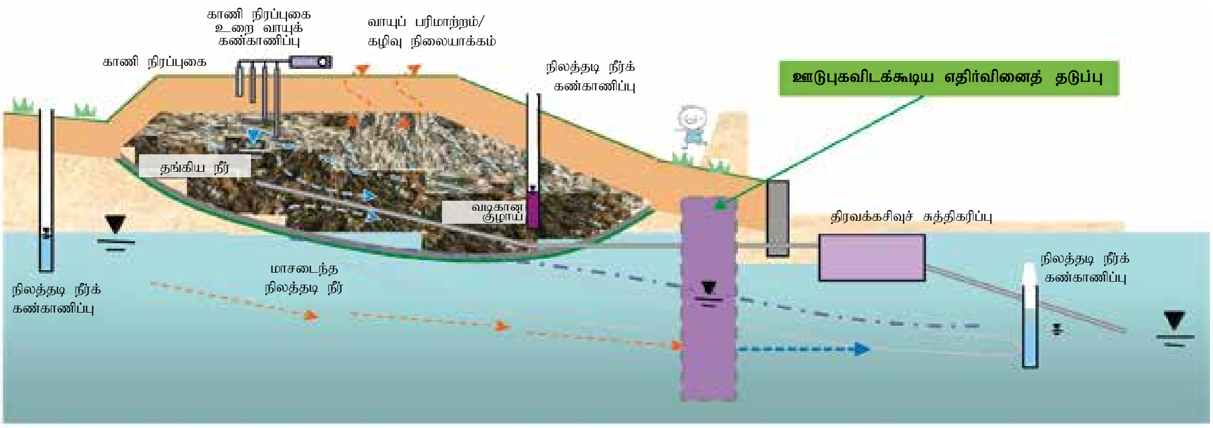
புதுமையான தீர்வாக்க முறைகள் அண்மையில் உருவாக்கப்பட்ட அல்லது அவற்றின் நன்மைகள் மற்றும் வரையறைகளை முழுமையாகப் புரிந்துகொள்ளப் போதுமான தளங்களில் முழுமையாக நடைமுறைப்படுத்தப்படாத பரவலான தொழில்நுட்பங்களை உள்ளடக்கியது. பின்வரும் அட்டவணை தற்போது கிடைக்கக்கூடிய பல்வேறு தீர்வாக்கத் தொழில்நுட்பங்களின் கண்ணோட்டத்தை வழங்குகின்றது.

அட்டவணை 8.4 மாசடைந்த மாநகரத் திண்மக்கழிவுத் தளங்களுக்கான நிலத்தடி நீர்த் தீர்வாக்கத் தொழில்நுட்பங்கள்

தீர்வாக்கத் தொழில்நுட்பம்எ	உதாரணங்கள்
வெளிநிலைத் தொழில்நுட்பங்கள் மாசடைந்த நிலத்தடி நீர் மேற்பரப்பில் இருந்து பிரித்தெடுக்கப்பட்டு மாசாக்கிகளை அகற்ற நிலத்திற்கு மேலே சுத்திகரிக்கப்படுகின்றது. சுத்திகரிக்கப்பட்ட பின்னர், தண்ணீர் அருகிலுள்ள கழிவுநீர்த் தொகுதி, மேற்பரப்பு நீர்நிலைகளுக்கு வெளியேற்றப்படலாம் அல்லது மேற்பரப்பிற்குக் கீழ் மீண்டும் உட்செலுத்தப்படலாம்.	• பம்புதலும் சுத்திகரித்தலும் (நிலத்தடி நீர்) • அகழ்தலும் சுத்திகரித்தலும் (மண்)
உள்நிலைத் தொழில்நுட்பங்கள் மாசடைந்த நிலத்தடி நீர் தளத்தில் சுத்திகரிக்கப்படும். சுத்திகரிக்கப்பட்ட பின்னர், சுத்திகரிக்கப்பட்ட நிலத்தடி நீர் நீரோட்டத்திசையில் கீழ்நோக்கிப் பாய்ந்து இயற்கை நிலத்தடி நீருடன் இணைக்கப்படும்.	• ஊடுபுகவிடும் எதிர்வினைத் தடுப்பு (PRB) • மின்னியக்கத் தீர்வாக்கம் (EK) • நுண்ணுயிரியல் தீர்வாக்கம் • உள்நிலை உட்செலுத்தல் சுத்திகரிப்பு • நனோ பூச்சிய-வலுவளவு இரும்புச் சுத்திகரிப்பு நுண்/ நனோகுமிழ் தாவரவழித் தீர்வாக்கம்

மாசடைந்த நிலத்தடி நீரைச் சுத்திகரிப்பதற்கான வளர்ந்து வரும் உள்நிலைத் தொழில்நுட்பங்களில் ஒன்று, ஊடுபுகவிடக்கூடிய எதிர்வினைத் தடுப்பு (PRB) ஆகும். PRBயானது மேற்பரப்பிற்குக் கீழான எதிர்வினை ஊடகத்தின் நிலையான பொருத்துகையை உள்ளடக்கியதுடன் மாசடைந்த நிலத்தடி நீர்த் தொகுதியை இடைமறிப்பதற்கும், எதிர்வினை ஊடகங்களினூடாக ஒரு பாய்வுப் பாதையை வழங்குவதற்கும், மாசாக்கி(களை)யைச் சுற்றாடல் ரீதியாக ஏற்றுக்கொள்ளக்கூடிய வடிவங்களாக மாற்றுவதன் மூலம் தடுப்பின் தீர்வாக்கச் செறிவு இலக்குகளை நிலக்கீழ் நீரோட்டத் திசையில் அடைவதற்குமாக வடிவமைக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு PRBயின் மிக முக்கிய பகுதியானது எதிர்வினைப் பொருளாகும், இது மாசடைந்த நிலத்தடி நீர்த் தொகுதிக்குக் குறுக்கே வைக்கப்படுகிறது. PRB முறைமைகளில் சுத்திகரிக்கப்பட வேண்டிய, கருத்திற்கொள்ளப்படும் மாசாக்கிகளின் அடிப்படையில் பல வகையான எதிர்வினைப் பொருட்கள் பயன்படுத்தப்பட்டுள்ளன.

கீழேயுள்ள படம் குருணாகலில் உள்ள சுந்தரபொல குப்பைமேட்டில் மாசுபடுத்தப்பட்ட நீரோட்டத்திசையில் கீழ்நிலையை நோக்கிப் பாயும் நிலத்தடி நீரைச் சரிசெய்ய நிறுவப்பட்ட PRB அமைப்பைக் காட்டுகிறது. உள்நாட்டில் கிடைக்கக்கூடியதான போதிலும் சிறப்பாக வடிவமைக்கப்பட்ட PRB பொருட்களின் கலவையானது 1 மீ அகலம், 5 மீ ஆழம் மற்றும் 60 மீ நீளம் கொண்ட நிலத்தடி நீர்ப்பாய்வுக்குக் குறுக்காக அகழப்பட்ட அகழியில் அடைக்கப்பட்டுள்ளன (JICA,2019).



அ) **PRB** பொருள்களை நிறுவுவதற்கான நிலத்தடி நீர்ப் பாய்வுப் பாதைக்குக் குறுக்கான அகழி அகழ்வு (1 மீ அகலம், 5 மீ ஆழம், 60 மீ நீளம்), சுந்தரபொல குப்பைமேடு, குருணாகல், இலங்கை

ஆ) **PRB** பொருள்களால் (உயிர்க்கரி + செங்கல் துண்டுகள் + அடர் களி) அகழியை நிரப்புதலும் நிறுவுதலை முடிப்பதற்காக இறுக்குதலும்

படம் 8.1 குருணாகல் சுந்தரபொல குப்பைமேட்டில் நிலத்தடி நீரின் தீர்வாக்கத்திற்கான ஊடுபுகவிடக்கூடிய எதிர்வினைத் தடுப்பை (PRB) நிறுவுதல் (JICA, 2019)

நிலத்தடி நீர்க் கண்காணிப்பு கிணறுகள் அல்லது பிற கண்காணிப்பு வசதிகளில் சேதம் அல்லது செயலிப்பு ஏற்படும்போது, காணி நிரப்புகைக்குள் உள்ள நிலைமைகளை அல்லது அதன் விளைவாகச் சுற்றியுள்ள சூழலில் ஏற்படக்கூடிய தாக்கத்தை உறுதியாகத் தீர்மானிப்பது முடியாததாகின்றது. இது காணி நிரப்புகைத் தளங்களைப் பராமரிப்பது தொடர்பான முடிவுகளில் செல்வாக்குச் செலுத்தும்.

எனவே, பின்வரும் உருப்படிகளின் அடிப்படையில் நிலத்தடி நீர்க் கண்காணிப்பு கிணறுகளை ஆய்வு செய்ய வேண்டும்:

- சேதம் அல்லது செயலிழப்பின் இருப்பு
- நிலத்தடி நீர்க் கண்காணிப்புக் கிணற்றின் திறந்த வாயிலிருந்து மழைநீரின் உட்பாய்வு நிலைமை

கண்காணிப்பு வசதிகளை ஆய்வு செய்வதற்காகப் பின்வரும் உருப்படிகள் உறுதி செய்யப்பட வேண்டும்:

- கருவிகளின் சேதம் அல்லது செயலிழப்பின் இருப்பு
- கருவிகளின் அளவைத்திருத்தம்
- உணரிக் கூறுகளின் சேதம் அல்லது செயலிழப்பின் இருப்பு
- உணரிக் கூறுகளின் இடமாற்றீடு

KOBELCO
KOBELCO

9 குப்பைமேடுகளின் புனரமைப்புத் தொடர்பான நிலைநேர்வு ஆய்வுகள்

9.1 நிலவுச் சமவெளிக் குப்பைமேட்டிலிருந்து அரைக்கட்டப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகைக்கான புனரமைப்பு

இலங்கையில் நடைபெறவிருந்த முதல் குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்புத் திட்டம், ஜப்பான் சர்வதேச ஒத்துழைப்பு முகவாண்மையின் (JICA) தொழில்நுட்ப மற்றும் நிதி உதவியுடன் நிலவுச் சமவெளி (Moon plains), நுவரெலியாவில் உள்ள திறந்தவெளிக் கழிவகற்றல் தளத்தை 2003 ஆம் ஆண்டில் தொடங்கப்பட்ட, அரைக்கட்டப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகையாக மாற்றியது. 2003க்கு முன்னர், நுவரெலியா மாநகர சபை (NEMC) ஒவ்வொரு நாளும் 20-25 மெட்ரிக் தொன் கலவையாக்கப்பட்ட குப்பைகளையும் 5-10 கனமீற்றர் கழிவுநீரையும் நிலவுச் சமவெளிக் கிராமத்திற்கு அருகிலுள்ள காட்டிற்கு அகற்றியது. கழிவுகளைத் திறந்தவெளியில் கொட்டியதன் விளைவாக 2.5 ஹெக்டேயர் வனச் சூழல் மோசமாகச் சீர்கெட்டதுடன், தொடர்நிகழ்வாகத் திரவக்கசிவு, கழிவுநீர் மற்றும் கழிவுகளின் ஒரு பகுதி 1.5 கி.மீ. கீழே உள்ள பொம்புரு-எல்ல நீர்த்தேக்கத்திற்குக் கழுவி அகற்றப்பட்டது. 2002இல், விரிவான வடிவமைப்பு, நிதித் திட்டத்தை உள்ளடக்கிய குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்புச் சாத்தியத் திட்டத்தை, அதிகாரசபைகளிடமிருந்து தேவையான அனுமதிகளைப் பெறுவதற்கு மாநகர சபைக்கு உதவுவதற்காக JICA உருவாக்கியது. வனத்துறையுடனான வெற்றிகரமான பேச்சுவார்த்தை மற்றும் தொடக்கநிலைச் சுற்றாடல் தேர்வு ஆய்வுகளை வெற்றிகரமாக நிகழ்த்திய பின்னர், நுவரெலியா மாநகர சபை 2003 ஆம் ஆண்டில் புனரமைப்புப் பணிகளைத் தொடங்கி அதே ஆண்டுக்குள் நிறைவு செய்தது.

புனரமைக்கப்பட்ட நிலவுச் சமவெளி அரைக்கட்டமாகப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகையானது உருவாக்குபவர்களால் அகற்றப்பட்டு உள்ளூர் அதிகாரசபைகளால் சேகரிக்கப்பட்ட பல்வேறு வகையான கழிவுகளை நிர்வகிப்பதற்கான பல்வேறு வசதிகளை உள்ளடக்கிய முதல் சிறிய அளவிலான தொடக்கநிலைப் புனரமைப்புப் பணியாகும் ('MSW' வகைப்பாடு அந்த நேரத்தில் பயன்படுத்தப்படவில்லை). தேங்காய்த்தும்பிலான வளர்ச்சிக்கான ஊடகங்கள், மருத்துவக் கழிவுகளை அகற்றுவதற்கான குழி, பயிற்சி மற்றும் கல்வி வழங்கும் வசதி ஆகியவற்றைப் பயன்படுத்திக் குறைந்த விலையில் கழிவுநீர், திரவக்கசிவுச் சுத்திகரிப்பு முறை போன்ற பல துணை வசதிகளை இந்தத் தளம் அறிமுகப்படுத்தியது.

பெட்டி 1

1. இடர் மதிப்பீடு

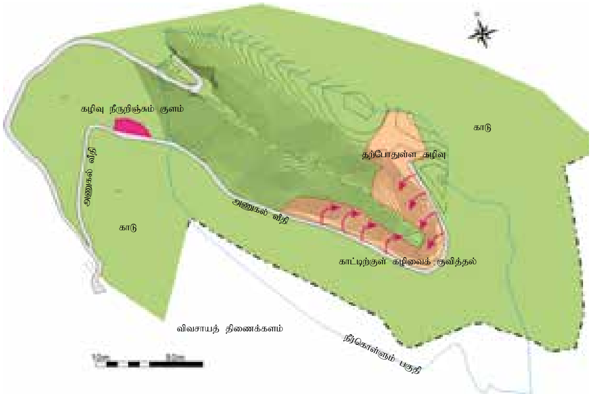
ஆடி-புரட்டாதி 2002 (3 மாதங்கள்)

1) குப்பைமேட்டில் உருவாக்கப்படும் மற்றும் அகற்றப்படும் கழிவுகளின் அளவு மற்றும் அமைப்புக் குறித்து விரிவான ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

2) அகற்றப்பட்ட கழிவுத் தொகையை மதிப்பிடுவதற்கும், குப்பைமேட்டைச் சுற்றியுள்ள நீர்கொள்ளும் பகுதியைத் தீர்மானிப்பதற்கும் குப்பைமேடு, அதைச் சூழவுள்ள பகுதியின் இடத்தோற்றவியல் ஆய்வு.

3) முக்கிய மாசாக்கிகளை இனங்காணச் சிறிய நீரோடையின் நீர் ஓட்ட வீதத்தை அளவிட்டு, ஓடை நீர் மற்றும் திரவக்கசிவு மாதிரிகள் பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டன.

4) தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் வகைகள் மற்றும் நிகழ்வுகள் குறித்த தகவல்களைச் சேகரிக்கக் குப்பைமேட்டிலும் அதைச் சுற்றியும் ஒரு சூழலியல் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.



2. பங்குதாரர் இணக்கத்தைப் பெறுதல்

புரட்டாதி 2002 (1மாதம்)

5) அருகிலுள்ள கிராமங்களில் வசிப்பவர்களிடையே ஒரு பொதுமக்கள் கருத்துக் கணிப்பு நடத்தப்பட்டது.

6) புனரமைப்புத் திட்டத்தின் முன்னேற்றத்தைக் கண்காணிக்க மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை (CEA), அரசாங்க அலுவலர்கள், கிராமத் தலைவர்கள் மற்றும் அண்டைச் சமூகத்தை உள்ளடக்கிய சுற்றாடல் கண்காணிப்புக் குழு நிறுவப்பட்டது.

3. பொறியியல் ஆய்வுகள்

ஆடி-ஐப்பசி 2002 (4 மாதங்கள்)

7) மண்ணின் நிலைமை, பாறைப்படுக்கை உருவாக்கம் மற்றும் நிலத்தடி நீரின் நிலைமைகள் ஆகியவற்றைத் தீர்மானிக்க 8 ஆழ்துளைகளைத் (5-10 m) துளைப்பதன் மூலம் மண்ணியல் ஆய்வு நடத்தப்பட்டது.

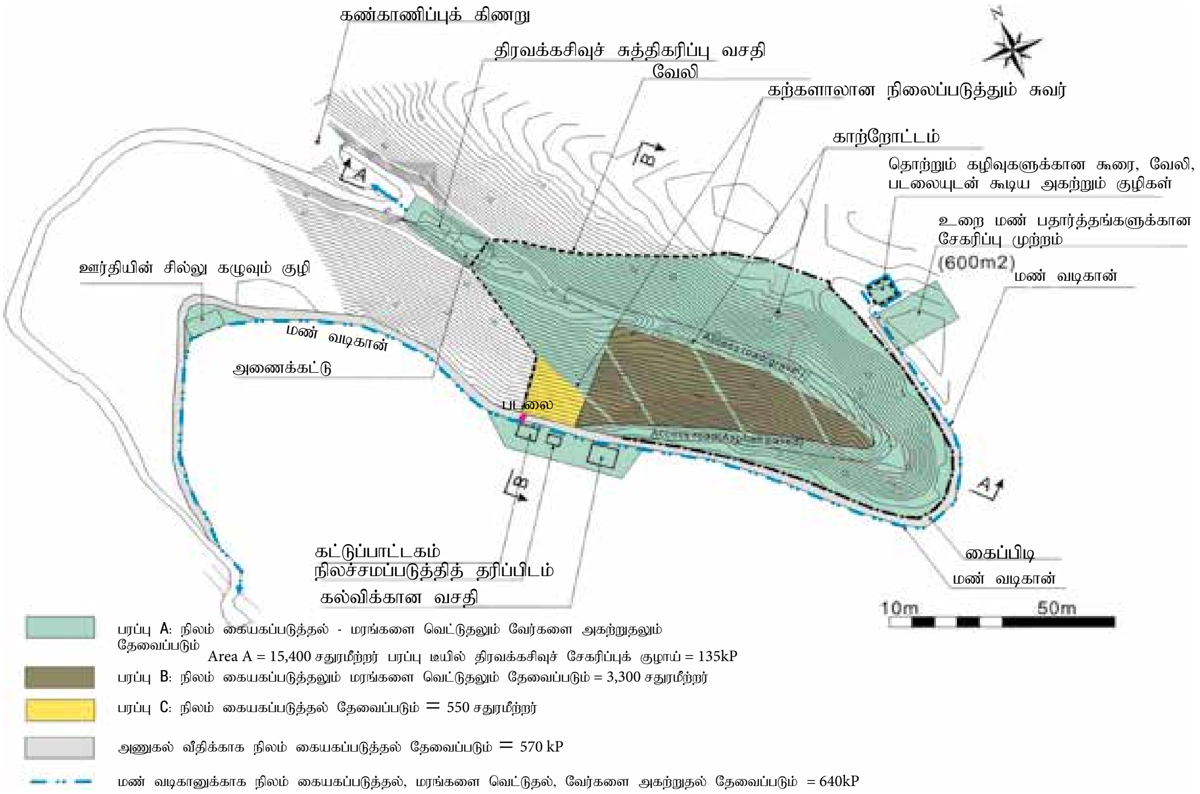
8) குப்பைமேட்டின் உறுதித்தன்மை மற்றும் நீர்ப் பாய்ச்சல் பண்புகள் JICA குழு நிபுணர்களால் பகுப்பாய்வு செய்யப்பட்டன.

9) வீதி உட்கட்டமைப்பு, கட்டுமானச் சேவை மற்றும் குறிக்கோளாகக் கொள்ளப்பட்ட புனரமைப்புப் பணிகளுக்கான நிபுணத்துவம் ஆகியவை மதிப்பிடப்பட்டன.

4. தள வடிவமைப்பு

புரட்டாதி-ஐப்பசி 2002 (2 மாதங்கள்)

10) JICA நிபுணர்கள் மற்றும் உள்ளூர் நிபுணர்கள் குழு புனரமைப்புத் திட்டச் சாத்தியத்தை உருவாக்கின, இதில் தொழில்நுட்பச் சாத்தியக்கூறு, தொடக்கநிலைப் பொறியியல் வடிவமைப்புகள், செலவு மதிப்பீடுகள் மற்றும் எதிர்காலச் செயல்பாட்டுத் திட்டம் ஆகியவை அடங்கின.



5. செயற்றிட்ட அனுமதி

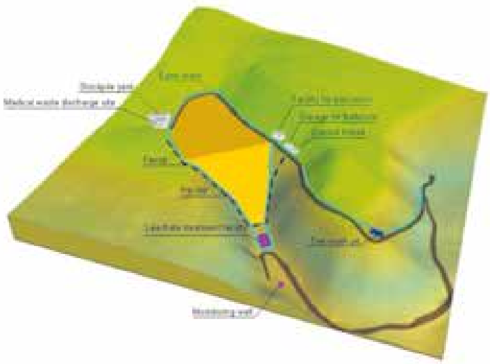
ஐப்பசி 2002 – வைகாசி 2003 (8 மாதங்கள்)

11) 2.5 ஹெக்டேயர் குப்பைமேட்டுக் காணியின் உரிமையை நுவரெலியா மாநகர சபைக்கு மாற்றுமாறு வனத் திணைக்களத்திடம் NEMC முறையான வேண்டுகோள் விடுத்தது. வனத் திணைக்களம் அவ்விடத்திலுள்ள (2.5 ஹெக்டேர்) அனைத்துக் காட்டு மரங்களையும் அறுவடை செய்த பின்னர் நிலத்தை விடுவிக்க முறையாக ஒப்புக்கொண்டது.

12) பின்னர் செயற்றிட்டச் சாத்தியக்கூற்று ஆய்வை மேற்கொள்ள NEMC மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபைக்கு (CEA) முறையாக விண்ணப்பித்தது. தொடக்கநிலைச் சுற்றாடல் மதிப்பீட்டை (IEE) நடத்துவதற்கும் திட்டத்திற்கான முறையான ஒப்புதலைப் பெறுவதற்கும் CEA,NEMCக்குப் பரிந்துரைத்தது.

13) IEE அறிக்கையைத் தயாரிக்க JICA நிபுணர்களின் குழுவிலிருந்து தொழில்நுட்ப மற்றும் ஆலோசனையுதவியை NEMC பெற்றதுடன் IEE அறிக்கை முறையாக CEAக்குச் சமர்ப்பிக்கப்பட்டது. அதைத் தொடர்ந்து IEE ஏற்றுக்கொள்ளப்பட்டது.

தொடக்க நிலைச் சுற்றாடல் மதிப்பீட்டு அறிக்கை (IEER)

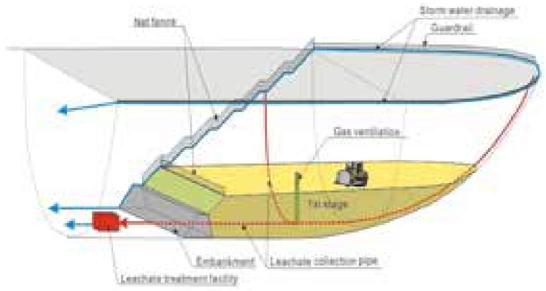


25 ජූනි 2003

வரையறுக்கப்பட்ட கொக்குசாய் கோக்யோ கம்பெனி

ஜப்பான் சர்வதேச ஒத்துழைப்பு நிறுவனம்
இலங்கை ஜனநாயக சோசலிசக் குடியரசு

நுவரெலியாவில் நிலவுச் சமவெளிக் காணி நிரப்புகைத்தளத்தின் மேம்பாட்டுச் செயற்றிட்டம் குறித்த ஆய்வு



ஐப்பசி 2002
வரையறுக்கப்பட்ட கொக்குசாய் கோக்யோ கம்பெனி

6. செயற்றிட்டநிதி

சித்திரை - ஆனி 2003 (4 மாதங்கள்)

14) NEMC ஜெய்காவிடம் பட்ஜெட்டைக் கோரியதுடன் காணி நிரப்புகைச் செயல்பாட்டிற்கு நிலச்சமப்படுத்தியை அறிவித்தது. JICA நிபுணர் குழு விரிவான செயற்றிட்ட வரவு செலவுத் திட்டத்தைத் தயாரித்து, JICA இலிருந்து நிதிகளைப் பெறுவதற்கு NEMCக்கு உதவியது.

15) JICA முழுச் செயற்றிட்ட மேம்பாட்டுப் பணிகளுக்கும் நிதி வழங்க ஒப்புக்கொண்டது.

மொத்தக் கட்டுமானச் செலவு =14665726 இலங்கை ரூபாய்கள் (18012000 ஜப்பானிய யென்கள் = 153922 அமெரிக்க டொலர்கள்) 2003இல்

நிலச்சமப்படுத்தி (D4 caterpillar) =6562230 இலங்கை ரூபாய்கள் (6887311 அமெரிக்க டொலர்கள்) 2003இல்

7. தளத் தயாரிப்பும் கட்டுமானமும்

ஆனி - புரட்டாதி 2003 (4 மாதங்கள்)

16) JICA நிபுணர் குழு மற்றும் NEMC பொறியியலாளரின் மேற்பார்வையில் ஒரு ஜப்பானியக் கட்டுமான நிறுவனம் இந்தக் கட்டுமானத்தை மேற்கொண்டது.

17) செயற்றிட்ட வடிவமைப்பு ஆலோசகர்கள் மற்றும் நிபுணர்கள் கட்டுமானப் பணிகளை உன்னிப்பாகக் கண்காணித்தனர், ஏனெனில் குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு ஒரு சிறப்புக் கட்டுமானச் செயற்றிட்டமாகக் கருதப்பட்டது.

18) JICA நிபுணர் குழு மற்றும் NEMC பொறியியலாளர் / தொழில்நுட்ப வல்லுநர்கள் இணைந்து காணி நிரப்புகைச் செயல்பாடு மற்றும் பராமரிப்புக் கையேட்டைத் தயாரித்தனர்.

8. ஆரம்பித்தலும் செயற்பாடும்

புரட்டாதி 2003

19) புனரமைப்புப் பணிகள் கார்த்திகை 2003 இல் உத்தியோகபூர்வமாக முடிக்கப்பட்டன, மேலும் NEMC 2003 மார்கழி முதல் அரைக்கட்டப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகையை இயக்கத் தொடங்கியது.

புனரமைப்புக்கு முன் நிலவுச்சமவெளி (2003)

புனரமைப்புக்குப் பின் நிலவுச்சமவெளி அரைக்கட்டப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகை (2004)

9. கண்காணிப்பு வருகைகள், அறிக்கையிடல் மற்றும் கூட்டங்கள்

புரட்டாதி 2003- புரட்டாதி 2004 (ஒவ்வொரு மாதமும;); 2004 இலிருந்து இன்று வரை, ஆண்டுதோறும்

20) சுற்றாடல் கண்காணிப்புக் குழு இன்றுவரை அரைக்கட்டப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகையின் செயல்பாடு, பராமரிப்பு மற்றும் மேம்பாட்டு நடவடிக்கைகளைத் தொடர்ந்து கண்காணித்து வருகிறது.

21) NEMC ஆண்டுதோறும் சுற்றாடல் தரம் (நீர், காற்று போன்றவை) பற்றிய அறிக்கைகளை மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை மற்றும் கண்காணிப்புக் குழுவிடம் சமர்ப்பிக்கின்றது.

9.2 கதிர்காமத்திலுள்ள கலப்பித்தயாய குப்பைமேட்டிலிருந்து பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகைக்கான புனரமைப்பு

கதிர்காம நகரம் மற்றும் புறநகர்ப் பகுதிகளிலிருந்து சேகரிக்கப்பட்ட மாநகரத் திண்மக்கழிவுகளை (5-10 தொன்/ நாள்) அகற்றுவதற்குக் கலப்பித்தயாய திறந்தவெளிக் குப்பைமேடு கதிர்காமப் பிரதேச சபையால் பயன்படுத்தப்பட்டது. இந்த இடம் மொனராகலையின் வனத்திணைக்களம் மற்றும் அரசாங்க முகவருக்குச் சொந்தமான அரச காணியில் அமைந்துள்ளது. 1990 களின் முற்பகுதியில் இக் குப்பைமேட்டின் பயன்பாடு தொடங்கியது என்றும், இந்த இடம் காட்டுக்குள் பலமுறை மாற்றப்பட்டிருக்கின்றது என்றும் பதிவுகள் காட்டுகின்றன. இக் குப்பைமேடு ஒவ்வொன்றும் அண்ணளவாக இரண்டு ஹெக்டேயரை உள்ளடக்கும் இரண்டு முக்கிய பகுதிகளில் பரவிக்கிடக்கின்றது, இக் குப்பைமேடு பாதுகாக்கப்பட்ட வனப்பகுதியில் இருப்பதால் இந்த தளத்துடன் தொடர்புடைய பல பிற சுற்றாடல் பிரச்சனைகளுக்கு மத்தியில், காட்டு யானைகள் கழிவுகளைக் கிளறுவது இக் காட்டில் உள்ள வனவிலங்குகளுக்குப் பெரும் அச்சுறுத்தலாக இருந்தது.

மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை, JICA மூலம் நிதியுதவி செய்யப்பட்ட "திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவத்தில் மாசுக் கட்டுப்பாடு மற்றும் சுற்றாடல் சுமைகளின் குறைப்பு (ReEB Waste)" என்ற திட்டத்தின் மூலம் இந்தத் தளம் புனரமைப்புக்கான உடனடித் தேவையுள்ளது என இனங்காணப்பட்டது. கதிர்காமப் பிரதேச சபைக்கு இப் புனரமைப்பை மேற்கொள்ளத் தொழில்நுட்ப மற்றும் நிதிவசதி இல்லாத காரணத்தால், இந்தத் திட்டத்தின் மூலம் தொழில்நுட்ப மற்றும் நிதி உதவி வழங்கப்பட்டது (JICA, 2016 மற்றும் JICA, 2019). ReEB திட்டத்தின் பரிந்துரைகளின் ஒரு பகுதியாகக், கதிர்காமப் பிரதேச சபைக்குள் ஒருங்கிணைந்த கழிவு முகாமைத்துவ முறைமையைப் புனரமைப்பு மற்றும் காணி நிரப்புகையின் பேண்தகு செயல்பாட்டை உணர்ந்து கொள்வதற்கான முன்நிபந்தனையாக, முறையாக அமல்படுத்த வேண்டியதன் அவசியத்தை அது மேற்கோளிட்டுக் காட்டியது.

இதன் விளைவாக, கதிர்காமப் பிரதேசசபை பிரத்தியேகமாக எஞ்சிய கழிவுகற்றலுக்காகக் குப்பைமேட்டைக் காணி நிரப்புகையாகப் புனரமைக்க வழிவகுக்கும் வகையில் ஒருங்கிணைந்த கழிவு முகாமைத்துவ முறைமையை நிறுவியது - ஒருகாலத்தில் இத்தகைய கழிவுகள் கூட்டெருவாக்கம், மீள்சுழற்சி மூலம் வளங்களை மீட்டெடுக்கும் வகையில் பயன்படுத்தப்பட்டன. திட்டத்தின் வளர்ச்சித் தொடர் பின்வருமாறு காட்டப்படுகின்றது.

பெட்டி 2

1. **தொடக்கநிலை மதிப்பீடு**
   ஆடி-புரட்டாதி 2015 (3 மாதங்கள்)
   1) குப்பைமேடுகளில் உருவாக்கப்படும் மற்றும் அகற்றப்படும் கழிவுகளின் அளவு மற்றும் அமைப்புக் குறித்து விரிவான ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது (JICA, 2019). குப்பைமேடுகளிலுள்ள சுற்றாடல் பிரச்சினைகள் அடையாளம் காணப்பட்டன.

2. இடர் மதிப்பீடு

ஆடி-மார்கழி 2017 (6 மாதங்கள்)

2) கலபித்தயாய தளத்தில் மேற்பரப்பு நீரின் தரம், காற்றின் தரம் மற்றும் சத்தம் மற்றும் அதிர்வு ஆய்வுகள் நடத்தப்பட்டன.

3) அகற்றப்பட்ட கழிவுத் தொகையை மதிப்பிடுவதற்கும், குப்பைமேட்டைச் சுற்றியுள்ள நீர்கொள்ளும் பகுதியைத் தீர்மானிப்பதற்கும் குப்பைமேடு, அதைச் சூழவுள்ள பகுதியின் இடத்தோற்றவியல் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

4) தாவரங்கள் மற்றும் விலங்குகளின் வகைகள் மற்றும் நிகழ்வுகள் குறித்த தகவல்களைச் சேகரிக்கக் குப்பைமேட்டிலும் அதைச் சுற்றியும் ஒரு சூழலியல் ஆய்வு மேற்கொள்ளப்பட்டது.

3. பங்குதாரர் இணக்கத்தைப் பெறுதல் மற்றும் ஒருங்கிணைந்த கழிவு முகாமைத்துவ முறைமையை நிறுவுதல்.

ஆடி-மார்கழி 2017 (6 மாதங்கள்)

5) கதிர்காமம் பிரதேசசபை நிலத்தின் உரிமையைப் பெறுவதற்காக வனங்கள் மற்றும் வனவிலங்குப் பாதுகாப்புத் திணைக்களத்துடன் பேச்சுவார்த்தை நடத்தியது.

6) கதிர்காமம் பிரதேசசபை ஒரு ஒருங்கிணைந்த கழிவு முகாமைத்துவ முறைமையை அமுல்படுத்தியது.

4. தளத்தைச் சுற்றி மின்சார வேலியின் கட்டுமானம்

சித்திரை 2017 (1 மாதம்)

7) தளத்திற்குள் யானை நுழைவதைத் தடுக்கத் தளத்தைச் சுற்றி மின்சார வேலி அமைக்கப்பட்டது.

5. பொறியியல் ஆய்வுகள்

ஐப்பசி 2017 (1 மாதம்)

8) மண்ணின் நிலைமைகள், மற்றும் நிலத்தடி நீரின் நிலைமைகள் ஆகியவற்றைத் தீர்மானிக்க ஆழ்துளைகளைத் (2-5 மீ) துளைப்பதன் மூலம் மண்ணியல் ஆய்வு நடத்தப்பட்டது.

9) JICA நிபுணர் குழு குப்பைமேட்டின் உறுதித்தன்மை மற்றும் நீர்ப் பாய்ச்சல் பண்புகளை ஆய்வு செய்தது.

10) வீதி உட்கட்டமைப்பு, கட்டுமானச் சேவை மற்றும் குறிக்கோளாகக் கொள்ளப்பட்ட புனரமைப்புப் பணிகளுக்கான நிபுணத்துவம் ஆகியவை மதிப்பிடப்பட்டன.

6. தள வடிவமைப்பு

ஆடி-மார்கழி 2017 (6 மாதங்கள்)

11) குறைந்த விலை மாற்றுத் தொழில்நுட்பங்களின் அடிப்படையில் வடிவமைப்புகளை உருவாக்கிய இலங்கை வடிவமைப்பு நிறுவனத்திற்கு காணி நிரப்புகை வடிவமைப்பு ஆலோசனை ஒப்பந்தத்தை JICA வழங்கியது.

7. செயற்றிட்ட நிதி

ஆடி-மார்கழி 2017 (6 மாதங்கள்)

12) JICA தள ஆய்வுகள், வடிவமைப்பு ஆலோசனைகள் மற்றும் கட்டுமானம் உள்ளடங்கலாக முழுச் செயற்றிட்டத்திற்கும் நிதி வழங்கியது.

13) மதிப்பிடப்பட்ட கட்டுமானச் செலவு = 40,000,000 இலங்கை ரூபாய்கள் (224, 719 அமெரிக்க டொலர்கள்) 2019இல்

8. தளத் தயாரிப்பும் கட்டுமானமும்

மார்கழி 2017 – பங்குனி 2018 (4 மாதங்கள்)

14) JICA நிபுணர் குழு மற்றும் ReEB செயற்றிட்ட அதிகாரிகளின் மேற்பார்வையில் பணியாற்றிய உள்ளூர் ஒப்பந்தக்காரருக்கு இந்தக் கட்டுமானம் வழங்கப்பட்டது.

15) செயற்றிட்ட வடிவமைப்பு ஆலோசகர்கள் மற்றும் நிபுணர்கள் கட்டுமானப் பணிகளை உன்னிப்பாகக் கண்காணித்தனர், ஏனெனில் குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு ஒரு சிறப்புக் கட்டுமானச் செயற்றிட்டமாகக் கருதப்பட்டது.

16) **JICA** நிபுணர் குழு மற்றும் ReEB அலுவலர்கள் இணைந்து காணி நிரப்புகைச் செயல்பாடு மற்றும் பராமரிப்புக் கையேட்டைத் தயாரித்தனர்.

தள அகழ்வு

அடித்தள அகவுறை நிறுவல்

அடித்தள அகவுறை இறுக்கல்

அடித்தள அகவுறை மென்மையாக்குகை

திரவக்கசிவுக் குழாய் நிறுவல்

திரவக்கசிவுக் குழாயும் மண்ணியல் துணியும்

திரவக்கசிவுச் சுத்திகரிப்புத் தொகுதி நிர்மாணம்

அணுகல் வீதி நிர்மாணம்

நிறை பார்க்கும் பால நிர்மாணம்

ஆதாரம்: ஜப்பான் சர்வதேச ஒத்துழைப்பு நிறுவனம் - JICA, (2019), ReEB கழிவு இறுதியறிக்கை

9. ஆரம்பித்தலும் செயற்பாடும்

புரட்டாதி 2018

17) இச் செயற்றிட்டம் புரட்டாதி 2018 இல் உத்தியோகபூர்வமாக முடிக்கப்பட்டது, மேலும் கதிர்காமப் பிரதேசசபை 2019 ஐப்பசி முதல் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகையை இயக்கத் தொடங்கியது.

10. கண்காணிப்பு வருகைகள், அறிக்கையிடல் மற்றும் கூட்டங்கள்

புரட்டாதி 2018 இலிருந்து இன்று வரை, ஆண்டுதோறும்

18) சுற்றாடல் கண்காணிப்புக்குழு இன்றுவரை அரைக்கட்டப் பொறியமைக்கப்பட்ட காணி நிரப்புகையின் செயல்பாடு, பராமரிப்பு மற்றும் மேம்பாட்டு நடவடிக்கைகளைத் தொடர்ந்து கண்காணித்து வருகிறது.

9.3 இந்தியாவில் குப்பைமேடுகளின் புனரமைப்பு

குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பிற்கான பொருளாதாரப் பகுப்பாய்வு மற்றும் குப்பைமேட்டு அகழ்வின் மூலமான வருவாய் ஆகியவை புனரமைப்புப் பணிகளை நடைமுறைப்படுத்துவது தொடர்பான முடிவுகள் மற்றும் திட்டங்களை உருவாக்குவதில் சம்பந்தப்பட்ட பங்குதாரர்களுக்கு முக்கியமான தகவல்களை வழங்குகின்றன. மேலும், புனரமைப்பு என்ற கருத்தாக்கம் இந்தியாவின் பிற்படுத்தப்பட்ட நகரங்களில் உத்வேகம் பெறுகின்றது. குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பிற்கான செலவைப் பாதிக்கும் முக்கிய காரணிகளாவன, குப்பைமேடுகளின் கனவளவு மற்றும் இடத்தோற்றவமைப்பு, கருவிகளின் அளவுருக்கள், காலநிலை, தொழிலாளர் விகிதங்கள், ஒழுங்குமுறை அனுமதிச் செயற்பாடுகள், அகழ்வாராய்ச்சி மற்றும் பிரித்தறிதல் செலவுகள், மாதிரித் தேர்வு மற்றும் பண்புரு வர்ணனை, அபிவிருத்திச் செலவுகள், ஒப்பந்தக்காரரின் கட்டணம், தீங்கான கழிவுகளை அகற்றுதல் மற்றும் கூட்டெரு, மீள்சுழற்சிப்பொருட்கள் போன்றவற்றின் விற்பனையிலிருந்தான வருமானம் எனபனவாகும்.

உயிர்முறை அகழ்வும் இந்தியாவில் பிரபலமாகி வருகின்றது. அகழ்வாராய்ச்சி மற்றும் செயன்முறைகளுக்குள்ளாக்கப்பட்ட கழிவுகளின் அளவின் அடிப்படையில் திட்டங்கள் பெரும்பாலும் தீர்மானிக்கப்படுவதுடன் உயிர்முறை அகழ்வு, உயிர்முறைத் தீர்வாக்கம் ஆகியவற்றின் நடைமுறைச் செலவுகள் குப்பைமேட்டின் அளவைப் பொறுத்தனவாகும். புராதன கழிவுகளை அகற்றுவதற்கான CPCBயின் வழிகாட்டுதல்களின் அடிப்படையில் இந்தியாவில் செலவுகள், மூலதனச் செலவைப் பொருட்படுத்தாமல், ஒரு கன மீட்டருக்கு 400–700 இந்திய ரூபாய்கள் (சுமார் 5-9 அமெரிக்க டொலர்கள்) என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. தற்போது, நிறுவனங்கள் பொதுவாக அலைகருவிகளைப் (mobile equipments) பயன்படுத்துவதன் மூலம் உயிர்முறை அகழ்வுத் தளங்களை இயக்குகின்றன, இவை முக்கியமாக நிரலாக்கத் தர்க்க அணி (PLA) அடிப்படையிலான அமைப்புகளை அடிப்படையாகக் கொண்டு நிலையாக்கப்பட்ட கழிவுகளின் பாய்வுகளை ஒரு சுழல் நீளுருளைக் கலத்திலிருந்து இன்னொரு கலத்திற்கு ஒழுங்குபடுத்துகின்றன. 700 MTD செயல்திறன் கொண்ட இத்தகைய அலைகருவிகளின் மூலதனச் செலவுகள் ஒரு நாளைக்கு சுமார் 10 கோடி இந்திய ரூபாய்கள் (1.4 மில்லியன் அமெரிக்க டொலர்கள்) என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளன. குப்பைமேட்டின் கால அளவைப் பொறுத்து ஒரு மெட்ரிக் தொன் புராதன கழிவுகளைப் பதப்படுத்துவதற்கான சராசரிச் செலவு 750–900 இந்திய ரூபாய்கள் (சுமார் 10-12 அமெரிக்க டொலர்கள்) ஆகும்.

9.3.1 ஹைதராபாத்

பெருமைமிகு ஹைதராபாத் மாநகரக் கூட்டமைப்பு (GHMC) 625 சதுர கி.மீ பரப்பளவையும், 2011 குடித்தொகைக் கணக்கெடுப்பின்படி 6.8 மில்லியன் மக்கட்தொகையையும் கொண்டுள்ளது. இந் நகரம் நாளாந்தம் 5,300 மெட்ரிக் தொன் கழிவுகளை உருவாக்குகின்றது, இதில் உயிரிச்சிதைவுறும் பகுதியானது 54% என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. உருவாக்கப்படும் கழிவுகளில் சுமார் 16% செயலற்ற பொருளாகச் சுகாதாரமான காணி நிரப்புகைக்கு அனுப்பப்படுகின்றது.

135 ஏக்கர் பரப்பளவும், 60 மீ உயரமும் கொண்ட ஜவஹர்நகர் குப்பைமேட்டில் கலவையாக்கப்பட்ட கழிவுகளைக் குவிப்பதை GHMC வழக்கமாகக் கொண்டிருந்தது. ஆரம்பத்தில், ஒரு சாய்வை உருவாக்கக் குப்பைமேடு தோண்டப்பட்டது, அத்துடன் குப்பைமேட்டின் மேற்பரப்பில் ஊடுபுகவிடாத மண் மூடிப்படை பரவப்பட்டது. பின்னர் திரவக்கசிவைச் சேகரித்துச் சுத்திகரிக்க திரவக்கசிவுச் சேகரிப்புக் குளம் கட்டப்பட்டது. பின்னர் மண்ணியல்-துணி (geotextile) அடுக்கு உருவாக்கப்பட்டது, மண் அரிப்பைத் தடுக்கத் தாவரங்கள் நடப்பட்டன. குப்பைமேட்டிற்குக் காப்புறையிடும் மொத்தச் செலவு 14.1 மில்லியன் இந்திய ரூபாய்கள் (அமெரிக்க டாலர் 19.1 மில்லியன்).

படம் 9.1 ஹைதராபாத்திலுள்ள 135 ஏக்கர் ஜவஹர்நகர் குப்பைமேட்டிற்குக் காப்புறை அணிவித்தல் (ஆதாரம்: CSE, 2020)

9.3.2 விஜயவாடா

விஜயவாடா நகரம் 61.88 சதுர கி.மீ பரப்பளவையும், 1.5 மில்லியன் மக்கள் தொகையையும் கொண்டுள்ளதுடன், இது 2025 ஆம் ஆண்டில் 2.5 மில்லியனை எட்டும் என்று மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது. இந்த நகரம் நாளாந்தம் 550 தொன் கழிவுகளை உற்பத்தி செய்கிறது, இதில் உயிர்முறைச் சிதைவுறும் பகுதியானது 57% என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

இங்கு, 45 ஏக்கர் அஜித் சிங் நகர் குப்பைமேட்டில் கலவையாக்கப்பட்ட கழிவுகள் குவிக்கப்பட்டன. புராதன கழிவுகளுக்கான குப்பைமேட்டின் உயிர்முறைத் தீர்வாக்கம் தொடங்கப்பட்டபொழுது, குப்பைமேட்டில் 2018 வரை குவிக்கப்படும் கழிவுகளின் அளவு 0.35 மில்லியன் தொன்களாக இருக்கும் என்று மதிப்பிடப்பட்டது. கழிவுகளை அகற்றிச் சுத்தப்படுத்துவதற்கான செலவுகள் சுமார் 18 கோடி ரூபாய் (2.44 மில்லியன் அமெரிக்க டொலர்கள்) என மதிப்பிடப்பட்டுள்ளன, இதன் மூலம் 30 ஏக்கர் நிலங்கள் மீட்கப்படும்.

படம் 9.2 குப்பைமேட்டில் புராதன கழிவுகளை நிலையாக்குதல் (வலப்பக்கம்) உயிர்முறை அகழ்வு நிறைவடைந்தபின் மீட்டெடுக்கப்பட்ட நிலம் (ஆதாரம்: CES, 2020)

மேலதிக வாசிப்புக்கு

தற்போதைய வழிகாட்டுதல்களானவை பல்வேறு முந்தைய ஆய்வுப்படைப்புகள், சர்வதேச மற்றும் தேசிய வெளியீடுகள், நிபுணத்துவ அறிவுப் பகிர்வு மற்றும் கீழே உள்ள உசாத்துணைகளை அடிப்படையாகக் கொண்டவை என்பதை இந்த ஆவணத்தின் வருங்கால பயன்பாடுகளும் வாசகர்களும் கவனத்திற் கொள்ளவேண்டும். இவை தொடர்பாக அதிகம் வாசிக்க, குப்பைமேட்டுப் புனரமைப்பு, குப்பைமேட்டு அகழ்வு, காணி நிரப்புகை வடிவமைப்பு, செயல்பாடு மற்றும் முகாமைத்துவம் ஆகியவற்றிற்கான தகவல்களின் ஆதாரங்களை அணுக மேலும் ஆர்வமுள்ளவர்கள் பின்வரும் வெளியீடுகளிலிருந்து மேலதிக தகவல்களைப் பெற்றுக்கொள்ளமுடியும்.

A Guide for the Management of Closing and Closed Landfills in New Zealand. Published in May 2001 by Ministry for the Environment, PO Box 10-362, Wellington, New Zealand. ISBN 0-478-24021-X. *This document is available on the Ministry for the Environment's Web site: http://www.mfe.govt.nz. (accessed on 08/12/2020).*

Dumpsite Rehabilitation Manual by Kurian Joseph, R. Nagendran, K. Thanasekaran, C. Visvanathan, William Hogland. Published by Centre for Environmental Studies, Anna University - Chennai, Chennai-600 025, India. *This document is available at https://www.elaw.org/system/files/Dumpsite%20Rehabilitation%20Manual.pdf (accessed on 08/12/2020).*

Guide for Sustainable Planning, Management, and Pollution Control of Waste Landfills in Sri Lanka by SATREPS Project, JST-JICA Science and Technology Research Partnership for Sustainable Development, University of Peradeniya (May 2018).

Guidelines for Disposal of Legacy Waste (Old Municipal Solid Waste) by CENTRAL POLLUTION CONTROL BOARD (Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India) 'Parivesh Bhawan' C.B.D. Cum-Office Complex, East Arjun Nagar, Shahdara, Delhi-110032. *This document is available at http://kspcb.gov.in/MSW%20LEGACY%20WASTE_19-3-2019.pdf (accessed on 08/12/2020).*

The Study on The Safe Closure and Rehabilitation of Landfill Sites in Malaysia- Final Report (Volume 6): User Manual for LACMIS (Landfill Closure Management Information System) by Yachiyo Engineering Co., Ltd. & EX Corporation, Report No. GE-JR-04-25. The Study on the Safe Closure and Rehabilitation of Landfill Sites in Malaysia. *This document is available at* https://openjicareport.jica.go.jp/618/618/618_113_11772662.html. *(accessed on 08/12/2020).*

CLEAN IT RIGHT –DUMPSITE MANAGEMENT IN INDIA, School of Circular Economy Anil Agarwal Environment Training Institute (AAETI), CSE. Published by Centre for School and Environment, 41, Tughlakabad Institutional Area, New Delhi 110 062. This document is available at file:///C:/Users/singh/Downloads/http___cdn.cseindia.org_attachments_0.75728500_1606740511_clean-it-right--dumpsite-management-in-india%20(2).pdf (accessed on 18/01/2021).

A Roadmap for closing Waste Dumpsites –The World's most Polluted Places by ISWA's Scientific and Technical Committee Work-Program 2015-2016. Auerspergstrasse 15, Top 41 1080 VIENNA-AUSTRIA. This document is available at https://www.iswa.org/fileadmin/galleries/About%20ISWA/ISWA_Roadmap_Report.pdf (accessed on 18/01/2021).

KOBELCO

பயிற்சிப்பட்டறைப் பங்கேற்பாளர்களின் பட்டியல்

புரட்டாதி 18, 2019 மற்றும் ஆடி 23, 2020இல் சுற்றாடல் அமைச்சின் கேட்போர் கூடத்தில் - இலங்கையில் மாநகரத் திண்மக்கழிவுக் குப்பைமேடுகளைப் பாதுகாப்பான முறையில் மூடுதல் மற்றும் புனரமைத்தலுக்கான வழிகாட்டுதல்களை உருவாக்குதல் - தொடர்பான ஆலோசனைக் கூட்டங்களில் கலந்துகொண்ட பங்கேற்பாளர்களின் பட்டியல்.

	பெயர்	பதவி	நிறுவனம்
1	W.T.B திசாநாயக்க	மேலதிக செயலாளர் (சுற்றாடல் கொள்கை மற்றும் திட்டமிடல்)	சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE)
2	தம்மிக்கா விஜயசிங்க	முன்னாள் பணிப்பாளர்	சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE)
3	S.M. வெரஹெர	பணிப்பாளர்	சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE)
4	சுஜீவா பெர்னாண்டோ	உதவிப் பணிப்பாளர்	சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE)
5	ஜீவந்தி ரணசிங்க	உதவிப் பணிப்பாளர்	சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE)
6	B. R. L. பெரேரா	சுற்றாடல் கண்காணிப்பு உத்தியோகத்தர் (EMO)	சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE)
7	சாரங்க ஜயசுந்தர	நிகழ்ச்சித் திட்ட உதவியாளர்	சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE)
8	நவோமா கருணாரத்ன	ஆய்வு உதவியாளர்	சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE)
9	M. A. I. U. ஜெயசுமன	அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்	சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE)
10	K. K பத்திரகே	அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்	சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE)
11	தீபிகா சந்திரசேகர	அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்	சுற்றாடல் அமைச்சு (MoE)
12	கசுனோபு ஒனகாவா	பணிப்பாளர்	உலகளாவிய சுற்றாடல் உத்திகள் நிலையம் (IGES/CCET)
13	கலாநிதி. ராஜீவ் K. சிங்க்	ஆய்வாளர்	உலகளாவிய சுற்றாடல் உத்திகள் நிலையம் (IGES/CCET)
14	கலாநிதி. D.G.J பிரேமகுமார	சிரேஷ்ட ஆய்வாளர்/ பிரதிப் பணிப்பாளர்	உலகளாவிய சுற்றாடல் உத்திகள் நிலையம் (IGES/CCET)
15	J.M.U. இந்திரரத்ன	பிரதிப் பணிப்பாளர் நாயகம் (கழிவு முகாமைத்துவம்)	மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை (CEA)
16	H. P. சரோஜினி ஜெயசேகர	பணிப்பாளர் (SW)	மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை (CEA)
17	J. K. தனுஷ்க	உதவிப் பணிப்பாளர் (SW)	மத்திய சுற்றாடல் அதிகாரசபை (CEA)
18	கலாநிதி. அனுருத்த கருணாரத்ன	சிரேஷ்ட விரிவுரையாளர்	பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்
19	திருமதி. திலினி ராஜபக்ஷ	ஆய்வு இணையாளி	பேராதனைப் பல்கலைக்கழகம்
20	பேராசிரியர் மகேஷ் ஜெயவீர	பேராசிரியர்	மொறட்டுவைப் பல்கலைக்கழகம்
21	பேராசிரியர் S.K. குணதிலக்க	பேராசிரியர்	சப்பிரகமுவ பல்கலைக்கழகம்
22	பொறி. S. மடவலகம	பணிப்பாளர்	தேசிய திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவ உதவி மத்திய நிலையம் (NSWMSC)
23	D.P. இந்தக்க	பிரதிப் பணிப்பாளர் (திட்டமிடல்)	தேசிய திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவ உதவி மத்திய நிலையம் (NSWMSC)
24	நளின் மன்னப்பெரும	பணிப்பாளர்	கழிவு மேலாண்மை ஆணையம் (மேல்மாகாணம்) (WMA-WP)
25	R. சண்முகப்பிரியா	உதவிப் பணிப்பாளர்	கழிவு மேலாண்மை ஆணையம் (மேல்மாகாணம்) (WMA-WP)
26	M.K.K. சத்துரங்க	வலயப் பொறுப்பு உத்தியோகத்தர்	கழிவு மேலாண்மை ஆணையம் (மேல்மாகாணம்) (WMA-WP)
27	K.L.W. பெரேரா	பணிப்பாளர், நில அபிவிருத்தி மற்றும் முகாமைத்துவம்	நகர அபிவிருத்தி அதிகாரசபை (UDA)
28	பொறி. சந்திம குலரத்ன		தேசிய பௌதிகத் திட்டமிடல் திணைக்களம் (NPPD)
29	H.D.S. பிரேமசிறி	சிரேஷ்ட விஞ்ஞானி	தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (NBRO)
30	துலான் பெரேரா	பொறியியலாளர்	தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (NBRO)
31	N.S.D.M.D பெரேரா	பொறியியலாளர்	தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (NBRO)
32	W.K.N. சந்திரசேன	கட்டிடப் பொறியியலாளர்	தேசிய கட்டிட ஆராய்ச்சி நிறுவனம் (NBRO)
33	நிமால் பிரேமதிலக்க	சமூகவியலாளர்	பெருநகரம் மற்றும் மேல்மாகாண அபிவிருத்தி அமைச்சு

பயிற்சிப்பட்டறைப் பங்கேற்பாளர்களின் பட்டியல்

	பெயர்	பதவி	நிறுவனம்
34	கலாநிதி. நயோ.்.புமி சத்தோ	குழுத் தலைவர், மாநகரத் திண்மக்கழிவு முதன்மைத் திட்டச் (WP) செயற்றிட்டம் - JICA	வரையறுக்கப்பட்ட EX ஆய்வு நிலையம்
35	நயனா சமரவீர	ஆலோசகர், மாநகரத் திண்மக்கழிவு முதன்மைத் திட்டச் (WP) செயற்றிட்டம் - JICA	மாநகரத் திண்மக்கழிவு முதன்மைத் திட்டச் (WP) செயற்றிட்ட அலுவலகம், WMA-WP
36	ஹேமந்த விதானகே	நிறைவேற்றுப் பணிப்பாளர்	சுற்றாடல் நீதி மையம் (CEJ)
37	V.R சேனா பீரிஸ்	சுயாதீன ஆலோசகர்	உயிர்ப்பல்வகைமைச் செயலகம் (BDS)
38	நிஹால் கூரே	ஆலோசகர், பிளாத்திக்குக் கழிவு முகாமைத்துவச் செயல் திட்டச் செயற்றிட்டம்	உயிர்ப்பல்வகைமைச் செயலகம் (BDS)
39	F.R.C. தலயசிங்கம்	சுயாதீன ஆலோசகர்	முன்னாளில் சட்ட வரைஞர் திணைக்களம்
40	வைத்தியர். இனோக்கா சுரவீர	சமூக மருத்துவ நிபுணர்	சுகாதார அமைச்சு
41	பொறி. நாமல் திசாநாயக்க	திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவத்துக்குப் பொறுப்பான மாநகரப் பொறியிலாளர்	கண்டி மாநகர சபை
42	மவுஸ்சாவ	திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவத்துக்குப் பொறுப்பான பிரதான பொதுச் சுகாதாரப் பரிசோதகர்	நுவரெலியா மாநகர சபை
43	H. A.U.K. குணரத்ன	பிரதான பொதுச் சுகாதாரப் பரிசோதகர்	நீர்கொழும்பு மாநகர சபை
44	D.M.A.R. திசாநாயக்க	திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவத்துக்குப் பொறுப்பான பிரதான பொதுச் சுகாதாரப் பரிசோதகர்	பண்டாரவளை மாநகர சபை
45	வைத்தியர். பிரியந்த	திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவத்துக்குப் பொறுப்பான சுகாதார வைத்திய அதிகாரி (MOH)	குருணாகல் மாநகர சபை
46	தம்மிக்கா கோனார	மாநகரத் திண்மக்கழிவு அதிகாரி	குருணாகல் மாநகர சபை
47	R. D. D. ராஜபக்ஷ	பொதுச் சுகாதாரப் பரிசோதகர்	குருணாகல் மாநகர சபை
48	Dr. N B. Gamini	திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவத்துக்குப் பொறுப்பான சுகாதார வைத்திய அதிகாரி (MOH)	இரத்தினபுரி மாநகர சபை
49	வைத்தியர். N B. காமினி	திண்மக்கழிவு முகாமைத்துவத்துக்குப் பொறுப்பான சுகாதார வைத்திய அதிகாரி (MOH)	இரத்தினபுரி மாநகர சபை
50	L. A. அனுர பியரத்ன	செயலாளர்	கதிர்காமம் பிரதேச சபை
51	E. சந்திரசிரி	அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்	கதிர்காமம் பிரதேச சபை
52	R.K. மஹிந்த	பிரதான பொதுச் சுகாதாரப் பரிசோதகர்	பதுளை மாநகர சபை
53	Y.V.A.R. பிரியங்கர	தொழில்நுட்ப உத்தியோகத்தர்	பதுளை மாநகர சபை
54	Y.M. கீர்த்தி பண்டார	பிரதான பொதுச் சுகாதாரப் பரிசோதகர்	பலாங்கொடை மாநகர சபை
55	A.M.C.L. அந்ததொல	பிரதான பொதுச் சுகாதாரப் பரிசோதகர்	பலாங்கொடை மாநகர சபை
56	R.A.N. வசந்தா	அபிவிருத்தி உத்தியோகத்தர்	கதிர்காமம்
57	மஹிந்து	தொழில்நுட்ப உத்தியோகத்தர்	சீதாவாக்கபுர மாநகர சபை
58	H.M.D. உதயங்க		சீதாவாக்கபுர மாநகர சபை
59	சமீர தினேஷ்	தொழில்நுட்ப உத்தியோகத்தர்	அம்பாறை நகர சபை
60	S.R. வீரக்கோன்	தொழில்நுட்ப உத்தியோகத்தர், காலி மாநகர சபை	காலி மாநகர சபை
61	வைத்தியர்.R.M.S. ரத்னாயக்க		
62	கலாநிதி. பிரணீத் விக்ரமாரச்சி	சிரேஷ்ட பொறியியலாளர்	அக்செஸ் எஞ்சினியரிங் (Access Engineering) PLC
63	யசந்த குணரத்ன	பொது முகாமையாளர் (தொழில்நுட்பம்)	வரையறுக்கப்பட்ட தனியார் சிசிலி ஹனாரோ என்கெயார்
64	ஜானக்க விஜேசேகர	சுற்றாடல் முகாமைத்துவத் தலைவர்	வரையறுக்கப்பட்ட கிளீன்டெக் (அபான்ஸ் குழு)
65	திலீப செனவிரத்ன	முகாமையாளர்	வரையறுக்கப்பட்ட தனியார் பயோகார்பன்
66	P.R. தாதல்லகே	ஆய்வு உதவியாளர்	ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம்.். ஆழநு
67	Y.K.D.S.S. சேனாரத்ன	பயிலுனர்	ஸ்ரீ ஜயவர்த்தனபுர பல்கலைக்கழகம் / WMA
68	R. லலித் K ரன்திலக்க	சுற்றாடல் உத்தியோகத்தர்	குண்டகசாலை பிரதேச சபை

சான்றாதாரங்கள்

Barton, J.R., Issaias, I., Stentiford, E.I., 2008. Carbon – making the right choice for waste management in developing countries. Waste management 28, 690–698.

Basnayake, B. F., Ariyawansha, R. T., Karunarathna, A. K., Werahera, S. M., & Mannapperuma, N. (2020). Sustainable Waste Management Challenges in Sri Lanka. In A. Pariatamby, F. Shahul Hamid, & M. Bhatti (Eds.), Sustainable Waste Management Challenges in Developing Countries (pp. 352–381). Hershey, PA: IGI Global. doi:10.4018/978-1-7998-0198-6.ch015.

Bekchanov, M., Mirzabaev, A., (2018). Circular economy of composting in Sri Lanka: Opportunities and challenges for reducing waste related pollution and improving soil health. Journal of Cleaner Production, 202, 1107-1119.

Canter, L.W. (1996), Environmental Impact Assessment, Second Edition, McGraw-Hill Inc., USA.

Centre for Science and Environment, 2020.

Dharmasiri, L.M., (2019). Waste Management in Sri Lanka: Challenges and Opportunities. Sri Lanka Journl a of Advanced Social Studies Vol 9.

Environment Agency, (2000). A practical Guide to Environmental Risk Assessment for Waste Management Facilities. Guidance Note, 25. Environment Agency, UK.

Environmental Protection Agency, (2004). Preparation of Guidance Documents and Assessment Tools on Environmental Liabilities Risk Assessment and Residuals Management Plans incorporating Financial Risk Assessment. Phase 2 Baseline Information Gathering – Draft report, Environmental Protection Agency, Wexford.

Environmental Protection Agency, (2007). Code of practice environmental risk assessment for unregulated waste disposal sites, Environmental Protection Agency, Ireland. ISBN 1-84095-226-1.

Global Methane Initiative. (2020). Global Methane Emissions and Mitigation Opportunities. <https://www.globalmethane.org/documents/gmi-mitigation-factsheet.pdf> (Accessed Dec 2020).

Global Methane Initiative, (2011). Landfill Methane: Reducing Emissions, Advancing Recovery and Use Opportunities. https://www.globalmethane.org/documents/landfill_fs_eng.pdf> (Accessed Dec 2020).

Guidelines for disposal of legacy waste; available at https://cpcb.nic.in/uploads/ LegacyWasteBiomining_guidelines_29.04.2019.pdf.

Japan International Cooperation Agency - JICA, (2016). Final Report: Data collection survey on solid waste management in Democratic Socialist Republic of Sri Lanka. & Kokusai Kogyo Co., Ltd. Report No. JR 16-029.

Japan International Cooperation Agency (JICA)., (2016). Data Collection Survey of Solid Waste Management in Democratic Socialist Republic of Sri Lanka-Final Report, Kokusai Kogyo Co., Ltd

Japan International Cooperation Agency- JICA, (2003). Solid waste management guideline for local governments, the study on improvement of solid waste management in secondary cities in Sri Lanka - Volume iv, Japan International Cooperation Agency and Provincial Councils & Local Government, Colombo, Sri Lanka.

Japan International Cooperation Agency -JICA, (2019). Democratic Socialist Republic of Sri Lanka Pollution Control and Reduction of Environmental Burden in Solid Waste Management (ReEB Waste)- Final Report. February 2019. By EX Research Institute Ltd., Kokusai Kogyo Co., Ltd. Report No. GE JR 19-012.

Japan International Cooperation Agency, (2004). Study on the safe closure and rehabilitation of landfill sites in Malaysia. Final report, Vol. 3, Guidelines for safe closure and rehabilitation of MSW landfill sites. Ministry of housing and local government, Malaysia.

Krook, J., Svensson, N., Eklund, M., (2012). Landfill mining: a critical review of two decades of research. Waste Management 32, 513-520.

Kurian, J., Esakku, S., Nagendran R., & Visvanathan, C. (2005). A decision-making tool for dumpsite rehabilitation in developing countries. In: Proceedings of Sardinia 2005, Tenth International Waste Management and Landfill Symposium, 3–7 October, Cagliari, Italy.

Lavigne, F., Wassmer, P., Gomez, C., Davies, T.A., Sri, D., Iskandarsyah, T., Gaillard, J.C., Fort, M., Texier, P., Boun, M., Pratomo, I. (2014). The 21 February 2005, Catastrophic waste avalanche at Leuwigajah dumpsite, Bandung, Indonesia. Geoenvironmental Disasters. 1:1–12.

Nagendran, R.; Selvam, A.; Joseph, K.; Chiemchaisri, C. Phytoremediation and rehabilitation of municipal solid waste landfills and dumpsites: A brief review. Waste Management. 2006, 26, 1357–1369.

National Solid Waste Management Commission - NSWMC. (2010). Guidebook for Safe Closure of Disposal Sites (2010), 2nd Ed., National Solid Waste Management Commission - NSWMC and Japan International Cooperation Agency (JICA), Philippine.

Omari, A., & Boddula, R.K., (2012). Slope Stability Analysis of Industrial Solid Waste Landfills, MSc Thesis, Luleå University of Technology, Sweden.

Qian, X., Koerner, R.M. and Gary, D.H. (2001). Geotechnical Aspects of Landfill Design and Construction, Prentice Hall.

Saxena, A.K. and Bhardwaj, K.D. (2003) Environmental assessment and up-gradation plan for existing municipal waste disposal site – A case study. Proc. Workshop on Sustainable Landfill Management, Chennai, India, pp. 287–301.

Stark, T. D., Huvaj-Sarihan, N., & Li, G. (2009). Shear strength of municipal solid waste for stability analyses. Environmental Geology, 57(8), 1911–1923. doi:10.1007/s00254-008-1480-0.

Stark, T., & Eid, H. (2000). Municipal solid waste slope failure. II: Stability analyses. *Journal of geotechnical and Geoenvironmental engineering*, (May), 408–419. Retrieved from http://ascelibrary.org/doi / abs/10.1061/(ASCE)1090-0241(2000)126:5(408)

Technical guidelines on solid waste management in Sri Lanka (2005). http://www.cea.lk/pdf/ SWMGuidlines.pdf

Vidanaarachchi, C. K., Yuen, S. T. S., & Pilapitiya, S. (2005). Municipal solid waste management in the Southern Province of Sri Lanka: Problems, issues challenges. Waste Management, 26(8), 920–930. doi: 10.1016/j.wasman.2005.09.013 PMID:16298122.

Zhao, H., (2019). Methane Emissions from Landfills. <http://gwcouncil.org/m-s-thesis-methane-emissions-from-landfills/#:~:text=By%20Haokai%20Zhao&text=Methane%2C%20one%20of%20the%20main,on%20Climate%20Change%20(IPCC).> (Accessed Dec 2020).

United Nations Avenue, Gigiri
PO Box 30552, 00100
Nairobi, Kenya
Tel: +254 (0)20 762 1234
Email: unenvironment-info@un.org
www.unep.org

Economy Division
International Environmental Technology Centre
2-110 Ryokuchi koen, Tsurumi-ku, Osaka 538-0036,
Japan
Tel: +81 6 6915 4581
Email: ietc@un.org
www.unep.org/ietc

IGES Centre Collaborating with UNEP
on Environmental Technologies (CCET)
2108-11 Kamiyamaguchi, Hayama,
Kanagawa 240-0115,
Japan
Tel: +81-46-855-3840
www.ccet.jp

சுற்றாடல் அமைச்சு
இல. 416/C/1, ரொபர்ட் குணவர்த்தன மாவத்தை, பத்தரமுல்லை, இலங்கை.
தொலைபேசி: +94 11 2034100
தொலைநகல்: +94 11 2879944

ISBN 978-955-8395-54-7
9 789558 395547 >