കേരളം

മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ

മഴവെള്ള സംവിധാനങ്ങളുടെ ആസൂത്രണം, രൂപകൽപ്പന, നിർമ്മാണം, പ്രവർത്തനം, പരിപാലനം എന്നിവയ്ക്കുള്ള മാനദണ്ഡങ്ങൾ

സംരക്ഷിക്കുക | നിലനിർത്തുക | തടഞ്ഞുവയ്ക്കുക | ഒഴുക്കിവിടുക | പരിപാലിക്കുക

കരട് പതിപ്പ് 1.0

2026 നവംബർ

തയ്യാറാക്കിയത്

Neer.

ഈ കരടിനെക്കുറിച്ച്

നില. *കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവലി*ന്റെ കരട് പതിപ്പ് 1.0 ആണ് ഇത്. കേരളത്തിനായുള്ള ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനദണ്ഡമായി Neer ആണ് ഇത് തയ്യാറാക്കിയത്.

അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ല. കേരള സർക്കാരോ അതിന്റെ ഏതെങ്കിലും വകുപ്പോ തദ്ദേശ സ്ഥാപനമോ ഏജൻസിയോ ഈ മാനുവൽ അംഗീകരിക്കുകയോ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുകയോ പിന്തുണയ്ക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ല. LSGD, ജലസേചന വകുപ്പ്, KSDMA അല്ലെങ്കിൽ ഒരു തദ്ദേശ സ്ഥാപനം പോലെ ഏതെങ്കിലും സ്ഥാപനത്തെ ഈ മാനുവൽ പേരെടുത്ത് പരാമർശിക്കുന്നിടത്ത്, മാനുവൽ അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടാൽ ആ സ്ഥാപനത്തിന് ഉണ്ടാകുന്ന ചുമതലയാണ് വിവരിക്കുന്നത്. ആ ചുമതല ഏറ്റെടുക്കാൻ ആ സ്ഥാപനം സമ്മതിച്ചിട്ടുണ്ടെന്ന് ഇത് അർത്ഥമാക്കുന്നില്ല.

പരിശിഷ്ടങ്ങൾ. സംസ്ഥാനത്തിന് പുറത്താണെങ്കിലും കേരളത്തിന്റെ തീരവും കാലാവസ്ഥയും ഭാഷയും പങ്കിടുന്ന പ്രദേശങ്ങൾക്കായി ഈ മാനുവലിൽ രണ്ട് പരിശിഷ്ടങ്ങളുണ്ട്. പുതുച്ചേരി കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്തിന്റെ ഭാഗമായ, വടക്കൻ കേരള തീരത്തെ പട്ടണമായ മാഹിയെയാണ് പരിശിഷ്ടം S01 ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്; പുതുച്ചേരി സർക്കാർ ഇത് അംഗീകരിക്കുകയോ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുകയോ പിന്തുണയ്ക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ല. കേരള തീരത്തിനപ്പുറം കടലിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ലക്ഷദ്വീപ് ദ്വീപുകളെയാണ് പരിശിഷ്ടം S02 ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്; ലക്ഷദ്വീപ് ഭരണകൂടം (Lakshadweep Administration) ഇത് അംഗീകരിക്കുകയോ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുകയോ പിന്തുണയ്ക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ല. ഈ അറിയിപ്പിൽ മാനുവലിനെക്കുറിച്ച് പറയുന്നതെല്ലാം ഓരോ പരിശിഷ്ടത്തിനും ബാധകമാണ്.

സംസ്ഥാനത്തിന്റെ പേര്. Kerala (Alteration of Name) Act, 2026 (Act 18 of 2026) പ്രകാരം സംസ്ഥാനത്തിന്റെ പേര് Kerala എന്നതിൽ നിന്ന് Keralam (കേരളം) എന്നാക്കി മാറ്റി; ഇത് 2026 ഓഗസ്റ്റ് 25 മുതൽ പ്രാബല്യത്തിലുണ്ട്. ഈ മാനുവൽ സംസ്ഥാനത്തെ കേരളം എന്നാണ് പരാമർശിക്കുന്നത്. നിയമങ്ങൾ, ചട്ടങ്ങൾ, സ്ഥാപനങ്ങൾ, രേഖകൾ എന്നിവ അവ നിർമ്മിക്കപ്പെടുകയോ പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്ത പേരുകളിൽ തന്നെയാണ് ഉദ്ധരിക്കുന്നത്; ഉദാഹരണത്തിന് Kerala Municipality Building Rules, 2019.

നിയമപരമായ പ്രാബല്യമില്ല. യോഗ്യതയുള്ള ഒരു അധികാരസ്ഥാനം മാറ്റങ്ങളോടെയോ അല്ലാതെയോ ഇത് അംഗീകരിക്കുന്നതുവരെ ഈ മാനുവലിന് നിയമപരമായ പ്രാബല്യമില്ല. നിലവിൽ പ്രാബല്യത്തിലുള്ള വികസന ചട്ടങ്ങളും ഡ്രെയിനേജ് മാനദണ്ഡങ്ങളും അനുമതി വ്യവസ്ഥകളും തുടർന്നും ബാധകമായിരിക്കും.

ശ്രദ്ധയോടെ ഉപയോഗിക്കുക. പരിശോധനയ്ക്ക് ശേഷം വകുപ്പുകളിലും മൂല്യങ്ങളിലും മാറ്റം വരാം. തങ്ങളുടെ രൂപകൽപ്പനകളുടെയും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഡാറ്റ പരിശോധിക്കുന്നതിന്റെയും ഉത്തരവാദിത്തം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നവർക്ക് തന്നെയാണ്. ഈ കരടിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ എടുക്കുന്ന തീരുമാനങ്ങൾക്ക് Neer ഒരു ബാധ്യതയും ഏറ്റെടുക്കുന്നില്ല.

വെളിപ്പെടുത്തൽ. മോഡൽ ചെയ്ത 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക ആഴം കാണിക്കുന്ന ദേശീയ ഭൂപടമായ India Flood Atlas പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത് Neer ആണ്. തറനിരപ്പുകൾ നിശ്ചയിക്കുന്നതിനായി അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനത്തിന് അംഗീകരിക്കാവുന്ന മേഖലാതല ഭൂപടത്തിന്റെ ഒരു ഉദാഹരണമായി വകുപ്പ് 6.11.3 ഇതിനെ പേരെടുത്ത് പറയുന്നു. ഈ Atlas ഉപയോഗിക്കണമെന്ന് മാനുവൽ നിർബന്ധിക്കുന്നില്ല; വകുപ്പ് 7.3.4 പ്രകാരം അംഗീകരിച്ച ഏത് ഭൂപടവും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

അഭിപ്രായങ്ങൾ. അഭിപ്രായങ്ങളും തിരുത്തലുകളും info@neer.ai എന്ന വിലാസത്തിലേക്ക് അയയ്ക്കാവുന്നതാണ്.

ആമുഖം

കേരളത്തിലെ നഗരങ്ങളും പട്ടണങ്ങളും മൂന്ന് കാരണങ്ങളാലാണ് വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങുന്നത്. 2018 ഓഗസ്റ്റിലെ പ്രളയം ഈ മൂന്നും ഒരേസമയം വെളിവാക്കി; 2019, 2023, 2024 വർഷങ്ങളിൽ കൊച്ചിയിലും തിരുവനന്തപുരത്തും ഉണ്ടായ വെള്ളക്കെട്ട് സാധാരണ മൺസൂൺ മഴകളിലും ഇവ പ്രകടമാകുന്നുവെന്ന് കാണിക്കുന്നു.

1. **ഓടകളുടെ അപര്യാപ്തമായ ശേഷി.** ഓടകളിലേക്ക് എത്തുന്ന മഴവെള്ളത്തിന് അനുസരിച്ചുള്ള വലിപ്പം അവയ്ക്കില്ല. 2024 മേയ് 28-ന് കൊച്ചിയിലെ കളമശ്ശേരിയിൽ ഒരു മണിക്കൂറിൽ പെയ്ത 103 mm പോലെ ഇപ്പോൾ രേഖപ്പെടുത്തുന്ന ഹ്രസ്വ മഴപ്പെയ്ത്തുകളെക്കാൾ വളരെ താഴ്ന്ന പൊതുവായ തീവ്രതകൾ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് പല ഓടകളുടെയും വലിപ്പം നിശ്ചയിച്ചത്. മേൽക്കൂരകളും റോഡുകളും പാകിയ പ്രതലങ്ങളും ഇപ്പോൾ കൂടുതൽ വെള്ളം, കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ, അവയിലേക്ക് എത്തിക്കുന്നു.
2. **നഷ്ടപ്പെട്ട സംഭരണം.** ഒരുകാലത്ത് മഴവെള്ളം ഉൾക്കൊണ്ടിരുന്ന കായലുകളും നെൽവയലുകളും കുളങ്ങളും നികത്തപ്പെടുകയോ ഓടകളിൽ നിന്ന് വേർപെടുത്തപ്പെടുകയോ ചെയ്തിരിക്കുന്നു. വേമ്പനാട് കായലിന്റെ ജലസംഭരണ ശേഷിയുടെ ഏറിയ പങ്കും നഷ്ടപ്പെട്ടതായി റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്; 1985-നും 2015-നും ഇടയിൽ പെരിയാർ തടത്തിലെ നിർമ്മിത പ്രദേശം ഏകദേശം 450% വർദ്ധിച്ചു. അവ മുമ്പ് സംഭരിച്ചിരുന്ന വെള്ളം ഇപ്പോൾ തെരുവുകളിലേക്കും വീടുകളിലേക്കും ഒഴുകുന്നു.
3. **അടഞ്ഞ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ.** ഓടകൾ കടലിലേക്കും പുഴകളിലേക്കും കനാലുകളിലേക്കും കായലുകളിലേക്കുമാണ് ഒഴുകിച്ചേരുന്നത്. വാവുവേലിയേറ്റമോ ഉയർന്ന കായൽ ജലനിരപ്പോ പുഴയുടെ അഴിമുഖത്തെ മണൽത്തിട്ടയോ (പൊഴി) പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടയ്ക്കുമ്പോൾ വെള്ളം പിന്നോട്ട് കയറുന്നു; ശരിയായ വലിപ്പമുള്ള ഓടയ്ക്ക് പോലും അപ്പോൾ ഒഴിയാനാകില്ല. 2018-ൽ പെരിജിയൻ വാവുവേലിയേറ്റം (perigean spring tide) സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർത്തി നിർത്തിയപ്പോൾ, തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേ ഉൾപ്പെടെ കടലിലേക്കുള്ള ഔട്ട്ലെറ്റുകൾക്ക് പ്രളയജലം ഒഴുക്കിക്കളയാനായില്ല.

ഇടനാട്ടിലും മലനാട്ടിലും ഇവയ്ക്കൊപ്പം മറ്റൊരു അപകടം കൂടിയുണ്ട്. 2019, 2020, 2024 വർഷങ്ങളിലെ ഏറ്റവും മാരകമായ ദുരന്തങ്ങൾ, ജലപൂരിതമായ ചരിവുകളിലുണ്ടായ ഉരുൾപൊട്ടലുകളും അവശിഷ്ട പ്രവാഹങ്ങളും (debris flows) ആയിരുന്നു. ഓടകൾക്ക് അവയെ വഹിക്കാനാകില്ല; വികസനം അവയിൽ നിന്ന് അകന്നുനിൽക്കണം, ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് (runoff) കുത്തനെയുള്ളതോ അസ്ഥിരമോ ആയ ഭൂമിയിലേക്ക് കേന്ദ്രീകരിക്കപ്പെടാൻ പാടില്ല.

ദേശീയ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ പൊതു ഓടകളുടെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും പുതിയ നിർമ്മാണങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്ന ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിനെ നിയന്ത്രിക്കുന്നില്ല. ഈ മാനുവൽ മഴവെള്ള പരിപാലനത്തെ **വികസന അനുമതിയുടെ ഒരു വ്യവസ്ഥയാക്കുന്നു**. ഒരു നിശ്ചിത ചെറിയ വലിപ്പത്തിന് മുകളിലുള്ള ഓരോ വികസനവും:

- കൂടെക്കൂടെയുണ്ടാകുന്ന മഴ സൈറ്റിൽ തന്നെ നിലനിർത്തേണ്ടതാണ്;
- വലിയ മഴകളിലെ വെള്ളം വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള ഭൂമി പുറത്തുവിട്ടിരുന്നതിനെക്കാൾ വേഗത്തിലല്ലാതെ, അല്ലെങ്കിൽ ഇതിനകം വെള്ളപ്പൊക്കമുണ്ടാകുന്ന വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ അതിനെക്കാൾ സാവധാനത്തിൽ, പുറത്തുവിടേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- വേലിയേറ്റമോ കായൽ ജലനിരപ്പോ ഉയർന്നിരിക്കുമ്പോഴും തങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്ന് തെളിയിക്കേണ്ടതാണ്.

സ്വകാര്യ സൈറ്റുകളും പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തികളും ഒരേ മാനദണ്ഡം ലക്ഷ്യമിടുന്നതിനായി, പൊതു ഓടകൾ, റോഡുകൾ, കനാലുകൾ, കുളങ്ങൾ, തടതല മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾ എന്നിവ എങ്ങനെ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യണമെന്നും ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നു.

ഇന്ത്യയിലെയും വിദേശത്തെയും മുൻനിര മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് മാനദണ്ഡങ്ങളെ ആധാരമാക്കിയാണ് ഈ മാനുവൽ തയ്യാറാക്കിയിരിക്കുന്നത്. കേരളത്തിന്റെ ദീർഘമായ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ (കാലവർഷം), ജലപൂരിതമായ മണ്ണ്, കായലുകളും നെൽവയലുകളും, കുട്ടനാട്ടിലെ പാടശേഖരങ്ങൾ, ചെങ്കല്ല് നിറഞ്ഞ ഇടനാട്, ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്, ഉരുൾപൊട്ടൽ സാധ്യതയുള്ള മലനാട്, വേലിയേറ്റവും കായൽ ജലനിരപ്പും മണൽത്തിട്ടകളും അടയ്ക്കുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് അനുസൃതമായി ഓരോന്നും ക്രമീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്.

1. **ദേശീയ അടിത്തറ.** CPHEEO-യുടെ *Manual on Storm Water Drainage Systems* (2019). ഈ മാനുവൽ അതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കുകയും, ഒരു സംസ്ഥാനത്തിന് ഉയർന്ന മാനദണ്ഡങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കാൻ അത് അനുവദിക്കുന്നിടത്ത് അങ്ങനെ ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. IRC റോഡ് ഡ്രെയിനേജ് കോഡുകളും NDMA നഗര വെള്ളപ്പൊക്ക മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ട്.
2. **മൊത്തത്തിലുള്ള ഘടന.** ഏറ്റവും പുതിയ സമഗ്ര മേഖലാതല മാനദണ്ഡമായ Kansas City Metro APWA Section 5600 (Version 2025.01). സംരക്ഷിക്കുക, നിലനിർത്തുക, തടഞ്ഞുവയ്ക്കുക, ഒഴുക്കിവിടുക, പരിപാലിക്കുക എന്ന ക്രമവും ആവശ്യമായ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തവും (RRV) ഇതിൽ നിന്നാണ് എടുത്തിരിക്കുന്നത്.
3. **രൂപകൽപ്പനാ മഴ.** റൂർക്കിയിലെ National Institute of Hydrology (NIH) നടത്തിയ മണിക്കൂർ മഴയുടെ ആവൃത്തി വിശകലനം.
4. **ഉഷ്ണമേഖലാ–തീരദേശ രീതികൾ.** ചെറിയ സൈറ്റുകൾക്കുള്ള നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി (fixed-coefficient route), ഡ്രെയിനേജ് റിസർവുകൾ, തീരദേശ പ്ലാറ്റ്ഫോം നിരപ്പുകൾ എന്നിവയ്ക്കായി PUB Singapore-ന്റെ *Code of Practice on Surface Water Drainage* (7-ാം പതിപ്പ്, 2025). മൺസൂൺ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾക്കും ലളിതമാക്കിയ സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പിനും മലേഷ്യയുടെ MSMA 2 (2012).
5. **നീരൊഴുക്ക് കുറയ്ക്കലും ശുദ്ധീകരണവും.** നീരൊഴുക്ക് കുറയ്ക്കലിനും താഴ്വശ വിശകലനത്തിനും Georgia Stormwater Management Manual (2016). ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണിക്ക് (treatment train) CIRIA C753 *The SuDS Manual* (2015). ഔട്ട്ലെറ്റ്, സംഭരണ രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് Mile High Flood District മാനദണ്ഡ മാനുവൽ.

6. **പ്രാദേശിക ചട്ടങ്ങൾ.** Kerala Municipality and Panchayat Building Rules (KMBR/KPBR 2019), Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008 (2008-ലെ കേരള നെൽവയൽ–തണ്ണീർത്തട സംരക്ഷണ നിയമം), കേരളത്തിൽ ബാധകമാക്കിയ രീതിയിലുള്ള CRZ Notification 2019 എന്നിവ; ഈ മാനുവൽ അവ പിന്തുടരുകയോ, വെളിപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളിടത്ത്, കൂടുതൽ കർശനമാക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു.

ഈ മാനുവൽ എന്തുകൊണ്ട് ആവശ്യമാണ്

ഇന്ത്യയിൽ ഏകീകൃതമായ ഒരു മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനദണ്ഡമില്ല. CPHEEO-യുടെ *Manual on Storm Water Drainage Systems* (2019) മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജിനായി മാത്രം സമർപ്പിച്ച രാജ്യത്തെ ആദ്യ മാനുവലാണെങ്കിലും അത് ഉപദേശ സ്വഭാവമുള്ളതാണ്. ഭവന–നഗരകാര്യ മന്ത്രാലയം (MoHUA) അതിനെ ഉപദേശക മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളുടെ കൂട്ടത്തിലാണ് ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്; നഗര വെള്ളപ്പൊക്കം സംസ്ഥാന സർക്കാരുകളുടെയും നഗര തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും വിഷയമായാണ് കണക്കാക്കുന്നത്. ഈ മാനുവലിനായി പരിശോധിച്ച ദേശീയ ചട്ടങ്ങളിലോ സംസ്ഥാന കെട്ടിട നിർമ്മാണ ചട്ടങ്ങളിലോ ഒന്നും നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണം കെട്ടിട നിർമ്മാണ അനുമതിയുടെ വ്യവസ്ഥയാക്കുന്നില്ല. KMBR/KPBR 2019-ഉം Model Building Bye-Laws 2016-ഉം മഴവെള്ള സംഭരണം (RWH) നിർബന്ധമാക്കുന്നുണ്ട്; പ്ലോട്ടിലെ തുറസ്സായ സ്ഥലത്തിന്റെ പകുതി ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലമായി നിലനിർത്തണമെന്ന് KMBR/KPBR ആവശ്യപ്പെടുന്നുമുണ്ട്; എന്നാൽ അവ തടഞ്ഞുവയ്പ് (detention) വ്യാപ്തമോ പുറത്തുവിടൽ നിരക്കോ നിശ്ചയിക്കുന്നില്ല.

ദേശീയ രേഖകൾ പ്രധാന മൂല്യങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കാതെ വിടുകയോ വ്യത്യസ്ത ഉത്തരങ്ങൾ നൽകുകയോ ചെയ്യുന്നു.

- **ആവർത്തന കാലയളവുകൾ.** ക്ലാസ് I നഗരങ്ങളിലെ ഓടകൾക്ക് 5 വർഷവും മറ്റിടങ്ങളിൽ 2 വർഷവുമാണ് CPHEEO ശുപാർശ ചെയ്യുന്നത്; ഉയർന്ന മൂല്യങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാൻ ഒരു സംസ്ഥാന സമിതിയെ അനുവദിക്കുന്നുമുണ്ട്. 2023-ലെ ഒരു CPHEEO അവതരണം മറ്റൊരു പട്ടികയാണ് കാണിക്കുന്നത്. നഗര റോഡ് ഓടകൾക്ക് IRC:SP:50-2013 1–2 വർഷം നിർദ്ദേശിക്കുന്നു; IRC:SP:42-2014 25 വർഷം നിർദ്ദേശിക്കുന്നു. കൊച്ചിയിലെ ഒരു പ്രധാന റോഡിൽ (arterial) ഓട രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്ന എഞ്ചിനീയർക്ക്, തിരഞ്ഞെടുക്കുന്ന കോഡിനനുസരിച്ച് 1, 5 അല്ലെങ്കിൽ 25 വർഷം ഉദ്ധരിക്കാനാകും.
- **തടഞ്ഞുവയ്പ്.** പരമാവധി പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള നിരക്കുകളിലേക്ക് പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നത് ഒരു പൊതു രീതിയായാണ് CPHEEO വിവരിക്കുന്നത്. അത് "shall" (നിർബന്ധം) എന്ന പദം ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല, മഴയുടെ ആവൃത്തികൾ പേരെടുത്ത് പറയുന്നുമില്ല.
- **കാലാവസ്ഥ.** NDMA-യുടെ Urban Flooding Guidelines (2010) തടഞ്ഞുവയ്പ്, നിലനിർത്തൽ (retention) സംവിധാനങ്ങളും കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന് അനുസൃതമായി ക്രമീകരിച്ച മഴ വക്രങ്ങളും ആവശ്യപ്പെടുന്നുണ്ടെങ്കിലും, വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കാനുള്ള ചട്ടമോ ആവർത്തന കാലയളവോ നൽകുന്നില്ല.
- **രൂപകൽപ്പനാ മഴ.** ഒരു നിശ്ചിത പട്ടണത്തിന് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾക്ക് നേരിട്ട് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഒരു ദേശീയ രേഖയും നൽകുന്നില്ല. ഓരോ പദ്ധതിയും സ്വന്തം സ്രോതസ്സ് തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നു. ആവർത്തന കാലയളവ് വ്യക്തമാക്കാതെ, 12–20 mm/h എന്ന പൊതുവായ തീവ്രതകൾക്കാണ് കൊച്ചിയിലെ ഓടകൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നതെന്ന് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്.

കേരളത്തിന് സ്വന്തമായി ഒരു ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനദണ്ഡമില്ല. നഗര ഓടകൾക്കുള്ള ആവർത്തന കാലയളവുകളോ രൂപകൽപ്പനാ മഴയോ നിശ്ചയിക്കുന്ന കേരള രൂപകൽപ്പനാ മാനദണ്ഡമോ സംസ്ഥാന IDF ബന്ധമോ വകുപ്പുതല സർക്കുലറോ ഈ മാനുവലിനായി നടത്തിയ പഠനത്തിൽ കണ്ടെത്താനായില്ല; പ്രസിദ്ധീകരിച്ച മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് മാസ്റ്റർ പ്ലാനുള്ള ഒരു കേരള നഗരവും കണ്ടെത്താനായില്ല. സംസ്ഥാനത്ത് വെള്ളപ്പൊക്ക സമതല മേഖലാ നിർണ്ണയ നിയമം ഇല്ലെന്നും വെള്ളപ്പൊക്ക സമതലങ്ങൾ അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ചിട്ടില്ലെന്നും 2021-ൽ CAG കണ്ടെത്തി. കൊച്ചിക്ക് ഡ്രെയിനേജ് മാസ്റ്റർ പ്ലാനോ ഡ്രെയിനേജ് ഭൂപടമോ ഇല്ലെന്നും, കേരളത്തിലെ ഒൻപത് മിഷൻ നഗരങ്ങളിലെ AMRUT മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് പ്രവൃത്തികൾ ഓട ശൃംഖലയിൽ കണ്ടെത്തിയ കുറവിന്റെ 5.59% മാത്രമേ നികത്തിയിട്ടുള്ളൂ എന്നും 2025-ൽ CAG കണ്ടെത്തി.

അതിനാൽ ഓരോ മേഖലയും ഓരോ തദ്ദേശ സ്ഥാപനവും കേന്ദ്ര മാനുവലിനെ സ്വന്തം രീതിയിൽ വ്യാഖ്യാനിക്കുന്നു. കോർപ്പറേഷനുകളും മുനിസിപ്പാലിറ്റികളും പഞ്ചായത്തുകളും കൺസൾട്ടന്റുമാരും ധനസഹായ ഏജൻസികളും ഈ വിടവുകൾ വ്യത്യസ്ത രീതികളിൽ നികത്തുന്നു. ഒരേ തെരുവിലെ, വ്യത്യസ്ത ഏജൻസികൾ നിർമ്മിച്ച രണ്ട് ഓടകൾ, വ്യത്യസ്ത മഴ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നുള്ള വ്യത്യസ്ത മഴകൾക്കായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യപ്പെട്ടേക്കാം. വെള്ളം അതിർത്തിയിൽ നിൽക്കുന്നില്ലെങ്കിലും, ഒരേ നദീതടത്തിലെ അയൽ തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങൾ വ്യത്യസ്ത മാനദണ്ഡങ്ങൾ പിന്തുടർന്നേക്കാം. ഒരു രൂപകൽപ്പന പരിശോധിക്കാൻ പരിശോധകന് പൊതുവായ ഒരു അടിസ്ഥാനവുമില്ല.

ഈ മാനുവൽ ഇതിനായി ചെയ്യുന്നത്. നിശ്ചയിക്കപ്പെടാതെ കിടക്കുന്ന ആ തിരഞ്ഞെടുപ്പുകളെ ഇത് ഒരൊറ്റ സംസ്ഥാന മാനദണ്ഡമാക്കി മാറ്റുന്നു:

- രൂപകൽപ്പനാ മഴയ്ക്ക് ഒരു സ്രോതസ്സും ഒരു രീതിയും (അധ്യായം 2);
- ഓരോ ഡ്രെയിനേജ് ഘടകത്തിനും പേരെടുത്ത് നിശ്ചയിച്ച ആവർത്തന കാലയളവുകൾ (അധ്യായങ്ങൾ 2, 6);
- സ്വകാര്യ സൈറ്റുകൾക്ക് വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള അവസ്ഥകൾ താരതമ്യം ചെയ്യുന്ന നിർബന്ധിത ചട്ടം (അധ്യായം 4);
- പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക് നിർബന്ധിത താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater) പരിശോധന (അധ്യായം 5); കൂടാതെ
- അയൽ തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങൾ ഒരുമിച്ച് ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിനായി തടതല മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾ (അധ്യായം 11).

CPHEEO മാനുവൽ തന്നെ നൽകുന്ന മാർഗ്ഗമാണ് ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നത്: ദേശീയ മൂല്യങ്ങളെക്കാൾ ഉയർന്ന മാനദണ്ഡങ്ങൾ ഒരു സംസ്ഥാനത്തിന് സ്വീകരിക്കാം (CPHEEO 2019, Table 4.1, Note 2). ഒരു മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനോ മുനിസിപ്പാലിറ്റിക്കോ ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിനോ വികസന അതോറിറ്റിക്കോ ഇതിലും കർശനമായ ഒരു മാനദണ്ഡം സ്വീകരിക്കാവുന്നതാണ് (അധ്യായം 1).

Sources: CPHEEO (2019) Part A §4.4–4.5 and Table 4.1; CPHEEO presentation to CSE (August 2023); IRC:SP:50-2013 §6; IRC:SP:42-2014 §6; NDMA (2010) Urban Flooding Guidelines; MoHUA Model Building Bye-Laws (2016); Lok Sabha Unstarred Question 1847 (July 2026); KMBR/KPBR 2019; CAG Report No. 6 of 2021 (Kerala floods); CAG performance audit of AMRUT in Kerala (2025), Chapter IV; CPPR (2024).

ഈ മാനുവൽ എങ്ങനെ ഉപയോഗിക്കാം

വകുപ്പുകളും വ്യാഖ്യാനവും. അക്കമിട്ട വകുപ്പുകൾ (ഉദാഹരണത്തിന് 4.5.2) ഈ മാനുവലിന്റെ നിബന്ധനകളാണ്; അവ "ചെയ്യേണ്ടതാണ്" (shall) എന്ന നിർബന്ധരൂപം ഉപയോഗിക്കുന്നു. **വ്യാഖ്യാനം** എന്ന തലക്കെട്ടുള്ള ഖണ്ഡികകൾ ഒരു വകുപ്പിന്റെ കാരണം വിശദീകരിക്കുകയും അതിന്റെ മുൻമാതൃക ഉദ്ധരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അവ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളാണ്, നിബന്ധനകളല്ല. ഒരു മൂല്യത്തിന് മറ്റെവിടെയും നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ലാത്തിടത്ത്, വ്യാഖ്യാനം അക്കാര്യം പറയുകയും ഈ മാനുവൽ എന്തുകൊണ്ട് അത് നിശ്ചയിക്കുന്നുവെന്ന് വിശദീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ആവർത്തന കാലയളവുകൾ. മഴകളെ വാർഷിക കവിയൽ സാധ്യത (AEP) കൊണ്ടും ആവർത്തന കാലയളവ് കൊണ്ടും വിവരിക്കുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, "1% AEP (100 വർഷം)" എന്നാൽ ഏതൊരു വർഷത്തിലും തുല്യമാകാനോ കവിയാനോ 100-ൽ 1 സാധ്യതയുള്ള മഴ എന്നാണ് അർത്ഥം.

ഉദാഹരണ മൂല്യങ്ങൾ. "ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയ ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലുകളും ചിത്രങ്ങളും രീതിയും തോതും മാത്രമാണ് കാണിക്കുന്നത്. രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങൾ അധ്യായം 2-ൽ നിശ്ചയിച്ച സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നാണ് എടുക്കേണ്ടത്.

അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും. ഓരോ അധ്യായവും അത് ആശ്രയിക്കുന്ന അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു. അധ്യായങ്ങൾക്ക് ശേഷം, അധ്യായം തിരിച്ച് ക്രമീകരിച്ചാണ് അവ നൽകിയിരിക്കുന്നത്; സമർപ്പിക്കേണ്ട ഫോമുകൾ, ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ, ടെംപ്ലേറ്റുകൾ, മാതൃകാ വാചകങ്ങൾ, സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗുകൾ എന്നിവ അവയിലുണ്ട്. ഇതുവരെ ശേഖരിച്ചിട്ടില്ലാത്ത ഡാറ്റ ആവശ്യമുള്ള അനുബന്ധങ്ങൾ *തയ്യാറാക്കാനിരിക്കുന്നു* എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. അവയിൽ എന്ത് ഉൾപ്പെടുമെന്ന് അവ പറയുന്നു; അവയെ ആശ്രയിക്കുന്ന വകുപ്പ്, അതുവരെ ബാധകമായ ചട്ടം വ്യക്തമാക്കുന്നു.

പരിശിഷ്ടങ്ങൾ. അനുബന്ധങ്ങൾക്ക് ശേഷമാണ് പരിശിഷ്ടങ്ങൾ. ഓരോന്നും, കേരള തീരത്തോട് ചേർന്നുകിടക്കുന്നതോ തീരത്തിനപ്പുറം കടലിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതോ ആയ ഒരു കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്തിന് മാനുവൽ ബാധകമാക്കുകയും, അതിലെ ചട്ടങ്ങൾ എവിടെയെല്ലാം വ്യത്യസ്തമാണെന്ന് വ്യക്തമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

ചിത്രങ്ങൾ. എല്ലാ ചിത്രങ്ങളും ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രങ്ങളാണ്. ഒരു ചിത്രം പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ട ഒരു ആശയത്തെ പിന്തുടരുന്നിടത്ത്, അതിന്റെ അടിക്കുറിപ്പിൽ സ്രോതസ്സ് രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

എവിടെ നിന്ന് തുടങ്ങണം.

നിങ്ങൾ...	ആദ്യം വായിക്കേണ്ടത്
ഒരു ഡെവലപ്പറോ ആർക്കിടെക്റ്റോ ആണെങ്കിൽ	അധ്യായം 1 (ഇത് ബാധകമാണോ?), അധ്യായം 4 (എന്ത് ഒരുക്കണം), അധ്യായം 10 (എന്ത് സമർപ്പിക്കണം)
ഒരു രൂപകൽപ്പനാ എഞ്ചിനീയറാണെങ്കിൽ	അധ്യായങ്ങൾ 2–6, തുടർന്ന് 8, 9
ഒരു തദ്ദേശ സ്ഥാപനമോ അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനമോ ആണെങ്കിൽ	അധ്യായങ്ങൾ 1, 10, 11
ഒരു ആസൂത്രകനോ ജലാശയ പരിപാലകനോ ആണെങ്കിൽ	അധ്യായങ്ങൾ 7, 11

ഉള്ളടക്കം

അധ്യായം	തലക്കെട്ട്	അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും
1	നയം, ബാധകത, അംഗീകരിക്കൽ	അനുബന്ധങ്ങൾ 1
2	രൂപകൽപ്പനാ മഴയും രൂപകൽപ്പനാ മഴകളും (design storms)	അനുബന്ധങ്ങൾ 2
3	ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതികൾ	അനുബന്ധങ്ങൾ 3
4	സൈറ്റിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണം: നിലനിർത്തലും തടഞ്ഞുവയ്പും	അനുബന്ധങ്ങൾ 4
5	താഴ്വശ വിശകലനവും താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater) വിശകലനവും	അനുബന്ധങ്ങൾ 5

അധ്യായം	തലക്കെട്ട്	അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും
6	ചെറിയ, വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനങ്ങൾ	അനുബന്ധങ്ങൾ 6
7	ജലാശയങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, സെറ്റ്ബാക്കുകൾ	അനുബന്ധങ്ങൾ 7
8	ജലഗുണനിലവാരവും ഭൂജല പരിപോഷണവും	അനുബന്ധങ്ങൾ 8
9	ഘടനകളുടെ ഹൈഡ്രോളിക് രൂപകൽപ്പന	അനുബന്ധങ്ങൾ 9
10	സമർപ്പണങ്ങൾ, പരിശോധന, പ്രവർത്തനവും പരിപാലനവും, നിയമനടപടി	അനുബന്ധങ്ങൾ 10
11	തടതല, നഗരതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾ	അനുബന്ധങ്ങൾ 11

പരിശിഷ്ടങ്ങൾ

നമ്പർ	തലക്കെട്ട്	നില
S01	മാഹി (പുതുച്ചേരി കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശം)	പുതുച്ചേരി സർക്കാർ അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ല
S02	ലക്ഷദ്വീപ് കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശം	ലക്ഷദ്വീപ് ഭരണകൂടം അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ല

പട്ടികകളുടെ ലിസ്റ്റ്

പട്ടിക	തലക്കെട്ട്
1.1	ശ്രേണി A, ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ
1.2	നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ: സ്വീകരിക്കാവുന്ന ബദലുകൾ S-1 മുതൽ S-5 വരെ
1.3	മറ്റ് നിയമോപാധികളുമായുള്ള ബന്ധം
1.4	ഈ മാനുവൽ പ്രകാരമുള്ള ചുമതലകളും ഉത്തരവാദിത്തങ്ങളും
2.1	രൂപകൽപ്പനാ ആവർത്തന കാലയളവുകൾ (സംഗ്രഹം)
2.2	ഇടക്കാല കാലാവസ്ഥാ ഘടകങ്ങൾ
2.3	മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടത്തിന്റെ തോത് — ഉദാഹരണം (രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
3.1	അനുവദനീയമായ ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതികൾ
3.2	നീരൊഴുക്ക് ഗുണാങ്കം C (10% AEP-യ്ക്കോ അതിലും കൂടുതൽ ആവൃത്തിയുള്ളവയ്ക്കോ)
3.3	ആവൃത്തി ഘടകം Cf
3.4	പാളിയൊഴുക്കിനുള്ള മാനിംഗ് n (USDA SCS TR-55, 1986, Table 3-1)
3.5	നീരൊഴുക്ക് കർവ് നമ്പറുകൾ, AMC II, Ia = 0.2S (USDA SCS TR-55, 1986, Tables 2-2a and 2-2c)
4.1	തടഞ്ഞുവയ്പിന്റെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കുന്നതിന് റൂട്ട് ചെയ്യേണ്ട രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ
4.2	ഉദാഹരണം: ദൈർഘ്യം തിരിച്ചുള്ള പരമാവധി ഡിസ്ചാർജുകളും ഉപയോഗിച്ച സംഭരണവും (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4.3	ശ്രേണി B അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജും സൈറ്റ് സംഭരണ ആവശ്യകതയും (ഉടംപ്ലേറ്റ്)
4.3A	നിശ്ചിത പുറത്തുവിടൽ ഗുണാങ്കങ്ങൾ (താൽക്കാലികം)
5.1	വേലിയേറ്റം ബാധിക്കുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കുള്ള രൂപകൽപ്പനാ താഴ്വശ ജലനിരപ്പുകൾ
5.2	വേലിയേറ്റം ബാധിക്കുന്നതും പുഴയിലേക്കുള്ളതുമായ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കുള്ള സംയുക്ത സംഭാവ്യതാ സാഹചര്യങ്ങൾ
6.1	ഒഴുക്കിവിടലിനുള്ള രൂപകൽപ്പനാ AEP-കൾ (വകുപ്പ് 2.4-ന് അനുസൃതം)
6.2	റോഡിലെ ഒഴുക്കിനുള്ള പരിധികൾ
6.3	റോഡുകൾക്കും ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾക്കുമുള്ള ഒഴുക്ക് അപകടസാധ്യതാ പരിധികൾ
6.4	സംയുക്ത വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ദുർബലതാ വിഭാഗങ്ങൾ (റഫറൻസിനായി പുനർനിർമ്മിച്ചത്)

പട്ടിക	തലക്കെട്ട്
6.5	ഇൻലെറ്റ് അടവ് ഘടകങ്ങൾ (നഷ്ടപ്പെടുന്നതായി അനുമാനിക്കുന്ന അടവില്ലാത്ത ശേഷിയുടെ പങ്ക്)
6.6	രൂപകൽപ്പനയ്ക്കുള്ള Manning-ന്റെ n (CPHEEO 2019-ൽ നിന്ന്)
6.7	തുറന്ന ഓടകളിലും സ്ലാബിട്ട ഓടകളിലുമുള്ള കുറഞ്ഞ ഫ്രീബോർഡ്
6.8	നേരായ പൈപ്പ് നിരകളിലെ മാൻഹോളുകളുടെ പരമാവധി അകലം
6.9	ഡ്രെയിനേജ് റിസർവിന്റെ കുറഞ്ഞ വീതി (PUB സിംഗപ്പൂരിൽ നിന്ന് സ്വീകരിച്ചത്)
7.1	1% AEP പരിധി ലഭ്യമല്ലാത്തിടത്ത് നിശ്ചിത വീതിയുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക്
8.1	പ്രധാന മലിനീകാരികൾ, ഉറവിടങ്ങൾ, പ്രാഥമിക നിയന്ത്രണങ്ങൾ
8.2	പുനർവികസനമല്ലാത്ത സൈറ്റുകൾക്ക് ആവശ്യമായ സേവന നിലവാരം
8.3	BMP മൂല്യ റേറ്റിംഗുകളും കേരളത്തിലെ അനുയോജ്യതയും
9.1	പ്രവേശന നഷ്ട ഗുണാങ്കങ്ങൾ ke (ഔട്ട്ലെറ്റ് നിയന്ത്രണം, പൂർണ്ണമായോ ഭാഗികമായോ നിറഞ്ഞത്)
9.2	ചാലുകളിലെ പരമാവധി അനുവദനീയ ശരാശരി പ്രവേഗങ്ങൾ
9.3	കല്ലുപാകൽ ക്ലാസുകളും ഏപ്രൺ അളവുകളും (HEC-14)
9.4	മാൻഹോളുകളുടെ കുറഞ്ഞ ആന്തരിക വലുപ്പം
9.5	കേരളത്തിലെ സ്ഥലങ്ങൾക്കുള്ള കുറഞ്ഞ IS 456 സമ്പർക്ക ക്ലാസുകൾ
10.1	സമർപ്പണ ഘട്ടങ്ങളും ബന്ധപ്പെട്ട അനുമതികളും
10.2	സമർപ്പണങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഫോമുകൾ
10.3	ഉടമയുടെ പരിശോധനകളുടെ കുറഞ്ഞ ആവൃത്തി
10.4	ഘട്ടംഘട്ടമായുള്ള നിയമനടപടി
11.1	ഒരു BSMP-ക്ക് ആവശ്യമായ ചുരുങ്ങിയ ഡേറ്റയും സർവേകളും
11.2	ചുരുങ്ങിയ സേവന നിലവാരങ്ങൾ
1A.1	വകുപ്പ് 1.6.1-ൽ നിർവചിച്ച പ്രകാരമുള്ള ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾ
1A.2	ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനങ്ങളുടെ രജിസ്റ്റർ (മാതൃകാ ഘടന)
1B.1	വകുപ്പ് 4.5.3.2-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ
1B.2	വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശ ലെയറിന്റെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)
1C.1	ഈ പ്രമേയം വഴി സ്വീകരിക്കുന്ന ബദലുകൾ
1D.1	ഷെഡ്യൂൾ: സ്വീകരിച്ച ബദലുകൾ (മാതൃകാ ഘടന)
2A.1	രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകളുടെ ബെഞ്ച്മാർക്ക് താരതമ്യം (മാതൃകാ ഘടന)
2A.2	മഴ മേഖലകൾ (മാതൃകാ ഘടന)
2B.1	മേഖല തിരിച്ചുള്ള അനുപാതങ്ങൾ P(t)/P(24h) (മാതൃകാ ഘടന)
2B.2	നിശ്ചിത ഇടവേള ക്രമീകരണ ഘടകങ്ങൾ (വകുപ്പ് 2.6.3)
2C.1	ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)
2D.1	മഴസമയത്തിന്റെ സഞ്ചിത അംശത്തിനെതിരെ മഴയളവിന്റെ സഞ്ചിത അംശം (മാതൃകാ ഘടന; ഓരോ മേഖലയ്ക്കും ദൈർഘ്യ വിഭാഗത്തിനും കാർട്ടെലിനും ഓരോ പട്ടിക)
2E.1	മേഖല തിരിച്ചുള്ള നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് P_R (മാതൃകാ ഘടന)
3A.1	മണ്ണ് ശ്രേണിയിൽ നിന്ന് HSG കണ്ടെത്താനുള്ള പട്ടിക (മാതൃകാ ഘടന)
3A.2	മാപ്പിംഗ് യൂണിറ്റ് തിരിച്ച്, മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് (മാതൃകാ ഘടന)
3B.1	അധിക ഭൂ ആവരണങ്ങൾ, AMC II (മാതൃകാ ഘടന)
3B.2	CN കാലിബ്രേഷൻ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)

പട്ടിക	തലക്കെട്ട്
3C.1	പ്രശ്നം 3C-1 പരിഹാരം
3C.2	പ്രശ്നം 3C-2 പരിഹാരം
3C.3	പ്രശ്നം 3C-3 പരിഹാരം
3C.4	പ്രശ്നം 3C-4 പരിഹാരം
3C.5	പ്രശ്നം 3C-5 ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ–ഡിസ്ചാർജ് ബന്ധം
3C.6	പ്രശ്നം 3C-5 റൂട്ട് ചെയ്ത പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്
3C.7	അപേക്ഷകൻ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ട മാനദണ്ഡ ഫലങ്ങൾ
3D.1	കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)
3E.1	ഉപമേഖല തിരിച്ചുള്ള SUH ബന്ധങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)
3E.2	ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലിന്റെ രൂപരേഖ (മാതൃകാ ഘടന)
4A.1	ആഴം കുറഞ്ഞ ഭൂജല മേഖലാ ലെയറിന്റെ ആട്രിബ്യൂട്ടുകൾ (മാതൃകാ ഘടന)
4B.1	അനുബന്ധം 4B-യുടെ ഉള്ളടക്കവും അവയുടെ നിലയും
4B.2	ശ്രേണി B PSD-യും SSR-ഉം (പട്ടിക 4.3-ന്റെ ഘടന)
4B.3	നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് ഘടകം C_R (മാതൃകാ ഘടന)
4B.4	ഒരു നിശ്ചിത ഹെഡിൽ അനുവദനീയ ഡിസ്ചാർജിനുള്ള ഏറ്റവും വലിയ ഓറിഫിസ് വ്യാസം (mm) (Cd = 0.60, സ്വതന്ത്ര ഡിസ്ചാർജ്)
4B.5	നിശ്ചിത പുറത്തുവിടൽ ഗുണാങ്കങ്ങൾ C_10, C_2 (താൽക്കാലികം, പട്ടിക 4.3A)
4C.1	ഇൻപുട്ടുകൾ (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.2	രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകൾ, mm (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.3	കർവ് നമ്പറുകളും നഷ്ടങ്ങളും (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.4	മഴയിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് ആഴം Q, mm (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.5	യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് പരാമീറ്ററുകൾ (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.6	ജലനിരപ്പ്–സംഭരണം–ഡിസ്ചാർജ്, പരീക്ഷണ ഔട്ട്ഫ്ലെറ്റ് (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.7	പരീക്ഷണ ഔട്ട്ഫ്ലെറ്റിലൂടെയുള്ള 100 വർഷ 72 മണിക്കൂർ മഴയുടെ റൂട്ടിംഗ്, പരമാവധിക്ക് ചുറ്റും (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.8	പരീക്ഷണ ഔട്ട്ഫ്ലെറ്റിലൂടെയുള്ള 100 വർഷ 72 മണിക്കൂർ മഴയുടെ റൂട്ടിംഗ്, മണിക്കൂർ തോറും (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.9	പരീക്ഷണ ഔട്ട്ഫ്ലെറ്റിനുള്ള ഫലങ്ങൾ (120 mm, 470 mm ഓറിഫിസുകൾ) (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.10	ജലനിരപ്പ്–സംഭരണം–ഡിസ്ചാർജ്, പരിഷ്കരിച്ച ഔട്ട്ഫ്ലെറ്റ് (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.11	പരിഷ്കരിച്ച ഔട്ട്ഫ്ലെറ്റിനുള്ള ഫലങ്ങൾ (170 mm, 460 mm ഓറിഫിസുകൾ) (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.12	റൂട്ടിംഗ് വഴിയുള്ള നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ്, പരിഷ്കരിച്ച ഔട്ട്ഫ്ലെറ്റ് (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.13	ഔട്ട്ഫ്ലെറ്റ് പരിശോധനകൾ, പരിഷ്കരിച്ച ഔട്ട്ഫ്ലെറ്റ് (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
4C.14	പരിഷ്കരിച്ച രൂപകൽപ്പനയുടെ സംഗ്രഹം (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
5A.1	രൂപകൽപ്പനാ താഴ്വര ജലനിരപ്പിൽ (പട്ടിക 5.1) അനുബന്ധം 5A മൂല്യങ്ങളുടെ ഉപയോഗം
5A.2	തീരദേശ ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചുള്ള വേലി ഡേറ്റങ്ങൾ, കടലേറ്റം, നിശ്ചല ജലനിരപ്പുകൾ (മാതൃകാ ഘടന)
5B.1	അധ്യായം 5-ൽ പേരെടുത്ത് പറയുന്ന ജലാശയങ്ങൾ
5B.2	അനുബന്ധം 5B ലെയറുകളുടെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)
5C.1	ഇൻപുട്ടുകൾ (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
5C.2	പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനാ ഫലങ്ങൾ (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
5C.3	വ്യാപ്ത സന്തുലനം, 1% AEP 48 മണിക്കൂർ മഴ, പരിശോധന B (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

പട്ടിക	തലക്കെട്ട്
5C.4	ജലനിരപ്പ്–സമയ ഗ്രാഫ്, 1% AEP 48 മണിക്കൂർ മഴ, പരിശോധന B (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
5C.5	സംഗ്രഹം (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
6A.1	അനുബന്ധം 6A പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ ഇൻലെറ്റുകൾക്കുള്ള ഇടക്കാല ആവശ്യകതകൾ (അധ്യായങ്ങൾ 6, 9 എന്നിവയിൽ നിന്ന്)
6A.2	സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇൻലെറ്റ് തരങ്ങളുടെ രജിസ്റ്റർ (മാതൃകാ ഘടന)
6A.3	ചരിവിലെ ശേഷി (മാതൃകാ ഘടന; ഓരോ ഇൻലെറ്റ് തരത്തിനും ഓരോ പട്ടിക)
6A.4	താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലെ ശേഷി (മാതൃകാ ഘടന; ഓരോ ഇൻലെറ്റ് തരത്തിനും ഓരോ പട്ടിക)
6B.1	അധ്യായം 6 ഇതിനകം നിശ്ചയിച്ചിട്ടുള്ള എക്കൽ കരുതലുകൾ (താൽക്കാലികം, കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്യാനുള്ളത്)
6B.2	ഭൂവിനിയോഗവും ഓടയുടെ തരവും തിരിച്ചുള്ള എക്കൽ ഉൽപ്പാദനം (മാതൃകാ ഘടന)
6B.3	എക്കൽ കരുതലിന്റെ കാലിബ്രേഷൻ (മാതൃകാ ഘടന)
6C.1	സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗുകളിലെ അളവുകളും അവയുടെ ഉറവിട വകുപ്പുകളും
7A.1	ജലാശയ പട്ടികയുടെ (WB_POLY) ആട്രിബ്യൂട്ട് ഫീൽഡുകൾ
7A.2	കോഡ് പട്ടികകൾ
7A.3	ഘടനകളുടെ (WB_STRUCT) ആട്രിബ്യൂട്ട് ഫീൽഡുകൾ
7B.1	ജലാശയ വിഭാഗം അനുസരിച്ചുള്ള നിശ്ചിത വീതി സെറ്റ്ബാക്ക് (ബദൽ S-3)
7B.2	വകുപ്പ് 7.4.6-ൽ ഉദ്ധരിച്ച സ്രോതസ്സിലെ ബഫറുകൾ (KC APWA 5600, 2006, §5605.3)
7C.1	കാലയളവ് അനുസരിച്ചുള്ള ചട്ട നിരപ്പുകൾ (ഓരോ കുളത്തിനും പൂരിപ്പിക്കേണ്ടത്)
7C.2	നിരപ്പ് അനുസരിച്ചുള്ള ഔട്ട്ലെറ്റ് ക്രമീകരണങ്ങൾ (ഓരോ കുളത്തിനും പൂരിപ്പിക്കേണ്ടത്)
7C.3	മാനദണ്ഡങ്ങളും നടപടികളും (ഓരോ കുളത്തിനും പൂരിപ്പിക്കേണ്ടത്)
7D.1	എക്കൽ നീക്കൽ, പുനരുദ്ധാരണ പ്രവൃത്തികൾക്കുള്ള നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങൾ (hold points)
7E.1	ജലാശയങ്ങൾ
7E.2	ഒരു ജലാശയത്തിന്റെയും അതിന്റെ സംവിധാനത്തിന്റെയും ഭാഗങ്ങൾ
7E.3	പരിപാലന പദങ്ങൾ
8A.1	മേഖല തിരിച്ചുള്ള ജലഗുണനിലവാര മഴയളവുകൾ (മാതൃകാ ഘടന)
8A.2	ദൈർഘ്യം തിരിച്ചുള്ള 3 മാസ ARI തീവ്രത (മാതൃകാ ഘടന)
8B.1	പുനർവികസനത്തിന് ആവശ്യമായ LoS (മാതൃകാ ഘടന)
8B.2	ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ: സംയുക്ത VR (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം)
8B.3	ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണികളുടെ സംയുക്ത VR (മാതൃകാ ഘടന)
8C.1	നിരീക്ഷണ സൈറ്റ് രജിസ്റ്റർ (മാതൃകാ ഘടന)
8C.2	സംഭവ രേഖ (മാതൃകാ ഘടന; വകുപ്പ് 8.13.2-ലെ ഘടകങ്ങൾ)
8C.3	പ്രകടന സംഗ്രഹവും നിർദ്ദിഷ്ട VR-ഉം (മാതൃകാ ഘടന)
8D.1	പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം (എല്ലാ BMP-കളും)
8D.2	ബയോറിറ്റൻഷനും മഴത്തോട്ടങ്ങളും (ചിത്രം 8.2)
8D.3	സസ്യാവൃത പുല്ലുചാലുകൾ
8D.4	സസ്യാവൃത അരിപ്പ തകിടികൾ
8D.5	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ
8D.6	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങുകളും തടങ്ങളും (ചിത്രം 8.3)
8D.7	നനഞ്ഞ കുളങ്ങൾ (വിപുലീകൃത നനഞ്ഞ തടഞ്ഞുവയ്പ്)

പട്ടിക	തലക്കെട്ട്
8D.8	നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ
8D.9	വലിയ മാലിന്യ കെണികളും പുറന്തള്ളൽ മുഖ അരിപ്പകളും
8D.10	എണ്ണ–ചരൽ വേർതിരിക്കലുകൾ
8D.11	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, ഭൂജല പരിപോഷണ മാനദണ്ഡങ്ങൾ (കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന എല്ലാ BMP-കളും)
8D.12	ബയോറിറ്റൻഷൻ അരിപ്പ മാധ്യമവും പാളികളും
8D.13	ബയോറിറ്റൻഷൻ, പുല്ലുചാലുകൾ, അരിപ്പ തകിടികൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള സൂചക സസ്യങ്ങൾ
8D.14	നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടങ്ങൾക്കും നനഞ്ഞ കുളങ്ങൾക്കുമുള്ള സൂചക സസ്യങ്ങൾ
8D.15	നടാൻ പാടില്ലാത്ത ഇനങ്ങൾ
8E.1	നടപടികളുടെ തിരഞ്ഞെടുപ്പ് (വകുപ്പ് 8.12.3)
8E.2	ESC സമയക്രമവും പരിശോധനയും (വകുപ്പുകൾ 8.12.2, 8.12.5)
9A.1	സാധാരണ ഇൻലെറ്റുകൾക്കുള്ള HDS-5 ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണ ഗുണാങ്കങ്ങൾ
9A.2	ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലിനുള്ള ഇൻപുട്ടുകൾ
9A.3	ക്രിട്ടിക്കൽ ആഴവും സ്പെസിഫിക് ഹെഡും (D = 1.2 m)
9A.4	ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണ മേൽവശ ജലനിരപ്പ്
9A.5	ഔട്ട്ലെറ്റ് നിയന്ത്രണ മേൽവശ ജലനിരപ്പ്
9A.6	നിയന്ത്രിക്കുന്ന മേൽവശ ജലനിരപ്പും പരിശോധനകളും
9A.7	കല്ലുപാകൽ ഏപ്രണിന്റെ വലുപ്പ നിർണ്ണയം
9A.8	ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലിന്റെ സംഗ്രഹം (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)
9B.1	സ്റ്റാൻഡേർഡ് രേഖാചിത്രങ്ങളിലെ അളവുകളും ചട്ടങ്ങളും അവയുടെ ഉറവിട വകുപ്പുകളും
9C.1	പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ രൂപകൽപ്പനാ പരിശോധനാ പട്ടിക
9C.2	നിയന്ത്രണ നിരപ്പുകൾ (മൂല്യങ്ങൾ രൂപകൽപ്പനയിൽ നിശ്ചയിക്കേണ്ടത്)
10A.1	കാൽക്കുലേറ്റർ ഇൻപുട്ടുകൾ
10A.2	കാൽക്കുലേറ്റർ നടത്തേണ്ട കണക്കുകൂട്ടലുകൾ
10B.1	ലെയറുകൾ
10B.2	SW_FAC-ന്റെ (സംവിധാനങ്ങൾ) ആട്രിബ്യൂട്ടുകൾ
10B.3	SW_OUTF-ന്റെ (പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ) ആട്രിബ്യൂട്ടുകൾ
10B.4	SW_CATCH-ന്റെ (വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ) ആട്രിബ്യൂട്ടുകൾ
10B.5	SW_FLOW, SW_CONV എന്നിവയുടെ (ഒഴുക്കുപാതകളും ഒഴുക്കിവിടൽ ഘടകങ്ങളും) ആട്രിബ്യൂട്ടുകൾ
10B.6	മെറ്റാഡാറ്റ (SW_META)
10B.7	സംവിധാന തര കോഡുകൾ (FAC_TYPE)
10B.8	സ്ഥിതി കോഡുകൾ (STATUS)
10B.9	പരിശോധനാ ഫല കോഡുകൾ (INSP_RES)
10C.1	മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ച പ്രവേശന അളവുകൾ
10C.2	മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കാത്ത പ്രവേശന അളവുകൾ (രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്)
10D.1	ഒരു O&M പദ്ധതിയുടെ ഉള്ളടക്കം
10D.2	നിലനിർത്തലും കിനിഞ്ഞിറങ്ങലും (സോക്ക് പിറ്റുകൾ, കിടങ്ങുകൾ, ബയോറിറ്റൻഷൻ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ)
10D.3	ഉപരിതല തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം അല്ലെങ്കിൽ ബഹുവിധ ഉപയോഗമുള്ള തുറസ്സായ സ്ഥലം

പട്ടിക	തലക്കെട്ട്
10D.4	ഭൂഗർഭ അല്ലെങ്കിൽ പോഡിയം തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്ക്, ഗുരുത്വാകർഷണ ഔട്ട്ലെറ്റ്
10D.5	പമ്പ് ചെയ്യുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ്, പമ്പുകളും നിയന്ത്രണ സംവിധാനങ്ങളും
10D.6	ഫ്ലാപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ടൈഡ് ഗേറ്റ്, നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ്
10D.7	വലിയ മാലിന്യ കെണി അല്ലെങ്കിൽ ആദ്യ ഒഴുക്ക് ഉപകരണം
10D.8	സ്വകാര്യ ഓടകളും ഇൻലെറ്റുകളും
11A.1	സമർപ്പിക്കേണ്ടവ
11B.1	വകുപ്പ് 11.3.3-ൽ പേരെടുത്ത് പറയുന്ന തടങ്ങൾ (താൽക്കാലികം)
11B.2	തട അതിർത്തി ലെയറിന്റെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)
11C.1	ആഴം–നഷ്ട വക്രം (മാതൃകാ ഘടന, ഓരോ കെട്ടിട തരത്തിനും ഒരു പട്ടിക)
11D.1	പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ട ഇനങ്ങൾ
S1.1	മാഹി മേഖലയ്ക്കായി മാനുവലിൽ വരുത്തുന്ന മാറ്റങ്ങൾ
S1.2	മാഹി മേഖലയിലെ ചുമതലകൾ
S1.3	മാഹിയിലെ മഴ, 2023 ജൂലൈ 5–6
S2.1	ലക്ഷദ്വീപിനായി മാനുവലിൽ വരുത്തുന്ന മാറ്റങ്ങൾ
S2.2	മിനിക്കോയ്, അമിനി എന്നിവിടങ്ങളിലെ പ്രതിമാസ സാധാരണ മഴ (mm)

ചിത്രങ്ങളുടെ ലിസ്റ്റ്

ചിത്രം	തലക്കെട്ട്
1.1	മഴവെള്ള പരിപാലനത്തിന്റെ മുൻഗണനാക്രമം
1.2	ബാധകതാ തീരുമാന ഫ്ലോചാർട്ട്
2.1	രൂപകൽപ്പനാ മഴ സ്രോതസ്സുകളുടെ മുൻഗണനാക്രമവും ക്രമീകരണങ്ങളും
2.2	രൂപകൽപ്പനാ മഴ–സമയ ഗ്രാഫുകൾ
2.3	രൂപകൽപ്പനാ മഴ സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് രൂപകൽപ്പനാ മഴയിലേക്ക്
3.1	ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതി തിരഞ്ഞെടുക്കൽ
3.2	കേന്ദ്രീകരണ സമയം: ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ ഒഴുക്കുപാതയിലെ ഒഴുക്ക് സെഗ്മെന്റുകൾ (രേഖാചിത്രം)
3.3	SCS-CN നീരൊഴുക്ക് അളവും മഴയളവും
3.4	രണ്ടുഘട്ട തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ: കുളത്തിന്റെ ആരംഭ നിരപ്പ് (രേഖാചിത്രം)
3.5	വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ
4.1	വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 10 വർഷ, വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള നിയന്ത്രണമില്ലാത്ത 100 വർഷ, തടഞ്ഞുവച്ച ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ (ഉദാഹരണം)
4.2	തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണ തലങ്ങളും ബഹുതല ഔട്ട്ലെറ്റും (രേഖാചിത്രം)
4.3	നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി: പുറത്തുവിടൽ പരിധികൾ, മാസ്-കർവ് രീതിയിലുള്ള സംഭരണം, രണ്ടുതല ഔട്ട്ലെറ്റ് (രേഖാചിത്രം)
5.1	താഴ്വശ വിശകലനത്തിന്റെ വ്യാപ്തി
5.2	ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റും രൂപകൽപ്പനാ താഴ്വശ ജലനിരപ്പുകളുമുള്ള വേലിയേറ്റ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ ഛേദം
5.3	വേലിയേറ്റത്താൽ അടയുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ സമയരേഖ (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം)
6.1	കെർബുള്ള റോഡിലെ ചെറിയതും വലിയതുമായ ഡ്രെയിനേജ്
6.2	ഗട്ടർ വെള്ളപ്പരപ്പ്, ഇൻലെറ്റ് ചിടിച്ചെടുക്കൽ, അടവ്

ചിത്രം	തലക്കെട്ട്
6.3	ഓട സെക്ഷനുകൾ: ഫ്രീബോർഡ്, എക്കൽ കരുതൽ, പ്രവേശനം
6.4	ഡ്രെയിനേജ് റിസർവ്: ക്രോസ്-സെക്ഷൻ (രേഖാചിത്രം)
6.5	തീരദേശ ബാൻഡ്: തറനിരപ്പിന്റെ ഘടകങ്ങളും ബാൻഡിന്റെ വ്യാപ്തിയും (രേഖാചിത്രം)
7.1	ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്ക് മേഖലകൾ
7.2	ഉയര ബാൻഡ് അനുസരിച്ചുള്ള നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണം (രേഖാരൂപം)
7.3	കുളം, നെൽവയൽ, കായൽ: പരസ്പരബന്ധിതമായ ഒരു സംവിധാനം
8.1	ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണി
8.2	ബയോറിറ്റൻഷൻ അറ
8.3	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങ്
9.1	കലുങ്ക് ഹൈഡ്രോളിക്സ്: ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണവും ഔട്ട്ലെറ്റ് നിയന്ത്രണവും
9.2	പൈപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ കലുങ്ക് ഔട്ട്ലെറ്റിലെ കല്ലുപാകൽ ഏപ്രൺ (രേഖാചിത്രം)
9.3	മഴവെള്ള പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ: വെറ്റ് വെൽ, അരിപ്പകൾ, നിരപ്പുകൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖം
10.1	സമർപ്പണം, പരിശോധന, അനുമതി എന്നിവയുടെ പ്രവൃത്തിക്രമം
10.2	അനുമതി മുതൽ കൈമാറ്റം വരെയുള്ള നിർമ്മാണത്തിലെ നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങൾ
10.3	പരിപാലന ചക്രവും ഉത്തരവാദിത്തവും
11.1	തടതല മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ പ്രക്രിയ
11.2	BSMP മോഡലിന്റെ രേഖാരൂപം
6C.1	നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന മൂടികളുള്ള റോഡരികിലെ സ്ലാബിട്ട ഓട
6C.2	സ്ലാബിട്ട ഓടയിലെ പരിശോധനാ, സംഗമ അറ
6C.3	എക്കൽ സംപുള്ള കെർബ് ഇൻലെറ്റ്
8E.1	എക്കൽ വേലി: പരിച്ഛേദവും പ്ലാനും (രേഖാരൂപം)
8E.2	ഉപരിതല ജലം വറ്റിക്കൽ ഔട്ട്ലെറ്റുള്ള എക്കൽ തടം: പരിച്ഛേദം (രേഖാരൂപം)
8E.3	സ്ഥിരപ്പെടുത്തിയ നിർമ്മാണ പുറത്തേക്കുള്ള വഴി: പ്ലാനും പരിച്ഛേദവും (രേഖാരൂപം)
8E.4	ഓട ഇൻലെറ്റ് സംരക്ഷണം (രേഖാരൂപം)
9B.1	കലുങ്ക് ഹെഡ്വാളുകൾ, വിംഗ്വാളുകൾ, കട്ട്-ഓഫ് ഭിത്തികൾ
9B.2	നേരായ ലംബ ഡ്രോപ്പ് ഘടന
9B.3	കുഴൽ പ്രവേശന കവാടത്തിലെ മാലിന്യ തടയൽ അഴി
9B.4	തടഞ്ഞുവയ്പ് ഔട്ട്ലെറ്റ് റൈസറും അടിയന്തര സ്പിൽവേയും

ചുരുക്കെഴുത്തുകൾ

ചുരുക്കെഴുത്ത്	പൂർണ്ണരൂപം
AEP	വാർഷിക കവിയൽ സാധ്യത
AMC	മുൻകൂർ ഈർപ്പാവസ്ഥ
AMRUT	Atal Mission for Rejuvenation and Urban Transformation (അടൽ നഗര പുനരുജ്ജീവന–പരിവർത്തന മിഷൻ)
APWA	American Public Works Association (അമേരിക്കൻ പൊതുമരാമത്ത് അസോസിയേഷൻ)
ARF	വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കൽ ഘടകം

ചുരുക്കെഴുത്ത്	പൂർണ്ണരൂപം
BSMP	തടതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ
CAG	Comptroller and Auditor General of India (ഇന്ത്യയുടെ കൺട്രോളർ ആൻഡ് ഓഡിറ്റർ ജനറൽ)
CN	കർവ് നമ്പർ (SCS/NRCS രീതി)
CPHEEO	Central Public Health and Environmental Engineering Organisation (കേന്ദ്ര പൊതുജനാരോഗ്യ–പരിസ്ഥിതി എഞ്ചിനീയറിംഗ് സംഘടന)
CRZ / CZMP	തീരദേശ നിയന്ത്രണ മേഖല / തീരദേശ പരിപാലന പദ്ധതി
CSE	Centre for Science and Environment (ശാസ്ത്ര–പരിസ്ഥിതി കേന്ദ്രം)
CWC	Central Water Commission (കേന്ദ്ര ജല കമ്മീഷൻ)
DDMA	District Disaster Management Authority (ജില്ലാ ദുരന്ത നിവാരണ അതോറിറ്റി)
FTL / MWL	പൂർണ്ണ ജലനിരപ്പ് / പരമാവധി ജലനിരപ്പ്
GCDA	Greater Cochin Development Authority (വിശാല കൊച്ചി വികസന അതോറിറ്റി)
HAT / MHWS	ഏറ്റവും ഉയർന്ന ജ്യോതിശാസ്ത്ര വേലിയേറ്റം / ശരാശരി വാവുവേലിയേറ്റ നിരപ്പ്
HGL	ഹൈഡ്രോളിക് ഗ്രേഡ് ലൈൻ
HSG	ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ്
IDF	തീവ്രത–ദൈർഘ്യം–ആവൃത്തി
IMD	India Meteorological Department (ഇന്ത്യൻ കാലാവസ്ഥാ വകുപ്പ്)
IRC	Indian Roads Congress (ഇന്ത്യൻ റോഡ്സ് കോൺഗ്രസ്)
KCZMA	Kerala Coastal Zone Management Authority (കേരള തീരദേശ പരിപാലന അതോറിറ്റി)
KMBR / KPBR	Kerala Municipality Building Rules, 2019 / Kerala Panchayat Building Rules, 2019 (2019-ലെ കേരള മുനിസിപ്പാലിറ്റി കെട്ടിട നിർമ്മാണ ചട്ടങ്ങൾ / 2019-ലെ കേരള പഞ്ചായത്ത് കെട്ടിട നിർമ്മാണ ചട്ടങ്ങൾ)
KSDMA	Kerala State Disaster Management Authority (കേരള സംസ്ഥാന ദുരന്ത നിവാരണ അതോറിറ്റി)
KSEB	Kerala State Electricity Board (കേരള സംസ്ഥാന വൈദ്യുതി ബോർഡ്)
KWA	Kerala Water Authority (കേരള വാട്ടർ അതോറിറ്റി)
LSGD	തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ വകുപ്പ്, കേരളം
LSGI	തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനം (മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ, മുനിസിപ്പാലിറ്റി അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രാമപഞ്ചായത്ത്)
MoHUA	Ministry of Housing and Urban Affairs (ഭവന–നഗരകാര്യ മന്ത്രാലയം)
NDMA	National Disaster Management Authority (ദേശീയ ദുരന്ത നിവാരണ അതോറിറ്റി)
NE monsoon / OND	വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺ (തുലാവർഷം), ഒക്ടോബർ–ഡിസംബർ
NIH	National Institute of Hydrology, Roorkee (ദേശീയ ജലശാസ്ത്ര സ്ഥാപനം, റൂർക്കി)
PSD	അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ്
RRV	ആവശ്യമായ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം
RWH	മഴവെള്ള സംഭരണം
SLA	സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ
SW monsoon / JJAS	തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ (കാലവർഷം), ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ
TRIDA	Thiruvananthapuram Development Authority (തിരുവനന്തപുരം വികസന അതോറിറ്റി)
ULB	നഗര തദ്ദേശ സ്ഥാപനം
WQv	ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തം

അധ്യായം 1

നയം, ബാധകത, അംഗീകരിക്കൽ

1.1 ലക്ഷ്യവും ഉദ്ദേശ്യങ്ങളും

1.1.1 കേരളത്തിലെ മഴവെള്ള സംവിധാനങ്ങളുടെ ആസൂത്രണം, രൂപകൽപ്പന, നിർമ്മാണം, പ്രവർത്തനം, പരിപാലനം എന്നിവയ്ക്കുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ മാനദണ്ഡങ്ങൾ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നു. വകുപ്പ് 1.5-ൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന പ്രകാരം, ഇത് സ്വകാര്യ വികസനത്തിനും പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തികൾക്കും ബാധകമാണ്.

1.1.2 മാനുവലിന്റെ ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ താഴെപ്പറയുന്നവയാണ്:

- (a) പുതിയ വികസനവും പുനർവികസനവും താഴ്‌വശത്ത് (downstream) വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന്റെ പരമാവധി ഒഴുക്കോ ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിന്റെ (runoff) വ്യാപ്തമോ വർദ്ധിപ്പിക്കാതിരിക്കാൻ, മഴവെള്ള പരിപാലനത്തെ **വികസന അനുമതിക്കുള്ള ഒരു വ്യവസ്ഥ** ആക്കുക;
- (b) ഭൂജല പരിപോഷണം നിലനിർത്താനും മലിനീകാരികളുടെ അളവ് കുറയ്ക്കാനുമായി, കൂടെക്കൂടെ പെയ്യുന്ന മഴ സൈറ്റിൽത്തന്നെ നിലനിർത്തുക;
- (c) ഹ്രസ്വദൈർഘ്യ മഴത്തീവ്രതകൾക്കു പുറമെ, ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ മാസങ്ങളിലെ ദീർഘദൈർഘ്യമുള്ള, പല ദിവസം നീളുന്ന തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ (കാലവർഷം) മഴകൾക്കും വേണ്ടി സംഭരണത്തിന്റെ അളവ് നിശ്ചയിക്കുക;
- (d) പുറന്തള്ളൽ മുഖം (outfall) അടഞ്ഞിരിക്കുന്ന സാഹചര്യം ഉൾപ്പെടെ, വേലിയേറ്റത്തിന്റെയും പുഴയുടെയും താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater) കണക്കിലെടുത്ത് പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുക;
- (e) കുളങ്ങൾ, ചതുപ്പുകൾ, പുഴകൾ, ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകൾ എന്നിവയെ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ ഭാഗമായി സംരക്ഷിക്കുക;
- (f) ഡ്രെയിനേജ് ശൃംഖലയിലെ ഓരോ ഘടകത്തിനും 1% AEP (100 വർഷം) മഴയ്ക്ക് സുരക്ഷിതമായ ഒരു ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാത ഉറപ്പാക്കുക;
- (g) രൂപകൽപ്പനകൾ പരിശോധിക്കാനും ആവർത്തിക്കാനും കഴിയുന്ന വിധത്തിൽ, രൂപകൽപ്പനാ ഇൻപുട്ടുകളും അനുമതികളും സംവിധാന രേഖകളും പൊതുജനങ്ങൾക്ക് ലഭ്യമാക്കുക; ഒപ്പം
- (h) നിർമ്മിച്ചുകഴിഞ്ഞ സംവിധാനങ്ങൾ പരിപാലിക്കപ്പെടുന്നുവെന്നും ഫലപ്രദമായി തുടരുന്നുവെന്നും ഉറപ്പാക്കുക.

1.1.3 മഴവെള്ള സംഭരണ (RWH) നിബന്ധനയ്ക്കോ, Kerala Municipality Building Rules, 2019, Kerala Panchayat Building Rules, 2019 (KMBR/KPBR 2019) എന്നിവയ്ക്കോ, ജലാശയങ്ങളെ സംബന്ധിച്ച നിയമങ്ങൾക്കോ പകരമല്ല ഈ മാനുവൽ. അവയോടൊപ്പം ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണ വ്യവസ്ഥകൾ ഇത് കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു (വകുപ്പ് 1.8).

വ്യാഖ്യാനം. 1924-നു ശേഷമുള്ള ഏറ്റവും രൂക്ഷമായ വെള്ളപ്പൊക്കം കേരളം അനുഭവിച്ചത് 2018 ഓഗസ്റ്റിലാണ്. 1–19 ഓഗസ്റ്റ് കാലയളവിൽ സാധാരണ 287.6 mm മഴയുടെ സ്ഥാനത്ത് 758.6 mm മഴ പെയ്തു (+164%); 10 ജില്ലകളിലായി 341 ഉരുൾപൊട്ടലുകൾ ഉണ്ടായി; 22 മേയ് മുതൽ 29 ഓഗസ്റ്റ് വരെ 433 ജീവനുകൾ നഷ്ടപ്പെട്ടു (PDNA, 2018). കേരളത്തിലെ വെള്ളപ്പൊക്ക തയ്യാറെടുപ്പിനെക്കുറിച്ചുള്ള CAG പെർഫോമൻസ് ഓഡിറ്റ് (2021-ലെ റിപ്പോർട്ട് നമ്പർ 6) കണ്ടെത്തിയത്:

- വെള്ളപ്പൊക്ക സമതല മേഖലാനിർണ്ണയ (flood plain zoning) നിയമം ഇല്ല; വെള്ളപ്പൊക്ക സമതലങ്ങൾ കണ്ടെത്തുകയോ അതിർത്തി നിർണ്ണയിക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ല (ഖണ്ഡിക 2.3);
- വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടം 1:50,000 തോതിൽ മാത്രം; അത് CWC മാനദണ്ഡപ്രകാരം തയ്യാറാക്കിയതല്ല (ഖണ്ഡിക 2.4);
- ഓഡിറ്റ് ചെയ്ത ജില്ലകളിൽ ജലാശയങ്ങളിൽ 913 കയ്യേറ്റങ്ങൾ; അവയിൽ 832 എണ്ണം കനോലി കനാലിൽ (അപ്പെൻഡിക്സ് 2.1); കൂടാതെ
- പെരിയാർ തടത്തിൽ 1985-നും 2015-നും ഇടയിൽ നിർമ്മിതപ്രദേശം ഏകദേശം 450% വർദ്ധിച്ചു; 1985-ലെ ഭൂവിനിയോഗം അടിസ്ഥാനമാക്കിയാൽ, നീലീശ്വരത്ത് 2018-ലെ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന്റെ മോഡൽ ചെയ്ത ആഴം 12.32 m-ൽ നിന്ന് 10.03 m ആയി കുറയുമായിരുന്നു (ഖണ്ഡിക 4.1).

2019, 2020, 2021, 2024 വർഷങ്ങളിലും വെള്ളപ്പൊക്കവും ഉരുൾപൊട്ടലും ഉണ്ടായി; 30 ജൂലൈ 2024-ലെ വയനാട് ഉരുൾപൊട്ടലിന് മുമ്പ് കള്ളാടിയിൽ രണ്ടു ദിവസത്തിനുള്ളിൽ 586 mm മഴ പെയ്തിരുന്നു (Kerala-WRIS). ഹ്രസ്വമായ മഴകളിലും നഗരവീഥികൾ വെള്ളത്തിനടിയിലാകുന്നു: 28 മേയ് 2024-ന് കൊച്ചിയിലെ കളമശ്ശേരിയിൽ ഒരു മണിക്കൂറിൽ 103 mm മഴ പെയ്തതായി IMD സ്ഥിരീകരിച്ചു. മൂന്നു തരം പരാജയങ്ങൾ ആവർത്തിക്കുന്നു: ആവശ്യത്തിന് വലിപ്പമില്ലാത്ത ഓടകൾ; കായലുകളിലും നെൽവയലുകളിലും കുളങ്ങളിലും സംഭരണശേഷി നഷ്ടപ്പെട്ടത്; വാവുവേലിയേറ്റം, ഉയർന്ന കായൽ ജലനിരപ്പ്, മണൽത്തിട്ട (sand bar) എന്നിവ കാരണം തടസ്സപ്പെടുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ (PDNA, 2018). ഓടകളുടെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കുന്ന ഒരു മാനുവൽ കൊണ്ടു മാത്രം പരിഹരിക്കാനാവാത്ത അവസാനത്തെ രണ്ടു പ്രശ്നങ്ങളെയാണ് ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ (b) മുതൽ (e) വരെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നത്.

സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പ് (detention) നിർബന്ധമാക്കുന്ന ഒരു ദേശീയ നിയമോപാധിയും ഇല്ല. CPHEEO (2019) ഉപദേശക സ്വഭാവമുള്ളതാണ്; പരമാവധി ഒഴുക്ക് നിയന്ത്രണത്തെ അത് ഒരു സാധാരണ രീതിയായി മാത്രമേ വിവരിക്കുന്നുള്ളൂ. തടഞ്ഞുവയ്പും നിലനിർത്തലും (retention) ഉൾപ്പെടുത്തും എന്ന് NDMA (2010) പറയുന്നുണ്ടെങ്കിലും വ്യാപ്തം നിശ്ചയിക്കാനുള്ള ചട്ടമൊന്നും നൽകുന്നില്ല. MBBL 2016-ഉം KMBR/KPBR 2019-ഉം RWH മാത്രമാണ് നിർബന്ധമാക്കുന്നത്. അതിനാൽ ഉദ്ദേശ്യം (a) ആണ് ഈ മാനുവൽ മുന്നോട്ടുവയ്ക്കുന്ന പ്രധാന പുതിയ ചുവട്.

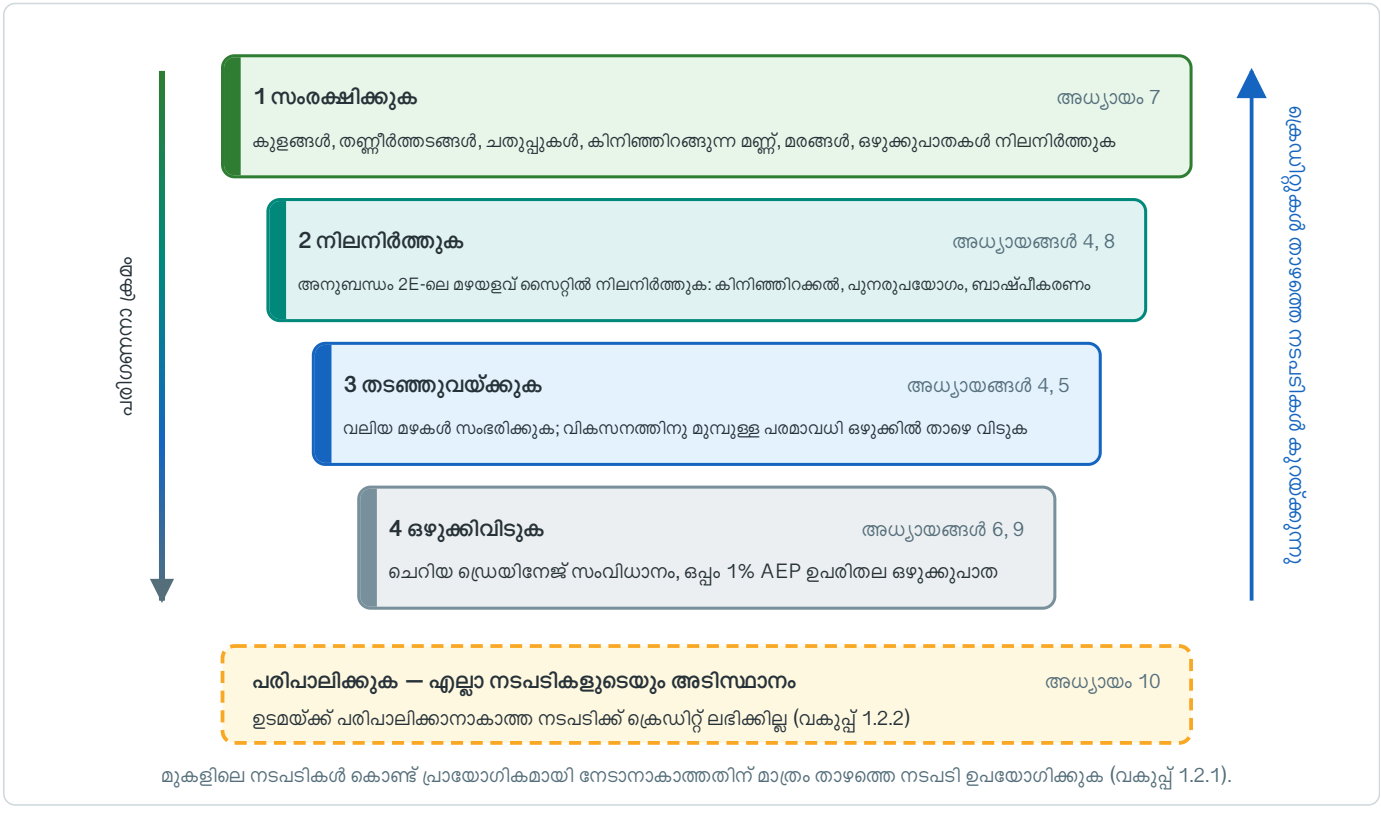
1.2 മഴവെള്ള പരിപാലനത്തിന്റെ മുൻഗണനാക്രമം

1.2.1 അധ്യായം 4 ബാധകമാകുന്ന ഓരോ വികസനത്തിലും മഴവെള്ള നടപടികൾ താഴെ നൽകിയ ക്രമത്തിൽ പരിഗണിക്കേണ്ടതാണ്. സൈറ്റിൽ പ്രായോഗികമായ ഒരു ഉയർന്ന നടപടിക്ക് പകരം താഴ്ന്ന ഒരു നടപടി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

1. **സംരക്ഷിക്കുക** — സ്വാഭാവിക ഡ്രെയിനേജ് ഘടകങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന മണ്ണ്, മരങ്ങൾ, ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ (overland flow path) എന്നിവ നിലനിർത്തുകയോ പുനഃസ്ഥാപിക്കുകയോ ചെയ്യുക (അധ്യായം 7).
2. **നിലനിർത്തുക** — അനുബന്ധം 2E-ലെ നിലനിർത്തൽ മഴയളവിൽ (retention depth) നിന്നുള്ള ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, പുനരുപയോഗം അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പീകരണം–സസ്യസ്വേദനം വഴി സൈറ്റിൽത്തന്നെ നിലനിർത്തുക (അധ്യായങ്ങൾ 4, 8).
3. **തടഞ്ഞുവയ്ക്കുക** — വലിയ മഴകളിലെ ജലം താൽക്കാലികമായി സംഭരിച്ച്, താഴ്വശ സാഹചര്യങ്ങളും താഴ്വശ ജലനിരപ്പും പരിശോധിച്ചുകൊണ്ട്, അധ്യായം 4-ലെ നിരക്കുകളിലോ അതിൽ കുറവായോ പുറത്തുവിടുക (അധ്യായങ്ങൾ 4, 5).
4. **ഒഴുക്കിവിടുക** — ശേഷിക്കുന്ന ഒഴുക്ക് ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിലൂടെയും (minor system) 1% AEP ഒഴുക്ക് വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിലൂടെയും (major system) സുരക്ഷിതമായി കൊണ്ടുപോകുക (അധ്യായങ്ങൾ 6, 9).

1.2.2 നാലു നടപടികളുടെയും അടിസ്ഥാനം **പരിപാലനം** ആണ്. അധ്യായം 10 പ്രകാരം ഉടമയ്ക്ക് പരിപാലിക്കാൻ കഴിയാത്ത ഒരു നടപടിക്ക് ക്രെഡിറ്റ് നൽകാൻ പാടില്ല.

1.2.3 ഉയർന്ന നടപടികളിൽ നിന്നുള്ള ക്രെഡിറ്റുകൾ താഴ്ന്ന നടപടികളുടെ ആവശ്യകതകൾ കുറയ്ക്കുന്നു. സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ട പ്രദേശങ്ങളും നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തവും, അധ്യായം 4-ൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന പ്രകാരം, തടഞ്ഞുവയ്പിനുള്ള സംഭരണം കുറയ്ക്കുന്നു.



മുകളിലെ നടപടികൾ കൊണ്ട് പ്രായോഗികമായി നേടാനാകാത്തതിന് മാത്രം താഴത്തെ നടപടി ഉപയോഗിക്കുക (വകുപ്പ് 1.2.1).

ചിത്രം 1.1 — മഴവെള്ള പരിപാലനത്തിന്റെ മുൻഗണനാക്രമം: സംരക്ഷിക്കുക, നിലനിർത്തുക, തടഞ്ഞുവയ്ക്കുക, ഒഴുക്കിവിടുക; ഓരോ നടപടിയുടെയും അടിസ്ഥാനമായി പരിപാലനം. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; Mid-America Regional Council / Kansas City Metro Chapter APWA, "Layers of Stormwater Management", APWA 5600 Manual Factsheet, 2025 (ആശയം) എന്നതിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

വ്യാഖ്യാനം. ഈ ക്രമം Kansas City Metro APWA Section 5600, Version 2025.01-ലെ "പാളികൾ" (layers) പിന്തുടരുന്നു: സംരക്ഷിക്കുക അല്ലെങ്കിൽ പുനഃസ്ഥാപിക്കുക, നിലനിർത്തുക, തടഞ്ഞുവയ്ക്കുക, ഒഴുക്കിവിടുക, പരിപാലിക്കുക (MARC factsheet, 2025). ജോർജിയയുടെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് കുറയ്ക്കൽ മാനദണ്ഡത്തിനും CSE-യുടെ "ആദ്യം ഒഴുക്ക് ലഘൂകരിക്കുക, കിനിഞ്ഞിറക്കുക" എന്ന തത്വത്തിനും പിന്നിലും ഇതേ യുക്തിയാണ് (CSE, 2023). കേരളത്തെ സംബന്ധിച്ചിടത്തോളം ഏറ്റവും മുകളിലെ പാളിക്ക് സവിശേഷമായ പ്രാധാന്യമുണ്ട്: സംസ്ഥാനത്തിന്റെ വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണശേഷിയുടെ വലിയൊരു ഭാഗം അതിന്റെ കായലുകളിലും നെൽവയലുകളിലും കുളങ്ങളിലുമാണ്. വേമ്പനാട് കായലിന്റെ മാത്രം ജലസംഭരണശേഷി ഏകദേശം 78–85% കുറഞ്ഞതായി റിപ്പോർട്ടുണ്ട് (NCESS; KUFOS). ആ സംഭരണശേഷിയുടെ നഷ്ടം പൈപ്പുകൾ കൊണ്ട് സാമ്പത്തികമായി നികത്താനാവില്ല.

1.3 നിയമപരമായ അടിസ്ഥാനവും പദവിയും

1.3.1 **വിജ്ഞാപനം.** കേരള സർക്കാർ താഴെപ്പറയുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെ ഈ മാനുവലിന് നിയമപരമായ പ്രാബല്യം നൽകേണ്ടതാണ്:

- (a) വകുപ്പ് 1.5 ബാധകമാകുന്ന വികസനത്തിന്, ആസൂത്രണ അനുമതി, കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റ്, ലേഔട്ട് അംഗീകാരം, പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രം എന്നിവയ്ക്കുള്ള വ്യവസ്ഥയായി ഈ മാനുവൽ പാലിക്കുന്നതിനെ മാറ്റുന്ന, KMBR/KPBR 2019-ലെ ഒരു ഭേദഗതി; കൂടാതെ
- (b) ഓരോ നഗര തദ്ദേശ സ്ഥാപനവും (ULB) നടപ്പാക്കുന്നതോ അംഗീകരിക്കുന്നതോ ആയ പ്രവൃത്തികൾക്ക്, ആ ULB-യുടെ സ്വന്തം ഓടകളും റോഡുകളും ഉൾപ്പെടെ, ഈ മാനുവൽ സ്വീകരിക്കുന്ന ULB-യുടെ ബൈലോകൾ അല്ലെങ്കിൽ സ്ഥിരം ഉത്തരവുകൾ (standing orders).

1.3.2 **ഉയർന്ന സംസ്ഥാന മാനദണ്ഡങ്ങൾ.** ഈ മാനുവലിലെ രൂപകൽപ്പനാ ആവർത്തന കാലയളവുകളും പ്രകടന മാനദണ്ഡങ്ങളും CPHEEO Manual on Storm Water Drainage Systems (2019)-ലെ ദേശീയ ഉപദേശക കുറഞ്ഞ നിലവാരങ്ങളെക്കാൾ ഉയർന്നതാണ്. ഈ ഉയർന്ന മാനദണ്ഡങ്ങൾ അംഗീകരിക്കുന്നതിനായി സംസ്ഥാനം വിജ്ഞാപനം വഴി ഒരു ഉന്നതാധികാര സമിതി (**സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി**, വകുപ്പ് 1.9) രൂപീകരിക്കേണ്ടതാണ്. ഉയർന്ന ആവർത്തന കാലയളവുകൾക്കായി CPHEEO (2019) നൽകുന്ന മാർഗ്ഗം ഇതാണ്.

1.3.3 **മുൻഗണന.** ഈ മാനുവലിന്റെ പരിധിക്കുള്ളിൽ, CPHEEO (2019), IRC:SP:42-2014, IRC:SP:50-2013 അല്ലെങ്കിൽ ഏതെങ്കിലും വകുപ്പുതല മാനദണ്ഡം എന്നിവയെക്കാൾ കർശനമായിരിക്കുന്നിടത്ത് ഈ മാനുവൽ ബാധകമാകുന്നു. ഒരു നിയമമോ നിയമപരമായ ചട്ടമോ കൂടുതൽ കർശനമായ ഒരു വ്യവസ്ഥ നിശ്ചയിക്കുന്നിടത്ത് (ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്ക്), ആ നിയമം ബാധകമാകുന്നു.

1.3.4 **പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തികൾക്കുള്ള രൂപകൽപ്പനാ രീതി മാനദണ്ഡം.** ഡ്രെയിനേജ്, റോഡ് അല്ലെങ്കിൽ ജലാശയ പ്രവൃത്തികൾ ഏറ്റെടുക്കുന്ന വകുപ്പുകളും ULB-കളും, വകുപ്പ് 1.11-ലെ തീയതികൾ മുതൽ, വിശദ പദ്ധതി റിപ്പോർട്ടുകളിലും (DPR) കരാറുകളിലും ഈ മാനുവൽ പാലിക്കുന്നത് നിർബന്ധമാക്കേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. KMBR 2019-ഉം KPBR 2019-ഉം തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ വകുപ്പ് (LSGD) വിജ്ഞാപനം ചെയ്തവയാണ് (G.O.(P) Nos. 77, 78/2019/LSGD); മഴവെള്ള സംഭരണം (ചട്ടം 76), ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന തുറസ്സായ സ്ഥലത്തെ സംബന്ധിച്ച ചട്ടം (ചട്ടം 26(8)), വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ളതോ വെള്ളം കയറാവുന്നതോ ആയ ഭൂമിയിൽ നിർമ്മാണത്തിനുള്ള വിലക്ക് (ചട്ടം 22(3)), സ്വാഭാവിക നീർച്ചാലുകൾ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള വിലക്ക് (ചട്ടം 22(4)) എന്നിവ അവയിൽ ഇതിനകം ഉൾപ്പെടുന്നു. സംസ്ഥാനവ്യാപകമായ ഒരു അനുമതി വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് സ്വാഭാവികമായും ഉചിതമായ നിയമോപാധി ഇവയാണ്. അവ പതിവായി ഭേദഗതി ചെയ്യപ്പെടുന്നു: 29 ഒക്ടോബർ 2025-ലെ ഭേദഗതികൾ (SRO 1240/2025, SRO 1241/2025) ചട്ടം 22(3)-ഉം ചട്ടം 76-ഉം പുനരാവിഷ്കരിച്ചു. നഗര വെള്ളപ്പൊക്കം "സംസ്ഥാന സർക്കാരുകളുടെയും ULB-കളുടെയും അധികാരപരിധിയിൽ വരുന്നു" എന്ന് 2026 ജൂലൈയിൽ MoHUA പാർലമെന്റിനെ അറിയിക്കുകയും CPHEEO മാനുവലിനെ "ഉപദേശക മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങളിൽ" ഉൾപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു (Lok Sabha AU1847). അതിനാൽ ഉയർന്ന മാനദണ്ഡങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാൻ സംസ്ഥാനത്തിന് കേന്ദ്രത്തിന്റെ അംഗീകാരം ആവശ്യമില്ല. CPHEEO-യുടെ പട്ടിക 4.1-നുള്ള കുറിപ്പ് 2 (§4.4.1.4), "സംസ്ഥാന/കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശ സർക്കാർ ഒരു വിജ്ഞാപനം വഴി രൂപീകരിക്കുന്ന ഒരു ഉന്നതാധികാര സമിതി"ക്ക് ഉയർന്ന ആവർത്തന കാലയളവുകൾ സ്വീകരിക്കാൻ അനുവാദം നൽകുന്നു. കേന്ദ്രസഹായമുള്ള പദ്ധതികൾക്കായി ഉയർന്ന മാനദണ്ഡങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തപ്പെടുന്നതിന് വകുപ്പ് 1.3.2 ആ മാർഗ്ഗം ഉപയോഗിക്കുന്നു.

1.4 നിർവചനങ്ങൾ

1.4.1 ഈ മാനുവലിൽ ഉടനീളം താഴെപ്പറയുന്ന പദങ്ങൾ ബാധകമാണ്. ഓരോ അധ്യായത്തിനും മാത്രമുള്ള പദങ്ങൾ അതത് അധ്യായത്തിൽ നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നു (ഉദാഹരണത്തിന് വകുപ്പ് 2.2).

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം (അധികാരസ്ഥാനം)	ഒരു വികസനത്തിന് ആസൂത്രണ അനുമതി, കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ലേഔട്ട് അംഗീകാരം നൽകുന്ന, അല്ലെങ്കിൽ ഒരു പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തിക്ക് അനുമതി നൽകുന്ന സ്ഥാപനം: KMBR/KPBR 2019 പ്രകാരം മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ, മുനിസിപ്പാലിറ്റി (നഗരസഭ) അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിന്റെ സെക്രട്ടറി, ആ ചട്ടങ്ങൾ ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത് LSGD ആസൂത്രണ വിഭാഗത്തിന്റെ അംഗീകാരത്തോടെ; അല്ലെങ്കിൽ സ്വന്തം പ്രവൃത്തികൾക്ക് ഒരു വകുപ്പ്.
അപേക്ഷകൻ	അനുമതി തേടുന്ന ഉടമ, ഡെവലപ്പർ അല്ലെങ്കിൽ വകുപ്പ്, അവരുടെ അവകാശപിന്തുടർച്ചക്കാർ.
വികസനം	KMBR/KPBR 2019 പ്രകാരം അനുമതി ആവശ്യമുള്ളതോ പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തിയായി നടപ്പാക്കുന്നതോ ആയ ഏതൊരു കെട്ടിടവും ലേഔട്ടും ഉപവിഭജനവും റോഡും പാകലും ഭൂവിനിയോഗ മാറ്റവും.
പുനർവികസനം	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം ഇതിനകം നിലവിലുള്ള ഒരു സൈറ്റിലെ വികസനം.
ഭൂമി ഇളക്കൽ	ഭൂമി വെട്ടിത്തെളിക്കൽ, നിരപ്പാക്കൽ, മണ്ണെടുപ്പ്, നികത്തൽ അല്ലെങ്കിൽ പാകൽ; ഒരു പൊതു വികസന പദ്ധതിയുടെ (common plan of development) മുഴുവനായും പ്ലാൻ വിസ്തൃതിയിൽ അളക്കുന്നത് (വകുപ്പ് 1.5.5).
ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (impervious area)	മേൽക്കൂരകൾ, പാകൽ, ഉറപ്പിച്ച ചരൽ, ഡെക്കുകൾ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ തടയുന്ന മറ്റ് പ്രതലങ്ങൾ. അധ്യായം 8 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ, അത് ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന വിസ്തൃതിക്ക് മാത്രം, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലമായി കണക്കാക്കുന്നു.
പുതിയതോ പുനർനിർമ്മിച്ചതോ ആയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം	വികസനം വഴി പുതുതായി സൃഷ്ടിക്കുന്നതോ, അടിമണ്ണ് (subgrade) വരെ നീക്കം ചെയ്ത് പുനർനിർമ്മിക്കുന്നതോ ആയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം. അടിത്തറ നിലനിർത്തിക്കൊണ്ടുള്ള ഉപരിതല പുനർനിർമ്മാണം "പുനർനിർമ്മിച്ചത്" ആയി കണക്കാക്കില്ല.
നിലനിർത്തൽ (retention)	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, പുനരുപയോഗം അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പീകരണം–സസ്യസ്വേദനം വഴി ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിനെ സൈറ്റിൽവച്ചുതന്നെ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിൽ നിന്ന് സ്ഥിരമായി നീക്കം ചെയ്യൽ (അധ്യായം 4).
തടഞ്ഞുവയ്പ് (detention)	നിയന്ത്രിത ഔട്ട്ലെറ്റോടു കൂടി ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിന്റെ താൽക്കാലിക സംഭരണം; മഴയ്ക്കു ശേഷം ഒഴിച്ചുകളയുന്നു (അധ്യായം 4).
മഴവെള്ള സംഭരണം (RWH)	RWH നിബന്ധന പ്രകാരം ജലവിതരണത്തിനോ ഭൂജല പരിപോഷണത്തിനോ വേണ്ടി മഴവെള്ളം ശേഖരിക്കൽ. അധ്യായം 4 അനുവദിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ RWH സംഭരണം തടഞ്ഞുവയ്പ് ആയി കണക്കാക്കില്ല.
ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം (minor system)	അധ്യായം 6-ലെ ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന AEP-ക്കായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ഓടകൾ, പൈപ്പുകൾ, ഇൻലെറ്റുകൾ.
വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം (major system)	1% AEP (100 വർഷം) ഒഴുക്ക് വഹിക്കുന്ന ഉപരിതല, വെള്ളപ്പൊക്ക പാത (അധ്യായം 6).
വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥ	നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമി (greenfield): ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പിന് അനുസരിച്ച്, നല്ല നിലയിലുള്ള തുറന്ന ഭൂമി. നിലവിലുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം കണക്കിലെടുക്കില്ല (അധ്യായം 3).
വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശം	കൊച്ചി നഗര കനാലുകളുടെ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ, തിരുവനന്തപുരം നഗര കനാലുകളുടെ (ആമയിഴഞ്ചാൻ തോട്, തെറ്റിയാർ, പാർവതി പുത്തനാർ) വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ, കോഴിക്കോട്ടെ കനോലി കനാലിന്റെ വൃഷ്ടിപ്രദേശം, കൂട്ടനാട്ടിലെ നിർമ്മിതപ്രദേശങ്ങൾ, അധികാരസ്ഥാനം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്ന മറ്റേതൊരു വൃഷ്ടിപ്രദേശവും (അധ്യായം 4; അനുബന്ധം 1B).
ജലാശയം	സ്ഥിരമായതോ കാലികമായതോ ആയ ഒരു പുഴ, അരുവി, കനാൽ, കുളം, തടാകം, ചെറുകുളം, ചതുപ്പ്, ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട് അല്ലെങ്കിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ (അധ്യായം 7).
മേഖലാതല സംവിധാനം (regional facility)	ഒരു തടതല പദ്ധതി പ്രകാരം നിർമ്മിക്കുകയോ പുനഃസ്ഥാപിക്കുകയോ ചെയ്ത, ഒന്നിലധികം വികസനങ്ങൾക്ക് സേവനം നൽകുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ്, നിലനിർത്തൽ അല്ലെങ്കിൽ കുള സംഭരണ സംവിധാനം (അധ്യായം 4).
ശ്രേണി A / ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനം	വകുപ്പ് 1.6 പ്രകാരം വർഗ്ഗീകരിച്ച ഒരു അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം.
നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ (policy supplement)	വകുപ്പ് 1.7-ലും അനുബന്ധം 1C-ലും ഉള്ള, സ്വീകരിക്കാവുന്ന ബദൽ വകുപ്പുകളുടെ സമാഹാരം.
ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട്	അധ്യായം 10 ആവശ്യപ്പെടുന്ന പ്രാഥമിക അല്ലെങ്കിൽ അന്തിമ റിപ്പോർട്ട്.
രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ (registered professional)	ബന്ധപ്പെട്ട പ്ലാനുകൾ തയ്യാറാക്കാനും ഒപ്പിടാനും KMBR/KPBR 2019 പ്രകാരം രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത വ്യക്തി; വകുപ്പ് 10.6 ആവശ്യപ്പെടുന്ന അധിക യോഗ്യതയോടെ.
നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ (compliance calculator)	നിബന്ധനാ പാലനം കണക്കാക്കാനും റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യാനും സംസ്ഥാനം പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന ഉപകരണം (വകുപ്പ് 10.5).
പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം (maintenance declaration)	ഒരു മഴവെള്ള സംവിധാനം പരിപാലിക്കുമെന്ന് ഉടമ നൽകുന്ന, രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത ഉറപ്പ് (വകുപ്പ് 10.10).
ഇളവ് (variance)	തുല്യമായ പ്രകടനം തെളിയിച്ചുകൊണ്ട്, ഒരു സംഖ്യാപരമായ വ്യവസ്ഥയിൽ നിന്ന് വ്യതിചലിക്കാനുള്ള അനുമതി (വകുപ്പ് 1.10).

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
ഒഴിവാക്കൽ (waiver)	വകുപ്പ് 1.10-ലെ കാരണങ്ങളാൽ, ഒരു വ്യവസ്ഥ ഒരു സൈറ്റിന് ബാധകമല്ല എന്ന അനുമതി.
വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത	സർക്കാരോ സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിയോ കേരള ഗസറ്റിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചത്.

വ്യാഖ്യാനം. പൂർണ്ണമായും പാകിയ ഒരു സൈറ്റിന്റെ പുനർവികസനം ഉൾപ്പെടുത്തപ്പെടാനും പതിവ് ഉപരിതല പുനർനിർമ്മാണം ഒഴിവാക്കപ്പെടാനുമായി, "പുനർനിർമ്മിച്ച" ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം അടിമണ്ണ് വരെ എന്ന നിലയിൽ നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇത് APWA 5600 (2025.01)-ലെ പുനർവികസന മാനദണ്ഡങ്ങളുടെ സമീപനം പിന്തുടരുന്നു (MARC Supplement, 2025).

1.5 ബാധകത

1.5.1 **ആർക്കെല്ലാം ബാധകം.** ഈ മാനുവൽ താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് ബാധകമാണ്:

- (a) KMBR/KPBR 2019 പ്രകാരം ആസൂത്രണ അനുമതി, കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ലേഔട്ട് അംഗീകാരം ആവശ്യമുള്ള എല്ലാ വികസനങ്ങളും;
- (b) ഒരു ULB, ഒരു സംസ്ഥാന വകുപ്പ്, ഒരു ബോർഡ് അല്ലെങ്കിൽ ഒരു സംസ്ഥാന സ്ഥാപനം നടപ്പാക്കുന്ന എല്ലാ ഡ്രെയിനേജ്, റോഡ്, പാലം, കലുങ്ക്, ജലാശയ, വെള്ളപ്പൊക്ക ലഘൂകരണ പ്രവൃത്തികളും; കൂടാതെ
- (c) കേരളത്തിനുള്ളിൽ കേന്ദ്ര ഏജൻസികളോ അവരുടെ കരാറുകാരോ നടപ്പാക്കുന്ന പ്രവൃത്തികൾ, അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ അനുമതിയോ നിരാക്ഷേപ സാക്ഷ്യപത്രമോ ആവശ്യമുള്ള പരിധി വരെ.

1.5.2 **നിലനിർത്തലിനും തടഞ്ഞുവയ്പിനുമുള്ള പരിധി.** പൊതു വികസന പദ്ധതിയിൽ മൊത്തത്തിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടുന്ന ഏതൊരു വികസനത്തിനും അധ്യായങ്ങൾ 4, 5 (നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ്, താഴ്വശ വിശകലനം, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് വിശകലനം) ബാധകമാണ്:

- (a) **0.1 ha അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ** ഭൂമി ഇളക്കൽ; **അല്ലെങ്കിൽ**
- (b) **500 m² അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ** പുതിയതോ പുനർനിർമ്മിച്ചതോ ആയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം.

1.5.3 **RWH.** KMBR/KPBR 2019-ലെ ചട്ടം 76 നിശ്ചയിച്ച പ്രകാരം നിലവിലുള്ള RWH നിബന്ധന തുടർന്നും ബാധകമാണ്: 20° അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കുറവ് ചരിവുള്ള ഭൂപ്രദേശത്തെ പുതിയ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് ഭൂജല പരിപോഷണവും, **300 m²**-ൽ കൂടുതൽ നിർമ്മിത വിസ്തൃതിയുള്ള പുതിയ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് മേൽക്കൂര മഴവെള്ള സംഭരണവും, ഇപ്പോഴുള്ളതുപോലെ. ഈ മാനുവൽ അതിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നില്ല.

1.5.4 **എല്ലാ വലിപ്പത്തിലുമുള്ള വികസനത്തിന് ബാധകമായ വ്യവസ്ഥകൾ.** വകുപ്പ് 1.5.8 പ്രകാരം ഒഴിവാക്കപ്പെട്ടിട്ടില്ലെങ്കിൽ, വകുപ്പ് 1.5.1-ന് കീഴിലുള്ള എല്ലാ വികസനത്തിനും, വലിപ്പം എന്തായാലും, താഴെപ്പറയുന്നവ ബാധകമാണ്:

- (a) മഴവെള്ള ഓടയിലേക്ക് മലിനജല കണക്ഷൻ പാടില്ല (അധ്യായം 8);
- (b) 1% AEP നിരപ്പ് ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതോ നിർണ്ണയിക്കാവുന്നതോ ആയിടത്ത്, ഏറ്റവും താഴ്ന്ന വാസയോഗ്യ നിലയും തുറസ്സുകളും 1% AEP നിരപ്പിനോടൊപ്പം 0.5 m-ലോ അതിനു മുകളിലോ ആയിരിക്കണം (അധ്യായം 6);
- (c) ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്കുകളും നികത്തൽ നിരോധിത മേഖലയും (അധ്യായം 7); കൂടാതെ
- (d) ഒരു സ്വാഭാവിക ഡ്രെയിനേജ് പാതയോ വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ ഒഴുക്കുപാതയോ തടസ്സപ്പെടുത്താൻ പാടില്ല (അധ്യായം 6).

1.5.5 **പൊതു വികസന പദ്ധതി.** വകുപ്പ് 1.5.2-ലെ പരിധികൾ, അപേക്ഷാ തീയതിയിൽ ഒരു ലേഔട്ട് അംഗീകാരത്തിനോ ഒരു ഉടമസ്ഥതയ്ക്കോ കീഴിലുള്ള എല്ലാ ഘട്ടങ്ങളും പ്ലോട്ടുകളും ഉപവിഭജനങ്ങളും ഉൾപ്പെടെ, ഒരു വികസനത്തിന്റെ ആകെ വിസ്തൃതിക്ക് ബാധകമാണ്. പരിധികൾ ഒഴിവാക്കാനായി ഒരു വികസനം വിഭജിക്കാൻ പാടില്ല.

1.5.6 **പുനർവികസനം.** പുനർവികസനത്തിന്, പരിധികൾ പുതിയതും പുനർനിർമ്മിച്ചതുമായ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന് ആകെ ബാധകമാണ്. നിലനിർത്തലും തടഞ്ഞുവയ്പും പുതിയതും പുനർനിർമ്മിച്ചതുമായ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന് മുഴുവനായും ബാധകമാണ്; വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥ നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമി ആയി കണക്കാക്കുന്നു (വകുപ്പ് 1.4). സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള ഒരു പുനർവികസന സൈറ്റിൽ തുറന്ന ഭൂമിക്ക് തുല്യമായ നിയന്ത്രണം കൈവരിക്കാനാവാത്തിടത്ത്, വകുപ്പ് 4.5.6-ലെ ഇളവ് മാർഗ്ഗം ബാധകമാണ്: നിലവിലുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്കിൽ നിന്ന് സൈറ്റിൽത്തന്നെ കുറഞ്ഞത് 50% കുറവ്; കുറവു വരുന്ന ഭാഗത്തിന് തട സംഭരണത്തിലേക്ക് പകരം ഫീസ് (fee-in-lieu) അടയ്ക്കണം.

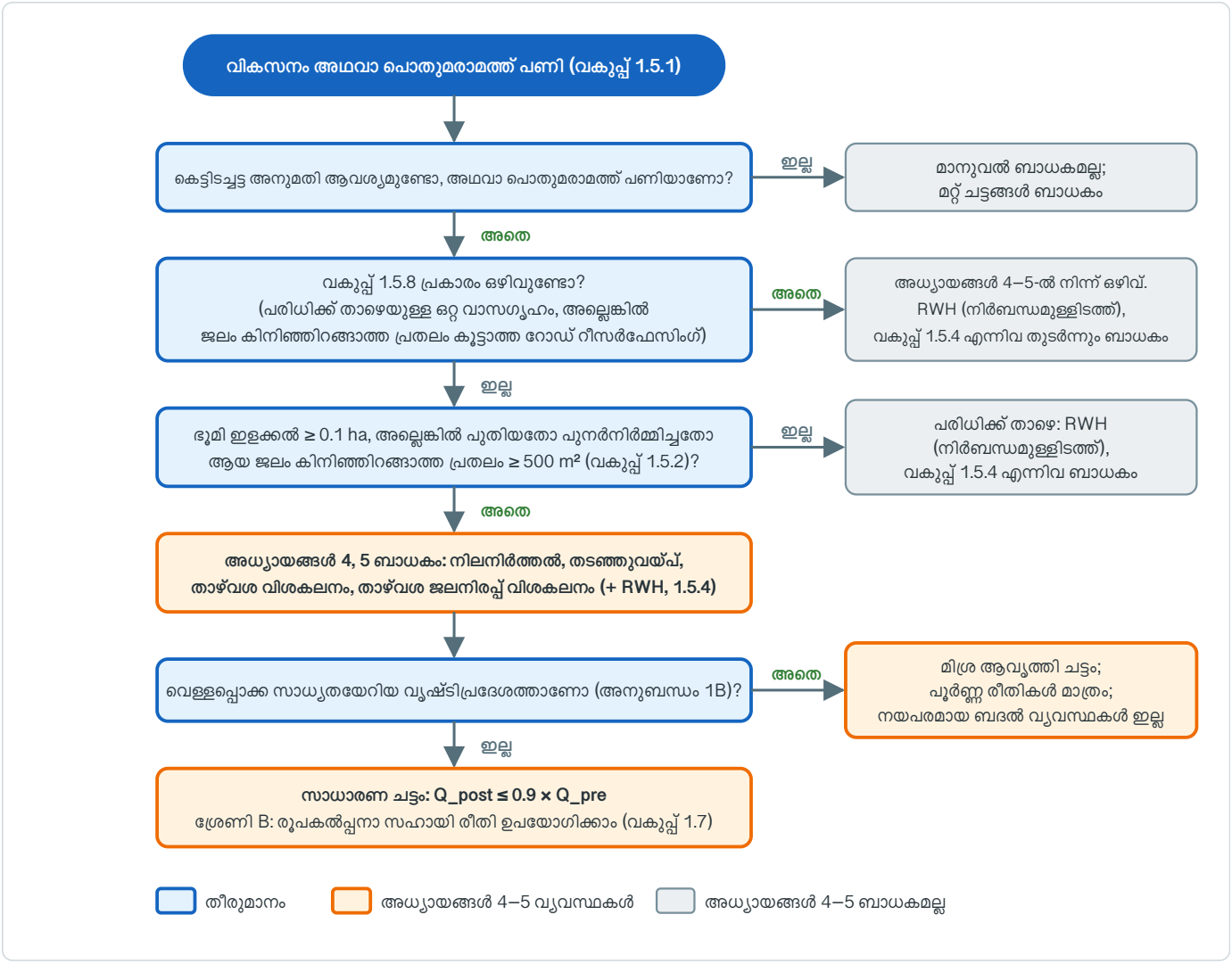
1.5.7 **രേഖീയ പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തികൾ.** റോഡുകൾ, റോഡ് വീതികൂട്ടൽ, മറ്റ് രേഖീയ പ്രവൃത്തികൾ എന്നിവയ്ക്ക്, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ പരിധി, കടന്നുപോകുന്ന ഓരോ ഡ്രെയിനേജ് വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിനുള്ളിലും കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്ന ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന് ബാധകമാണ്. നിലനിർത്തലും തടഞ്ഞുവയ്പും വഴി അവകാശ ഭൂമിക്കുള്ളിൽ (right of way) ഒരുക്കേണ്ടതാണ്; വഴി അവകാശ ഭൂമിയിൽ അവ ഉൾക്കൊള്ളാനാവാത്തിടത്ത്, അധ്യായം 4 പ്രകാരമുള്ള ഒരു മേഖലാതല സംവിധാനത്തിൽ ഒരുക്കേണ്ടതാണ്.

1.5.8 **ഒഴിവാക്കലുകൾ.** താഴെപ്പറയുന്നവ അധ്യായങ്ങൾ 4, 5 എന്നിവയിൽ നിന്ന് ഒഴിവാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു:

- (a) വകുപ്പ് 1.5.2-ലെ പരിധികൾ എത്താത്ത, സ്വന്തം പ്ലോട്ടിലുള്ള ഒരൊറ്റ വാസഗൃഹം; കൂടാതെ
- (b) ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം കൂട്ടിച്ചേർക്കാത്ത രേഖീയ റോഡ് ഉപരിതല പുനർനിർമ്മാണം.

ഒഴിവാക്കപ്പെട്ട വികസനത്തിനും RWH നിബന്ധനയും വകുപ്പ് 1.5.4-ഉം ബാധകമായി തുടരുന്നു.

1.5.9 **ബാധകതാ നിർണ്ണയം.** അധ്യായം 10 പ്രകാരമുള്ള ആദ്യ സമർപ്പണത്തോടൊപ്പം അപേക്ഷകൻ ബാധകതാ തീരുമാനം **ഫോം 1-1**-ൽ (ബാധകതാ നിർണ്ണയം) രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. അപേക്ഷയ്ക്കു മുമ്പുള്ള ഘട്ടത്തിൽ അധികാരസ്ഥാനത്തിന് അത് സ്ഥിരീകരിക്കുകയോ തിരുത്തുകയോ ചെയ്യാവുന്നതാണ്.



ചിത്രം 1.2 — വകുപ്പ് 1.5-നുള്ള ബാധകതാ തീരുമാന ഫ്ലോചാർട്ട്. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം.

വ്യാഖ്യാനം. ഈ പരിധികൾക്ക് ഒറ്റ നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നവയാണ്. മുൻമാതൃകകൾ വിശാലമായ ഒരു പരിധിയിൽ വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു:

- 0.2 ha അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ വിസ്തൃതിയുള്ള വികസനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള പരമാവധി ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് സിംഗപ്പൂർ നിയന്ത്രിക്കുന്നു (PUB Code of Practice on Surface Water Drainage, 7th ed., cl. 7.1.5).
- മലേഷ്യയുടെ 2008-ലെ DID പരിശോധനാ പട്ടിക 0.1 ha വരെയുള്ള സൈറ്റുകൾക്ക് സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പും അതിനു മുകളിൽ സാമൂഹിക കുളങ്ങളും ഉപയോഗിച്ചു.
- APWA 5600 (2025.01) Policy Supplement, ¼ ഏക്കർ (ഏകദേശം 0.1 ha) ഇളക്കിയ ഭൂമി, അല്ലെങ്കിൽ 10,000 ച.അടി (ഏകദേശം 930 m²) ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തോടു കൂടിയ 1 ഏക്കർ (ഏകദേശം 0.4 ha) എന്നീ ബദൽ മാനദണ്ഡങ്ങൾ നൽകുന്നു; 1 ഏക്കർ മാനദണ്ഡം കവിയരുതെന്ന് ഏജൻസികൾക്ക് മുന്നറിയിപ്പും നൽകുന്നു.
- 500 m²-ൽ കൂടുതലുള്ള കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് MBBL 2016 ഭൂജല പരിപോഷണം നിർബന്ധമാക്കുന്നു.

കേരളത്തിലെ സാധാരണ പ്ലോട്ടുകൾ ചെറുതായതിനാലും, തിരുവനന്തപുരത്തെ ഓടകൾ നിറയുന്നത് അനേകം ചെറിയ പ്ലോട്ടുകളുടെ സഞ്ചിത ഫലം കൊണ്ടായതിനാലും, 0.1 ha / 500 m² മാനദണ്ഡം ഇവയിൽ ഏറ്റവും കർശനമായ അറ്റത്താണ്. ഒരൊറ്റ വാസഗൃഹ ഒഴിവാക്കലിൽ ഉൾപ്പെടുന്നതോ പരിധികൾക്ക് താഴെയുള്ളതോ ആയ ചെറിയ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് KMBR/KPBR 2019-ലെ സ്വയം സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റ് മാർഗ്ഗത്തെ ഇത് ബാധിക്കുന്നില്ല.

വകുപ്പ് 1.5.4(b)-ക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; ഒരു കെട്ടിടത്തിന് ലഭിക്കാവുന്ന ഏറ്റവും ചെലവു കുറഞ്ഞ സംരക്ഷണം തറനിരപ്പുകളാണ് എന്നതിനാലും, വലിയ വികസനങ്ങളെ മാത്രം സംരക്ഷിക്കുന്നത് യുക്തിവിരുദ്ധമായിരിക്കും എന്നതിനാലുമാണ് ഈ മാനുവൽ അത് നിശ്ചയിക്കുന്നത്. 1% AEP നിരപ്പ് ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലാത്തിടത്ത്, ചെറിയ സൈറ്റുകൾക്കുള്ള രീതി അധ്യായം 6 നൽകുന്നു.

1.6 ശ്രേണീകൃത സ്വീകരണം

1.6.1 **ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾ.** താഴെപ്പറയുന്നവ ശ്രേണി A ആണ്:

- (a) തിരുവനന്തപുരം മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനും കൊച്ചി മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനും;
- (b) കാലാകാലങ്ങളിൽ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്ന പ്രകാരമുള്ള ഗ്രേറ്റർ കൊച്ചിൻ വികസന അതോറിറ്റിയുടെ (GCDA) പ്രദേശത്തിനുള്ളിലെ എല്ലാ അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനങ്ങളും, അതിലെ മുനിസിപ്പാലിറ്റികളും ഗ്രാമപഞ്ചായത്തുകളും ഉൾപ്പെടെ; കൂടാതെ
- (c) കൊല്ലം, തൃശ്ശൂർ, കോഴിക്കോട്, കണ്ണൂർ മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനുകളും സംസ്ഥാനത്തെ മറ്റെല്ലാ മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനുകളും.

1.6.2 **ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾ.** മറ്റെല്ലാ മുനിസിപ്പാലിറ്റികളും ശ്രേണി B ആണ്.

1.6.3 **ശ്രേണികൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം.** ഈ മാനുവലിലെ എല്ലാ മാനദണ്ഡങ്ങളും രണ്ടു ശ്രേണികളിലും ബാധകമാണ്. രീതിയിലും പരിശോധനയിലും മാത്രമാണ് ശ്രേണികൾ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നത്:

പട്ടിക 1.1 — ശ്രേണി A, ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസങ്ങൾ

ഇനം	ശ്രേണി A	ശ്രേണി B
പ്രകടന മാനദണ്ഡങ്ങൾ (അധ്യായങ്ങൾ 2–9)	പൂർണ്ണമായും ബാധകം	പൂർണ്ണമായും ബാധകം
സംഭരണത്തിനുള്ള ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതി	ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് (hydrograph) രീതി (അധ്യായം 3)	ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതി, അല്ലെങ്കിൽ അർഹതയുള്ളിടത്ത് വകുപ്പ് 1.7-ലെ രൂപകൽപ്പനാ സഹായി മാർഗ്ഗം
നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ (വകുപ്പ് 10.5)	ഒരു സംഗ്രഹമായി നിർബന്ധം	നിർബന്ധം; രൂപകൽപ്പനാ സഹായി മാർഗ്ഗത്തിൽ ഏക കണക്കുകൂട്ടലായും ഉപയോഗിക്കാം
നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ (വകുപ്പ് 1.7)	സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിയുടെ സമ്മതത്തോടെ മാത്രം	കൗൺസിൽ പ്രമേയം വഴി സ്വീകരിക്കാം
സാങ്കേതിക പരിശോധന	അധികാരസ്ഥാനം നടത്തുന്നു	അധികാരസ്ഥാനം നടത്തുന്നു, LSGD മേഖലാ പിന്തുണയോടെയോ എംപാനൽ ചെയ്ത അവലോകകന്റെ സഹായത്തോടെയോ (വകുപ്പ് 10.7)
വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശ ചട്ടം	ബാധകം	ബാധകം

1.6.4 **ശ്രേണികൾ തമ്മിലുള്ള മാറ്റം.** ഒരു ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനത്തിന് കൗൺസിൽ പ്രമേയം വഴി ശ്രേണി A-യിലേക്ക് മാറാവുന്നതാണ്. ഒരു ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനം കോർപ്പറേഷൻ ആകുമ്പോഴോ, ഗ്രേറ്റർ കൊച്ചിൻ വികസന അതോറിറ്റിയുടെ (GCDA) പ്രദേശത്തിൽ ഉൾപ്പെടുമ്പോഴോ, സംഭവാനന്തര അവലോകനത്തിൽ (വകുപ്പ് 10.16) പൂർണ്ണ രീതികൾ ആവശ്യമാണെന്ന് കണ്ടെത്തുമ്പോഴോ, സർക്കാരിന് അതിനെ ശ്രേണി A ആയി വിജ്ഞാപനം ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

1.6.5 **വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ ശ്രേണിയെ മറികടക്കുന്നു.** ഒരു വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്ത്, ശ്രേണി ഏതായാലും, വകുപ്പ് 1.7-ലെ ബദലുകൾ പട്ടിക 1.2 അനുവദിക്കുന്ന പ്രകാരം മാത്രമേ ലഭ്യമാകൂ: 0.5 ha അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കുറവുള്ള സൈറ്റുകൾക്ക് S-1 (രൂപകൽപ്പനാ സഹായി മാർഗ്ഗം) (വകുപ്പ് 4.14.1), ഒരു തടതല പദ്ധതി വിജ്ഞാപനം ചെയ്തിട്ടുള്ളിടത്ത് S-5 പകരം ഫീസ് (വകുപ്പ് 1.10.3(d)). S-2, S-3, S-4 എന്നിവ ലഭ്യമല്ല.

വ്യാഖ്യാനം. സ്വന്തം എഞ്ചിനീയറിംഗ് ജീവനക്കാരുള്ള തിരുവനന്തപുരം മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനോടും ഒരു അസിസ്റ്റന്റ് എഞ്ചിനീയർ മാത്രമുള്ള ഒരു ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിനോടും ഒരേ ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് മോഡലുകൾ പരിശോധിക്കാൻ ആവശ്യപ്പെടാനാവില്ല. ഒരൊറ്റ മേഖലാതല മാനദണ്ഡം നിലനിർത്തുകയും, ഏറ്റവും തർക്കവിഷയമായ മാനദണ്ഡങ്ങൾക്ക് സ്വീകരിക്കാവുന്ന ബദലുകൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയും ചെയ്യുക എന്നതായിരുന്നു

കാൻസസ് സിറ്റിയുടെ പരിഹാരം; അങ്ങനെ ചെറിയ ഏജൻസികൾക്ക് മാനദണ്ഡം വിട്ടുപോകാതെ തന്നെ ലളിതമായ ബദലുകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കാൻ ("opt down") കഴിയുന്നു (MARC Supplement, നവംബർ 2025). ഇവിടത്തെ ശ്രേണികൾ രണ്ടിലും പ്രകടന മാനദണ്ഡങ്ങൾ ഒന്നുതന്നെയായി നിലനിർത്തി രീതി മാത്രം വ്യത്യാസപ്പെടുത്തുന്നു; അങ്ങനെ ഒരു ശ്രേണി B പട്ടണത്തിലെ കെട്ടിടത്തിന് തിരുവനന്തപുരത്തെ ഒരു കെട്ടിടത്തിന്റെ അതേ നിലവാരത്തിലുള്ള സംരക്ഷണം ലഭിക്കുന്നു.

1.7 നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ: സ്വീകരിക്കാവുന്ന ബദലുകൾ

1.7.1 സർക്കാർ ഈ മാനുവലിനൊപ്പം ബദൽ വകുപ്പുകൾ അടങ്ങുന്ന ഒരു **നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ** (Policy Supplement) (അനുബന്ധം 1C) പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്. വകുപ്പ് 1.7.3-ലെ വ്യവസ്ഥകൾക്ക് വിധേയമായി ഒരു അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനത്തിന് ഒന്നോ അതിലധികമോ ബദലുകൾ സ്വീകരിക്കാവുന്നതാണ്.

1.7.2 ബദലുകൾ താഴെപ്പറയുന്നവയാണ്:

പട്ടിക 1.2 — നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ: സ്വീകരിക്കാവുന്ന ബദലുകൾ S-1 മുതൽ S-5 വരെ

നമ്പർ	പ്രധാന പാഠത്തിലെ വ്യവസ്ഥ	സ്വീകരിക്കാവുന്ന ബദൽ	അർഹത
S-1	ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതി വഴി സംഭരണത്തിന്റെ അളവ് നിശ്ചയിക്കൽ (അധ്യായം 3)	**രൂപകൽപ്പനാ സഹായി മാർഗ്ഗം:** അനുബന്ധം 4-ലെ യൂണിറ്റ് സംഭരണ പട്ടികകളിൽ (ഹെക്ടറിന് m^3, മഴ മേഖല, മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ്, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ അനുപാതം എന്നിവ അനുസരിച്ച്) നിന്നും നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്ററിൽ നിന്നും എടുക്കുന്ന നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തങ്ങൾ	വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് പുറത്ത് ≤ 2 ha സൈറ്റുകൾ; അവയ്ക്കുള്ളിൽ ≤ 0.5 ha (വകുപ്പ് 4.14.1 പ്രകാരം)
S-2	സൈറ്റിനായി കണക്കാക്കിയ പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് $Q_{post(T)} \le 0.9 \times Q_{pre(T)}$	**അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ് (PSD):** $0.9 \times Q_{pre}$ ചട്ടത്തിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയ, മേഖലയും AEP-യും അനുസരിച്ച് പട്ടികപ്പെടുത്തിയ യൂണിറ്റ് വിസ്തൃതി പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് ($m^3/s/ha$)	വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് പുറത്തുള്ള ഏത് സൈറ്റും
S-3	ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധിയും ഒരു അധിക അകലവും വരെ നീട്ടിയ ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്ക് (അധ്യായം 7)	1% AEP പരിധി ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലാത്തിടത്ത്, ജലാശയ വിഭാഗം അനുസരിച്ചുള്ള **നിശ്ചിത വീതി സെറ്റ്ബാക്ക് പട്ടിക**. വകുപ്പ് 7.4.7-ലെ മേഖല 1 (ജലാശയ സംരക്ഷണ മേഖല) കുറഞ്ഞ അളവിൽ കുറയാൻ പാടില്ല	1% AEP പരിധി ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലാത്ത ജലാശയങ്ങൾ
S-4	ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ വഴിയുള്ള താഴ്വശ വിശകലനം (അധ്യായം 5)	താഴ്വശ ശേഷിയുടെയും അറിയപ്പെടുന്ന വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന്റെയും **പ്രാഥമിക പരിശോധനാ പട്ടിക (screening checklist)**; പ്രാഥമിക പരിശോധനയിൽ പരാജയപ്പെടുന്നിടത്ത് മാത്രം മോഡൽ	1 ha-യിൽ കുറവുള്ള, വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് പുറത്തുള്ള, വേലിയേറ്റമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുക്കാത്ത സൈറ്റുകൾ
S-5	സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പ്	മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ തയ്യാറാക്കിയ ഒരു തടത്തിലെ മേഖലാതല സംവിധാനത്തിനോ പുനഃസ്ഥാപിച്ച കുള സംഭരണത്തിനോ വേണ്ടി **പകരം ഫീസ്** (അധ്യായം 4)	ഒരു തടതല പദ്ധതി വിജ്ഞാപനം ചെയ്തിട്ടുള്ളിടത്ത്

1.7.3 **സ്വീകരണത്തിനുള്ള വ്യവസ്ഥകൾ.**

- (a) ഒരു ബദലും ഏതൊരു മാനദണ്ഡത്തെയും ഈ മാനുവലിലെ മൂല്യങ്ങൾക്ക് താഴെയാക്കാൻ പാടില്ല. S-1, S-2 എന്നിവ അതേ മാനദണ്ഡം പാലിക്കാനുള്ള ലളിതമാക്കിയ രീതികളാണ്. അവ താഴ്ന്ന മാനദണ്ഡങ്ങളല്ല.
- (b) ഒരു ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനം കൗൺസിൽ പ്രമേയം വഴി ഒരു ബദൽ സ്വീകരിക്കുകയും 30 ദിവസത്തിനകം അത് സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിക്ക് അയയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനത്തിന് സ്വീകരണത്തിന് മുമ്പ് സമിതിയുടെ സമ്മതം ആവശ്യമാണ്.
- (c) സ്വീകരിച്ച ബദലുകൾ അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ വെബ്സൈറ്റിലും വകുപ്പ് 10.17-ലെ രജിസ്റ്ററിലും പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്.
- (d) നിലനിർത്തലിന് (അനുബന്ധം 2E മഴയളവ്) പകരമായി ഒരു ബദലും ഉപയോഗിക്കാനാവില്ല; S-5 പ്രകാരമുള്ള പകരം ഫീസ് അതേ തടത്തിൽ തുല്യമായ നിലനിർത്തലിന് ധനസഹായം നൽകുന്നിടത്തൊഴികെ.
- (e) S-1, S-2, S-3 എന്നിവയ്ക്കുള്ള പട്ടികകൾ സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി പുറപ്പെടുവിക്കുകയും അധ്യായം 2-നോടൊപ്പം (വകുപ്പ് 2.14) അവലോകനം ചെയ്യുകയും വേണം.

വ്യാഖ്യാനം. ഏറ്റവും തർക്കവിഷയമായ നാലു മാനദണ്ഡങ്ങൾക്ക് (ബാധകത, റാഷണൽ രീതിയുടെ (Rational Method) പരിധികൾ, നീർച്ചാൽ സെറ്റ്ബാക്ക് മാനദണ്ഡം, മേഖല 2 സെറ്റ്ബാക്ക് വീതി) ബദലുകൾ നൽകുന്ന APWA 5600 (2025.01) Policy Supplement-ന്റെ മാതൃകയാണ് ഈ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ പിന്തുടരുന്നത്. അവയിൽ രണ്ടെണ്ണം S-3-നോടും വകുപ്പ് 1.5.2-ലെ ബാധകതാ പരിധിയോടും യോജിക്കുന്നു. ബദൽ S-3, അതേ പ്രശ്നത്തിനുള്ള APWA പരിഹാരം പകർത്തുന്നു: ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് പ്രദേശങ്ങൾക്ക് 1% AEP പരിധി ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലാത്തതിനാൽ ഒരു നിശ്ചിത വീതി പട്ടിക നൽകുന്നു. "നിലവിലുള്ളതിന് തുല്യമാക്കുക" എന്നതിൽ നിന്ന് നിശ്ചിത യൂണിറ്റ് വിസ്തൃതി പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകളിലേക്കുള്ള കാൻസസ് സിറ്റിയുടെ

2011-ലെ മാറ്റമാണ് S-2 പിന്തുടരുന്നത്. നിലവിലുള്ള അവസ്ഥകൾ സ്ഥിരതയോടെ നിർണ്ണയിക്കാൻ പ്രയാസമായിരുന്നതിനാൽ പ്രാദേശിക ഏജൻസികൾ ഒരു നിശ്ചിത നിരക്കാണ് ഇഷ്ടപ്പെട്ടത് (MARC Evolution deck). ഇത് സിഡ്നി വാട്ടറിന്റെ അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ് (PSD) രീതിയെയും പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു. S-1-നുള്ള 2 ha / 0.5 ha പരിധികൾക്കും (വകുപ്പ് 4.14.1-നോട് യോജിക്കുന്നു) S-4-നുള്ള 1 ha പരിധിക്കും നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നവയാണ്.

1.8 മറ്റ് നിയമോപാധികളുമായുള്ള ബന്ധം

1.8.1 ഈ മാനുവൽ താഴെ നൽകിയ നിയമോപാധികളോടൊപ്പം പ്രയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. അവ പരസ്പരം ഇടകലരുന്നിടത്ത് വകുപ്പ് 1.3.3 ബാധകമാകുന്നു.

പട്ടിക 1.3 — മറ്റ് നിയമോപാധികളുമായുള്ള ബന്ധം

നിയമോപാധി	ബന്ധം
RWH നിബന്ധന (KMBR/KPBR 2019, ചട്ടം 76, 29 ഒക്ടോബർ 2025-ൽ ഭേദഗതി ചെയ്ത പ്രകാരം)	മാറ്റമില്ലാതെ തുടരുന്നു: സൈറ്റിൽ വെള്ളക്കെട്ടോ അടിമണ്ണ് ജലം കടത്തിവിടാത്തതോ അല്ലെങ്കിൽ, 20° അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കുറവ് ചരിവുള്ള ഭൂപ്രദേശത്തെ പുതിയ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് ഭൂജല പരിപോഷണം; നിർമ്മിത വിസ്തൃതി 300 m² കവിയുന്നിടത്ത് തറവിസ്തൃതിയുടെ ഓരോ m²-നും 25 അല്ലെങ്കിൽ 50 L മേൽക്കൂര സംഭരണം. സംഭരണ ടാങ്ക്, മഴ തുടങ്ങുമ്പോൾ ഒഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നതും ഔട്ട്ലെറ്റുള്ളതുമായ ഒരു പ്രത്യേക വ്യാപ്തമല്ലെങ്കിൽ തടഞ്ഞുവയ്പ് ആയി കണക്കാക്കില്ല; തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴകളുടെ തുടക്കത്തിൽ ടാങ്കുകൾ നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതായി കണക്കാക്കുന്നു (അധ്യായം 4). അധ്യായങ്ങൾ 4, 8 എന്നിവ പാലിക്കുന്നിടത്ത് ഭൂജല പരിപോഷണ ഘടനകൾ നിലനിർത്തലിലേക്ക് കണക്കാക്കാം.
ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന തുറസ്സായ സ്ഥലം (KMBR/KPBR 2019, ചട്ടം 26(8): തുറസ്സായ സ്ഥലത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് 50% പാകാത്തതോ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്നതോ ആയിരിക്കണം)	തുടരുന്നു. മഴയില്ലാത്ത സമയങ്ങളിൽ അതിന്റെ ഉപയോഗം ലഭ്യമായി തുടരുകയും സംവിധാനം അധ്യായം 4 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നുവെങ്കിൽ, തുറസ്സായ സ്ഥലത്ത് ബഹുവിധ ഉപയോഗമുള്ള നിലനിർത്തലോ തടഞ്ഞുവയ്പോ (ഉദാഹരണത്തിന് താഴ്ത്തിയ പുൽത്തകിടി അല്ലെങ്കിൽ കളിസ്ഥലം) ഒരുക്കാം.
വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ള ഭൂമിയും സ്വാഭാവിക നീർച്ചാലുകളും (KMBR/KPBR 2019, ചട്ടങ്ങൾ 22(3), 22(4))	തുടരുന്നു. ചട്ടം 22(3) പ്രകാരം വിലക്കപ്പെട്ട ഒരു പ്ലോട്ട് ഈ മാനുവൽ പാലിക്കുന്നതുകൊണ്ട് നിർമ്മാണയോഗ്യമാകുന്നില്ല. അധ്യായങ്ങൾ 6, 7 എന്നിവയിലെ ഒഴുക്കുപാത, തറനിരപ്പ്, സെറ്റ്ബാക്ക് ചട്ടങ്ങൾ കൂടി ബാധകമാണ്.
Kerala Town and Country Planning Act, 2016 പ്രകാരമുള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾ, വിശദ നഗരാസൂത്രണ പദ്ധതികൾ (Detailed Town Planning Schemes), ഇടക്കാല വികസന ഉത്തരവുകൾ (Interim Development Orders)	ഈ പ്ലാനുകളിലെ വെള്ളം കയറാവുന്ന പ്രദേശങ്ങളും ജലാശയ, ബഫർ മേഖലകളും അധ്യായം 7-ൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു. വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ പ്ലാൻ ഭൂപടങ്ങളിൽ കാണിക്കുന്നത് അഭികാമ്യം. മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങൾക്കുള്ള ഭൂമി പ്ലാനിൽ നീക്കിവയ്ക്കുന്നത് അഭികാമ്യം.
Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008 (2008-ലെ കേരള നെൽവയൽ–തണ്ണീർത്തട സംരക്ഷണ നിയമം) (ss. 3, 11, 27A)	നെൽവയൽ പരിവർത്തനവും തണ്ണീർത്തടം നികത്തലും നിയന്ത്രിക്കുന്നു. s.27A(2)-ന്റെ പ്രൊവിസോ പ്രകാരം ജലസംരക്ഷണ നടപടികൾക്കായി നീക്കിവയ്ക്കുന്ന ഭൂമി, അധ്യായം 4 പാലിക്കുന്നിടത്ത്, ആ അധ്യായം പ്രകാരമുള്ള നിലനിർത്തലോ തടഞ്ഞുവയ്പോ ആയി പ്രവർത്തിക്കാൻ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യാവുന്നതാണ്.
Kerala Irrigation and Water Conservation Act, 2003 (ss. 5, 9, 38)	ഒരു നീർച്ചാലിനുള്ളിലോ കുറുകെയോ ഉള്ള ഘടനകൾക്ക് സർക്കാർ അനുമതി ആവശ്യമാണ്; ക്രോസ്-ഡ്രെയിനേജ് പ്രവൃത്തികൾ തടസ്സപ്പെടുത്താൻ പാടില്ല. ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ കൈവശമുള്ള കനാലുകളിലേക്കും നീർച്ചാലുകളിലേക്കുമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക് വകുപ്പിന്റെ സമ്മതം ആവശ്യമാണ്; അധ്യായങ്ങൾ 5, 9 എന്നിവയിലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖ ചട്ടങ്ങൾ കൂടി ബാധകമാണ്.
CRZ Notification 2019-ഉം അംഗീകൃത Kerala Coastal Zone Management Plan-ഉം	തീരം, കായലുകൾ, വേലിയേറ്റമുള്ള കനാലുകൾ എന്നിവയ്ക്കരികിലെ വികസനം നിയന്ത്രിക്കുന്നു; KCZMA-യിലേക്കുള്ള റഫറലോടെ. ഒരു CRZ വീതി അധ്യായം 7-ലെ സെറ്റ്ബാക്കിനെക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കുന്നിടത്ത് CRZ വീതി ബാധകമാകുന്നു (വകുപ്പ് 1.3.3).
KMBR/KPBR 2019 (പുഴകൾ, കനാലുകൾ, കായലുകൾ എന്നിവയിൽ നിന്ന് പൊതുവായ സെറ്റ്ബാക്ക് ഇല്ല)	കേരളത്തിൽ നിയമപരമായ ഒരു പൊതു ജലപാത സെറ്റ്ബാക്ക് ഇല്ല. അധ്യായം 7-ലെ കുറഞ്ഞ സെറ്റ്ബാക്ക് (വകുപ്പ് 7.4.7) ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്; CRZ അല്ലെങ്കിൽ മാസ്റ്റർ പ്ലാനിലെ ഹരിത മേഖല പോലെ, പ്രത്യേക ജലാശയങ്ങൾക്ക് ബാധകമായ നിയമപരമായ വീതികൾ കൂടുതലായിരിക്കുന്നിടത്ത് അവ ബാധകമാകുന്നു.
CPHEEO Manual on Storm Water Drainage Systems (2019)	എഞ്ചിനീയറിംഗ് റഫറൻസ്. വകുപ്പ് 1.3.2 പ്രകാരം ഈ മാനുവൽ ഉയർന്ന ആവർത്തന കാലയളവുകൾ നിശ്ചയിക്കുന്നു.
NDMA Guidelines on Management of Urban Flooding (2010), MoHUA SOP (2017)	വൃഷ്ടിപ്രദേശാധിഷ്ഠിത രൂപകൽപ്പന, തടഞ്ഞുവയ്പും നിലനിർത്തലും, ജലാശയ സംരക്ഷണം, കാലാവസ്ഥാ ക്രമീകരിച്ച IDF എന്നിവ സംബന്ധിച്ച NDMA നിർദ്ദേശങ്ങൾ ഈ മാനുവൽ പ്രാവർത്തികമാക്കുന്നു.
NDMA Urban Flood Risk Management Programme (UFRMP), AMRUT 2.0	ഈ പരിപാടികൾക്ക് കീഴിൽ ധനസഹായം ലഭിക്കുന്ന പ്രവൃത്തികൾ ഈ മാനുവൽ പാലിക്കേണ്ടതാണ്. ആ പ്രവൃത്തികൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ശേഷിയെ അധ്യായങ്ങൾ 4–5-ലെ വികസന നിയന്ത്രണങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കുന്നു.
IRC:SP:42-2014, IRC:SP:50-2013	അധ്യായം 6-നോട് വിരുദ്ധമല്ലാത്തിടത്ത് മാത്രം റോഡ് ഡ്രെയിനേജിന് ബാധകം.
MBBL 2016, അധ്യായം 9	RWH-നും അധ്യായം 10-ലെ പരിശോധനാ സംവിധാനത്തിനുമുള്ള മാതൃക.

വ്യാഖ്യാനം. കേരളത്തിൽ RWH ഒരു ജലവിതരണ, ഭൂജല പരിപോഷണ നടപടിയായാണ് രൂപപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. ആ ആവശ്യത്തിന് അത് നന്നായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു. എന്നാൽ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിലെ വെള്ളപ്പൊക്ക നിയന്ത്രണത്തിന് അതിനെ ആശ്രയിക്കാനാവില്ല; കാരണം, ആഴ്ചകൾ നീണ്ട മഴയ്ക്കു ശേഷം ജൂലൈ അവസാനമോ ഓഗസ്റ്റിലോ ഒരു മൺസൂൺ ന്യൂനമർദ്ദം എത്തുമ്പോഴേക്കും RWH സംപുകൾ സാധാരണയായി നിറഞ്ഞിരിക്കുകയോ മണ്ണ് പൂരിതമായിരിക്കുകയോ ചെയ്യും. അതിനാൽ മാനുവൽ സംഭരണ വ്യാപ്തത്തെയും ഒഴുക്ക് ലഘൂകരണ വ്യാപ്തത്തെയും വേർതിരിച്ചു നിർത്തുന്നു; അതേസമയം, ഭൂജല പരിപോഷണം യഥാർത്ഥത്തിൽ ജലത്തെ സംവിധാനത്തിൽ നിന്ന് നീക്കം ചെയ്യുന്നിടത്ത് അതിനെ നിലനിർത്തലായി കണക്കാക്കാൻ അനുവദിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കേരളത്തിലെ ഒൻപത് മിഷൻ നഗരങ്ങളിൽ AMRUT-നു കീഴിലുള്ള മഴവെള്ള പ്രവൃത്തികൾ ഓട ശൃംഖലയിൽ കണ്ടെത്തിയ കുറവിന്റെ 5.59% മാത്രമേ നികത്തിയുള്ളൂ; 110 km കുറവിന്റെ സ്ഥാനത്ത് കൊച്ചി 1.38 km പുതിയ ഓട മാത്രം നിർമ്മിച്ചു; പരിശോധിച്ച ചെലവിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും പരിപാലനത്തിനും എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യലിനുമാണ് പോയത് (CAG AMRUT audit, 2025). ഇത്തരം പ്രവൃത്തികൾ സൃഷ്ടിക്കുന്ന ശേഷി പുതിയ പ്ലോട്ടുകൾ ഉപയോഗിച്ചു തീർക്കുന്നത് തടയുന്ന ഒരു വികസന നിയന്ത്രണ വ്യവസ്ഥയും നിലവിലില്ല. അധ്യായങ്ങൾ 4–5-നെ അനുമതികളുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത് ആ വിടവ് നികത്തുന്നു.

മാസ്റ്റർ പ്ലാനിൽ വെള്ളം കയറാവുന്നതായി കാണിച്ചിട്ടുള്ള ഭൂമിയിൽ നിർമ്മാണം KMBR/KPBR-ലെ ചട്ടം 22(3) ഇതിനകം വിലക്കുന്നുണ്ട്; തിരുവനന്തപുരം മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ 2040-ൽ സംരക്ഷണ, ജലാശയ, ജലാശയ ബഫർ മേഖലകൾ ഉണ്ട്. വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളും മേഖലാതല സംവിധാന സൈറ്റുകളും ഇപ്പോൾത്തന്നെ മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകളിൽ കാണിക്കുന്നത്, പിന്നീട് പുനർക്രമീകരിക്കുന്നതിനെക്കാൾ ചെലവു കുറഞ്ഞതാണ്.

1.9 ചുമതലകളും ഉത്തരവാദിത്തങ്ങളും

1.9.1 താഴെ നൽകിയ ഉത്തരവാദിത്തങ്ങൾ ഈ മാനുവൽ പ്രകാരം ബാധകമാണ്. അവ ഏതൊരു ഏജൻസിയുടെയും നിയമപരമായ അധികാരങ്ങളിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നില്ല.

പട്ടിക 1.4 — ഈ മാനുവൽ പ്രകാരമുള്ള ചുമതലകളും ഉത്തരവാദിത്തങ്ങളും

ഏജൻസി	ഈ മാനുവൽ പ്രകാരമുള്ള ചുമതല
തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ വകുപ്പ് (LSGD)	മാനുവലിന്റെ ഉടമസ്ഥ വകുപ്പ് ആകേണ്ടത്. KMBR/KPBR ഭേദഗതി പുറപ്പെടുവിക്കേണ്ടത്. സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി രൂപീകരിക്കുകയും അതിന് ഭരണപരമായ സേവനം നൽകുകയും ചെയ്യേണ്ടത്.
സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി (വകുപ്പ് 1.3.2)	ഉയർന്ന മാനദണ്ഡങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്നു. അനുബന്ധങ്ങളും പട്ടികകളും നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്ററും പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. ശ്രേണി A ബദലുകൾക്ക് സമ്മതം നൽകുന്നു. തന്റെ പക്കലേക്ക് അയയ്ക്കുന്ന ഇളവുകളിൽ തീരുമാനമെടുക്കുന്നു. മാനുവൽ അവലോകനം ചെയ്യുന്നു (വകുപ്പ് 1.12).
LSGD ആസൂത്രണ വിഭാഗം (ചീഫ് ടൗൺ പ്ലാനർ, ജില്ലാ ടൗൺ പ്ലാനർമാർ)	KMBR/KPBR ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത് വലിയ വികസനങ്ങൾക്കും ലേഔട്ടുകൾക്കും അംഗീകാരമോ സമ്മതമോ നൽകുന്നു. Kerala Town and Country Planning Act, 2016 പ്രകാരം വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളും മേഖലാതല സംവിധാന സൈറ്റുകളും മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നു. ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾക്ക് സാങ്കേതിക പിന്തുണ. എംപാനൽ ചെയ്ത അവലോകകരുടെ പട്ടിക സൂക്ഷിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 10.7).
വികസന അതോറിറ്റികൾ (GCDA, TRIDA തുടങ്ങിയവ)	തങ്ങൾ നടപ്പാക്കുന്ന പ്രവൃത്തികൾക്ക് ഈ മാനുവൽ ബാധകമാക്കുന്നു. തങ്ങളുടെ പ്ലാനുകളിൽ മേഖലാതല സംവിധാന സൈറ്റുകൾ നീക്കിവയ്ക്കുന്നു.
മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനുകൾ, മുനിസിപ്പാലിറ്റികൾ, ഗ്രാമപഞ്ചായത്തുകൾ	കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റുകൾക്ക് അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം; KMBR/KPBR പ്രകാരം K-SMART വഴി സെക്രട്ടറി പുറപ്പെടുവിക്കുന്നു. റോഡരികിലെ ഓടകളുടെയും ദ്വിതീയ ഓടകളുടെയും, തങ്ങളിൽ നിക്ഷിപ്തമായ പൊതു നീർച്ചാലുകളുടെയും ഉടമ. കൈമാറുന്ന ആസ്തികൾ ഏറ്റുവാങ്ങുന്നു (വകുപ്പ് 10.14). പരിശോധിക്കുകയും നടപ്പാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു (വകുപ്പുകൾ 10.12–10.15).
ജലസേചന വകുപ്പ്	Kerala Irrigation and Water Conservation Act, 2003 പ്രകാരം പ്രധാന കനാലുകൾ, തോടുകൾ, പുഴകൾ, ജലസേചന പ്രവൃത്തികൾ എന്നിവയുടെ സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം (custodian). രൂപകൽപ്പനാ ജലനിരപ്പുകൾ, റെഗുലേറ്റർ പ്രവർത്തന ചട്ടങ്ങൾ (തണ്ണീർമുക്കം, തോട്ടപ്പള്ളി ഉൾപ്പെടെ), പൊഴിമുറിക്കൽ രീതി എന്നിവ ലഭ്യമാക്കുന്നു (അധ്യായങ്ങൾ 5, 7). തങ്ങളുടെ കനാലുകളിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക് സമ്മതം നൽകുന്നു. മേഖലാതല സംഭരണ ക്രെഡിറ്റുകൾക്ക് സമ്മതം നൽകുന്നു (അധ്യായം 4).
കേരള സംസ്ഥാന ദുരന്ത നിവാരണ അതോറിറ്റി (KSDMA), ജില്ലാ ദുരന്ത നിവാരണ അതോറിറ്റികൾ (DDMA)	അപകടസാധ്യതാ, വെള്ളപ്പൊക്ക ഭൂപടനിർമ്മാണം. വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുകയോ ശുപാർശ ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുന്നു. ഓറഞ്ച് ബുക്ക് (Orange Book) പ്രകാരമുള്ള മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള തയ്യാറെടുപ്പ്. സംഭവാനന്തര അവലോകനത്തിന് നേതൃത്വം നൽകുന്നു (വകുപ്പ് 10.16). DDMA അധ്യക്ഷനെന്ന നിലയിൽ ജില്ലാ കളക്ടർ ഒന്നിലധികം ഏജൻസികൾ ഉൾപ്പെടുന്ന ഓട, കനാൽ പ്രവൃത്തികൾ ഏകോപിപ്പിക്കുന്നു.
കേരള വാട്ടർ അതോറിറ്റി (KWA)	തങ്ങളുടെ പ്രദേശങ്ങളിലെ മലിനജല നിർമ്മാർജ്ജന ഏജൻസി. മഴവെള്ള ഓടകളിലേക്കുള്ള മലിനജല കണക്ഷനുകൾ കണ്ടെത്തി നീക്കം ചെയ്യുന്നു (അധ്യായം 8). തങ്ങളുടെ പൈപ്പ്ലൈനുകൾ ഓടകളുടെ ഛേദത്തിന് പുറത്ത് നിലനിർത്തുന്നു.
PWD, NHAI, ദക്ഷിണ റെയിൽവേ, KMRL, മറ്റ് റോഡ്, റെയിൽ ഉടമകൾ	റോഡ് ഡ്രെയിനേജ് (അധ്യായം 6), കലുങ്കുകൾ, രേഖീയ പ്രവൃത്തികൾ (വകുപ്പ് 1.5.7) എന്നിവയ്ക്ക് ഈ മാനുവൽ ബാധകമാക്കുന്നു. കലുങ്കുകളുടെ ശേഷി അവ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന ഓടകളുടെ ശേഷിക്ക് അനുസൃതമാക്കുന്നു.

ഏജൻസി	ഈ മാനുവൽ പ്രകാരമുള്ള ചുമതല
KSEB, മറ്റ് യൂട്ടിലിറ്റി ഉടമകൾ	കേബിളുകളും പൈപ്പുകളും ഓടകളുടെ ഛേദത്തിന് പുറത്ത് നിലനിർത്തുന്നു; ഒഴുക്ക് തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നവ മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുന്നു.
റവന്യൂ വകുപ്പ്	സെറ്റ്ബാക്കുകൾക്കും സംഭരണ ചട്ടങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്ന, നെൽവയലിനും തണ്ണീർത്തടത്തിനുമുള്ള അടിസ്ഥാന നികുതി രജിസ്റ്റർ (Basic Tax Register) രേഖപ്പെടുത്തലുകൾ ഉൾപ്പെടെ, ഭൂമിയുടെയും ജലാശയങ്ങളുടെയും രേഖകൾ സൂക്ഷിക്കുന്നു.
കേരള തീരദേശ പരിപാലന അതോറിറ്റി (KCZMA)	KMBR/KPBR പ്രകാരം തങ്ങളുടെ പക്കലേക്ക് അയയ്ക്കുന്ന സൈറ്റുകൾക്ക് CRZ പരിധികൾ സംബന്ധിച്ച് ഉപദേശം നൽകുന്നു.

വ്യാഖ്യാനം. കേരളത്തിലെ നഗര ഡ്രെയിനേജിന്റെ ഉടമസ്ഥത വിഭജിക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു: പ്രധാന കനാലുകളും തോടുകളും ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ കീഴിൽ, റോഡരികിലെ ഓടകൾ തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിന്റെ കീഴിൽ, റെയിൽപ്പാതകൾക്കടിയിലെ കലുങ്കുകൾ ദക്ഷിണ റെയിൽവേയുടെയും ഹൈവേകൾക്കടിയിലുള്ളവ NHAI-യുടെയും കീഴിൽ, ഓടകളിലെ പൈപ്പുകളും കേബിളുകളും KWA-യുടെയും KSEB-യുടെയും കീഴിൽ. കൊച്ചിയിലെ വെള്ളക്കെട്ട് സംബന്ധിച്ച WP(C) 23911/2018-ൽ, കനാലുകൾ ജലസേചന വകുപ്പിനും ഓടകൾ കോർപ്പറേഷനും ഏൽപ്പിക്കുന്ന ഒരു ശുചീകരണ കലണ്ടർ നിശ്ചയിക്കാനും, "ശാസ്ത്രീയ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച്" ഒരു നഗര ഡ്രെയിനേജ് ഭൂപടം തയ്യാറാക്കാൻ നിർദ്ദേശിക്കാനും കേരള ഹൈക്കോടതിക്ക് വേണ്ടിവന്നു. ഓരോ ചുമതലയ്ക്കും ഒരു ഉടമയെ പേരെടുത്തു പറയുന്ന ഒരു മാനുവൽ സ്വയം സ്ഥാപനങ്ങളെ നന്നാക്കുന്നില്ല; എന്നാൽ ആര് എന്തിന് ഒപ്പിടണം എന്നതിലെ അവ്യക്തത അത് നീക്കുന്നു.

1.10 ഇളവുകളും ഒഴിവാക്കലുകളും

1.10.1 **ഇളവ്.** വകുപ്പ് 10.6 പ്രകാരം സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ ഒരു റിപ്പോർട്ടിലൂടെ അപേക്ഷകൻ താഴെപ്പറയുന്നവ തെളിയിക്കുന്നിടത്ത്, ഒരു സംഖ്യാപരമായ വ്യവസ്ഥയിൽ നിന്ന് അധികാരസ്ഥാനത്തിന് ഇളവ് (variance) അനുവദിക്കാവുന്നതാണ്:

- (a) ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്, മലിനമായ മണ്ണ്, പാറ, അല്ലെങ്കിൽ ആവശ്യമായ സംവിധാനത്തിന് തീരെ ചെറിയ സൈറ്റ് വിസ്തൃതി എന്നിങ്ങനെയുള്ള സൈറ്റ് സാഹചര്യങ്ങൾ കാരണം വ്യവസ്ഥ പാലിക്കുന്നത് അപ്രായോഗികമാണ്; കൂടാതെ
- (b) നിർദ്ദിഷ്ട ബദൽ അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ ബിന്ദുവിൽ തുല്യമോ മെച്ചപ്പെട്ടതോ ആയ പ്രകടനം നൽകുന്നു, അല്ലെങ്കിൽ കുറവ് അതേ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ പകരം ഫീസ് വഴിയോ സൈറ്റിന് പുറത്തുള്ള പ്രവൃത്തികൾ വഴിയോ നികത്തുന്നു.

1.10.2 **ഒഴിവാക്കൽ.** സൈറ്റ് നേരിട്ട് കടലിലേക്കോ, താഴ്വശത്ത് വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ള വസ്തുവകകളില്ലാത്ത വേലിയേറ്റ ഭാഗത്തേക്കോ ഒഴുക്കുന്നുവെന്നും, തടഞ്ഞുവയ്ക്കാത്ത ഒഴുക്ക് അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയെ കൂടുതൽ മോശമാക്കുന്നില്ലെന്നും വകുപ്പ് 10.6 പ്രകാരം സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് വിശകലനം കാണിക്കുന്നിടത്ത്, അധ്യായം 4-ലെ തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യവസ്ഥകൾ (നിലനിർത്തൽ അല്ല) അധികാരസ്ഥാനത്തിന് ഒഴിവാക്കാവുന്നതാണ്.

1.10.3 **ഇളവോ ഒഴിവാക്കലോ ഇല്ലാത്തവ.** താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് ഇളവോ ഒഴിവാക്കലോ അനുവദിക്കാൻ പാടില്ല:

- (a) മഴവെള്ള ഓടയിലേക്കുള്ള മലിനജല കണക്ഷൻ;
- (b) അധ്യായം 6-ലെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന വാസയോഗ്യ തറനിരപ്പ്;
- (c) വകുപ്പ് 7.4.7-ലെ മേഖല 1 കുറഞ്ഞ അളവിന് താഴെ ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്ക് കുറയ്ക്കൽ, അല്ലെങ്കിൽ അധ്യായം 7-ലെ നികത്തൽ നിരോധിത മേഖലയിലെ ഏതെങ്കിലും നികത്തലോ നിർമ്മാണമോ; അല്ലെങ്കിൽ
- (d) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ നിലനിർത്തൽ വ്യവസ്ഥ, വകുപ്പ് 1.7 പ്രകാരമുള്ള പകരം ഫീസ് വഴിയല്ലാതെ.

1.10.4 **നടപടിക്രമം.**

- (a) പ്രാഥമിക ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിനോടൊപ്പം **ഫോം 1-2**-ൽ (ഇളവ് / ഒഴിവാക്കൽ അപേക്ഷ) അപേക്ഷ നൽകേണ്ടതാണ്.
- (b) 1 ha അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ വിസ്തൃതിയുള്ള സൈറ്റിലെ ഏതൊരു ഇളവും ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനം സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിക്ക് അയയ്ക്കേണ്ടതാണ്.
- (c) തീരുമാനത്തിൽ അതിന്റെ കാരണങ്ങളും ഏതെങ്കിലും വ്യവസ്ഥകളും വ്യക്തമാക്കുകയും, അത് വകുപ്പ് 10.17-ലെ പൊതു രജിസ്റ്ററിൽ രേഖപ്പെടുത്തുകയും വേണം.
- (d) ഇളവ് അനുമതിയോടൊപ്പം നിലനിൽക്കുന്നു. അനുമതി കാലഹരണപ്പെട്ടാൽ ഇളവും കാലഹരണപ്പെടുന്നു.

വ്യാഖ്യാനം. 2006-ലെ APWA 5600-ൽ ഒഴിവാക്കലുകൾക്കായി ഒരു ഭാഗം (5601.6) ഉണ്ടായിരുന്നു; പരമാവധി ഒഴുക്ക് നിയന്ത്രണം അനാവശ്യമാണെന്ന് താഴ്വശ വിശകലനം കാണിക്കുന്നിടത്ത് ജോർജിയ ഒഴിവാക്കലുകൾ അനുവദിക്കുന്നു. വകുപ്പ് 1.10.2-ലെ ഒഴിവാക്കൽ ഇടുങ്ങിയതാണ്: വേലിയേറ്റമുള്ള ഒരു തീരത്ത്, വേലിയേറ്റം പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടയ്ക്കുന്നതിന് മുമ്പ് ഒഴുകിപ്പോകുന്നതിനാൽ തടഞ്ഞുവയ്ക്കാത്ത ഒഴുക്ക് സഹായകമാകാം; എന്നാൽ ഒരു വിശകലനത്തിന് മാത്രമേ അത് തെളിയിക്കാനാവൂ. ഓരോ കേസിലും പ്രത്യേകമായി മാനദണ്ഡം ദുർബലപ്പെടുന്നത് പ്രസിദ്ധീകരണം തടയുന്നതിനാൽ,

ഓരോ തീരുമാനവും പ്രസിദ്ധീകരിക്കണമെന്ന് ഈ മാനുവൽ ആവശ്യപ്പെടുന്നു; എത്രമാത്രം അപകടത്തിലാണ് എന്നതിന്റെ വ്യാപ്തി CAG (2021) കാണിക്കുന്നു: ഓഡിറ്റ് ചെയ്ത ജില്ലകളിൽ ജലാശയങ്ങളിൽ 913 കയ്യേറ്റങ്ങൾ അത് എണ്ണി; അവയിൽ 832 എണ്ണം തൃശ്ശൂരിലെ കനോലി കനാലിലായിരുന്നു.

1.11 പരിവർത്തന വ്യവസ്ഥകൾ

1.11.1 **പ്രാബല്യ തീയതി.** വിജ്ഞാപനത്തിന് **6 മാസം** കഴിഞ്ഞ് (പ്രാബല്യ തീയതി) പുതിയ അപേക്ഷകൾക്ക് ഈ മാനുവൽ പ്രാബല്യത്തിൽ വരുന്നു.

1.11.2 **പരിഗണനയിലുള്ള അപേക്ഷകൾ.** പ്രാബല്യ തീയതിക്ക് മുമ്പ് പൂർണ്ണമായി സമർപ്പിച്ച ഒരു അപേക്ഷയിൽ, പ്രാബല്യ തീയതി മുതൽ 12 മാസത്തിനകം തീരുമാനം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നുവെങ്കിൽ, അത് സമർപ്പിച്ച സമയത്ത് നിലവിലുണ്ടായിരുന്ന ചട്ടങ്ങൾ പ്രകാരം തീരുമാനമെടുക്കാവുന്നതാണ്. അല്ലാത്തപക്ഷം ഈ മാനുവൽ ബാധകമാണ്.

1.11.3 **ശ്രേണി B-ക്ക് ഘട്ടംഘട്ടമായുള്ള തുടക്കം.** ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനങ്ങളിൽ, അധ്യായങ്ങൾ 4, 5 എന്നിവ വിജ്ഞാപനത്തിന് **24 മാസം** കഴിഞ്ഞ് ബാധകമാകുന്നു; വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ ഒഴികെ, അവിടെ അവ പ്രാബല്യ തീയതി മുതൽ ബാധകമാകുന്നു.

1.11.4 **പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തികൾ.** പ്രാബല്യ തീയതിക്ക് മുമ്പ് അനുമതി ലഭിച്ച DPR-കൾ അനുമതി ലഭിച്ച പ്രകാരം തുടരാവുന്നതാണ്. പ്രാബല്യ തീയതിക്ക് ശേഷം പുതുക്കുന്നതോ വീണ്ടും ടെൻഡർ ചെയ്യുന്നതോ ആയ ഏതൊരു DPR-ഉം ഈ മാനുവൽ പാലിക്കേണ്ടതാണ്. നടന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന, മാനുവൽ പാലിക്കാത്ത പ്രവൃത്തികൾ വകുപ്പുകൾ 12 മാസത്തിനകം സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിയെ അറിയിക്കേണ്ടതാണ്.

1.11.5 **അനുബന്ധങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതിന് മുമ്പ്.** ഈ മാനുവലിൽ പരാമർശിക്കുന്ന ഒരു അനുബന്ധം പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതുവരെ, അപേക്ഷകൻ ബന്ധപ്പെട്ട വകുപ്പിൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന രീതി, അധികാരസ്ഥാനവുമായി യോജിച്ച് ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ മൂല്യങ്ങളോടെ, ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. 6 മാസത്തെ മുൻകൂർ സമയം വകുപ്പ് 2.14.2-ലെ NIH-DHAARA പുതുക്കലുകൾക്കുള്ള മുൻകൂർ സമയത്തിന് തുല്യമാണ്. സിംഗപ്പൂർ അതിന്റെ 2025-ലെ തടഞ്ഞുവയ്പ് അനുബന്ധ ഭേദഗതിക്ക് (addendum) സമാനമായ ഇടവേള നൽകി (16 ഏപ്രിൽ 2025-ന് പുറപ്പെടുവിച്ചു, 1 ഒക്ടോബർ 2025 മുതൽ ബാധകമാക്കി). ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾക്ക് ജീവനക്കാരെ പരിശീലിപ്പിക്കാനും സംസ്ഥാനത്തിന് രൂപകൽപ്പനാ സഹായി പട്ടികകൾ (വകുപ്പ് 1.7) പുറപ്പെടുവിക്കാനും സമയം നൽകുന്നതിനായി 12, 24 മാസ കാലയളവുകൾ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നു.

1.12 അവലോകനവും ഭേദഗതിയും

1.12.1 സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി ഈ മാനുവൽ **10 വർഷം** കൂടുമ്പോഴും, വകുപ്പ് 2.14.1-ൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന പ്രകാരം 1% AEP രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവ് കവിയുന്ന ഏതൊരു സംഭവത്തിനു ശേഷവും അവലോകനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

1.12.2 ഭേദഗതികൾ ഗസറ്റിൽ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുകയും ഒരു മാറ്റ രേഖയോടൊപ്പം (change log) പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയും വേണം; വിജ്ഞാപനത്തിൽ മറിച്ചു പറയാത്തപക്ഷം വിജ്ഞാപനത്തിന് 6 മാസം കഴിഞ്ഞ് അവ പ്രാബല്യത്തിൽ വരും.

1.12.3 ഏതൊരു വ്യക്തിക്കും സമിതിക്ക് ഒരു ഭേദഗതി നിർദ്ദേശിക്കാവുന്നതാണ്. നിർദ്ദേശങ്ങളും സമിതിയുടെ തീരുമാനങ്ങളും പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

അവലംബങ്ങൾ (അധ്യായം)

- Comptroller and Auditor General of India (2021). Report No. 6 of 2021: Performance Audit on Preparedness and Response to Floods in Kerala. https://cag.gov.in/en/audit-report/details/114526 (full report: https://d1jmc0u14z2tmp.cloudfront.net/uploads/download_audit_report/2021/Kerala_Au.I_Rep_6_2021-0618cb7f2db0035.98377057.pdf)
- Government of Kerala (2019). Kerala Municipality Building Rules, 2019 (G.O.(P) No. 77/2019/LSGD), with the 2020 amendment. https://buildingpermit.lsgkerala.gov.in/Content/Rules/2019_kmbr.pdf
- Government of Kerala (2019). Kerala Panchayat Building Rules, 2019 (G.O.(P) No. 78/2019/LSGD), with the 2020 amendment. https://buildingpermit.lsgkerala.gov.in/Content/Rules/2019_kpbr.pdf
- Government of Kerala (2025). Kerala Municipality Building (Amendment) Rules, 2025 and Kerala Panchayat Building (Amendment) Rules, 2025 (SRO 1240/2025 and SRO 1241/2025, 29 Oct 2025). https://buildingpermit.lsgkerala.gov.in/Content/Rules/KBR2025.pdf
- Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008 (Act 28 of 2008). https://elaw.in/wetland/kcpwact.html (secondary text); amending Bill 149 of 2018: https://prsindia.org/files/bills_acts/bills_states/kerala/2018/Bill%20149%20of%202018%20Kerala.pdf
- Kerala Irrigation and Water Conservation Act, 2003 (Act 31 of 2003). https://www.indiacode.nic.in/bitstream/123456789/16780/1/the_kerala_irrigation_and_water_conservation_act%2c_2003.pdf
- Kerala Town and Country Planning Act, 2016 (Act 9 of 2016), with the 2021 amendment. https://prsindia.org/files/bills_acts/acts_states/kerala/2016/Act%20No.%209%20of%202016%20Kerala.pdf
- Ministry of Environment, Forest and Climate Change (2019). Coastal Regulation Zone Notification, G.S.R. 37(E), 18 Jan 2019. https://czmp.ncscm.res.in/2019-notification.pdf
- MoHUA / CPHEEO (2019). Manual on Storm Water Drainage Systems, Part A, §4.4.1.4 (Table 4.1 and notes).
- Kakkar, R. (CPHEEO) (2023). Understanding Urban Stormwater Management. CSE, Aug 2023.
- National Disaster Management Authority (2010). National Guidelines on Management of Urban Flooding.
- MoHUA (2016). Model Building Bye-Laws, Chapter 9.
- Lok Sabha Unstarred Question 1847, 30 Jul 2026 (MoHUA). https://sansad.in/getFile/lsapps/loksabhaquestions/annex/188/AU1847_x29brZ.pdf
- Government of Kerala (2018). Kerala Post Disaster Needs Assessment: Floods and Landslides, August 2018. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-new_delhi/documents/publication/wcms_660139.pdf
- Yunus, A.P., Sajinkumar, K.S., Gopinath, G. et al. Documenting the most disastrous landslide of 30th July 2024 Wayanad, India (accepted manuscript). https://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/539430/1/Documenting_Wayanad_LASL_R1.pdf
- South First (2024). Heavy rainfall event in Kalamassery in Kochi on 28 May was cloudburst, says IMD. https://thesouthfirst.com/kerala/heavy-rainfall-event-in-kalamassery-in-kochi-on-28-may-was-cloudburst-says-imd/
- Kansas City Metro Chapter APWA (2025). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities, Version 2025.01.
- Mid-America Regional Council (2025). APWA 5600 Manual Factsheet; APWA Stormwater Standards Supplement (7 Nov 2025). https://www.marc.org/document/apwa-stormwater-standards-supplement
- Mid-America Regional Council. The Evolution of Regional Stormwater Design Standards (presentation). https://www.marc2.org/Assets/Environment/WQEC/The_Evolution_of_Regional_Strormwater_Design_Standards.pdf
- Kansas City Metro Chapter APWA (2006). Section 5600, §5601.6 Waivers.
- PUB Singapore (2018, with Addendum No. 3 of 16 Apr 2025). Code of Practice on Surface Water Drainage, 7th ed.
- Department of Irrigation and Drainage Malaysia (2008). Submission Checklist for Stormwater Management.
- Centre for Science and Environment (2023). Urban Stormwater Management (presentation).
- Comptroller and Auditor General of India (2025). Performance Audit on Implementation of AMRUT in Kerala, Chapter IV: Project Implementation. https://cag.gov.in/uploads/download_audit_report/2025/CHAPTER-IV---PROJECT-IMPLEMENTATION-0699d30255af021.03377366.pdf
- Local Self Government Department, Kerala (2026). Draft variation of the Master Plan for Thiruvananthapuram 2040 (Notification LSGD-RD3/101/2025-LSGD, 12 Feb 2026). https://tmc.lsgkerala.gov.in/system/files/2026-06/Master%20Plan%20Tvpm-%20variation%20-%20Final%20Draft%20-%20Notification%20%281%29.pdf
- High Court of Kerala. WP(C) 23911/2018 (Kochi waterlogging), order of 24 May 2024. https://verdictum.in/app-lite/pdf_upload/wpc-no-23911-of-2018l-1620085.pdf
- LiveLaw (2025). Kerala High Court: District Collector's committee to oversee canal and drainage system in Kochi (secondary source on WP(C) 23911/2018). https://www.livelaw.in/amp/high-court/kerala-high-court/kerala-high-court-district-collectors-committee-oversee-canal-and-drainage-system-in-kochi-308757
- NCESS study of Vembanad lake, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ട പ്രകാരം (2016). https://indiaenvironmentportal.org.in/news-clippings/vembanad-lake-may-vanish-in-50-years-study; KUFOS study, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ട പ്രകാരം. https://icsf.net/?p=115474

അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും

അനുബന്ധം / ഫോം	ഉള്ളടക്കം
1A	ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനങ്ങളുടെ പട്ടിക, GCDA പ്രദേശ അതിർത്തിയോടൊപ്പം
1B	വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളുടെ ഭൂപടങ്ങൾ
1C	നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ: ബദലുകൾ S-1 മുതൽ S-5 വരെയുടെ പാഠവും മാതൃകാ കൗൺസിൽ പ്രമേയവും
1D	മാതൃകാ KMBR/KPBR ഭേദഗതിയും മാതൃകാ ULB ബൈലോയും
ഫോം 1-1	ബാധകതാ നിർണ്ണയം
ഫോം 1-2	ഇളവ് / ഒഴിവാക്കൽ അപേക്ഷ

അധ്യായം 2

രൂപകൽപ്പനാ മഴയും രൂപകൽപ്പനാ മഴകളും (design storms)

2.1 ഉദ്ദേശ്യവും പരിധിയും

2.1.1 ഈ മാനുവലിലെ എല്ലാ ജലശാസ്ത്രപരമായ കണക്കുകൂട്ടലുകൾക്കുമുള്ള മഴ സംബന്ധിച്ച ഇൻപുട്ടുകൾ ഈ അധ്യായം നിശ്ചയിക്കുന്നു: ഓടകളുടെയും ഇൻലെറ്റുകളുടെയും വലിപ്പ നിർണ്ണയം (അധ്യായം 6), നിലനിർത്തൽ (retention), തടഞ്ഞുവയ്പ് (detention) എന്നിവയുടെ വലിപ്പ നിർണ്ണയം (അധ്യായം 4), താഴ്വശ വിശകലനവും താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater) വിശകലനവും (അധ്യായം 5), ജലാശയങ്ങളിലെയും കുളങ്ങളിലെയും പ്രവൃത്തികൾ (അധ്യായം 7).

2.1.2 ഈ അധ്യായം താഴെപ്പറയുന്നവ വ്യക്തമാക്കുന്നു:

- (a) രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെ അളവിന്റെയും തീവ്രതയുടെയും അംഗീകൃത സ്രോതസ്സുകൾ;
- (b) വിവിധ ദൈർഘ്യങ്ങൾക്കിടയിലും, ഒരു സ്ഥലത്തെ മഴയ്ക്കും വിസ്തൃതിക്കും ഇടയിലും, ഇന്നത്തെ കാലാവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ഭാവി കാലാവസ്ഥയിലേക്കും മഴയുടെ അളവുകൾ പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്ന വിധം;
- (c) രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ (മഴ–സമയ ഗ്രാഫുകൾ — hyetographs) തയ്യാറാക്കുന്ന വിധം; കൂടാതെ
- (d) വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥയ്ക്കും വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള അവസ്ഥയ്ക്കും പ്രയോഗിക്കേണ്ട മഴകൾ.

2.1.3 ഈ അധ്യായം കേരളം മുഴുവൻ ബാധകമാണ്. ഏതെങ്കിലും മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനോ മുനിസിപ്പാലിറ്റിയോ ഗ്രാമപഞ്ചായത്തോ വികസന അതോറിറ്റിയോ അധ്യായം 1 പ്രകാരം കൂടുതൽ കർശനമായ മഴ മാനദണ്ഡം സ്വീകരിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ, ആ കർശനമായ മാനദണ്ഡമാണ് ബാധകമാകുക.

വ്യാഖ്യാനം. കേരളത്തിൽ മുൻകാലങ്ങളിലുണ്ടായ ഡ്രെയിനേജ് പരാജയങ്ങളിൽ ഭൂരിഭാഗത്തിനും കാരണം ഹൈഡ്രോളിക് കണക്കുകളല്ല, മഴ സംബന്ധിച്ച ഇൻപുട്ടാണ്. കൊച്ചിയിലെ ഓടകൾ 12–20 mm/h എന്ന "പൊതുവായ" തീവ്രതയ്ക്കാണ് രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടുള്ളതെന്ന് റിപ്പോർട്ടുണ്ട് (CPPR, 2024, ദ്വിതീയ സ്രോതസ്സ്); എന്നാൽ 2024 മേയ് 28-ന് കളമശ്ശേരിയിൽ ഒരു മണിക്കൂറിൽ 103 mm മഴ പെയ്തതായി IMD സ്ഥിരീകരിച്ചു. കേരളത്തിലെ ഒരു നഗരത്തിനും ഔദ്യോഗിക IDF ബന്ധമില്ല; IS 4987 പ്രകാരം പെരിയാർ തടത്തിൽ 32 മഴമാപിനികൾ വേണ്ടിടത്ത് 6 IMD മഴമാപിനികൾ മാത്രമാണുള്ളതെന്ന് CAG (2021) കണ്ടെത്തി. സംസ്ഥാനത്തിനാകെ സുതാര്യമായ ഒരു സ്രോതസ്സും ഒരു രീതിയും നിശ്ചയിക്കുക എന്നതാണ് ഈ അധ്യായത്തിന്റെ പ്രധാന ലക്ഷ്യം.

2.2 നിർവചനങ്ങൾ

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
വാർഷിക കവിയൽ സാധ്യത (AEP)	ഒരു നിശ്ചിത മഴയളവ് ഏതെങ്കിലും ഒരു വർഷത്തിൽ തുല്യമാകുകയോ കവിയുകയോ ചെയ്യാനുള്ള സാധ്യത. 1% AEP മഴയാണ് "100 വർഷ" മഴ. രണ്ട് രൂപങ്ങളും ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്നു: T വർഷം = 1/AEP.
IDF / DDF	ഒരു സ്ഥലത്തിനുള്ള തീവ്രത–ദൈർഘ്യം–ആവൃത്തി, ആഴം–ദൈർഘ്യം–ആവൃത്തി ബന്ധങ്ങൾ.
ഒരു സ്ഥലത്തെ മഴ (point rainfall)	ഒരു മഴമാപിനിയിൽ അളക്കുന്നതുപോലെ, ഒരൊറ്റ സ്ഥലത്തെ മഴ.
രൂപകൽപ്പനാ മഴ (design storm)	നിശ്ചിത AEP, ദൈർഘ്യം, സമയവിതരണ ക്രമം എന്നിവയുള്ള ഒരു മഴ–സമയ ഗ്രാഫ് (സമയത്തിനനുസരിച്ചുള്ള മഴയളവ്).
നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യം	രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്ന ഘടകത്തിന് ഏറ്റവും വലിയ പരമാവധി ഒഴുക്കോ ജലനിരപ്പോ സംഭരണ ആവശ്യകതയോ ഉണ്ടാക്കുന്ന മഴയുടെ ദൈർഘ്യം.
വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കൽ ഘടകം (ARF)	ഒരേ AEP-യ്ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും, വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ ശരാശരി മഴയും ഒരു സ്ഥലത്തെ മഴയും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം.
തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ (കാലവർഷം) കാലം (JJAS)	ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ; കേരളത്തിന് വാർഷിക മഴയുടെ ഏകദേശം 70% ലഭിക്കുന്നതും (Kerala SAPCC, 2014) ഏറ്റവും വലിയ വെള്ളപ്പൊക്കങ്ങൾ ഉണ്ടായിട്ടുള്ളതും ഈ കാലത്താണ്.
വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺ (തുലാവർഷം) കാലം (OND)	ഒക്ടോബർ–ഡിസംബർ. ഈ മഴ ഏറ്റവും പ്രധാനം തെക്കൻ കേരളത്തിലാണ്: 2023 ഒക്ടോബർ 15-ന് 08:30 വരെയുള്ള 24 മണിക്കൂറിൽ തിരുവനന്തപുരത്ത് 211.4 mm രേഖപ്പെടുത്തി. രൂപകൽപ്പനാ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകൾ എല്ലാ കാലങ്ങളിലെയും വാർഷിക പരമാവധികൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു.

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
കാലാവസ്ഥാ ഘടകം (CF)	രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സിലെ കാലാവസ്ഥയെ പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ ഇന്നത്തെ രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകളെ ഗുണിക്കുന്ന ഘടകം.
അംഗീകൃത സ്രോതസ്സ്	വകുപ്പ് 2.3-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള മഴ സ്രോതസ്സ്.

2.3 രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെ അംഗീകൃത സ്രോതസ്സുകൾ

2.3.1 **പ്രാഥമിക സ്രോതസ്സ്.** രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകളും തീവ്രതകളും റൂർക്കിയിലെ National Institute of Hydrology-യുടെ **NIH-DHAARA** പ്ലാറ്റ്ഫോമിൽ (Design Hydrology and Advanced Rainfall Analysis, nihdhaara.in) നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്. വകുപ്പ് 2.4 ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും AEP-യ്ക്കും, സൈറ്റിന്റെ കോർഡിനേറ്റുകൾക്കായി അതിലെ IDF / ആവൃത്തി ഉപകരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക.

2.3.2 **സ്റ്റേഷൻ IDF.** താഴെപ്പറയുന്ന എല്ലാ വ്യവസ്ഥകളും പാലിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ മാത്രം, 2.3.1-ന് പകരം ഒരു സ്റ്റേഷന് മാത്രമായുള്ള IDF ബന്ധം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്:

- (a) കുറഞ്ഞത് 30 വർഷത്തെ റെക്കോർഡിംഗ് മഴമാപിനി (മണിക്കൂർ തോറുമോ അതിലും സൂക്ഷ്മമോ ആയ) ഡാറ്റയിൽ നിന്ന് അത് രൂപപ്പെടുത്തിയതായിരിക്കണം;
- (b) IMD-യോ സംസ്ഥാന ജലശാസ്ത്ര അതോറിറ്റിയോ അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനമോ അത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയോ അംഗീകരിക്കുകയോ ചെയ്തിരിക്കണം; കൂടാതെ
- (c) മഴമാപിനി സൈറ്റിൽ നിന്ന് 10 km-നുള്ളിൽ ആയിരിക്കണം, ഇടയിൽ ഭൂപ്രകൃതിയിലോ തീരദേശ സാമീപ്യത്തിലോ വലിയ മാറ്റമില്ലാതിരിക്കണം.

സ്റ്റേഷൻ IDF ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്ത്, സ്റ്റേഷൻ മൂല്യവും NIH-DHAARA മൂല്യവും തമ്മിൽ **കൂടുതലുള്ളത്** ആയിരിക്കണം രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യം.

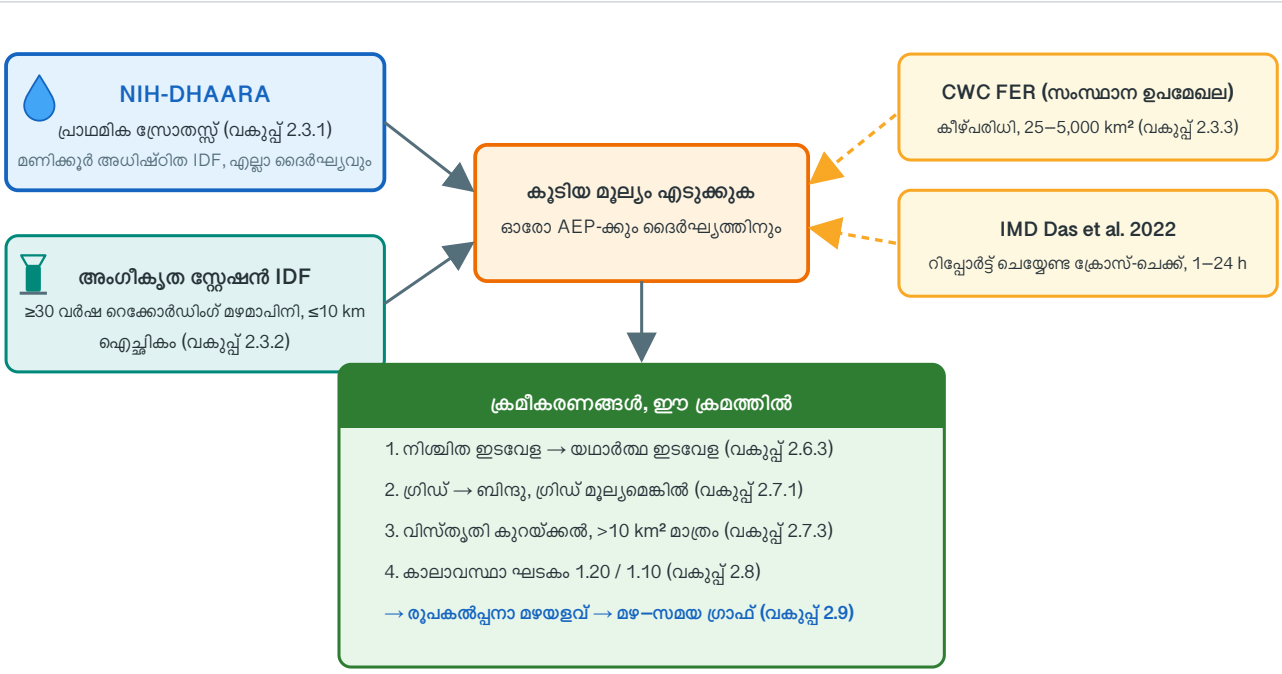
2.3.3 **താരതമ്യ പരിശോധനകൾ (നിർബന്ധം; ബദലുകളല്ല).** താരതമ്യത്തിനായി താഴെപ്പറയുന്ന മൂല്യങ്ങൾ രൂപകൽപ്പനക്കാരൻ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്; എന്നാൽ അവ സ്വീകരിക്കണമെന്നില്ല:

- (a) 1–24 h ദൈർഘ്യങ്ങൾക്ക് Das et al. (2022), *MAUSAM* 73(4)-ലെ IMD ഐസോപ്ലൂവിയൽ / IDF മൂല്യങ്ങൾ;
- (b) 25–5,000 km² വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക്, ബാധകമായിടത്ത്, ഉപമേഖല 5(b)-യ്ക്കുള്ള (മലബാർ തീരം) CWC Flood Estimation Report-ലെ 24 മണിക്കൂർ ഒരു സ്ഥലത്തെ മഴ.

ഒരേ AEP-യ്ക്ക് രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യം CWC 5(b) മൂല്യത്തേക്കാൾ കുറവാണെങ്കിൽ, CWC മൂല്യം ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ പരിധിയായി (floor) സ്വീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

2.3.4 **അനുവദനീയമല്ലാത്തവ.** താഴെപ്പറയുന്ന ഒന്നും രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെ സ്രോതസ്സായി ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല:

- (a) അഖിലേന്ത്യാ തലത്തിലുള്ള പൊതുവായ IDF സൂത്രവാക്യങ്ങൾ (ഉദാഹരണത്തിന് Kothyari & Garde, 1992);
- (b) വെണ്ടർ പട്ടികകളോ വെബ് കാൽക്കുലേറ്റർ പട്ടികകളോ ഉൾപ്പെടെ, സ്രോതസ്സ് വ്യക്തമാക്കാത്ത മഴ മൂല്യങ്ങൾ;
- (c) ഒറ്റ സംഭവത്തിലെ പരമാവധി മൂല്യങ്ങൾ; അല്ലെങ്കിൽ
- (d) AEP വ്യക്തമാക്കാതെ മുൻ പദ്ധതിയിൽ നിന്ന് അതേപടി എടുത്ത രൂപകൽപ്പനാ തീവ്രതകൾ.



ഇടവിട്ട വര: ഫോം 2-1-ൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുന്ന ക്രോസ്-ചെക്കുകൾ; CWC മൂല്യം കൂടുതലാണെങ്കിൽ മാത്രം അത് ബാധകം.

ചിത്രം 2.1 — രൂപകൽപ്പനാ മഴ സ്രോതസ്സുകളുടെ മുൻഗണനാക്രമവും ക്രമീകരണ ക്രമവും. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം.

2.3.5 **പതിപ്പ് നിയന്ത്രണം.** ഓരോ സമർപ്പണത്തിലും സ്രോതസ്സ്, അതിന്റെ പതിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ പരിശോധിച്ച തീയതി, അന്വേഷിച്ച കോർഡിനേറ്റുകൾ, എടുത്ത മൂല്യങ്ങൾ എന്നിവ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 2.13).

> **വ്യാഖ്യാനം.** NIH-DHAARA ഭാരത സർക്കാർ സ്ഥാപനത്തിന്റെ, പൊതുജനങ്ങൾക്ക് ലഭ്യമായ ഒരു ദേശീയ ഉൽപ്പന്നമാണ്; സംസ്ഥാനത്തെ ഏത് സ്ഥലത്തിനും അതിൽ അന്വേഷിക്കാം. അതിനാൽ അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനത്തിന് പരിശോധിക്കാവുന്ന, ആവർത്തിച്ച് ലഭ്യമാക്കാവുന്ന ഒരു സ്ഥിര സ്രോതസ്സാണിത്. NIH-DHAARA-യുടെ ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള (sub-daily) മൂല്യങ്ങൾ മണിക്കൂർ തോറുമുള്ള രേഖകളിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയവയാണ്; ദൈനംദിന ആകെത്തുകകളെ വിഭജിച്ച് ഉണ്ടാക്കിയവയല്ല. ഹ്രസ്വ ദൈർഘ്യ തീവ്രതയെ ആശ്രയിക്കുന്ന ഓടകളുടെ വലിപ്പ നിർണ്ണയത്തിന് അനുയോജ്യമായ ഏക പൊതു സ്രോതസ്സ് ഇതാണ്. എന്നിരുന്നാലും, 24 മണിക്കൂറിലും അതിൽ കൂടുതലുമുള്ള ദൈർഘ്യങ്ങളിൽ ഇതിന്റെ മൂല്യങ്ങൾ IMD-യുടെ ദീർഘകാല ദൈനംദിന രേഖകളുമായി ഒത്തുനോക്കേണ്ടതാണ് (അനുബന്ധം 2A).

2.4 രൂപകൽപ്പനാ ആവർത്തന കാലയളവുകൾ (സംഗ്രഹം)

2.4.1 ഓരോ ഘടകത്തിനുമുള്ള രൂപകൽപ്പനാ AEP-കൾ അതത് അധ്യായങ്ങളിലാണ് നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നത്. രൂപകൽപ്പനയുടെ തുടക്കത്തിൽ തന്നെ ശരിയായ മഴ എടുക്കുന്നതിനായി അവ ഇവിടെ സംഗ്രഹിച്ചിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 2.1 — രൂപകൽപ്പനാ ആവർത്തന കാലയളവുകൾ (സംഗ്രഹം)

ഘടകം	രൂപകൽപ്പനാ AEP (ആവർത്തന കാലയളവ്)	പരിശോധനാ സംഭവം (check event)	അധ്യായം
ചെറിയ ഓടകൾ: കൊച്ചി, തിരുവനന്തപുരം, കോഴിക്കോട് എന്നിവയുടെ കേന്ദ്രഭാഗങ്ങളും ഉയർന്ന സാന്ദ്രതാ പ്രദേശങ്ങളും	10% (10 വർഷം)	1% (100 വർഷം) ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാത	6
ചെറിയ ഓടകൾ: മറ്റ് ക്ലാസ് I നഗരപ്രദേശങ്ങൾ	20% (5 വർഷം)	1% ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാത	6
ചെറിയ ഓടകൾ: മറ്റ് പ്രദേശങ്ങൾ	50% (2 വർഷം)	1% ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാത	6
പ്രധാന റോഡുകളും (arterial) ക്രോസിംഗുകളും	2–4% (25–50 വർഷം)	തൊട്ടടുത്ത ഉയർന്ന AEP	6
കളക്ടർ / പ്രാദേശിക റോഡുകൾ	4% / 10% (25 / 10 വർഷം)	2% / 4% (50 / 25 വർഷം), കൂടാതെ 1% ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാത	6
വലിയ (ഉപരിതല) ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം	1% (100 വർഷം)	—	6

ഘടകം	രൂപകൽപ്പനാ AEP (ആവർത്തന കാലയളവ്)	പരിശോധനാ സംഭവം (check event)	അധ്യായം
നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം	പെർസന്റൈൽ ദൈനംദിന മഴ (വകുപ്പ് 2.10)	—	4
തടഞ്ഞുവയ്പ്: സാധാരണ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ	50%, 10%, 1% (2, 10, 100 വർഷം)	1% അടിയന്തര സ്പിൽവേ	4
തടഞ്ഞുവയ്പ്: വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ	മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടം, വകുപ്പ് 2.11	1%	4
കെട്ടിടങ്ങളുടെ തറനിരപ്പ്	1% + 0.5 m ഫ്രീബോർഡ്	—	6
തടഞ്ഞുവയ്പിന്റെ അടിയന്തര സ്പിൽവേ	ഔട്ട്ലെറ്റ് അടഞ്ഞ നിലയിൽ 1%	ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ളിടത്ത് 0.2% (500 വർഷം)	4

വ്യാഖ്യാനം. ഈ മൂല്യങ്ങൾ CPHEEO (2019) ദേശീയ ഉപദേശക മാർഗ്ഗരേഖയിലെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ മൂല്യങ്ങളായ 5 വർഷം (ക്ലാസ് I നഗരങ്ങൾ), 2 വർഷം (മറ്റ് പ്രദേശങ്ങൾ) എന്നിവയേക്കാൾ കൂടുതലാണ്. സംസ്ഥാനത്തിന് ഉയർന്ന മൂല്യങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കാൻ CPHEEO അനുവദിക്കുന്നു. മൂല്യങ്ങൾ നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നത് അധ്യായങ്ങൾ 4, 6 എന്നിവയിലാണ്; സൗകര്യത്തിനായി പട്ടിക ഇവിടെ പുനർനൽകിയിരിക്കുന്നു.

2.5 രൂപകൽപ്പനാ ദൈർഘ്യങ്ങൾ

2.5.1 **ഒഴുക്കിവിടൽ ഘടകങ്ങൾ** (പൈപ്പുകൾ, തുറന്ന ഓടകൾ, ഇൻലെറ്റുകൾ, കലുങ്കുകൾ) ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശത്തിന്റെ കേന്ദ്രീകരണ സമയത്തിന് (Tc) (അധ്യായം 3) തുല്യമായ ദൈർഘ്യത്തിനുള്ള തീവ്രത ഉപയോഗിച്ച് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ദൈർഘ്യം **10 മിനിറ്റ്** ആണ്.

2.5.2 **സംഭരണ ഘടകങ്ങൾ** (തടഞ്ഞുവയ്പ്, നിലനിർത്തൽ, കുളങ്ങൾ, പമ്പ് ചെയ്യുന്ന സംപുകൾ) {1, 2, 3, 6, 12, 24, 48, 72 h} എന്ന ഗണത്തിലെ ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. ഏറ്റവും വലിയ ആവശ്യമായ സംഭരണമോ ജലനിരപ്പോ ആണ് നിർണ്ണായകം. നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യ ഫലം എന്തായാലും, 24, 48, 72 മണിക്കൂർ മഴകൾ എല്ലാ സൈറ്റിലും **നിർബന്ധിത** പരിശോധനകളാണ്.

2.5.3 **വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ.** വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുകുന്ന സംഭരണത്തിന് (അധ്യായം 5), വകുപ്പ് 2.12-ലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് അതിർത്തി വ്യവസ്ഥയോടെ 48, 72 മണിക്കൂർ മഴകളും പ്രവർത്തിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. കേരളത്തിലെ വെള്ളപ്പൊക്ക ദുരന്തങ്ങൾ പൂരിതമായ മണ്ണിൽ ഉണ്ടായ ദീർഘ ദൈർഘ്യമുള്ള വ്യാപ്ത സംഭവങ്ങളായിരുന്നു. 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ സംസ്ഥാന ശരാശരി 1 ദിവസ പരമാവധി (ഓഗസ്റ്റ് 15, 120.2 mm) ഏകദേശം 75 വർഷ മൂല്യമായിരുന്നു; എന്നാൽ 2 ദിവസ പരമാവധി (ഓഗസ്റ്റ് 14–15, 235.5 mm) ഏകദേശം 200 വർഷ മൂല്യവും 3 ദിവസ പരമാവധി (294.2 mm) 100 വർഷ മൂല്യത്തേക്കാൾ കൂടുതലുമായിരുന്നു (Mishra et al., 2018, preprint). 2024 ജൂലൈ 30-ലെ വയനാട് ഉരുൾപൊട്ടലുകൾക്ക് മുമ്പ് കള്ളാടിയിൽ രണ്ട് ദിവസത്തിനുള്ളിൽ 586 mm മഴ പെയ്തു (Kerala-WRIS, Yunus et al. റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തതുപ്രകാരം). നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യത്തെ മാത്രം അടിസ്ഥാനമാക്കിയ ഒരു ചട്ടം ചെറിയ സൈറ്റിൽ പ്രയോഗിച്ചാൽ 1–2 മണിക്കൂർ മഴയാണ് തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെടുക; ഈ പരാജയ രീതി അത് കണക്കിലെടുക്കില്ല. അതുകൊണ്ടാണ് ദീർഘ ദൈർഘ്യ പരിശോധനകൾ നിർബന്ധമാക്കിയിരിക്കുന്നത്.

2.6 ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള ദൈർഘ്യങ്ങളിലെ മഴ (sub-daily rainfall)

2.6.1 ആവശ്യമായ ദൈർഘ്യത്തിന് NIH-DHAARA-യോ അംഗീകൃത സ്റ്റേഷൻ IDF-ഓ നേരിട്ട് മൂല്യങ്ങൾ നൽകുന്നിടത്ത്, ആ മൂല്യങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

2.6.2 24 മണിക്കൂറിൽ താഴെയുള്ള ദൈർഘ്യത്തിന് ദൈനംദിന (24 മണിക്കൂർ) അളവുകൾ മാത്രം ലഭ്യമായിടത്ത്, ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള അളവ് **അനുബന്ധം 2B-യിലെ അനുപാത ഗണം** ഉപയോഗിച്ച് കണ്ടെത്തേണ്ടതാണ്. കേരളത്തിലെ റെക്കോർഡിംഗ് മഴമാപിനികളുമായി കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത, ദൈർഘ്യവും 24 മണിക്കൂറും തമ്മിലുള്ള അനുപാതങ്ങളാണിവ. ഉപമേഖലയ്ക്കുള്ള CWC വെള്ളപ്പൊക്ക കണക്കാക്കൽ റിപ്പോർട്ടിലെ (Flood Estimation Report) അനുപാതങ്ങളേക്കാൾ ഇവ കുറവാകാൻ പാടില്ല. കേരളത്തിലെ സ്റ്റേഷനുകൾക്കുള്ള IMD Das et al. (2022) പാനലുകൾ ഒരു പൊതു വക്രം ആവർത്തിക്കുന്നതായി കാണപ്പെടുന്നതിനാൽ, അവ കേരളത്തിൽ കുറഞ്ഞ പരിധിയായി ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല.

2.6.3 **നിശ്ചിത ഇടവേള ക്രമീകരണം.** നിശ്ചിത നിരീക്ഷണ ജാലകങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള അളവുകൾ (ഉദാഹരണത്തിന് 08:30–08:30 IST ദൈനംദിന ഡാറ്റ, അല്ലെങ്കിൽ ക്ലോക്ക് മണിക്കൂർ ഡാറ്റ) നീങ്ങുന്ന ജാലക ("യഥാർത്ഥ ഇടവേള") അളവുകളായി പരിവർത്തനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

- ഒരൊറ്റ നിശ്ചിത നിരീക്ഷണ ഇടവേളയ്ക്ക് 1.13;
- 2 ഇടവേളകൾക്ക് 1.04;
- 3–4 ഇടവേളകൾക്ക് 1.02.

അംഗീകൃത സ്രോതസ്സ് ഇതിനകം യഥാർത്ഥ ഇടവേള മൂല്യങ്ങൾ നൽകുന്നിടത്ത് ഈ ക്രമീകരണം ബാധകമല്ല.

2.6.4 ബന്ധപ്പെട്ട മേഖലയ്ക്ക് അനുബന്ധം 2B സ്ഥിരീകരിക്കാത്തപക്ഷം, P(t) = P(24)·(t/24)^(1/3) എന്ന അനുഭവാധിഷ്ഠിത ബന്ധം രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഇന്ത്യൻ പദ്ധതി റിപ്പോർട്ടുകളിൽ മൂന്നിലൊന്ന് ഘാത ചട്ടം (one-third power rule) സാധാരണമാണ്; എന്നാൽ ഈ മാനുവലിനായുള്ള ഗവേഷണത്തിൽ അതിന് പ്രാഥമിക IMD സ്രോതസ്സ് ഒന്നും കണ്ടെത്തിയില്ല. എല്ലായിടത്തും ഒരേ നിശ്ചിത വക്ര രൂപമാണ് ഇത് പ്രയോഗിക്കുന്നത്: P(1h)/P(24h) = 0.35, P(3h) = 0.50, P(6h) = 0.63, P(12h) = 0.79. ഹ്രസ്വമായ സംവഹന മഴയും (convective burst) ദീർഘമായ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴയും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം ഇതിന് പ്രതിനിധീകരിക്കാനാവില്ല; തീരദേശ സംവഹന മഴകളിൽ ഹ്രസ്വ ദൈർഘ്യ അളവുകൾ കുറച്ചുകാണിക്കാനുള്ള പ്രവണതയും ഇതിനുണ്ട്. NIH-DHAARA അനുപാതങ്ങൾ P(t)/P(24h) ഈ മൂല്യങ്ങളുമായി മേഖല തിരിച്ച് അനുബന്ധം 2B പട്ടികപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. സംസ്ഥാനത്ത് എവിടെയെങ്കിലും ഈ ചട്ടം സ്വീകാര്യമാണോ എന്ന് ആ താരതമ്യം കാണിക്കുകയും ദൈനംദിന ഡാറ്റ അടിസ്ഥാനമാക്കിയ പഴയ വിശകലനങ്ങൾ തിരുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. നിശ്ചിത ഇടവേള ഘടകങ്ങൾ WMO-യുടെ (Hershfield) സാധാരണ മൂല്യങ്ങളാണ്. IMD 2022 പഠനവും ക്ലോക്ക് മണിക്കൂറിൽ നിന്ന് ഏത് മണിക്കൂറിലേക്കുമുള്ള സമാനമായ തിരുത്തലുകൾ പ്രയോഗിക്കുന്നു.

2.7 ഒരു സ്ഥലത്തെ മഴ, ഗ്രിഡ് മഴ, വിസ്തൃതി മഴ

2.7.1 രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകൾ ഒരു സ്ഥലത്തെ (point) മൂല്യങ്ങളാണ്. അംഗീകൃത സ്രോതസ്സ് ഗ്രിഡ് ശരാശരി മൂല്യങ്ങൾ (ഉദാഹരണത്തിന് 0.25° സെല്ലുകൾ) നൽകുന്നിടത്ത്, ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് അനുബന്ധം 2C-യിലെ ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് അവയെ ഒരു സ്ഥലത്തെ മൂല്യങ്ങളാക്കി മാറ്റേണ്ടതാണ്.

2.7.2 **≤ 10 km²** വ്യഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് ARF = 1.0.

2.7.3 **> 10 km²** വ്യഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് ARF താഴെപ്പറയും പ്രകാരം പ്രയോഗിക്കുക:

- ഉപമേഖല 5(b)-യിലെ 25–5,000 km²-ന്: ബാധകമായ CWC Flood Estimation Report-ലെ ARF വക്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക;
- 10–25 km²-ന്: 10 km²-ലെ ARF = 1.0-നും 25 km²-ലെ CWC മൂല്യത്തിനും ഇടയിൽ രേഖീയമായി ഇന്റർപൊളേറ്റ് ചെയ്യുക.

2.7.4 ഒരൊറ്റ വികസന സൈറ്റിന്റെ സംഭരണ രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് ഒരിക്കലും ARF പ്രയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഗ്രിഡ് ശരാശരിയും ജില്ലാ ശരാശരിയുമായ ആവർത്തന നിലകൾ ഒരു സ്ഥലത്തെ മൂല്യങ്ങളേക്കാൾ വളരെ കുറവാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്, 2018 ഓഗസ്റ്റിലെ സംസ്ഥാന ശരാശരി 1 ദിവസ പരമാവധി 120.2 mm (ഓഗസ്റ്റ് 15) ആയിരുന്നു; എന്നാൽ ഓഗസ്റ്റ് 15, 16 തീയതികളിൽ സംസ്ഥാനത്തെ വിശാലമായ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഒരു ദിവസം 200 mm-ൽ കൂടുതൽ മഴ ലഭിച്ചു (Mishra et al., 2018). തിരുത്തലില്ലാതെ ഗ്രിഡ് മൂല്യങ്ങൾ ഒരു സ്ഥലത്തെ മൂല്യങ്ങളായി ഉപയോഗിച്ചാൽ സൈറ്റ് തല രൂപകൽപ്പന സുരക്ഷിതമല്ലാതാകും.

2.8 കാലാവസ്ഥാ ഘടകം

2.8.1 സംസ്ഥാനതലത്തിലുള്ള ഒരു ഭാവി കാലാവസ്ഥാ മഴ ഉൽപ്പന്നം സ്വീകരിക്കുന്നതുവരെ, ഇന്നത്തെ രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകളെ താഴെപ്പറയുന്ന ഇടക്കാല കാലാവസ്ഥാ ഘടകങ്ങൾ കൊണ്ട് ഗുണിക്കേണ്ടതാണ്:

പട്ടിക 2.2 — ഇടക്കാല കാലാവസ്ഥാ ഘടകങ്ങൾ

ദൈർഘ്യം	കാലാവസ്ഥാ ഘടകം (CF)
≤ 6 h	**1.20**
> 6 h മുതൽ 72 h വരെ	**1.10**

2.8.2 25 വർഷത്തിൽ കൂടുതൽ രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സുള്ള എല്ലാ ഘടകങ്ങൾക്കും CF ബാധകമാണ്. താൽക്കാലിക പ്രവൃത്തികൾക്ക് (രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സ് ≤ 5 വർഷം), CF = 1.0.

2.8.3 നിലനിർത്തൽ മഴയളവിനോ (വകുപ്പ് 2.10) ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്ത മഴയളവിനോ (അധ്യായം 8) കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ബാധകമല്ല. ആ അളവുകൾ ദൈനംദിന മഴയുടെ പെർസന്റൈൽ അഥവാ പതിവ് സംഭവ സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകളാണ്; AEP രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല.

2.8.4 NIH-DHAARA-യോ വകുപ്പ് 2.14 പ്രകാരമുള്ള അവലോകനത്തിൽ സ്വീകരിച്ച ഒരു ഉൽപ്പന്നമോ ഭാവി കാലാവസ്ഥയിലെ പ്രൊജക്റ്റ് ചെയ്ത മഴയളവുകൾ നൽകുന്നിടത്ത്, ആ അളവുകൾ ഇടക്കാല ഘടകങ്ങൾക്ക് പകരമായി ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ദേശീയതലത്തിൽ നിശ്ചിത കാലാവസ്ഥാ ഘടകം "പ്രായോഗികമല്ല" എന്ന് CPHEEO (2019) കണക്കാക്കുകയും പകരം പ്രവണതാ പരിശോധന (trend testing) ശുപാർശ ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു. ഇത് രൂപകൽപ്പനക്കാർക്ക് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ഒരു സംഖ്യ ഇല്ലാതാക്കുന്നു. ഹ്രസ്വ ദൈർഘ്യത്തിനുള്ള 1.20 ഘടകം CPHEEO തന്നെ ഉദ്ധരിക്കുന്ന UK മൂല്യവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു. ഇന്ത്യയ്ക്കായി പ്രസിദ്ധീകരിച്ച പ്രൊജക്ഷനുകൾക്ക് തുല്യമോ അതിൽ താഴെയോ ആണിത്: 1.5 °C താപനവർദ്ധനവിൽ 3 മണിക്കൂർ 100 വർഷ പരമാവധികൾ ഏകദേശം 20%-ഉം 2.0 °C-ൽ 25%-ഉം ഉയരുമെന്ന് Ali and Mishra (2018) പ്രൊജക്റ്റ് ചെയ്യുന്നു; മനുഷ്യജന്യ താപനവർദ്ധനവിൽ 1–5 ദിവസ തീവ്ര മഴകൾ 10–30% ഉയരുന്നതായി Mukherjee et al. (2018) കണ്ടെത്തുന്നു. 2024 ജൂലൈ 30-ന് വടക്കൻ കേരളത്തിലുണ്ടായ 1 ദിവസ മഴ താപനവർദ്ധനവ് കാരണം ഏകദേശം 10% കൂടുതൽ കനത്തതായിരുന്നുവെന്നും 2 °C-ൽ 4% കൂടി വർദ്ധന പ്രതീക്ഷിക്കുന്നുവെന്നും World Weather Attribution (2024) കണ്ടെത്തി. കേരളത്തിൽ നിരീക്ഷിച്ച പ്രവണതകൾ സമ്മിശ്രമാണ്: സംസ്ഥാനത്തിന്റെ ചില ഭാഗങ്ങളിൽ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ ആകെ മഴ കുറവാണെങ്കിലും അതിതീവ്ര മഴ സംഭവങ്ങൾ കൂടുതലാണ് (Kerala SAPCC, 2014; Biju et al., 2026). അതിനാൽ സ്ഥിരാവസ്ഥ (stationarity) അനുമാനിക്കാനാവില്ല.

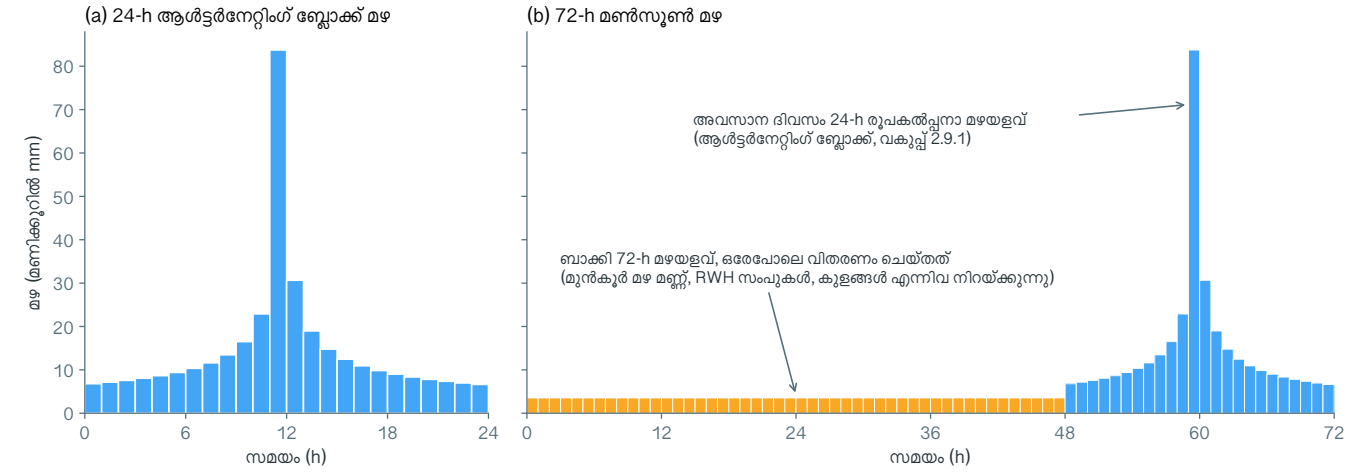
2.9 സമയവിതരണ ക്രമങ്ങൾ (രൂപകൽപ്പനാ മഴ–സമയ ഗ്രാഫുകൾ)

2.9.1 **24 മണിക്കൂർ വരെയുള്ള മഴകൾ.** നെസ്റ്റഡ് **ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക്** രീതി (alternating block method) ഉപയോഗിക്കുക:

- അതേ IDF ബന്ധത്തിൽ നിന്ന് (കാലാവസ്ഥാ ഘടകം പ്രയോഗിച്ച ശേഷം), Tc/3-ൽ കൂടാത്തതും 15 മിനിറ്റിൽ കൂടാത്തതുമായ സമയ ഇടവേളകളിൽ മഴ തയ്യാറാക്കുക;
- ഏറ്റവും ഉയർന്ന ബ്ലോക്ക് മഴ ദൈർഘ്യത്തിന്റെ **50%**-ൽ സ്ഥാപിക്കുക.

2.9.2 **48, 72 മണിക്കൂർ മഴകൾ (തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ ക്രമം).** താഴെപ്പറയും പ്രകാരം തയ്യാറാക്കുക:

- (a) മഴയുടെ ആകെ അളവ് മുഴുവൻ ദൈർഘ്യത്തിനുമുള്ള (48 അല്ലെങ്കിൽ 72 h) രൂപകൽപ്പനാ അളവിന് തുല്യമാണ്.
- (b) **അവസാന 24 മണിക്കൂറിൽ** അതേ AEP-യ്ക്കുള്ള 24 മണിക്കൂർ രൂപകൽപ്പനാ അളവ് ഉൾക്കൊള്ളുന്നു; ഇത് 2.9.1-ലെ ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് രീതിയിൽ വിതരണം ചെയ്യുന്നു.
- (c) ശേഷിക്കുന്ന അളവ് (ആകെ അളവിൽ നിന്ന് 24 മണിക്കൂർ അളവ് കുറച്ചത്) മുമ്പുള്ള 24 അല്ലെങ്കിൽ 48 മണിക്കൂറുകളിൽ ഏകരീതിയിൽ വിതരണം ചെയ്യുന്നു.



ചിത്രം 2.2 — (a) 24 മണിക്കൂർ ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് രൂപകൽപ്പനാ മഴ; (b) അവസാന ദിവസം 24 മണിക്കൂർ രൂപകൽപ്പനാ അളവുള്ള 72 മണിക്കൂർ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ രൂപകൽപ്പനാ മഴ. അളവുകൾ ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം. ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് രീതി Chow, Maidment & Mays, Applied Hydrology (1988), §14.4 പിന്തുടരുന്നു.

2.9.3 **മറ്റ് സമയവിതരണ ക്രമങ്ങൾ.** കേരളത്തിലെ മഴകളിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയ Huff തരം അല്ലെങ്കിൽ മാസ്-കർവ് ക്രമങ്ങൾ അനുബന്ധം 2D-യിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ശേഷം മാത്രം 2.9.1, 2.9.2 എന്നിവയ്ക്ക് പകരം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. SCS Type I, IA, II, III വിതരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

2.9.4 **വലിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ.** 25–5,000 km² വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് CWC Flood Estimation Report-ലെ സമയവിതരണ വക്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്; 2.9.1 ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഒരു സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധന (sensitivity run) റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

> വ്യാഖ്യാനം. ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് മഴ, ഹ്രസ്വമായ എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങളിലെയും രൂപകൽപ്പനാ തീവ്രതകളെ ഒരൊറ്റ മഴ–സമയ ഗ്രാഫിൽ ഉൾക്കൊള്ളിക്കുന്നു. അതിനാൽ ഇത് സുരക്ഷിതപക്ഷത്തുള്ളതും (conservative) എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങളിലും സ്ഥിരതയുള്ളതുമാണ്. 72 മണിക്കൂർ ക്രമം ഏറ്റവും തീവ്രമായ ദിവസത്തെ അവസാനം വയ്ക്കുന്നു. ഇത് 2018-ലെ ക്രമം പുനരാവിഷ്കരിക്കുന്നു: ജൂൺ 1 മുതലുള്ള മഴ സാധാരണയേക്കാൾ ഏകദേശം 42% കൂടുതലായിരുന്നു, ഓഗസ്റ്റ് 8-ന് ഏഴ് പ്രധാന ജലസംഭരണികളിൽ ആറെണ്ണം പൂർണ്ണ ജലസംഭരണി നിരപ്പിന്റെ 90%-ന് മുകളിലായിരുന്നു, ഓഗസ്റ്റ് 14–16 തീയതികളിൽ ഏറ്റവും കനത്ത മഴ പെയ്തപ്പോൾ മണ്ണ് പൂരിതമായിരുന്നു (CAG, 2021; Mishra et al., 2018). SCS വിതരണങ്ങൾ അമേരിക്കയിലെ സംവഹന മഴകളുടെയും ഗൾഫ് മഴകളുടെയും ഡാറ്റയിൽ നിന്നുള്ളവയായതിനാലും കേരളത്തിലെ രേഖകളിൽ അവയ്ക്ക് അടിസ്ഥാനമില്ലാത്തതിനാലും ഒഴിവാക്കിയിരിക്കുന്നു.

2.10 നിലനിർത്തൽ മഴയളവ്

2.10.1 ദീർഘകാല രേഖയിൽ മഴയുള്ള (≥ 2.5 mm) ദിവസങ്ങളിൽ **90%**-ലും കവിയാത്ത 24 മണിക്കൂർ മഴയളവാണ് **നിലനിർത്തൽ രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവ്**; അനുബന്ധം 2E-യിലെ മേഖലാ മൂല്യത്തിൽ നിന്നാണ് ഇത് എടുക്കേണ്ടത്.

2.10.2 ഈ മഴയളവിൽ നിന്നുള്ള ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് (runoff) സൈറ്റ് സൈറ്റിൽ തന്നെ നിലനിർത്തേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 4). നിലനിർത്തൽ സംവിധാനം നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയിൽ റൂട്ടിംഗ് (ഒഴുക്ക്–സംഭരണ കണക്കുകൂട്ടൽ) നടത്തുമ്പോൾ ആവശ്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണത്തിൽ കാണുന്ന കുറവിന് തുല്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പ് ക്രെഡിറ്റ് നിലനിർത്തലിന് ലഭിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 4.4.6). നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തം ഒന്നിനൊന്ന് എന്ന കണക്കിൽ കുറയ്ക്കുന്നതല്ല ക്രെഡിറ്റ്.

> വ്യാഖ്യാനം. Kansas City Metro APWA 5600 (2025.01)-ലെ Required Retention Volume ആശയവും ജോർജിയയുടെ 1.0 ഇഞ്ച് നീരൊഴുക്ക് കുറയ്ക്കൽ മാനദണ്ഡവും ഇത് പിന്തുടരുന്നു. രണ്ടും പെർസന്റൈൽ മഴകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. പെർസന്റൈൽ മഴയളവ് ദൈനംദിന മഴയുടെ ഒരു സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കാണ്, AEP മൂല്യമല്ല; അതിനാൽ ആവൃത്തി വക്രങ്ങളിൽ നിന്നല്ല, ദൈനംദിന രേഖയിൽ നിന്നാണ് ഇത് കണക്കാക്കുന്നത്.

2.11 വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള താരതമ്യത്തിനുള്ള രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ

2.11.1 **രണ്ട് സാഹചര്യങ്ങൾക്കും ഒരേ മഴ.** വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഒരേ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്:

- ഒരേ AEP, ദൈർഘ്യം, സമയവിതരണ ക്രമം, കാലാവസ്ഥാ ഘടകം;
- ഒരേ മുൻകൂർ ഈർപ്പാവസ്ഥ (വകുപ്പ് 2.11.4).

ഭൂപ്രതല പരാമീറ്ററുകളിലും Tc-യിലും മാത്രമാണ് രണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങളും വ്യത്യാസപ്പെടുന്നത്.

2.11.2 **സാധാരണ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ.** 50%, 10%, 1% AEP മഴകളിൽ ഓരോന്നിനും വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും:

> $Q_{post}(T) \le 0.9 \times Q_{pre}(T)$

2.11.3 **വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ** (അധ്യായം 4-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളവ: കൊച്ചി, തിരുവനന്തപുരം നഗരങ്ങളിലെ കനാൽ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ, കോഴിക്കോട്ടെ കനോലി കനാൽ വൃഷ്ടിപ്രദേശം, കുട്ടനാട്ടിലെ നിർമ്മിത പ്രദേശങ്ങൾ, അധികാരസ്ഥാനം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്ന ഏതൊരു വൃഷ്ടിപ്രദേശവും). **മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടം** ബാധകമാണ്:

> Q_{post}(1% AEP, 100 വർഷം) ≤ Q_{pre}(10% AEP, 10 വർഷം), കൂടാതെ Q_{post}(50% AEP, 2 വർഷം) ≤ Q_{pre}(50% AEP, 2 വർഷം),

വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്ക് വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും പരിശോധിക്കുന്നു. പരിധികൾ എടുക്കുന്നത് **വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യത്തിലാണ്**. എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങളിലുമുള്ള വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 10 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കുകളിൽ ഏറ്റവും വലുതാണ് 10 വർഷ പരിധി; എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങളിലുമുള്ള വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 2 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കുകളിൽ ഏറ്റവും വലുതാണ് 2 വർഷ പരിധി. ഓരോ പരിധിയും വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങൾക്കും ബാധകമാണ്.

2.11.4 **മുൻകൂർ ഈർപ്പം.** തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്തെ (ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ) എല്ലാ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾക്കും, ദൈർഘ്യം എന്തായാലും, **AMC III** (നനഞ്ഞ അവസ്ഥ) ഉപയോഗിക്കുക. ആ കാലത്തിന് പുറത്തുള്ള മഴകൾക്ക് AMC II (ശരാശരി അവസ്ഥ) ഉപയോഗിക്കുക.

2.11.5 **വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥ.** വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥ അധ്യായം 3-ൽ നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നു: മാപ്പ് ചെയ്ത ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പിന് നല്ല അവസ്ഥയിലുള്ള, നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമി (greenfield). നിലവിലുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥയായി കണക്കാക്കുന്നില്ല.

> വ്യാഖ്യാനം. ഓരോ സൈറ്റിന്റെയും വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്ക് അതിന്റെ തന്നെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്കിന് തുല്യമാക്കുന്നത് വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നില്ല. എല്ലാ സൈറ്റിലും 100% തുല്യമാക്കിയിട്ടും താഴ്വശത്ത് ചരിത്രപരമായ പരമാവധി ഒഴുക്കിന്റെ 106% ഉണ്ടായതായി ഡെൻവറിലെ വിശകലനം കണ്ടെത്തി; ഇതാണ് 90% ചട്ടത്തിലേക്ക് നയിച്ചത്. മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടം കൂടുതൽ കർശനമാണ്. വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള 100 വർഷ പുറത്തുവിടലിനെ, വികസിപ്പിക്കാത്ത സൈറ്റ് 10 വർഷ മഴയിൽ ഉണ്ടാക്കിയ ഒഴുക്കിൽ ഇത് പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു. ഇത്തരം പരിധിക്ക് ഒരു ഉഷ്ണമേഖലാ മുൻമാതൃകയാണ് മലേഷ്യ (DID 2008: എല്ലാ ARI-കളും ≤ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 2 വർഷം). ആഴ്ചകൾ നീണ്ട മഴയ്ക്ക് ശേഷമാണ് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ തീവ്ര മഴകൾ എത്തുന്നത് എന്നതാണ് ദീർഘ മഴകൾക്ക് AMC III ഉപയോഗിക്കുന്നതിന്റെ കാരണം. കേരളത്തിൽ, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിൽ പെയ്യുമ്പോൾ ഹ്രസ്വ മഴകൾക്കും ഇത് ശരിയാണ്: 2018 ഓഗസ്റ്റ് മഴയ്ക്ക് മുമ്പുള്ള മഴ സാധാരണയേക്കാൾ ഏകദേശം 42% കൂടുതലായിരുന്നു (CAG, 2021), തുടർച്ചയായ മഴ ഓഗസ്റ്റ് 15–16-ന് മുമ്പ് "പൂരിത അവസ്ഥകൾ സൃഷ്ടിച്ചിരിക്കാം" (Mishra et al., 2018), 2024-ലെ വയനാട് മഴ ഇതിനകം പൂരിതമായ മണ്ണിലാണ് പെയ്തത് (World Weather Attribution, 2024). അതിനാൽ ഈ മാനുവൽ, ദൈർഘ്യം എന്തായാലും, എല്ലാ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾക്കും AMC III ഉപയോഗിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 2.11.4). നിരീക്ഷിച്ച നീരൊഴുക്കുമായി AMC വിഭാഗങ്ങളെ സാധൂകരിക്കുന്ന ഒരു കേരള പഠനവും ഇതുവരെ ഉണ്ടായിട്ടില്ല.
>
> **മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടത്തിന്റെ തോത് — ഉദാഹരണം.** താഴെയുള്ള മൂല്യങ്ങൾ രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. തീരദേശ കേരളത്തിലെ 2 ha സൈറ്റ്, 200 mm (10 വർഷം), 350 mm (100 വർഷം) എന്നീ 24 h മഴയളവുകൾ, Ia = 0.2S ഉള്ള SCS-CN നീരൊഴുക്ക്, വികസനത്തിന് മുമ്പ് CN 70, വികസനത്തിന് ശേഷം CN 92 എന്നിവ അനുമാനിക്കുന്നു:

പട്ടിക 2.3 — മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടത്തിന്റെ തോത് — ഉദാഹരണം (രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

സാഹചര്യം	നീരൊഴുക്ക് അളവ് (ആഴം)	നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്തം (2 ha)
വികസനത്തിന് മുമ്പ്, 10 വർഷം 24 h	111 mm	2,210 m³
വികസനത്തിന് ശേഷം, 100 വർഷം 24 h	325 mm	6,500 m³

വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള 100 വർഷ മഴ, വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 10 വർഷ മഴയുടെ ഏകദേശം മൂന്നിരട്ടി നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്തം ഉണ്ടാക്കുന്നു. വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 10 വർഷ നിലയിൽ പരമാവധി നിരക്കിന് പരിധി വയ്ക്കുമ്പോൾ വ്യത്യാസത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും സംഭരിച്ച് സാവധാനം പുറത്തുവിടേണ്ടിവരും; അതിനാൽ സൈറ്റിന്റെ ഓരോ m²-നും ഏകദേശം 0.2 m³ എന്ന തോതിൽ സംഭരണം ആവശ്യമായേക്കാം. ഇക്കാരണത്താൽ ഈ ചട്ടം വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ മാത്രം ബാധകമാണ് (വകുപ്പ് 2.11.3); മറ്റിടങ്ങളിൽ വകുപ്പ് 2.11.2-ലെ 0.9 × Q_pre ചട്ടം ബാധകമാണ്.

2.12 താഴ്വശ ജലനിരപ്പുമായുള്ള സംയുക്ത സംഭവം

2.12.1 വേലിയേറ്റ സ്വാധീനത്തിലോ നദിയിലെ പിന്നോട്ടൊഴുക്കിന്റെ (backwater) സ്വാധീനത്തിലോ ഉള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക്, ഈ അധ്യായത്തിലെ രൂപകൽപ്പനാ മഴ അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് അവസ്ഥകളുമായി താഴെപ്പറയും പ്രകാരം സംയോജിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. കൂടുതൽ ഗുരുതരമായ സാഹചര്യമാണ് നിർണ്ണായകം.

- (a) രൂപകൽപ്പനാ മഴ (ആവശ്യമായ AEP), ശരാശരി വാവുവേലിയേറ്റ നിരപ്പ് (MHWS) താഴ്വശ ജലനിരപ്പും സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതലും സഹിതം.
- (b) 10% AEP (10 വർഷം) 48 മണിക്കൂർ മഴ, 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പും (വേലിയേറ്റവും കടലേറ്റവും) സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതലും സഹിതം.

> വ്യാഖ്യാനം. 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ, ഏറ്റവും കനത്ത മഴ പെയ്തുകൊണ്ടിരിക്കുമ്പോൾ തന്നെ പെരിജിയൻ വാവുവേലിയേറ്റവും (ഓഗസ്റ്റ് 11–15) കരയിലേക്കുള്ള കാറ്റും സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർത്തി; തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേ ഉൾപ്പെടെ കടലിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക് വെള്ളപ്പൊക്ക ഒഴുക്ക് ഒഴിവാക്കാനുള്ള ശേഷി ഉണ്ടായിരുന്നില്ല (PDNA, 2018). മഴയ്ക്കും കടലേറ്റത്തിനും ഒരേ കാലാവസ്ഥാ കാരണമായതിനാൽ (ഏറ്റവും കനത്ത മഴ കൊണ്ടുവരുന്ന മൺസൂൺ

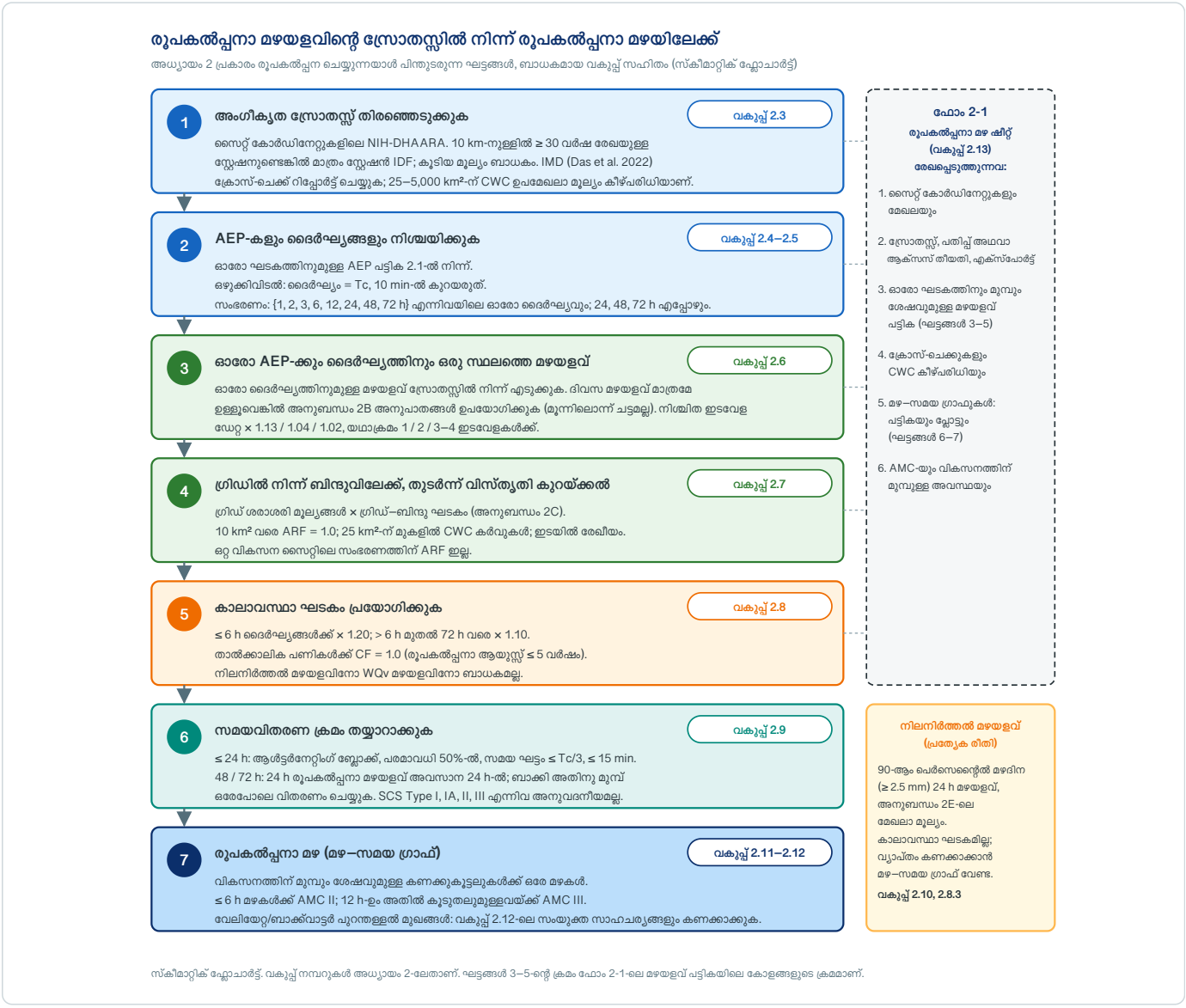
സംവിധാനം തന്നെയാണ് കരയിലേക്കുള്ള കാറ്റും ഉണ്ടാക്കുന്നത്) അവയെ സ്വതന്ത്രമായി കണക്കാക്കാനാവില്ല. ഒരു സ്ഥിതിവിവര സംയുക്ത വിശകലനം സ്വീകരിക്കുന്നതുവരെ, സാഹചര്യം (b) ഒരു ലളിതമായ സംയുക്ത സംഭാവ്യതാ പകരക്കാരനാണ്.

2.13 സമർപ്പണ ആവശ്യകതകൾ

ഓരോ ജലശാസ്ത്രപരമായ സമർപ്പണത്തിലും താഴെപ്പറയുന്നവ വ്യക്തമാക്കുന്ന ഒരു **രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റ്** (ഫോം 2-1) ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്:

1. സൈറ്റിന്റെ കോർഡിനേറ്റുകളും മേഖലയും;
2. സ്രോതസ്സ് (വകുപ്പ് 2.3), പതിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ പരിശോധിച്ച തീയതി, എടുത്ത മൂല്യങ്ങളുടെ സ്ക്രീൻഷോട്ട് അല്ലെങ്കിൽ എക്സ്പോർട്ട്;
3. ഉപയോഗിച്ച ഓരോ AEP-യ്ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനുമുള്ള, നിശ്ചിത ഇടവേള ഘടകം, ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകം, ARF, കാലാവസ്ഥാ ഘടകം എന്നിവ പ്രയോഗിക്കുന്നതിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള മഴയളവ് പട്ടിക;
4. വകുപ്പ് 2.3.3-ലെ താരതമ്യ പരിശോധനാ മൂല്യങ്ങളും ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ പരിധി (floor) പരിശോധനയും;
5. ഓരോ രൂപകൽപ്പനാ മഴയ്ക്കും ഉപയോഗിച്ച മഴ–സമയ ഗ്രാഫുകൾ, പട്ടികയായും പ്ലോട്ടായും; കൂടാതെ
6. സ്വീകരിച്ച AMC-യും വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥയുടെ നിർവചനവും.

ഈ അധ്യായത്തിലെ ഘട്ടങ്ങൾ ഷീറ്റിൽ രേഖപ്പെടുത്തുന്ന ക്രമത്തിൽ ചിത്രം 2.3 കാണിക്കുന്നു.



ചിത്രം 2.3 — രൂപകൽപ്പനാ മഴ സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് രൂപകൽപ്പനാ മഴയിലേക്ക്: രൂപകൽപ്പനക്കാരൻ പിന്തുടരുന്ന ഘട്ടങ്ങൾ (സ്രോതസ്സ്, AEP-കളും ദൈർഘ്യങ്ങളും, ഒരു സ്ഥലത്തെ മഴയളവ്, ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകം, വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കൽ, കാലാവസ്ഥാ ഘടകം, സമയവിതരണ ക്രമം, രൂപകൽപ്പനാ മഴ), ഓരോ ഘട്ടത്തെയും നിയന്ത്രിക്കുന്ന വകുപ്പ്, ഫോം 2-1 രേഖപ്പെടുത്തുന്നവ, നിലനിർത്തൽ മഴയളവിനുള്ള പ്രത്യേക വഴി. രേഖാചിത്രം. ഈ മാനുവലിനായി

തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം.

2.14 അവലോകനവും പുതുക്കലും

2.14.1 അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം **ഓരോ 10 വർഷത്തിലും** ഈ അധ്യായം അവലോകനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്. സംസ്ഥാനത്തെ രണ്ടോ അതിലധികമോ അംഗീകൃത മഴമാപിനികളിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ മഴ 1% AEP 24 മണിക്കൂർ അല്ലെങ്കിൽ 72 മണിക്കൂർ രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവിനെ കവിയുന്ന ഏതൊരു സംഭവത്തിനും ശേഷം 2 വർഷത്തിനുള്ളിലും അത് അവലോകനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

2.14.2 അധികാരസ്ഥാനം മറിച്ച് വിജ്ഞാപനം ചെയ്യാത്തപക്ഷം, NIH-DHAARA-യിലെ പുതുക്കലുകൾ പുറത്തിറങ്ങി **6 മാസം** കഴിഞ്ഞ് പുതിയ സമർപ്പണങ്ങൾക്ക് പ്രാബല്യത്തിൽ വരും.

അവലംബങ്ങൾ (അധ്യായം)

- National Institute of Hydrology, Roorkee. NIH-DHAARA: Design Hydrology and Advanced Rainfall Analysis. http://www.nihdhaara.in/
- Das, S.K. et al. (2022). Isopluvial analysis and intensity–duration–frequency curves for different cities in India. *MAUSAM* 73(4), 887–898. https://metnet.imd.gov.in/docs/mausamdocs/173412_F.pdf
- Central Water Commission, IMD and Ministry of Surface Transport (1992). Flood Estimation Report for West Coast Region, Konkan and Malabar Coasts, Subzones 5(a) and 5(b). Design Office Report No. K&M/19/1992. https://cwc.gov.in/regional-flood-estimation-report
- MoHUA / CPHEEO (2019). Manual on Storm Water Drainage Systems, Part A.
- Mishra, V., Aadhar, S., Shah, H., Kumar, R., Pattanaik, D.R. & Tiwari, A.D. (2018). The Kerala flood of 2018: combined impact of extreme rainfall and reservoir storage. *Hydrol. Earth Syst. Sci. Discuss.* (preprint). https://doi.org/10.5194/hess-2018-480
- Comptroller and Auditor General of India (2021). Report No. 6 of 2021: Performance Audit on Preparedness and Response to Floods in Kerala. https://cag.gov.in/en/audit-report/details/114526
- Government of Kerala (2018). Kerala Post Disaster Needs Assessment: Floods and Landslides, August 2018. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-new_delhi/documents/publication/wcms_660139.pdf
- Centre for Public Policy Research (2024). Cloudburst in Kochi exposes need for stormwater management (ദ്വിതീയ സ്രോതസ്സ്). https://www.cppr.in/articles/cloudburst-in-kochi-exposes-need-for-stormwater-management
- Yunus, A.P., Sajinkumar, K.S., Gopinath, G. et al. Documenting the most disastrous landslide of 30th July 2024 Wayanad, India (accepted manuscript). https://nora.nerc.ac.uk/id/eprint/539430/1/Documenting_Wayanad_LASL_R1.pdf
- World Weather Attribution (2024). Landslide triggering rainfall made more intense by human-induced climate change, devastating highly vulnerable communities in northern Kerala. https://doi.org/10.25561/113860
- Ali, H. & Mishra, V. (2018). Increase in subdaily precipitation extremes in India under 1.5 and 2.0 °C warming worlds. *Geophysical Research Letters* 45. https://repository.ias.ac.in/142345
- Mukherjee, S., Aadhar, S., Stone, D. & Mishra, V. (2018). Increase in extreme precipitation events under anthropogenic warming in India. *Weather and Climate Extremes* 20, 45–53. https://doi.org/10.1016/j.wace.2018.03.005
- Department of Environment and Climate Change, Kerala (2014). Kerala State Action Plan on Climate Change. https://moef.gov.in/uploads/2017/09/KERALA-STATE-ACTION-PLAN-ON-CLIMATE-CHANGE.pdf
- Biju, P.S. et al. (2026). Analysis of temporal and spatial variations in extreme precipitation over Kerala. *Journal of Agrometeorology* 28(1), 23–31. https://doi.org/10.54386/jam.v28i1.3180
- Vesuviano, G., Griffin, A., Stewart, E. & Cole, S. (2022). Gridded rainfall depth-duration-frequency (DDF) estimates for the state of Kerala, India, 1979–2020. NERC EDS Environmental Information Data Centre. https://doi.org/10.5285/4a08e6f1-e508-4bb6-b571-b3145dd1588e
- Chow, V.T., Maidment, D.R. & Mays, L.W. (1988). *Applied Hydrology*. McGraw-Hill (ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് രീതി, §14.4).
- Kansas City Metro Chapter APWA (2025). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities, Version 2025.01.
- Mile High Flood District (Denver). Urban Storm Drainage Criteria Manual (90% പുറത്തുവിടൽ ചട്ടത്തിന്റെ യുക്തി).
- Department of Irrigation and Drainage Malaysia (2008, 2012). Urban Stormwater Management Manual (MSMA).

അനുബന്ധങ്ങൾ

അനുബന്ധം	ഉള്ളടക്കം
2A	ബെഞ്ച്മാർക്ക് ബിന്ദുക്കളിൽ NIH-DHAARA-യും IMD സ്റ്റേഷൻ, IMD ഗ്രിഡ് ഡാറ്റയും തമ്മിലുള്ള പരിശോധനകൾ; മേഖലാ ഭൂപടം
2B	മേഖല തിരിച്ചുള്ള ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള അനുപാതങ്ങൾ P(t)/P(24h): NIH-DHAARA (മണിക്കൂർ ഡാറ്റ അടിസ്ഥാനമാക്കിയത്)-യും മൂന്നിലൊന്ന് ചട്ടവും (one-third rule) തമ്മിലുള്ള താരതമ്യം
2C	ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകങ്ങൾ
2D	കേരളത്തിലെ സമയവിതരണ ക്രമങ്ങൾ (Huff വക്രങ്ങൾ)
2E	മേഖല തിരിച്ചുള്ള നിലനിർത്തൽ പെർസന്റൈൽ മഴയളവുകൾ
ഫോം 2-1	രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റ്

അധ്യായം 3

ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതികൾ

3.1 ഉദ്ദേശ്യവും പരിധിയും

3.1.1 അധ്യായം 2-ലെ രൂപകൽപ്പനാ മഴയെ താഴെപ്പറയുന്ന ആവശ്യങ്ങൾക്കായി നീരൊഴുക്കിന്റെ പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ, വ്യാപ്തങ്ങൾ, ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ (hydrographs) എന്നിവയാക്കി മാറ്റുന്ന വിധം ഈ അധ്യായം വ്യക്തമാക്കുന്നു:

- (a) ഓടകൾ, ഇൻലെറ്റുകൾ, കലുങ്കുകൾ എന്നിവയുടെ വലിപ്പ നിർണ്ണയം (അധ്യായം 6);
- (b) നിലനിർത്തൽ (retention), തടഞ്ഞുവയ്പ് (detention) എന്നിവയുടെ വലിപ്പ നിർണ്ണയവും വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള താരതമ്യവും (അധ്യായം 4);
- (c) താഴ്വശ വിശകലനവും താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater) വിശകലനവും (അധ്യായം 5); കൂടാതെ
- (d) ജലാശയം, കുളം, മേഖലാതല സംവിധാനം എന്നിവ സംബന്ധിച്ച പഠനങ്ങൾ (അധ്യായം 7).

3.1.2 ഈ അധ്യായം താഴെപ്പറയുന്നവ വ്യക്തമാക്കുന്നു:

- (a) ഏത് ആവശ്യത്തിനും വൃഷ്ടിപ്രദേശ വലിപ്പത്തിനും ഏത് രീതി ഉപയോഗിക്കാം (വകുപ്പ് 3.4);
- (b) വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള ഭൂപ്രതലങ്ങൾ നിർവചിക്കുന്ന വിധം (വകുപ്പ് 3.3);
- (c) ഓരോ രീതിയുടെയും പരാമീറ്ററുകൾ: നീരൊഴുക്ക് ഗുണാങ്കങ്ങൾ, കേന്ദ്രീകരണ സമയം, മണ്ണ്, കർവ് നമ്പറുകൾ, യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫുകൾ, റൂട്ടിംഗ് (വകുപ്പുകൾ 3.5–3.12);
- (d) തുടർച്ചയായ സിമുലേഷനും (continuous simulation) മോഡൽ കാലിബ്രേഷനും ആവശ്യമാകുന്നത് എപ്പോൾ (വകുപ്പുകൾ 3.13, 3.15);
- (e) വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള താരതമ്യത്തിന്റെ ഘട്ടം ഘട്ടമായുള്ള നടപടിക്രമം (വകുപ്പ് 3.14); കൂടാതെ
- (f) സോഫ്റ്റ്വെയർ സ്വീകാര്യതയും രേഖപ്പെടുത്തലും (വകുപ്പുകൾ 3.16, 3.17).

3.1.3 മഴ സംബന്ധിച്ച ഇൻപുട്ടുകൾ (അളവ്, ദൈർഘ്യം, വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കൽ, കാലാവസ്ഥാ ഘടകം, സമയവിതരണ ക്രമം, മുൻകൂർ ഈർപ്പം) അധ്യായം 2 ആണ് നിയന്ത്രിക്കുന്നത്; ഈ അധ്യായത്തിൽ അവയിൽ മാറ്റം വരുത്താൻ പാടില്ല.

വ്യാഖ്യാനം. CPHEEO (2019) Manual on Storm Water Drainage Systems റാഷണൽ രീതിയുടെ (Rational Method) പൂർണ്ണ നടപടിക്രമം നൽകുകയും ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് കണക്കുകൂട്ടലുകൾക്ക് SWMM നിർദ്ദേശിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു; എന്നാൽ അത് ഓടകളുടെ വലിപ്പ നിർണ്ണയത്തിനുള്ള മാർഗ്ഗരേഖയാണ്. ഒരു നിയന്ത്രണ അധികാരി "വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥ" എങ്ങനെ നിർവചിക്കണമെന്നോ ഒരു വികസനത്തെ അതുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് പരിശോധിക്കാൻ ഏത് രീതി ഉപയോഗിക്കണമെന്നോ അത് പറയുന്നില്ല (CPHEEO Part A §4.4, §8.5.1). APWA Section 5600 ഇവ രണ്ടും ചെയ്യുന്നു: അത് റാഷണൽ രീതിയെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു, അടിസ്ഥാന ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതികൾ നിർദ്ദേശിക്കുന്നു, നിലവിലുള്ളതും നിർദ്ദിഷ്ടവുമായ അവസ്ഥകൾക്കുള്ള ഭൂവിനിയോഗ അനുമാനങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കുന്നു (KC Metro APWA 5600, 2011, §5602.2–5602.3; Version 2025.01, §5603.4). ഈ അധ്യായം ആ മാതൃക പിന്തുടരുന്നു.

3.2 നിർവചനങ്ങൾ

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥ	വകുപ്പ് 3.3.2-ൽ നിർവചിച്ചിട്ടുള്ള, വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള നീരൊഴുക്ക് പരിശോധിക്കപ്പെടുന്ന അടിസ്ഥാന ഭൂപ്രതലം. ഇത് നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയല്ല.
വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള അവസ്ഥ	വകുപ്പ് 3.3.3-ൽ നിർവചിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ, നിർദ്ദിഷ്ട പ്രവൃത്തികൾ പൂർത്തിയായ ശേഷമുള്ള ഭൂപ്രതലം.
താരതമ്യ ബിന്ദു (POC)	സൈറ്റിലെ നീരൊഴുക്ക് സൈറ്റ് വിട്ടുപോകുന്ന, വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള ഒഴുക്കുകൾ താരതമ്യം ചെയ്യുന്ന സ്ഥാനം (വകുപ്പ് 3.14).
കേന്ദ്രീകരണ സമയം (Tc)	വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിലെ ഹൈഡ്രോളിക് ആയി ഏറ്റവും അകലെയുള്ള ബിന്ദുവിൽ നിന്ന് പരിഗണനയിലുള്ള ബിന്ദുവിലേക്ക് നീരൊഴുക്ക് എത്താനെടുക്കുന്ന സമയം.
വിളംബ സമയം (lag) (tL)	അധിക മഴയുടെ (rainfall excess) കേന്ദ്രബിന്ദുവിൽ നിന്ന് നീരൊഴുക്ക് ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫിന്റെ പരമാവധിയിലേക്കുള്ള സമയം.

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ് (HSG)	നനഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴുള്ള ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്ക് അനുസരിച്ച് മണ്ണിനെ NRCS തരംതിരിക്കുന്ന വിഭാഗം (A, B, C, D) (USDA NRCS, NEH Part 630, Ch. 7).
കർവ് നമ്പർ (CN)	മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ്, ഭൂ ആവരണം, മുൻകൂർ ഈർപ്പം എന്നിവയെ ഒരൊറ്റ നീരൊഴുക്ക് സാധ്യതാ സൂചികയായി സംയോജിപ്പിക്കുന്ന NRCS പരാമീറ്റർ (USDA NRCS, NEH Part 630, Ch. 9–10).
മുൻകൂർ ഈർപ്പാവസ്ഥ (AMC)	മഴയുടെ തുടക്കത്തിലെ മണ്ണിന്റെ നനവ്: AMC I (വരണ്ടത്), II (ശരാശരി), III (നനഞ്ഞത്).
നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (DCIA)	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലത്തിലൂടെ ആദ്യം ഒഴുകാതെ ഓടയിലേക്കോ പൈപ്പിലേക്കോ ചാലിലേക്കോ ഒഴുകുന്ന ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം.
ബന്ധം വേർപെടുത്തിയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം	ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിൽ എത്തുന്നതിന് മുമ്പ് ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലത്തിലൂടെ പാളിയൊഴുക്കായി (sheet flow) നീരൊഴുക്ക് ഒഴുകുന്നതും വകുപ്പ് 3.9.3 പാലിക്കുന്നതുമായ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം.
പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകം (PRF)	യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് പരമാവധി സമവാക്യത്തിലെ സ്ഥിരാങ്കം (US customary യൂണിറ്റുകളിൽ 484; വകുപ്പ് 3.11.2-ലെ SI രൂപത്തിൽ 0.208).
തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ (continuous simulation)	മഴകൾക്കിടയിൽ മണ്ണിലെ ഈർപ്പം, സംഭരണം, കുളങ്ങളിലെ ജലനിരപ്പ് എന്നിവ മുന്നോട്ട് കൊണ്ടുപോകുന്ന, ദീർഘമായ (വർഷങ്ങളുടെ) മഴ രേഖയിലുള്ള മോഡൽ പ്രവർത്തനം.
കുള ശൃംഖല (tank cascade)	ഒരു കുളത്തിലെ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് അടുത്തതിലേക്ക് എത്തുന്ന കുളങ്ങളുടെ ശൃംഖല.

3.3 വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള ഭൂപ്രതലം

3.3.1 **ഒരേ സൈറ്റ്, ഒരേ മഴ.** വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങൾ ഓരോ POC-യിലേക്കും ഒഴുകുന്ന ഒരേ പ്രദേശം ഉൾക്കൊള്ളുകയും ഒരേ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 2.11.1). ഈ വകുപ്പിലെ ഭൂപ്രതല പരാമീറ്ററുകൾ, അതിന്റെ ഫലമായുള്ള Tc, മഴവെള്ള നിയന്ത്രണ സംവിധാനങ്ങൾ എന്നിവയിൽ മാത്രമേ അവ വ്യത്യാസപ്പെടാവൂ.

3.3.2 **വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥ.** വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള ഭൂപ്രതലം താഴെപ്പറയും പ്രകാരം **നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമി (greenfield): മാപ്പ് ചെയ്ത ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പിന് നല്ല അവസ്ഥയിലുള്ള തുറന്ന ഭൂമി** ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) ഇപ്പോൾ കെട്ടിടം നിർമ്മിച്ചതോ പാകിയതോ ഉറപ്പിച്ചതോ കൃഷി ചെയ്യുന്നതോ ആയ ഭൂമി ഉൾപ്പെടെ സൈറ്റിനുള്ളിലെ എല്ലാ ഭൂമിയും നല്ല അവസ്ഥയിലുള്ള തുറന്ന ഭൂമിയായി (പുല്ലാവരണം > 75%) കണക്കാക്കുന്നു. **നിലവിലുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത ആവരണം കണക്കിലെടുക്കാൻ പാടില്ല.**
- (b) വകുപ്പ് 3.7-ലെ HSG-യ്ക്ക് "open space, good condition" എന്നതിനുള്ള TR-55 മൂല്യമാണ് കർവ് നമ്പർ: AMC II-ൽ **CN 39 (A), 61 (B), 74 (C), 80 (D)** (പട്ടിക 3.5).
- (c) ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പിനുള്ള ഇരട്ട ഗ്രൂപ്പ് ചട്ടം (വകുപ്പ് 3.10.1) ഉൾപ്പെടെ, വകുപ്പ് 3.7 പ്രകാരമുള്ള സ്വാഭാവിക HSG ആണ് HSG. ഡ്രെയിനേജ് പ്രവൃത്തികളുടെ പേരിൽ HSG മെച്ചപ്പെടുത്തൽ അനുവദിക്കുന്നില്ല.
- (d) ചാലുകളില്ലാത്ത ഉപരിതല ഒഴുക്കും ആഴം കുറഞ്ഞ കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്കും സ്വാഭാവിക ചാലുകളും മാത്രം ഉപയോഗിച്ച് വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള ഭൂതലത്തിൽ Tc കണക്കാക്കുന്നു (വകുപ്പ് 3.6). നിലവിലുള്ള പൈപ്പുകൾ, ലൈനിംഗ് ഉള്ള ഓടകൾ, കെർബുകൾ എന്നിവ അവഗണിക്കുന്നു.
- (e) നിലവിലുള്ള ജലാശയങ്ങൾ, പൂർണ്ണ ജലനിരപ്പ് (FTL) വരെയുള്ള കുളങ്ങളുടെ ജലവ്യാപന വിസ്തൃതി, സ്വാഭാവിക ചാലുകൾ, ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകൾ എന്നിവ അതേപടി നിലനിർത്തുകയും തുറന്ന ഭൂമിയായല്ല, ജലപ്രതലങ്ങളായോ ചാലുകളായോ മോഡൽ ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

3.3.3 **വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള അവസ്ഥ.** വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള ഭൂപ്രതലം പൂർണ്ണ നിർമ്മാണ ഘട്ടത്തിലെ നിർദ്ദിഷ്ട പ്രവൃത്തികളെ പ്രതിനിധീകരിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങൾ സൈറ്റ് പ്ലാനിൽ നിന്ന് മേൽക്കൂരകൾ, പാകിയ പ്രതലങ്ങൾ, റോഡുകൾ, മറ്റ് അടച്ച പ്രതലങ്ങൾ എന്നിങ്ങനെ വെവ്വേറെ അളക്കുകയും നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചവ അല്ലെങ്കിൽ ബന്ധം വേർപെടുത്തിയവ എന്ന് തരംതിരിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 3.9). സൈറ്റിന് തന്നെ TR-55-ലെ പ്ലോട്ട് വലിപ്പ അധിഷ്ഠിത പാർപ്പിട വരികൾ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.
- (b) നിർമ്മാണ സമയത്ത് ഇളക്കിയ (നിരപ്പാക്കിയ, നികത്തിയ, വാഹനങ്ങൾ ഓടിയ) ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലങ്ങൾക്ക്, നിർമ്മാണാനന്തര കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനകൾ (വകുപ്പ് 3.7.3) മറിച്ച് കാണിക്കാത്തപക്ഷം, സ്വാഭാവിക HSG-യേക്കാൾ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ശേഷിയിൽ ഒരു പടി താഴ്ന്ന HSG (A-ൽ നിന്ന് B, B-ൽ നിന്ന് C, C-ൽ നിന്ന് D) നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്. നിർമ്മാണത്താൽ ഇളക്കിയ മണ്ണിനെ ഒരിക്കലും HSG A ആയി തരംതിരിക്കാൻ പാടില്ല.
- (c) 12 മണിക്കൂറോ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ള മഴകളുടെ തുടക്കത്തിൽ മഴവെള്ള സംഭരണ (RWH) സംപുകൾ നിറഞ്ഞതായി കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്; ആ മഴകൾക്ക് അവയിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന മേൽക്കൂര വിസ്തൃതി നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചതായും കണക്കാക്കേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 4).
- (d) നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനങ്ങൾ CN കുറച്ചുകൊണ്ടല്ല, സംഭരണമായി വ്യക്തമായി പ്രതിനിധീകരിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 3.12).

3.3.4 **പുനർവികസനം.** വകുപ്പ് 3.3.2-ലെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥ പുനർവികസനത്തിനും ബാധകമാണ്. ഇതിനകം പൂർണ്ണമായി പാകിയ ഒരു സൈറ്റ് അതിന്റെ നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയുമായല്ല, നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമിയുമായാണ് താരതമ്യം ചെയ്ത് പരിശോധിക്കുന്നത്. വകുപ്പ് 4.5.6-ലെ സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള പുനർവികസന വഴിക്ക്, 50% ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ പരിധി പരിശോധിക്കാനാവുന്നതിനായി, സർവേ ചെയ്ത പ്രകാരമുള്ള നിലവിലെ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങളോടെ നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയും മോഡൽ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

3.3.5 **സൈറ്റിന് പുറത്തുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ.**

- (a) ഒഴുക്കിവിടൽ രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് (അധ്യായം 6), സൈറ്റിന്റെ മേൽവശത്തുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ അംഗീകൃത മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ അല്ലെങ്കിൽ വികസന പദ്ധതി പ്രകാരമുള്ള അന്തിമ ഭൂവിനിയോഗത്തിൽ കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. പദ്ധതി ഇല്ലാത്തിടത്ത്, മേൽവശത്തെ വികസിപ്പിക്കാത്ത ഭൂമി കുറഞ്ഞത് 35% ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്തതായി അനുമാനിക്കേണ്ടതാണ്.
- (b) വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള താരതമ്യത്തിന്, സൈറ്റിന് പുറത്തുനിന്ന് ഒഴുകിയെത്തുന്ന വെള്ളം (off-site run-on) രണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങളിലും അതിന്റെ നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയിൽ ഒരേപോലെ മോഡൽ ചെയ്യേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 3.14.2).

> **വ്യാഖ്യാനം.** നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമി എന്ന അടിസ്ഥാനം, ഓരോ പുനർവികസനവും ഇതിനകം തകർന്ന ഒരു അടിസ്ഥാനാവസ്ഥയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യപ്പെടുന്നത് തടയുന്നു. UK-യിലെ നിയമപരമല്ലാത്ത (non-statutory) മാനദണ്ഡങ്ങളും KC APWA-യും വ്യത്യസ്ത രൂപങ്ങളിൽ ഇതേ സമീപനം സ്വീകരിക്കുന്നു: HSG C-യ്ക്ക് നിലവിലുള്ള കൃഷിഭൂമിയെ APWA "നല്ല അവസ്ഥയിലുള്ള മേച്ചിൽപ്പുറം, പുൽമേട് അല്ലെങ്കിൽ റേഞ്ച് (C = 0.30, CN = 74)" എന്നതിൽ കൂടാത്തതായി പരിമിതപ്പെടുത്തുകയും ഇളക്കിയ മണ്ണിനെ HSG A അല്ലെങ്കിൽ B ആയി തരംതിരിക്കുന്നത് വിലക്കുകയും ചെയ്യുന്നു (KC Metro APWA 5600, 2011, §5602.3A and E). (b)-യിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന TR-55 "open space, good condition" മൂല്യങ്ങൾ TR-55-ലെ "pasture, grassland or range, good" മൂല്യങ്ങൾക്ക് സമാനമാണ് (USDA SCS TR-55, 1986, Tables 2-2a and 2-2c); അതിനാൽ ഈ മാനുവലിലെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള CN, HSG C മണ്ണിലെ APWA പരിധിക്ക് തുല്യമാണ്. 3.3.3(b)-യിലെ ഇളക്കിയ മണ്ണിനുള്ള ഒരു പടി തരംതാഴ്ത്തൽ, APWA ചട്ടത്തിന്റെ ലളിതവും കർശനം കുറഞ്ഞതുമായ രൂപമായി ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്; HSG A-ൽ നിന്ന് C-യിലേക്കുള്ള ചാട്ടം അമിതമാകുന്ന കേരളത്തിലെ തീരദേശ മണൽ മണ്ണുകൾക്ക് ഇത് അനുയോജ്യമാണ്. 3.3.5(a)-യിലെ ആസൂത്രണം ചെയ്യാത്ത മേൽവശ ഭൂമിക്കുള്ള 35% ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങായ്മ APWA മൂല്യമാണ് (2011, §5602.3E.2). ഒഴുക്കിവിടലിന് മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ ഭൂവിനിയോഗം ഉപയോഗിക്കുന്നത് CPHEEO പിന്തുടർന്നാണ്; "മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ പ്രകാരമുള്ള വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ അന്തിമ വികസനം" C പ്രതിഫലിപ്പിക്കണമെന്ന് CPHEEO ആവശ്യപ്പെടുന്നു (CPHEEO 2019, Part A §4.4.1.5).

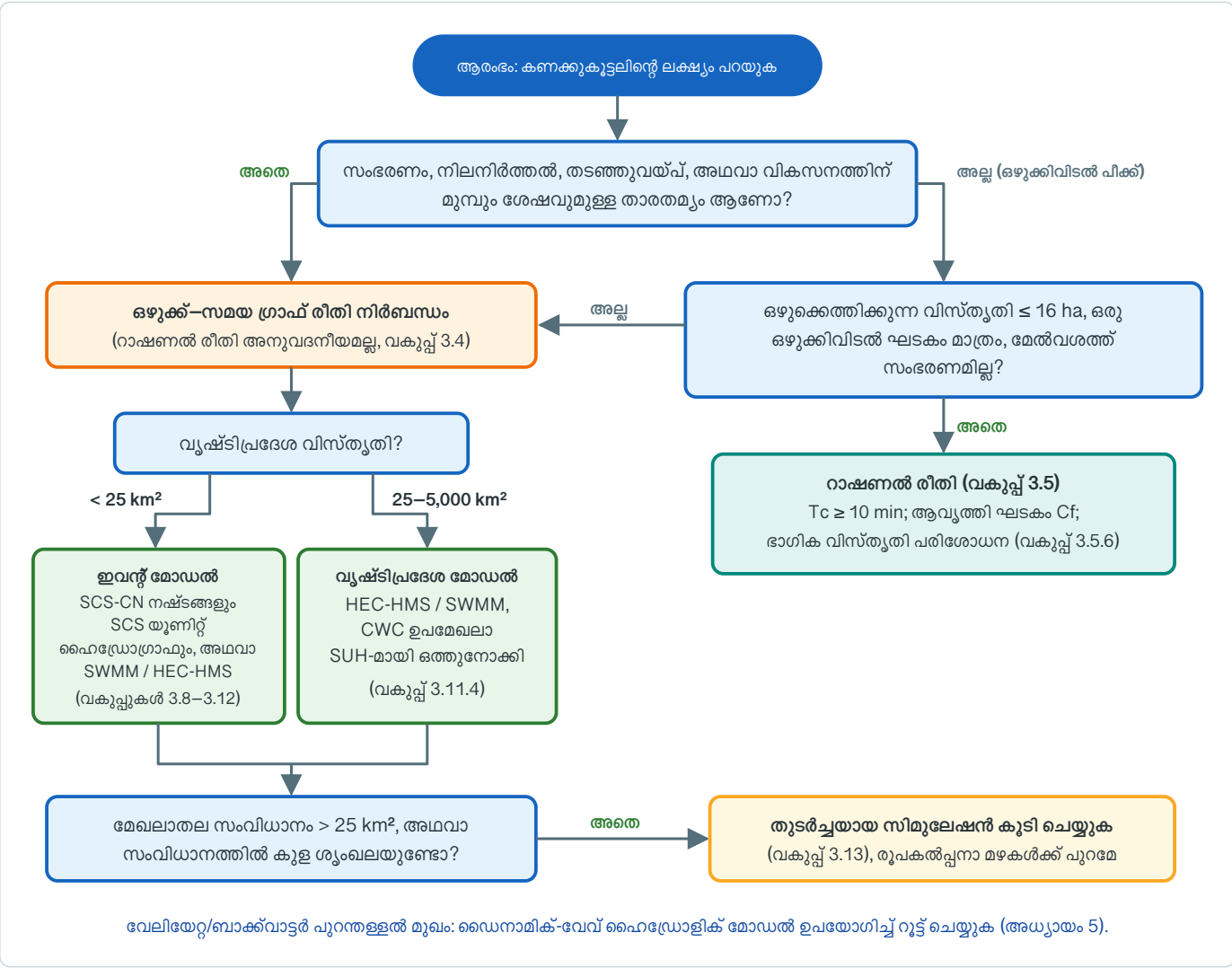
3.4 രീതി തിരഞ്ഞെടുക്കൽ

3.4.1 ആവശ്യവും വൃഷ്ടിപ്രദേശ വലിപ്പവും അനുസരിച്ച് പട്ടിക 3.1-ൽ നിന്ന് രീതി തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്. ചിത്രം 3.1 ഇതേ ചട്ടങ്ങൾ ഒരു ഫ്ലോചാർട്ടായി കാണിക്കുന്നു.

പട്ടിക 3.1 — അനുവദനീയമായ ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതികൾ

ആവശ്യം	വൃഷ്ടിപ്രദേശം / അവസ്ഥ	അനുവദനീയമായ രീതി	വകുപ്പ്
ഒരു ഒഴുക്കിവിടൽ ഘടകത്തിനുള്ള (ഇൻലെറ്റ്, പൈപ്പ് ഭാഗം, ഓട ഭാഗം, കലുങ്ക്) പരമാവധി ഒഴുക്ക്	ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വിസ്തൃതി ≤ 16 ha, മേൽവശ സംഭരണമില്ല, പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് (backwater) ഇല്ല	റാഷണൽ രീതി	3.5
ഒഴുക്കിവിടലിനുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്ക്	> 16 ha, അല്ലെങ്കിൽ ഏതെങ്കിലും മേൽവശ സംഭരണം, കുളം	ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതി (SCS യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫോടു കൂടിയ SCS-CN, SWMM അല്ലെങ്കിൽ HEC-HMS)	3.8–3.12
നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ്, ഏതൊരു സംഭരണവും; വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള താരതമ്യം	ഏത് വലിപ്പവും	ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതി; **റാഷണൽ രീതി അനുവദനീയമല്ല**	3.8–3.12, 3.14
പിന്നോട്ടൊഴുക്ക്, വേലിയേറ്റ അല്ലെങ്കിൽ കുള താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് ഉള്ള പൈപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ഓട ശൃംഖല	ഏത് വലിപ്പവും	ഡൈനാമിക്-വേവ് ഹൈഡ്രോളിക് റൂട്ടിംഗോടു കൂടിയ ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതി	3.12.4; അധ്യായം 5
വൃഷ്ടിപ്രദേശ തല ഒഴുക്കുകൾ	CWC ഉപമേഖല 5(b)-യിൽ 25–5,000 km²	CWC സിന്തറ്റിക് യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫുമായി (SUH) താരതമ്യം ചെയ്ത് പരിശോധിച്ച HEC-HMS അല്ലെങ്കിൽ SWMM	3.11.4
മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങൾ	> 25 km² ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്നവ	രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതി, **കൂടാതെ** തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ	3.13

ആവശ്യം	വൃഷ്ടിപ്രദേശം / അവസ്ഥ	അനുവദനീയമായ രീതി	വകുപ്പ്
കുള ശൃംഖലകൾ	ഏത് വലിപ്പവും	രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതി, **കൂടാതെ** തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ	3.13
ശ്രേണി B: അധ്യായം 1 പ്രകാരമുള്ള ചെറിയ സൈറ്റുകൾ	രൂപകൽപ്പനാ സഹായിയുടെ പരിധികൾക്കുള്ളിൽ	അധ്യായം 4 പ്രകാരം പുറപ്പെടുവിച്ച, ഈ അധ്യായത്തിലെ രീതികളിൽ നിന്ന് തന്നെ രൂപപ്പെടുത്തിയ രൂപകൽപ്പനാ സഹായികൾ	3.4.4
ചെറിയ സൈറ്റുകൾ, ഏത് അധികാരസ്ഥാനവും	≤ 1 ha, വകുപ്പ് 4.14.3-ലെ പരിധികൾക്കുള്ളിൽ	അധ്യായം 4-ലെ നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി (നിശ്ചിത പുറത്തുവിടൽ ഗുണാങ്കങ്ങൾ, മഴ-വ്യാപ്ത സംഭരണം)	3.4.4; 4.14.3



വേലിയേറ്റ/ബാക്ക്‌വാട്ടർ പുറന്തള്ളൽ മുഖം: ഡൈനാമിക്-വേവ് ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ ഉപയോഗിച്ച് റൂട്ട് ചെയ്യുക (അധ്യായം 5).

ചിത്രം 3.1 — ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതി തിരഞ്ഞെടുക്കൽ. KC Metro APWA, Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities, 2011 (§5602.2), Version 2025.01 (§5603.4, Policy Supplement, 2025) എന്നിവയിൽ നിന്ന് അനുരൂപപ്പെടുത്തി ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം.

3.4.2 **റാഷണൽ രീതിയുടെ പരിധികൾ.** റാഷണൽ രീതി **16 ha-യോ അതിൽ കുറവോ** ഉള്ള വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് മാത്രവും **ഒരൊറ്റ ഒഴുക്കിവിടൽ ഘടകത്തിലേക്കുള്ള** പരമാവധി ഒഴുക്ക് കണക്കാക്കാൻ മാത്രവും ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ് അല്ലെങ്കിൽ മറ്റേതെങ്കിലും സംഭരണത്തിന്റെ വലിപ്പ നിർണ്ണയത്തിനോ ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫോ നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്തമോ കണ്ടെത്തുന്നതിനോ ഇത് **ഒരിക്കലും** ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

3.4.3 **ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതികൾ.** 16 ha-യ്ക്ക് മുകളിലും എല്ലാ സംഭരണ കണക്കുകൂട്ടലുകൾക്കും ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതി ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്: SCS (NRCS) യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫോടു കൂടിയ SCS-CN നഷ്ടങ്ങൾ, EPA SWMM, അല്ലെങ്കിൽ HEC-HMS. 25–5,000 km²-ന് CWC സിന്തറ്റിക് യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫും മാനദണ്ഡമായി (benchmark) കണക്കാക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 3.11.4).

3.4.4 **ലളിതമാക്കിയ വഴികൾ.** ശ്രേണി B പ്രദേശങ്ങളിൽ (അധ്യായം 1), അധ്യായം 4 പ്രകാരം പുറപ്പെടുവിച്ച രൂപകൽപ്പനാ സഹായിയിൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന പരിധികൾക്കുള്ളിലുള്ള സൈറ്റുകൾക്ക് സൈറ്റിന് മാത്രമായുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് മോഡലിന് പകരം ആ രൂപകൽപ്പനാ സഹായി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. ഏത് പ്രദേശത്തും, 1 ha-യോ അതിൽ കുറവോ ഉള്ള സൈറ്റുകൾക്ക് വകുപ്പ് 4.14.3-ലെ നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്; മഴയെ

അടിസ്ഥാനമാക്കിയ പരമാവധി ഒഴുക്ക് രീതികൾ സംഭരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല എന്ന 3.4.2-ലെ ചട്ടത്തിനുള്ള ഏക ഒഴിവ് ഇതാണ്. 3.4.2 പ്രകാരം ഒഴുക്കിവിടലിന് റാഷണൽ രീതി ലഭ്യമായി തുടരുന്നു.

3.4.5 **5,000 km²-ന് മുകളിലുള്ള വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ.** ഇവ ഈ മാനുവലിന്റെ പരിധിക്ക് പുറത്താണ്; ജലസേചന വകുപ്പ് അംഗീകരിച്ച ഒരു തട പഠനം ഇവയ്ക്ക് ആവശ്യമാണ്.

> വ്യാഖ്യാനം. 16 ha പരിധിയും ഒറ്റ ഘടക ചട്ടവും APWA 5600 Version 2025.01 പിന്തുടരുന്നു; അത് റാഷണൽ രീതിയെ 200 ac-ൽ നിന്ന് 40 ac ആയി കുറയ്ക്കുകയും "ഒരൊറ്റ പൈപ്പ് ഭാഗം" ആയി പരിമിതപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു. അത് "നീരൊഴുക്ക് കുറയ്ക്കൽ സംവിധാനങ്ങളുടെ വലിപ്പ നിർണ്ണയത്തിനോ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തങ്ങളും തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തങ്ങളും നിശ്ചയിക്കുന്നതിനോ ഉപയോഗിക്കാനാവില്ല" എന്ന് MARC Policy Supplement കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു (MARC, APWA Stormwater Standards Supplement, 2025). CPHEEO (2019, Part A §4.4.1.3) 8–10 km² വരെ റാഷണൽ രീതി അനുവദിക്കുന്നു; മുഴുവൻ Tc സമയത്തും മുഴുവൻ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തും ഏകീകൃത മഴത്തീവ്രത അനുമാനിക്കുന്നതും വ്യാപ്തം നൽകാത്തതുമായ ഒരു രീതിക്ക് ഇത് വളരെ വലുതാണ്. റാഷണൽ രീതി ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫല്ല, ഒരു പരമാവധി മൂല്യം മാത്രമാണ് നൽകുന്നത്; സംഭരണം വ്യാപ്തത്തെയും സമയക്രമത്തെയും ആശ്രയിക്കുന്നതിനാൽ സംഭരണ രൂപകൽപ്പനയിൽ നിന്ന് ഇത് ഒഴിവാക്കിയിരിക്കുന്നു.

3.5 റാഷണൽ രീതി

3.5.1 **സമവാക്യം.** പരമാവധി ഒഴുക്ക് താഴെപ്പറയും പ്രകാരം കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

$$Q = C \cdot Cf \cdot i \cdot A / 360$$

ഇവിടെ Q പരമാവധി ഒഴുക്ക് (m³/s); C നീരൊഴുക്ക് ഗുണാങ്കം (പട്ടിക 3.2); Cf ആവൃത്തി ഘടകം (പട്ടിക 3.3), $C \cdot Cf \le 1.0$ എന്ന വ്യവസ്ഥയോടെ; i, Tc-യ്ക്ക് തുല്യമായ ദൈർഘ്യത്തിനുള്ള മഴയുടെ തീവ്രത (mm/h), അധ്യായം 2-ൽ നിന്ന് (വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകത്തോടെ); A ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വിസ്തൃതി (ha).

> വ്യാഖ്യാനം. Qp m³/h-ൽ ഉള്ള CPHEEO സമവാക്യം Qp = 10 C I A (CPHEEO 2019, Part A §4.4.1.1–4.4.1.3) m³/s-ലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്തതാണിത്.

3.5.2 **നീരൊഴുക്ക് ഗുണാങ്കങ്ങൾ.** C പട്ടിക 3.2-ൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്. ഒരു പരിധിക്കുള്ളിൽ, സൈറ്റ് ഡാറ്റ കുറഞ്ഞ മൂല്യത്തെ ന്യായീകരിക്കാത്തപക്ഷം, രൂപകൽപ്പനക്കാരൻ പരിധിയുടെ മുകൾ പകുതി ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 3.2 — നീരൊഴുക്ക് ഗുണാങ്കം C (10% AEP-യ്ക്കോ അതിലും കൂടുതൽ ആവൃത്തിയുള്ളവയ്ക്കോ)

പ്രതലം അല്ലെങ്കിൽ ഭൂവിനിയോഗം	C	സ്രോതസ്സ്
വാണിജ്യം	0.70–0.95	CPHEEO 2019, Table 4.2
വ്യാവസായികം	0.60–0.90	CPHEEO 2019, Table 4.2
സ്ഥാപനങ്ങൾ	0.70–0.95	CPHEEO 2019, Table 4.2
പാർപ്പിടം, ഉയർന്ന സാന്ദ്രത	0.60–0.75	CPHEEO 2019, Table 4.2
പാർപ്പിടം, കുറഞ്ഞ സാന്ദ്രത	0.40–0.60	CPHEEO 2019, Table 4.2
വിനോദ സ്ഥലങ്ങൾ	0.10–0.25	CPHEEO 2019, Table 4.2
അസ്ഫാൾട്ട്	0.70–0.95	CPHEEO 2019, Table 4.2
കോൺക്രീറ്റ്	0.80–0.95	CPHEEO 2019, Table 4.2
ഇഷ്ടിക പാകൽ	0.70–0.85	CPHEEO 2019, Table 4.2
മേൽക്കൂരകൾ: ഓട്	0.80–0.90	CPHEEO 2019, Table 4.2
മേൽക്കൂരകൾ: ലോഹം	0.70–0.90	CPHEEO 2019, Table 4.2
മേൽക്കൂരകൾ: കോൺക്രീറ്റ്	0.70–0.90	CPHEEO 2019, Table 4.2

പ്രതലം അല്ലെങ്കിൽ ഭൂവിനിയോഗം	C	സ്രോതസ്സ്
പുൽത്തകിടികൾ, മണൽ മണ്ണ്, പരന്നത് (≤ 2%)	0.05–0.10	ASCE/WPCF 1969
പുൽത്തകിടികൾ, മണൽ മണ്ണ്, ശരാശരി (2–7%)	0.10–0.15	ASCE/WPCF 1969
പുൽത്തകിടികൾ, മണൽ മണ്ണ്, കുത്തനെയുള്ളത് (> 7%)	0.15–0.20	ASCE/WPCF 1969
പുൽത്തകിടികൾ, കനത്ത (കളിമൺ) മണ്ണ്, പരന്നത് (≤ 2%)	0.13–0.17	ASCE/WPCF 1969
പുൽത്തകിടികൾ, കനത്ത മണ്ണ്, ശരാശരി (2–7%)	0.18–0.22	ASCE/WPCF 1969
പുൽത്തകിടികൾ, കനത്ത മണ്ണ്, കുത്തനെയുള്ളത് (> 7%)	0.25–0.35	ASCE/WPCF 1969
വികസിപ്പിക്കാത്ത ഭൂമി (ഏത് അവസ്ഥയ്ക്കും പരമാവധി)	0.30	KC APWA 5600 (2011), §5602.3E

3.5.3 **ആവൃത്തി ഘടകം.** 10%-നേക്കാൾ അപൂർവമായ രൂപകൽപ്പനാ AEP-കൾക്ക്, C-യെ പട്ടിക 3.3-ലെ Cf കൊണ്ട് ഗുണിക്കേണ്ടതാണ്. ഗുണനഫലം C · Cf 1.0-ൽ കവിയാൻ പാടില്ല.

പട്ടിക 3.3 — ആവൃത്തി ഘടകം Cf

രൂപകൽപ്പനാ AEP (ആവർത്തന കാലയളവ്)	Cf
10% (10 വർഷം), അതിലും കൂടുതൽ ആവൃത്തിയുള്ളവ	1.00
4% (25 വർഷം)	1.10
2% (50 വർഷം)	1.20
1% (100 വർഷം)	1.25

3.5.4 **സംയുക്ത C.** ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്ത് ഒന്നിലധികം പ്രതലങ്ങളുള്ളിടത്ത്, ഓരോ പ്രതലത്തിന്റെയും അളന്ന വിസ്തൃതികളിൽ നിന്ന് കണക്കാക്കിയ വിസ്തൃതി ഭാരിത മൂല്യം C = Σ(Cj · Aj) / ΣAj ആയിരിക്കണം C. സംയുക്ത C-യിലാണ് Cf പ്രയോഗിക്കുന്നത്.

3.5.5 **കേന്ദ്രീകരണ സമയവും ശൃംഖലകളും.**

- (a) Tc വകുപ്പ് 3.6 പ്രകാരം കണക്കാക്കേണ്ടതും **10 മിനിറ്റിൽ** കുറയാൻ പാടില്ലാത്തതുമാണ്.
- (b) 16 ha പരിധിക്കുള്ളിലെ ഒരു ശൃംഖലയുടെ ഓരോ ഭാഗത്തിനും, ആ ഭാഗത്തിന്റെ മേൽവശത്തുള്ള സഞ്ചിത Σ(C · A)-യും ആ ഭാഗത്തേക്കുള്ള ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ Tc-യും ഉപയോഗിച്ച് പരമാവധി ഒഴുക്ക് കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. മേൽവശ ഭാഗങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കാൻ പാടില്ല.

3.5.6 **ഭാഗിക വിസ്തൃതി പരിശോധന.** വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിലെ ഒതുക്കമുള്ളതും ഉയർന്ന തോതിൽ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്തതുമായ ഒരു ഭാഗത്തിന് മുഴുവൻ പ്രദേശത്തേക്കാൾ വളരെ കുറഞ്ഞ Tc ഉള്ളിടത്ത്, ആ ഭാഗത്തിന് മാത്രമായി അതിന്റെ സ്വന്തം വിസ്തൃതി, C, Tc എന്നിവ ഉപയോഗിച്ചും പരമാവധി ഒഴുക്ക് കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. വലിയ പരമാവധി ഒഴുക്കാണ് നിർണ്ണായകം.

> **വ്യാഖ്യാനം.** പട്ടിക 3.2-ലെ വികസിത പ്രതല ഗുണാങ്കങ്ങൾ CPHEEO Table 4.2 ആണ്; CPHEEO അത് ASCE/WPCF (1969)-ൽ നിന്ന് അനുരൂപപ്പെടുത്തിയതാണ്. എല്ലാ ആവർത്തന കാലയളവുകൾക്കും CPHEEO C സ്ഥിരമായി നിലനിർത്തുന്നു. പകരം പട്ടിക 3.3, APWA-യുടെ മുൻകാല മഴ ഘടകങ്ങൾ (antecedent-precipitation factors) സ്വീകരിക്കുന്നു (KC Metro APWA 5600, 2011, §5602.2A: 4%, 2%, 1% മഴകൾക്ക് K = 1.1, 1.2, 1.25, C·K ≤ 1.0 എന്ന വ്യവസ്ഥയോടെ). കേരളത്തിലെ അപൂർവ മഴകൾ നനഞ്ഞ മണ്ണിലാണ് എത്തുന്നത് എന്നതിനാൽ (വകുപ്പ് 2.11.4) ഈ ഘടകങ്ങൾ ഇവിടെ പ്രധാനമാണ്. 10 മിനിറ്റ് ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ Tc, വകുപ്പ് 2.5.1-ലെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ രൂപകൽപ്പനാ ദൈർഘ്യവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു. APWA 2011 ഇൻലെറ്റ് സമയം 5-നും 15-നും മിനിറ്റുകൾക്കിടയിൽ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു (§5602.7A). ഭാഗിക വിസ്തൃതി പരിശോധന CPHEEO-യുടെ "ഭാഗിക വിസ്തൃതി പ്രഭാവം" (partial area effect) സമീപനം പിന്തുടരുന്നു (CPHEEO 2019, Part A §4.4.1.7). ASCE പരിധികൾക്ക് പിന്നിലുള്ള അമേരിക്കൻ ഭൂവിനിയോഗങ്ങളേക്കാൾ ഇന്ത്യൻ നഗര പ്ലോട്ടുകൾ സാധാരണയായി കൂടുതൽ സാന്ദ്രമായി ആവരണം ചെയ്യപ്പെട്ടവയായതിനാലാണ് 3.5.2-ൽ ഓരോ പരിധിയുടെയും മുകൾ പകുതി ഈ മാനുവൽ ആവശ്യപ്പെടുന്നത്.

3.6 കേന്ദ്രീകരണ സമയം

3.6.1 **പൊതുവായത്.** വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള അവസ്ഥകൾക്ക് Tc വെവ്വേറെ കണക്കാക്കേണ്ടതാണ് — പരിഗണനയിലുള്ള ബിന്ദുവിലേക്ക് ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ സഞ്ചാര സമയം നൽകുന്ന ഒഴുക്കുപാതയിലൂടെ, ഓരോ ഒഴുക്ക് സെഗ്മെന്റിലെയും സഞ്ചാര സമയങ്ങളുടെ ആകെത്തുകയായി. ഏത് അവസ്ഥയ്ക്കും Tc **10 മിനിറ്റിൽ** കുറയാൻ പാടില്ല.

3.6.2 **NRCS പ്രവേഗ (സെഗ്മെന്റ്) രീതി.** എല്ലാ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കും സ്ഥിര രീതി NRCS സെഗ്മെന്റ് രീതിയാണ്. Tc = Tt(sheet) + Tt(shallow) + Tt(channel), ഇവിടെ:

- (a) **പാളിയൊഴുക്ക് (sheet flow):**

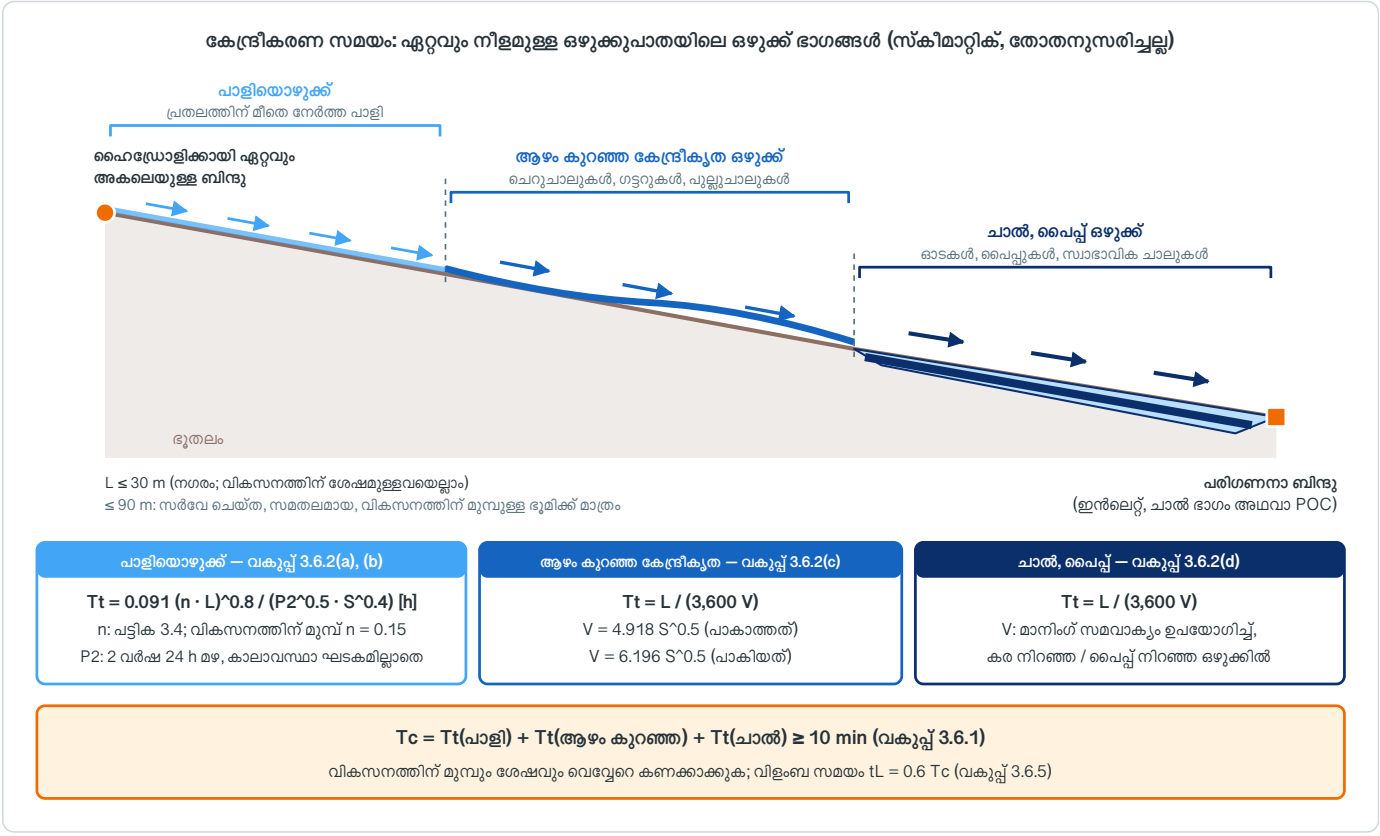
  > Tt = 0.091 (n · L)^0.8 / (P2^0.5 · S^0.4)

  ഇവിടെ Tt മണിക്കൂറിൽ; n പട്ടിക 3.4-ൽ നിന്നുള്ള പാളിയൊഴുക്ക് പരുക്കൻ ഗുണാങ്കം; L പാളിയൊഴുക്കിന്റെ നീളം (m); P2 വകുപ്പ് 2.3-ൽ നിന്നുള്ള, കാലാവസ്ഥാ ഘടകമില്ലാത്ത, ഇന്നത്തെ 50% AEP (2 വർഷം) 24 മണിക്കൂർ മഴ (mm); S ഭൂമിയുടെ ചരിവ് (m/m).

- (b) **പാളിയൊഴുക്കിന്റെ നീളം.** നഗരപ്രദേശങ്ങളിലും വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള എല്ലാ അവസ്ഥകൾക്കും പാളിയൊഴുക്കിന്റെ നീളം **30 m**-ൽ കവിയാൻ പാടില്ല. വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള, നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമിയിൽ, ചാലുകളില്ലാത്ത സമതല ഭൂമിയാണെന്ന് സർവേ കാണിക്കുന്നിടത്ത് മാത്രം 90 m വരെ ഉപയോഗിക്കാം; അല്ലാത്തപക്ഷം 30 m ബാധകമാണ്.

- (c) **ആഴം കുറഞ്ഞ കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്ക്:** Tt = L / (3,600 V), ഇവിടെ V = 4.918 S^0.5 (പാകാത്തത്) അല്ലെങ്കിൽ V = 6.196 S^0.5 (പാകിയത്); V m/s-ൽ, L m-ൽ, S m/m-ൽ.

- (d) **ചാലിലെയും പൈപ്പിലെയും ഒഴുക്ക്:** Tt = L / (3,600 V), ഇവിടെ V കരനിറഞ്ഞ (bank-full) അല്ലെങ്കിൽ പൈപ്പ് നിറഞ്ഞ ഒഴുക്കിൽ മാനിംഗ് സമവാക്യത്തിൽ (Manning's equation) നിന്ന്.



ചിത്രം 3.2 — NRCS സെഗ്മെന്റ് രീതിയിലുള്ള കേന്ദ്രീകരണ സമയം: ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ ഒഴുക്കുപാതയിലെ പാളിയൊഴുക്ക്, ആഴം കുറഞ്ഞ കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്ക്, ചാലിലെ അല്ലെങ്കിൽ പൈപ്പിലെ ഒഴുക്ക് എന്നിവ, വകുപ്പ് 3.6-ലെ സഞ്ചാര സമയ സമവാക്യങ്ങളും പരിധികളും സഹിതം. രേഖാചിത്രം, തോതനുസരിച്ചല്ല. USDA SCS TR-55 (1986), Ch. 3, USDA NRCS, NEH Part 630, Ch. 15 (2010) എന്നിവയിൽ നിന്ന് അനുരൂപപ്പെടുത്തി ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം.

പട്ടിക 3.4 — പാളിയൊഴുക്കിനുള്ള മാനിംഗ് n (USDA SCS TR-55, 1986, Table 3-1)

പ്രതലം	n
മിനുസമുള്ള പ്രതലങ്ങൾ (കോൺക്രീറ്റ്, അസ്ഫാൾട്ട്, ചരൽ, നഗ്നമായ മണ്ണ്)	0.011
തരിശ് (അവശിഷ്ടമില്ലാതെ)	0.05

പ്രതലം	n
കൃഷി ചെയ്തത്, വിളയവശിഷ്ട ആവരണം ≤ 20%	0.06
കൃഷി ചെയ്തത്, വിളയവശിഷ്ട ആവരണം > 20%	0.17
പുല്ല്: ചെറുപുല്ല് പുൽമേട്	0.15
പുല്ല്: ഇടതൂർന്ന പുല്ലുകൾ	0.24
മേച്ചിൽപ്പുറം (സ്വാഭാവികം)	0.13
വനം: നേരിയ അടിക്കാട്	0.40
വനം: ഇടതൂർന്ന അടിക്കാട്	0.80

3.6.3 **വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരുക്കൻ ഗുണാങ്കം.** വകുപ്പ് 3.3.2-ലെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള, നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമിക്ക്, പ്രദേശത്തെ സ്വാഭാവിക സസ്യാവരണത്തിൽ നിന്ന് പട്ടിക 3.4-ലെ മറ്റൊരു മൂല്യം രൂപകൽപ്പനക്കാരൻ ന്യായീകരിക്കാത്തപക്ഷം, പാളിയൊഴുക്ക് n **0.15** ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്.

3.6.4 **കിർപിച്ച് സൂത്രവാക്യം.** കിർപിച്ച് സൂത്രവാക്യം (Kirpich formula) ഒരു താരതമ്യ പരിശോധനയായി മാത്രമോ, വ്യക്തമായ പ്രധാന ചാലുള്ള വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള ഗ്രാമീണ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കോ മാത്രം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്:

> tc = 0.0195 L^0.77 S^−0.385

ഇവിടെ tc മിനിറ്റിൽ, L പ്രധാന ഒഴുക്കുപാതയുടെ നീളം (m), S അതിന്റെ ശരാശരി ചരിവ് (m/m). നഗര വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കോ വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കോ ഇത് ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

3.6.5 **വിളംബ സമയം.** ഒരു യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് രീതിക്ക് വിളംബ സമയം ആവശ്യമുള്ളിടത്ത്, tL = 0.6 Tc.

3.6.6 **പരിശോധന.** വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള Tc സാധാരണയായി വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള Tc-യേക്കാൾ കുറവായിരിക്കണം. അത് കൂടുതലാണെങ്കിൽ, കാരണം രൂപകൽപ്പനക്കാരൻ സമർപ്പണത്തിൽ വിശദീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** സെഗ്മെന്റ് രീതിയും അതിന്റെ സമവാക്യങ്ങളും TR-55 (USDA SCS, 1986, Ch. 3), NEH Part 630, Ch. 15 (USDA NRCS, 2010) എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ളതാണ്. SI സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ US സമവാക്യങ്ങളുടെ നേരിട്ടുള്ള പരിവർത്തനങ്ങളാണ്: L m-ലും P2 mm-ലും ആകുമ്പോൾ 0.007 എന്നത് 0.091 ആകുന്നു; 16.1345, 20.3282 ft/s എന്നിവ 4.918, 6.196 m/s ആകുന്നു. TR-55 (1986) 300 ft (≈ 90 m) വരെ പാളിയൊഴുക്ക് അനുവദിച്ചിരുന്നു. ആഴം കുറഞ്ഞ കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്കായി മാറുന്നതിന് മുമ്പ് പാളിയൊഴുക്ക് സാധാരണയായി ഏകദേശം 100 ft (≈ 30 m)-ൽ കൂടുതൽ നീളാറില്ലെന്ന് NEH 630 Ch. 15 പ്രസ്താവിക്കുന്നു (Merkel, 2001 ഉദ്ധരിച്ച്); പല അമേരിക്കൻ ഏജൻസികളും ഇപ്പോൾ ആ പരിധി വയ്ക്കുന്നു. ആ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് 3.6.2(b)-യിൽ 30 m നഗര പരിധി ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നത്: ഇന്ത്യൻ നഗര പ്ലോട്ടുകളിൽ ഏതാനും മീറ്ററുകൾക്കുള്ളിൽ ഒഴുക്ക് ഒരു ഓടയിലോ കെർബിലോ ചുറ്റുമതിലിലെ വീപ്പ് ഹോളിലോ (നീർവാർച്ച ദ്വാരം) എത്തുന്നു. P2 സഞ്ചാര സമയ ബന്ധത്തിന്റെ ഒരു പരാമീറ്ററാണ്, രൂപകൽപ്പനാ ഭാരമല്ല; അതിനാലാണ് പാളിയൊഴുക്ക് സമവാക്യത്തിൽ മാറ്റം വരുത്താത്ത P2 ഉപയോഗിക്കുന്നത്. നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമിക്കുള്ള സ്ഥിര മൂല്യം n = 0.15, TR-55-ലെ ചെറുപുല്ല് മൂല്യമാണ്; Q_pre കൃത്രിമമായി കുറയ്ക്കുന്ന ദീർഘമായ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള Tc മൂല്യങ്ങൾ ഒഴിവാക്കാനാണ് ഈ മാനുവൽ ഇത് സ്വീകരിക്കുന്നത്. കിർപിച്ച് സൂത്രവാക്യം Chow, Maidment and Mays (1988, Table 15.1.2) നൽകുന്ന SI രൂപമാണ്; ടെന്നസിയിലെ ചെറിയ കാർഷിക വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നുള്ളതായതിനാൽ (Kirpich, 1940) ഇത് നഗര പ്രതലങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമല്ല. വിളംബ അനുപാതം 0.6 NRCS മൂല്യമാണ്; APWA-യും ഇത് ഉപയോഗിക്കുന്നു (2011, §5602.7C).

3.7 മണ്ണും ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പുകളും

3.7.1 **മാപ്പിംഗ്.** National Bureau of Soil Survey and Land Use Planning (NBSS&LUP) അല്ലെങ്കിൽ കേരള മണ്ണ് പര്യവേക്ഷണ–മണ്ണ് സംരക്ഷണ വകുപ്പ് (Department of Soil Survey and Soil Conservation) മാപ്പ് ചെയ്ത മണ്ണ് ശ്രേണിയിൽ നിന്ന്, അനുബന്ധം 3A-യിലെ മണ്ണ് ശ്രേണിയിൽ നിന്ന് HSG കണ്ടെത്താനുള്ള പട്ടിക ഉപയോഗിച്ച് HSG നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്. സ്രോതസ്സ് ഭൂപടവും അതിന്റെ സ്കെയിലും വ്യക്തമാക്കേണ്ടതാണ്.

3.7.2 **നിശ്ചയിക്കൽ ചട്ടം.** ഒരു ശ്രേണിക്ക് അനുബന്ധം 3A ഇതുവരെ ലഭ്യമല്ലാത്തിടത്ത്, NEH Part 630, Ch. 7-ലെ മാനദണ്ഡങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച്, അളന്ന പൂരിത ഹൈഡ്രോളിക് ചാലകതയിൽ നിന്നും ജലം കടക്കാത്ത പാളിയിലേക്കോ ഭൂജലനിരപ്പിലേക്കോ ഉള്ള ആഴത്തിൽ നിന്നും HSG നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്. അനുബന്ധം 3A പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ ഈ മാനുവൽ കേരളത്തിന് താഴെപ്പറയുന്ന ഇടക്കാല ഗ്രൂപ്പുകൾ നിശ്ചയിക്കുന്നു: തീരദേശ മണൽ, HSG A; നന്നായി ജലം വാർന്നുപോകുന്ന ഇടനാടൻ ചെങ്കല്ല് (laterite), HSG B; ഫീൽഡ് കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധന 6 mm/h-ൽ കുറവ് നൽകുന്നിടത്തോ പാറയ്ക്ക്

മുകളിൽ ആഴം കുറഞ്ഞ നിലയിലോ ഉള്ള ചെങ്കല്ല്, HSG C; കുട്ടനാടൻ കളിമണ്ണ് (കരിമണ്ണ് ഉൾപ്പെടെ), HSG D. വകുപ്പ് 4.14.1-ലെ ലളിതമാക്കിയ രീതിയുടെ പരിധികളേക്കാൾ വലിയ എല്ലാ സൈറ്റിലും ഫീൽഡ് കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധന ആവശ്യമാണ്; ചെറിയ സൈറ്റുകളിൽ, പാറയ്ക്ക് മുകളിലുള്ള ആഴം പരീക്ഷണ കുഴിയിൽ നിന്ന് അറിയാത്ത ചെങ്കല്ല് HSG C ആയി കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. ഈ എല്ലാ ഗ്രൂപ്പുകൾക്കും വകുപ്പ് 3.10.1 ബാധകമാണ്.

3.7.3 **സൈറ്റിലെ സ്ഥിരീകരണം.** കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ വഴിയുള്ള നിലനിർത്തലിനെ (അധ്യായം 4) ആശ്രയിക്കുന്ന ഓരോ സൈറ്റിനും, ഓരോ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനത്തിന്റെയും സ്ഥാനത്തും ആഴത്തിലും നടത്തുന്ന സൈറ്റ് കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനകൾ വഴി മാപ്പ് ചെയ്ത HSG സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്. മാപ്പ് ചെയ്ത HSG-യേക്കാൾ കുറഞ്ഞ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ശേഷി പരിശോധനകൾ കാണിക്കുന്നിടത്ത്, നിലനിർത്തൽ രൂപകൽപ്പനയ്ക്കും വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള CN-നും പരിശോധനാ ഫലമാണ് നിർണ്ണായകം. കൂടുതൽ ശേഷി കാണിക്കുന്നിടത്ത്, അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ അംഗീകാരമില്ലാതെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള HSG മാറ്റാൻ പാടില്ല.

3.7.4 **ഇളക്കിയതും നികത്തിയതുമായ ഭൂമി.** വകുപ്പ് 3.3.3(b) ബാധകമാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** NBSS&LUP മണ്ണ് ഭൂപടങ്ങൾ സാധാരണയായി 1:250,000 മുതൽ 1:50,000 വരെ സ്കെയിലിലുള്ളവയും മണ്ണിനെ HSG അനുസരിച്ചല്ല, ശ്രേണിയും വർഗ്ഗീകരണവും അനുസരിച്ച് തരംതിരിക്കുന്നവയുമാണ്. അതിനാൽ ഒരു കണ്ടെത്തൽ പട്ടിക ആവശ്യമാണ് (അനുബന്ധം 3A). സൈറ്റ് പരിശോധനകൾ ഏറ്റവും പ്രധാനം കേരളത്തിലെ തീരദേശ മണലിലാണ്; അവിടെ മാപ്പ് ചെയ്ത HSG A ആയിരിക്കുമ്പോഴും മഴക്കാലത്തെ ഭൂജലനിരപ്പ് കാരണം തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്ത് മണ്ണ് D പോലെ പെരുമാറുന്നു (വകുപ്പ് 3.10). ഘടന (texture) അടിസ്ഥാനമാക്കിയ ദേശീയ മാപ്പിംഗ് കേരളത്തിലെ ചെങ്കല്ലിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും കളിമൺ അല്ലെങ്കിൽ കളിമൺ-അസ്ഥികൂട (clay-skeletal) വിഭാഗങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുന്നു; ഇത് HSG C അല്ലെങ്കിൽ D-യെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു (Thakur et al., 2020); പെരിയാർ തടത്തിലെ ഒരു പഠനം ചെങ്കല്ലിന് HSG D ഉപയോഗിച്ചു (Sudheer et al., 2019). പശ്ചിമഘട്ടത്തിലെ ചെങ്കല്ല് നീർത്തടങ്ങളിലെ ഫീൽഡ് പഠനങ്ങൾ വിപരീത സ്വഭാവമാണ് കണ്ടെത്തിയത്: തീവ്രമായ മഴ പോലും കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ വഴി ആഗിരണം ചെയ്യപ്പെടുന്നു, ഹോർട്ടോണിയൻ നീരൊഴുക്ക് (Hortonian runoff) അപൂർവമാണ്, ആഴത്തിലുള്ള ഒരു കളിമൺ പാളിക്ക് മുകളിലുള്ള മണ്ണ് പൂരിതമാകുമ്പോഴാണ് നീരൊഴുക്ക് ഉണ്ടാകുന്നത് (Abdul Hakkim et al.). വകുപ്പ് 3.7.2-ലെ ഇടക്കാല ഗ്രൂപ്പുകൾ ഫീൽഡ് തെളിവുകൾ പിന്തുടരുന്നവയും ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചവയുമാണ്; കേരള മണ്ണ് പര്യവേക്ഷണ–മണ്ണ് സംരക്ഷണ വകുപ്പിന്റെ 82 മാനദണ്ഡ മണ്ണ് ശ്രേണികളെ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു മണ്ണ് ശ്രേണി കണ്ടെത്തൽ പട്ടിക തയ്യാറാകുന്നതുവരെ, 6 mm/h പരിധിയും ആഴം അറിയാത്ത ചെങ്കല്ലിനുള്ള HSG C സ്ഥിര മൂല്യവും ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചവയാണ്. ചരൽ കലർന്ന ചെങ്കല്ലിൽ ഡബിൾ-റിംഗ് പരിശോധനകൾ വിശ്വസനീയമല്ല; അതിനാൽ ഫീൽഡ് പരിശോധന നിർദ്ദിഷ്ട സംവിധാനത്തിന്റെ ആഴത്തിൽ നടത്തുന്ന കുഴി അല്ലെങ്കിൽ ബോർഹോൾ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനയായിരിക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്.

3.8 SCS കർവ് നമ്പർ (SCS-CN) നഷ്ട രീതി

3.8.1 **നീരൊഴുക്ക് സമവാക്യം.** നീരൊഴുക്ക് അളവ് താഴെപ്പറയും പ്രകാരം കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

> $Q = (P - Ia)^2 / (P - Ia + S)$, $P > Ia$ ആകുമ്പോൾ; അല്ലാത്തപക്ഷം $Q = 0$ $S = 25{,}400 / CN - 254$

ഇവിടെ Q നീരൊഴുക്ക് അളവ് (mm), P സഞ്ചിത മഴയളവ് (mm), S സാധ്യമായ പരമാവധി നിലനിർത്തൽ (potential maximum retention) (mm), Ia പ്രാരംഭ നഷ്ടം (initial abstraction) (mm). ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് മോഡലുകളിൽ, ഓരോ സമയ ഇടവേളയിലെയും സഞ്ചിത മഴയിൽ സമവാക്യം പ്രയോഗിച്ച് വർദ്ധിത അധിക മഴ (incremental rainfall excess) കണ്ടെത്തുന്നു.

3.8.2 **കർവ് നമ്പറുകൾ.** വകുപ്പ് 3.7-ലെ HSG-യ്ക്ക്, AMC II-ലെ CN പട്ടിക 3.5-ൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 3.5 — നീരൊഴുക്ക് കർവ് നമ്പറുകൾ, AMC II, Ia = 0.2S (USDA SCS TR-55, 1986, Tables 2-2a and 2-2c)

ആവരണ തരം	HSG A	HSG B	HSG C	HSG D
വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അടിസ്ഥാന അവസ്ഥ (വകുപ്പ് 3.3.2): തുറസ്സായ സ്ഥലം, നല്ല അവസ്ഥ (പുല്ല് > 75%)	39	61	74	80
തുറസ്സായ സ്ഥലം, ഇടത്തരം അവസ്ഥ (പുല്ല് 50–75%)	49	69	79	84
തുറസ്സായ സ്ഥലം, മോശം അവസ്ഥ (പുല്ല് < 50%)	68	79	86	89
ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്തവ: മേൽക്കൂരകൾ, പാകിയ പാർക്കിംഗ്, ഡ്രൈവ്വേകൾ, കെർബുകളും ഓടകളുമുള്ള പാകിയ റോഡുകൾ	98	98	98	98
തുറന്ന ചാലുകളുള്ള പാകിയ റോഡുകൾ (റോഡ് അതിർത്തി ഭൂമി ഉൾപ്പെടെ)	83	89	92	93
ചരൽ റോഡുകൾ (റോഡ് അതിർത്തി ഭൂമി ഉൾപ്പെടെ)	76	85	89	91

ആവരണ തരം	HSG A	HSG B	HSG C	HSG D
മൺറോഡുകൾ (റോഡ് അതിർത്തി ഭൂമി ഉൾപ്പെടെ)	72	82	87	89
പുതുതായി നിരപ്പാക്കിയ പ്രദേശങ്ങൾ (ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്നത്, സസ്യാവരണമില്ല)	77	86	91	94
തരിശ്, നഗ്നമായ മണ്ണ്	77	86	91	94
പുൽമേട് (തുടർച്ചയായ പുല്ല്, മേച്ചിലിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിച്ചത്)	30	58	71	78
കുറ്റിക്കാട്, നല്ല അവസ്ഥ	30	48	65	73
വനം, നല്ല അവസ്ഥ	30	55	70	77
വനം, ഇടത്തരം അവസ്ഥ	36	60	73	79
വനം, മോശം അവസ്ഥ	45	66	77	83
ജലപ്രതലങ്ങൾ, കുളങ്ങളുടെ ജലവ്യാപന വിസ്തൃതി, നനഞ്ഞ (wet) തടഞ്ഞുവയ്പ് തടങ്ങൾ	നീരൊഴുക്ക് = മഴ (നഷ്ടങ്ങളില്ല)			

3.8.3 **പട്ടിക 3.5-ന്റെ ഉപയോഗം.**

- (a) വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള CN അളന്ന പ്രതലങ്ങളിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 3.9). TR-55-ലെ നഗര ജില്ല, പാർപ്പിട പ്ലോട്ട് വലിപ്പ വരികൾ സൈറ്റിന് ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.
- (b) വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള അവസ്ഥയിലെ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലങ്ങൾക്ക്, ലാൻഡ്സ്കേപ്പ് പ്ലാൻ കൈവരിക്കുന്ന അവസ്ഥയിലുള്ള "തുറസ്സായ സ്ഥലം" ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. ലാൻഡ്സ്കേപ്പ് പ്ലാൻ സമർപ്പിക്കാത്തിടത്ത് ഇടത്തരം അവസ്ഥ ബാധകമാണ്.
- (c) TR-55-ലെ കൃഷി ചെയ്ത വരികൾ സൈറ്റിന് പുറത്തുള്ള നിലവിലെ അവസ്ഥകൾക്ക് ഉപയോഗിക്കാം; എന്നാൽ വകുപ്പ് 3.3.2-ലെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അടിസ്ഥാന അവസ്ഥയ്ക്ക് ഒരിക്കലും ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

3.8.4 **മുൻകൂർ ഈർപ്പം.** AMC വകുപ്പ് 2.11.4 പിന്തുടരേണ്ടതാണ്: തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്തെ (ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ) എല്ലാ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾക്കും, ദൈർഘ്യം എന്തായാലും, AMC III; ആ കാലത്തിന് പുറത്തുള്ള മഴകൾക്ക് AMC II. AMC I, III എന്നിവയ്ക്കുള്ള CN, AMC II-ൽ നിന്ന് താഴെപ്പറയും പ്രകാരം കണ്ടെത്തേണ്ടതാണ്:

> CN(I) = 4.2 CN(II) / (10 − 0.058 CN(II)) CN(III) = 23 CN(II) / (10 + 0.13 CN(II))

പരിവർത്തനം **ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന ഘടകത്തിന് മാത്രം** പ്രയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. എല്ലാ AMC-കളിലും ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങൾ CN 98-ൽ തുടരുന്നു. സംയുക്ത CN-കൾ നേരിട്ട് പരിവർത്തനം ചെയ്യാൻ പാടില്ല.

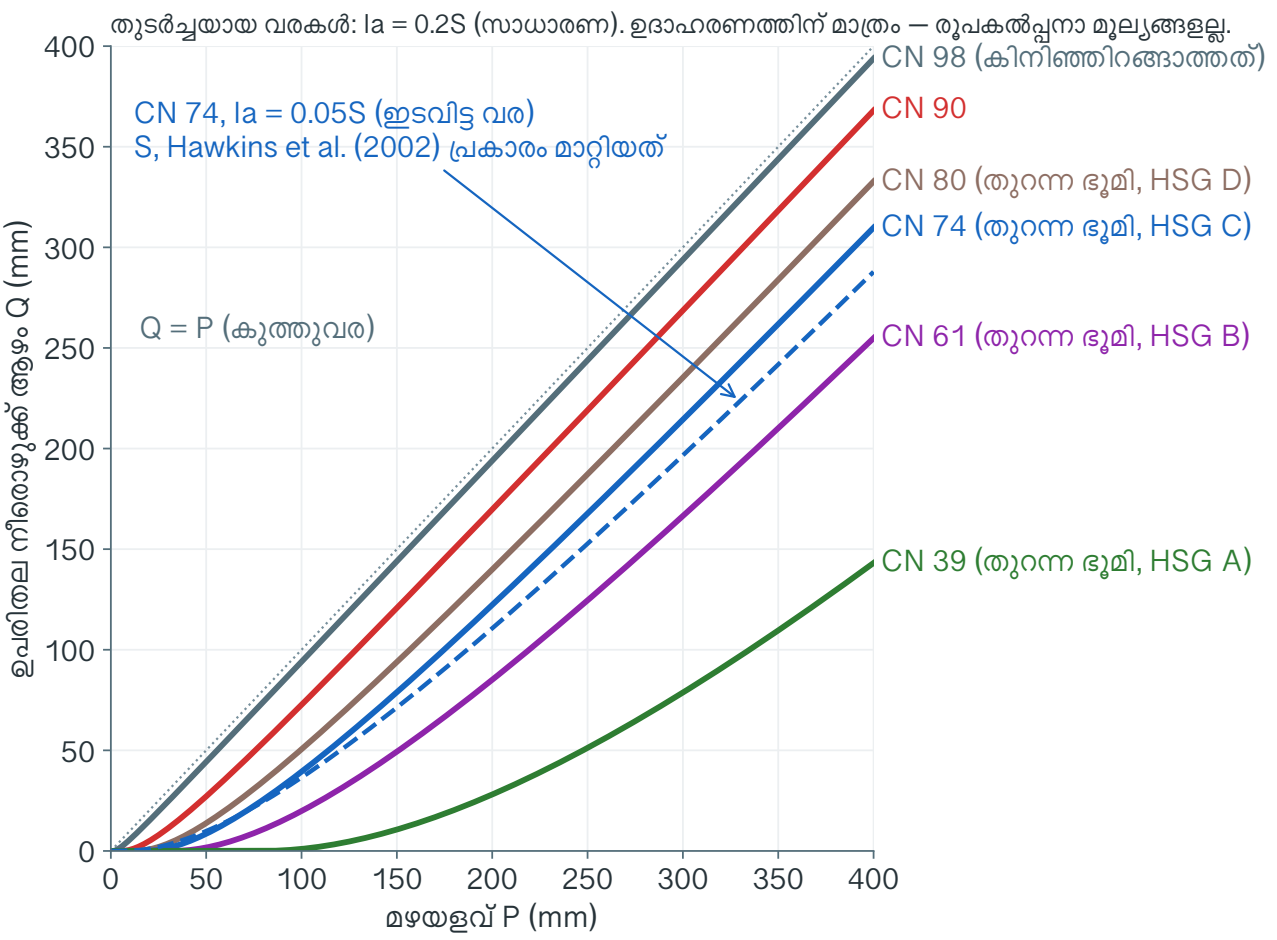
ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. AMC III-ലെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അടിസ്ഥാന CN-കൾ: HSG A 59.5; HSG B 78.2; HSG C 86.7; HSG D 90.2.

3.8.5 **പ്രാരംഭ നഷ്ടം.**

- (a) **സ്ഥിര മൂല്യം:** പട്ടിക 3.5-ലെ CN-കളോടെ Ia = 0.2S.
- (b) **സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധന (നിർബന്ധം):** ഓരോ സംഭരണ രൂപകൽപ്പനയും Ia = 0.05S ഉപയോഗിച്ചും പ്രവർത്തിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് S, S0.05 = 1.33 · S0.20^1.15 (S ഇഞ്ചിൽ) എന്ന പ്രകാരം പരിവർത്തനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്; SI-യിൽ ഇത്:

  > S0.05 = 25.4 × 1.33 × (S0.20 / 25.4)^1.15 (mm)

- (c) രൂപകൽപ്പന സ്ഥിര പ്രവർത്തനത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയായിരിക്കണം. സംവേദനക്ഷമതാ ഫലങ്ങൾ ഫോം 3-2-ൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്. സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധന ആവശ്യമായ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തമോ ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തമോ വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നിടത്ത്, ആ വ്യാപ്തത്തിന് വലിയ മൂല്യമാണ് നിർണ്ണായകം.



ചിത്രം 3.3 — തിരഞ്ഞെടുത്ത കർവ് നമ്പറുകൾക്ക് Ia = 0.2S-ൽ SCS-CN നീരൊഴുക്ക് അളവും മഴയളവും തമ്മിലുള്ള ബന്ധം, CN 74-ന് Ia = 0.05S സംവേദനക്ഷമതാ സാഹചര്യം സഹിതം. USDA NRCS, NEH Part 630, Ch. 10 (2004), USDA SCS TR-55 (1986) എന്നിവയിലെ നീരൊഴുക്ക് സമവാക്യവും Hawkins et al. (2002)-ലെ S-പരിവർത്തനവും ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കി ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം. ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല.

വ്യാഖ്യാനം. പട്ടിക 3.5 സാധാരണ NRCS TR-55 (1986) മൂല്യങ്ങൾ പുനർനൽകുന്നു. അവ അമേരിക്കൻ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയവയാണ്; കേരളത്തിൽ കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്തിട്ടില്ല. AMC പരിവർത്തന സമവാക്യങ്ങൾ Chow, Maidment and Mays (1988, §5.5) നൽകുന്ന സാധാരണ NEH-4 ബന്ധങ്ങളാണ്. ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന ഘടകം മാത്രം പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നത് APWA പിന്തുടർന്നാണ്; "സംയുക്ത മുൻകൂർ ഈർപ്പാവസ്ഥകൾ നേരിട്ട് പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നത് ഉചിതമല്ല" എന്ന് അത് പ്രസ്താവിക്കുന്നു (KC Metro APWA 5600, 2011, §5602.2C). സംയുക്ത CN പരിവർത്തനം ചെയ്താൽ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത ഭാഗത്തിന്റെ CN തെറ്റായി കുറയും.

Ia = 0.2S യഥാർത്ഥ NRCS അനുപാതമാണ്. അമേരിക്കൻ മഴ–നീരൊഴുക്ക് ഡാറ്റയുടെ വിശകലനം ശരാശരിയിൽ 0.05S കൂടുതൽ യോജിക്കുന്നതായി കണ്ടെത്തുകയും (Hawkins et al., 2002; Woodward et al., 2003) 3.8.5(b)-യിലെ പരിവർത്തനം നൽകുകയും ചെയ്തു. NRCS ഔദ്യോഗികമായി 0.2S മാറ്റിയിട്ടില്ലാത്തതിനാൽ ഈ മാനുവൽ അത് സ്ഥിര മൂല്യമായി നിലനിർത്തുന്നു. സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധന എന്തുകൊണ്ട് ആവശ്യമാണെന്ന് ചിത്രം 3.3 കാണിക്കുന്നു: CN 74-ന്, 0.05S സാഹചര്യം ചെറിയ മഴകൾക്ക് **കൂടുതൽ** നീരൊഴുക്കും (25 mm മഴയിൽ നിന്ന് ഏകദേശം 2.0 mm-ഉം 0.5 mm-ഉം) വലിയ മഴകൾക്ക് **കുറവ്** നീരൊഴുക്കും (350 mm-ൽ നിന്ന് ഏകദേശം 242 mm-ഉം 262 mm-ഉം) നൽകുന്നു. *ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല.* അതിനാൽ ഈ അനുപാതം ഏറ്റവും പ്രധാനം നിലനിർത്തൽ, ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തങ്ങൾക്കാണ്; പരമാവധി ഒഴുക്ക്, തടഞ്ഞുവയ്പ് രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് സ്ഥിര മൂല്യമായ 0.2S സുരക്ഷിതപക്ഷത്തുള്ള തിരഞ്ഞെടുപ്പാണ്. വലിയ നിലനിർത്തൽ അല്ലെങ്കിൽ ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തം നിർണ്ണായകമാകുമെന്ന 3.8.5(c)-യിലെ ചട്ടത്തിന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; ആ വ്യാപ്തങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കുന്ന ചെറിയ മഴകളിൽ നിന്ന് 0.05S സാഹചര്യം കൂടുതൽ നീരൊഴുക്ക് നൽകുന്നതിനാലാണ് ഈ മാനുവൽ അത് നിശ്ചയിക്കുന്നത്.

3.9 ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങളുടെ ബന്ധം

3.9.1 **തരംതിരിക്കൽ.** വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള അവസ്ഥയിലെ ഓരോ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലവും നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ചത് (DCIA) അല്ലെങ്കിൽ ബന്ധം വേർപെടുത്തിയത് എന്ന് തരംതിരിക്കുകയും ഡ്രെയിനേജ് പ്ലാനിൽ കാണിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

3.9.2 **അഭികാമ്യമായ പ്രതിനിധാനം.** ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് മോഡലുകളിൽ, DCIA-യും ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലങ്ങളും ഓരോന്നിനും സ്വന്തം നഷ്ട പരാമീറ്ററുകളോടെ പ്രത്യേക ഉപപ്രദേശങ്ങളായി (അല്ലെങ്കിൽ ഒരു SWMM ഉപവൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ പ്രത്യേക ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത, കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന ഭാഗങ്ങളായി) മോഡൽ ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ബന്ധം വേർപെടുത്തിയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക്, അത് സ്വീകരിക്കുന്ന ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലത്തിലേക്ക് റൂട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

3.9.3 **ബന്ധം വേർപെടുത്തൽ മാനദണ്ഡങ്ങൾ.** താഴെപ്പറയുന്ന എല്ലാ വ്യവസ്ഥകളും പാലിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ മാത്രമേ ഒരു ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തെ ബന്ധം വേർപെടുത്തിയതായി തരംതിരിക്കാവൂ:

- (a) അതിന്റെ നീരൊഴുക്ക് പൈപ്പോ ചാലോ കെർബോ ഇല്ലാതെ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലത്തിലേക്ക് പാളിയൊഴുക്കായി പുറന്തള്ളപ്പെടുന്നു;
- (b) ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന ഒഴുക്കുപാതയ്ക്ക്, അതിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത ഒഴുക്കുപാതയുടെ അത്രയെങ്കിലും നീളമുണ്ട്;
- (c) ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലം ഉറപ്പിച്ചതല്ല, HSG D അല്ല, അംഗീകൃത പ്ലാൻ പ്രകാരം പാകലിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടതുമാണ്; കൂടാതെ
- (d) 12 മണിക്കൂറോ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ള മഴകൾക്ക്, അത് RWH സംപിലേക്കോ ടാങ്കിലേക്കോ ഒഴുകുന്നില്ല (വകുപ്പ് 3.3.3(c)).

3.9.4 **സംയുക്ത CN.** 3.9.2-ന് പകരം ഒരൊറ്റ സംയുക്ത CN ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്ത്, അത് താഴെപ്പറയും പ്രകാരം കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

- നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്: $CN_c = CN_p + (P_{imp} / 100)(98 - CN_p)$;
- ആകെ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം 30%-ൽ താഴെയും അതിന്റെ ഒരു ഭാഗം ബന്ധം വേർപെടുത്തിയതും ആകുന്നിടത്ത്: $CN_c = CN_p + (P_{imp} / 100)(98 - CN_p)(1 - 0.5\,R)$,

ഇവിടെ CN_p ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലത്തിന്റെ CN, P_{imp} ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ ശതമാനം, R ബന്ധം വേർപെടുത്തിയതും ആകെയുള്ളതുമായ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള അനുപാതം. നിലനിർത്തൽ അല്ലെങ്കിൽ ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തങ്ങൾക്ക് സംയുക്ത CN ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

> വ്യാഖ്യാനം. സംയുക്ത സമവാക്യങ്ങൾ TR-55 (USDA SCS, 1986, Ch. 2, Figures 2-3 and 2-4)-ൽ നിന്നുള്ളതാണ്. സംയുക്ത CN ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ പ്രതികരണത്തെ മുഴുവൻ വിസ്തൃതിയിലേക്കും വ്യാപിപ്പിക്കുകയും ചെറിയ മഴകളിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക് കുറച്ചുകാണിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതിനാലാണ് 3.9.2-ലെ പ്രത്യേക പ്രതിനിധാനം ഈ മാനുവൽ അഭികാമ്യമായി കാണുന്നത്. HSG B തുറസ്സായ സ്ഥലത്ത് (CN_p 61) 50% നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലമുള്ള ഒരു സൈറ്റിന്, രണ്ട് ഭാഗങ്ങളും വെവ്വേറെ മോഡൽ ചെയ്യുമ്പോൾ 25 mm മഴ ഏകദേശം 9.9 mm നീരൊഴുക്ക് നൽകുന്നു; എന്നാൽ സംയുക്ത CN 79.5 ഉപയോഗിക്കുമ്പോൾ ഏകദേശം 1.8 mm മാത്രം. 200 mm-ൽ രണ്ട് രീതികളും യോജിക്കുന്നു (139.5 mm-ഉം 138.4 mm-ഉം). *ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല.* നിലനിർത്തൽ, ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കുന്ന പതിവ് മഴകൾക്കാണ് പിശക് ഏറ്റവും കൂടുതൽ. 3.9.3-ലെ ബന്ധം വേർപെടുത്തൽ മാനദണ്ഡങ്ങൾ, അമേരിക്കൻ നീരൊഴുക്ക് കുറയ്ക്കൽ മാനുവലുകളിലെ പൊതു രീതികളെ ആശ്രയിച്ച് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചവയാണ്. തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴകളുടെ തുടക്കത്തിൽ RWH സംപുകൾ നിറഞ്ഞിരിക്കുമെന്ന വകുപ്പ് 3.3.3(c)-യിലെ ചട്ടമാണ് മാനദണ്ഡം (d) പിന്തുടരുന്നത്.

3.10 ഭൂജലം, ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്, കുളങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള പിന്നോട്ടൊഴുക്ക്

3.10.1 **ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് (ഇരട്ട HSG).** മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് (seasonal high groundwater table) ഭൂതലത്തിൽ നിന്ന് 0.6 m-നുള്ളിലുള്ളിടത്ത്, അധ്യായം 10 പ്രകാരം പരിപാലിക്കുന്ന പ്രവൃത്തികൾ വഴി സ്ഥിരമായി ജലം വാർത്തുകളഞ്ഞതല്ലെങ്കിൽ, ഘടന എന്തായാലും, വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള രണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും മണ്ണിന് HSG D നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്. AMC III-ൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന 12 മണിക്കൂറോ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ള മഴകൾക്ക് (വകുപ്പ് 2.11.4) ഈ ചട്ടം എല്ലാ സാഹചര്യത്തിലും ബാധകമാണ്.

3.10.2 **ഭൂജലനിരപ്പ് ഡാറ്റ.** മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്ത് (ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ) രേഖപ്പെടുത്തിയ ഏറ്റവും ഉയർന്ന നിരപ്പായി — സൈറ്റിലെ പീസോമീറ്ററുകളിൽ നിന്നോ പരീക്ഷണ കുഴികളിൽ നിന്നോ, അല്ലെങ്കിൽ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള Central Ground Water Board (CGWB) അല്ലെങ്കിൽ ഭൂജല വകുപ്പ് നിരീക്ഷണ കിണറിൽ നിന്ന് ഭൂനിരപ്പിന് അനുസൃതമായി ക്രമീകരിച്ച് — എടുക്കേണ്ടതാണ്.

3.10.3 **കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ അധിഷ്ഠിത നഷ്ടങ്ങൾ.** SCS-CN-ന് പകരം Green–Ampt, Horton അല്ലെങ്കിൽ മണ്ണീർപ്പ കണക്ക് (soil-moisture-accounting) നഷ്ടങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്ത്, ഏതൊരു മഴയിലെയും സഞ്ചിത കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പിന് മുകളിലുള്ള മണ്ണിൽ ലഭ്യമായ സംഭരണത്തേക്കാൾ കവിയാൻ പാടില്ല.

3.10.4 **കുളങ്ങളിൽ നിന്നും ജലാശയങ്ങളിൽ നിന്നുമുള്ള പിന്നോട്ടൊഴുക്ക്.** ഒരു സൈറ്റോ ഉപവൃഷ്ടിപ്രദേശമോ ഒരു കുളത്തിലേക്കോ ചതുപ്പിലേക്കോ മറ്റ് ജലാശയത്തിലേക്കോ ഒഴുകുന്നിടത്ത്:

- (a) അധ്യായം 5, അധ്യായം 7 എന്നിവ പ്രകാരം, സ്വീകരിക്കുന്ന ജലാശയത്തിലെ ജലനിരപ്പ് മോഡലിന്റെ താഴ്വശ അതിർത്തി വ്യവസ്ഥയായി പ്രയോഗിക്കേണ്ടതാണ്;
- (b) രൂപകൽപ്പനാ സംഭവത്തിൽ സ്വീകരിക്കുന്ന ജലാശയത്തിന്റെ നിരപ്പിന് താഴെയുള്ള ഭൂമി (FTL-ന് താഴെയുള്ള കുളത്തിന്റെ ജലാശയ തീരഭൂമി ഉൾപ്പെടെ) നഷ്ടങ്ങളില്ലാതെ ജലപ്രതലമായോ സംഭരണമായോ മോഡൽ ചെയ്യേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (c) ജലാശയ നിരപ്പ് പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തെ മുക്കുന്നിടത്ത്, റൂട്ടിംഗ് വകുപ്പ് 3.12.4-ലെ ഡൈനാമിക്-വേവ് രീതി ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഇരട്ട ഗ്രൂപ്പ് ചട്ടം NEH Part 630, Ch. 7 (USDA NRCS, 2009) പിന്തുടരുന്നു; ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് 60 cm (24 in)-നുള്ളിൽ ഭൂജലനിരപ്പുള്ള നനഞ്ഞ മണ്ണിനെ ജലം വാർന്നുപോകാത്ത അവസ്ഥയിൽ ഗ്രൂപ്പ് D-യിലും, ജലം വാർത്തുകളയൽ സാധ്യമായിടത്ത് ഇരട്ട ഗ്രൂപ്പിലും (A/D, B/D, C/D) അത് ഉൾപ്പെടുത്തുന്നു. കേരളത്തിലെ തീരദേശ മണലിലും എക്കൽ മണ്ണിലും തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്ത് ഭൂജലനിരപ്പ് ഉപരിതലത്തിനടുത്തേക്ക് ഉയരുന്നതിനാലും, വേനൽക്കാലത്ത് മണ്ണിനെ HSG A ആക്കുന്ന കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ശേഷി രൂപകൽപ്പനാ മഴ എത്തുമ്പോൾ ഇല്ലാതാകുന്നതിനാലുമാണ് ദീർഘ മഴകൾക്ക് ഈ മാനുവൽ ജലം വാർന്നുപോകാത്ത ഗ്രൂപ്പ് പ്രയോഗിക്കുന്നത്. 2021 ഓഗസ്റ്റിൽ ആലപ്പുഴയിലെ നിരീക്ഷണ കിണറുകളിൽ 73%-ലും ഭൂതലത്തിൽ നിന്ന് 2 m-നുള്ളിൽ വെള്ളമുണ്ടായിരുന്നതായും 2021 നവംബറിൽ സംസ്ഥാനത്തിന്റെ ഏകദേശം 14% പ്രദേശത്ത് ഭൂതലത്തിന് 0–2 m താഴെ ആഴത്തിൽ വെള്ളമുണ്ടായിരുന്നതായും Central Ground Water Board കണ്ടെത്തി (CGWB, Ground Water Year Book Kerala 2021-22). കുട്ടനാടിന്റെ ഏകദേശം പകുതി ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പിന് 1–2 m താഴെയാണ് (Ramakumar, 2023); അതിനാൽ അവിടത്തെ കളിമണ്ണ് മൺസൂൺ മുഴുവൻ നനഞ്ഞിരിക്കുന്നു. വകുപ്പ് 3.10.4, 2018 ഓഗസ്റ്റിലെ അനുഭവം പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു: മഴ തുടരുമ്പോൾ, ഓഗസ്റ്റ് 11–15-ലെ പെരിജിയൻ വാവുവേലിയേറ്റവും കരയിലേക്കുള്ള കാറ്റും നദികളിൽ നിന്ന് കടലിലേക്കുള്ള ഒഴുക്കിനെ തടഞ്ഞുനിർത്തി (Kerala PDNA 2018); വേമ്പനാട് കായലിൽ എത്തിയ ഏകദേശം 1.63 ബില്യൺ m³-ൽ ഏകദേശം 0.6 ബില്യൺ m³ മാത്രമേ അതിന് ഉൾക്കൊള്ളാനായുള്ളൂ (CWC 2018, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തതുപ്രകാരം); അതിനാൽ കായലുകളിലേക്ക് പുറന്തള്ളുന്ന ഓടകൾ ഉയർന്നതും ഉയർന്നുകൊണ്ടിരിക്കുന്നതുമായ ജലനിരപ്പിനെയാണ് നേരിട്ടത്.

3.11 യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫുകളും നീരൊഴുക്ക് രൂപാന്തരണവും

3.11.1 **അനുവദനീയമായ രൂപാന്തരണങ്ങൾ.**

- (a) 25 km²-ൽ താഴെയുള്ള വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കും വലിയ മോഡലിന്റെ ഏത് ഉപപ്രദേശത്തിനും, വക്രരേഖീയമോ ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ളതോ ആയ SCS (NRCS) ഡൈമെൻഷൻരഹിത യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ്;
- (b) കൈനമാറ്റിക് ഉപരിതല ഒഴുക്കോടു കൂടിയ SWMM നോൺ-ലീനിയർ റിസർവോയർ;
- (c) പരാമീറ്ററുകൾ വകുപ്പ് 3.15 പ്രകാരം കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്തിടത്ത്, HEC-HMS-ലെ Clark അല്ലെങ്കിൽ ModClark യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ്; കൂടാതെ
- (d) 25–5,000 km²-ന്, CWC സിന്തറ്റിക് യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് (വകുപ്പ് 3.11.4).

3.11.2 **SCS യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ്.** യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫിന്റെ പരമാവധി ഒഴുക്കും പരമാവധിയിലേക്കുള്ള സമയവും താഴെപ്പറയും പ്രകാരമായിരിക്കണം:

> $q_p = PRF' \cdot A \cdot Q / t_p$, $PRF' = 0.208$ (സാധാരണ പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകമായ 484-ന്റെ SI രൂപം) $t_p = \Delta t / 2 + t_L$, $t_L = 0.6\, T_c$

ഇവിടെ q_p പരമാവധി ഒഴുക്ക് (m³/s); A വിസ്തൃതി (km²); Q നീരൊഴുക്ക് അളവ് (mm), യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫിന് 1 mm-ന് തുല്യം; t_p പരമാവധിയിലേക്കുള്ള സമയം (h); Δt കണക്കുകൂട്ടൽ ഇടവേള (h).

3.11.3 **കണക്കുകൂട്ടൽ ഇടവേളയും ഉപപ്രദേശങ്ങളും.**

- (a) Δt ഏറ്റവും ചെറിയ ഉപപ്രദേശത്തിന്റെ 0.133 T_c-യിലോ വകുപ്പ് 2.9.1-ലെ മഴ–സമയ ഗ്രാഫ് സമയ ഇടവേളയിലോ കവിയാൻ പാടില്ല.
- (b) ഉപപ്രദേശങ്ങൾ HSG, ഭൂ ആവരണം, ചരിവ് എന്നിവയിൽ ന്യായമായ തോതിൽ ഏകരൂപമായിരിക്കണം. വകുപ്പ് 3.9.2 പ്രകാരം, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലങ്ങളും നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങളും പ്രത്യേക ഉപപ്രദേശങ്ങളായിരിക്കണം.

3.11.4 **CWC സിന്തറ്റിക് യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ്.** CWC ഉപമേഖല 5(b)-യിലെ (മലബാർ തീരം) 25–5,000 km² വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക്:

- (a) സർവേയിൽ നിന്നോ DEM-ൽ നിന്നോ അളന്ന വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ ഭൗതിക-ഭൂമിശാസ്ത്ര പരാമീറ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ച്, SUH പരാമീറ്ററുകൾ, രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെ ദൈർഘ്യം, നഷ്ട നിരക്ക്, അടിസ്ഥാന ഒഴുക്ക്, വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കൽ, സമയവിതരണം എന്നിവ ബാധകമായ CWC Flood Estimation Report-ൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്;
- (b) 24 മണിക്കൂർ രൂപകൽപ്പനാ മഴ വകുപ്പ് 2.3.3(b), വകുപ്പ് 2.7.3 എന്നിവ പിന്തുടരേണ്ടതും വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകം പ്രയോഗിക്കേണ്ടതുമാണ്;
- (c) നിലവിലുള്ള സ്വാഭാവിക അവസ്ഥയ്ക്കുള്ള HEC-HMS അല്ലെങ്കിൽ SWMM ഫലത്തോടൊപ്പം SUH ഫലം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ

- (d) ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് മോഡൽ CWC SUH-നേക്കാൾ കുറഞ്ഞ 1% AEP പരമാവധി ഒഴുക്ക് നൽകുന്നിടത്ത്, രൂപകൽപ്പനക്കാരൻ വകുപ്പ് 3.15 പ്രകാരമുള്ള കാലിബ്രേഷൻ വഴി മോഡലിനെ ന്യായീകരിക്കുകയോ CWC SUH പരമാവധി സ്വീകരിക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

3.11.5 **പരന്ന തീരദേശ ഭൂമിക്കുള്ള പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകം.** സാധാരണ ഘടകമാണ് (484; PRF′ = 0.208) സ്ഥിര മൂല്യം. കുറഞ്ഞ ഘടകം താഴെപ്പറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കാവൂ:

- (a) പൈപ്പോ ലൈനിംഗ് ഉള്ള ഡ്രെയിനേജോ ഇല്ലാത്ത, ചാലുകളില്ലാത്ത പരന്ന തീരസമതല ഭൂമിക്ക്;
- (b) ചാലുകളില്ലാതെ തുടരുന്ന ഏത് ഭൂമിക്കും, വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള രണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങളിലും ഒരേ രീതിയിൽ; കൂടാതെ
- (c) അധികാരസ്ഥാനം അനുബന്ധം 3D-യിൽ കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത മൂല്യങ്ങൾ സ്വീകരിച്ച ശേഷം.

വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള അവസ്ഥയിൽ പൈപ്പുകൾ, ലൈനിംഗ് ഉള്ള ഓടകൾ അല്ലെങ്കിൽ കെർബുകൾ വഴി ജലം വാർത്തുകളയുന്ന ഭൂമിക്ക് സാധാരണ ഘടകം ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** SCS യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ്, 0.6 വിളംബ അനുപാതം, 0.133 Tc ഇടവേള എന്നിവ NEH Part 630, Ch. 16 (USDA NRCS, 2007)-ൽ നിന്നുള്ളതാണ്. ഇടവേള യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫിന്റെ ജ്യാമിതിയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്നു: tp = Δt/2 + 0.6 Tc, Tc + Δt = 1.7 tp എന്നിവ ആകുമ്പോൾ Δt = 0.133 Tc. SI സ്ഥിരാങ്കം 0.208, 484 (cfs, mi², in, h)-ന്റെ നേരിട്ടുള്ള പരിവർത്തനമാണ്. APWA അടിസ്ഥാനമായി SCS ഡൈമെൻഷൻരഹിത യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് ഉപയോഗിക്കുന്നു (2011, §5602.5). CWC Flood Estimation Report-കൾ ഓരോ ഉപമേഖലയ്ക്കും SUH പരാമീറ്ററുകൾക്കുള്ള റിഗ്രഷൻ സമവാക്യങ്ങൾ, ഒരു രൂപകൽപ്പനാ മഴ ദൈർഘ്യം, ഒരു സ്ഥിര നഷ്ട നിരക്ക്, ARF, സമയവിതരണ വക്രങ്ങൾ എന്നിവ നൽകുന്നു (CWC 1992; അധ്യായം 2 കാണുക). 1992-ലെ റിപ്പോർട്ടിന് മുമ്പുള്ള ഡാറ്റയോടെ, സ്വാഭാവികവും മിക്കവാറും ഗ്രാമീണവുമായ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നാണ് അവ രൂപപ്പെടുത്തിയത്; അതിനാൽ അവ നഗരവൽക്കരിച്ച അവസ്ഥകളെയല്ല, വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥകളെയാണ് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത്. അതുകൊണ്ടാണ് SUH വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള മോഡലായല്ല, ഒരു മാനദണ്ഡമായി ഉപയോഗിക്കുന്നത്. വകുപ്പ് 3.11.4(d) വകുപ്പ് 2.3.3-ലെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ പരിധി (floor) തത്വം പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു. ഇന്ത്യൻ പഠനങ്ങളിൽ HEC-HMS, CWC ഉപമേഖല SUH പ്രതികരണങ്ങളുമായി കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്തിട്ടുണ്ട്; ഇവ രണ്ടും ബന്ധിപ്പിക്കാനാകുമെന്ന് ഇത് കാണിക്കുന്നു.

3.11.5-ലെ കുറഞ്ഞ ഘടക സാധ്യത NRCS Delmarva യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയതാണ്; Delmarva ഉപദ്വീപിലെ പരന്ന, ചാലുകൾ കുറഞ്ഞ തീരസമതല വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് അത് 284 (PRF′ ≈ 0.122) എന്ന പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകം ഉപയോഗിക്കുന്നു (Welle et al., 1980, NRCS സ്വീകരിച്ചതുപ്രകാരം; 285 ഉപയോഗിക്കുന്ന New Jersey Department of Agriculture, Delmarva bulletin). കുറഞ്ഞ ഘടകം താഴ്ന്നതും വൈകിയതുമായ പരമാവധി ഒഴുക്ക് നൽകുന്നു. വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ മാത്രം ഉപയോഗിച്ചാൽ അത് Q_pre കുറയ്ക്കുകയും പുറത്തുവിടൽ പരിധി കൂടുതൽ കർശനമാക്കുകയും ചെയ്യും; പൈപ്പുകളുള്ള വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചാൽ അത് Q_post കുറച്ചുകാണിക്കും. വകുപ്പ് 3.11.5(b) ഈ രണ്ട് പക്ഷപാതങ്ങളും തടയുന്നു.

3.12 റൂട്ടിംഗ്

3.12.1 **സംഭരണ റൂട്ടിംഗ്.** തടഞ്ഞുവയ്പ്, നിലനിർത്തൽ സംവിധാനങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, പോണ്ടുകൾ, കരക്കെട്ടുകൾക്ക് പിന്നിലുള്ള ഏതൊരു സംഭരണവും എന്നിവയിലൂടെയുള്ള റൂട്ടിംഗ് താഴെപ്പറയുന്നവയോടെ ലെവൽ-പൂൾ (modified Puls, storage-indication) റൂട്ടിംഗ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) രൂപകൽപ്പനാ ഗ്രേഡിംഗിൽ നിന്നോ സർവേയിൽ നിന്നോ ഉള്ള ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ ബന്ധം;
- (b) അധ്യായം 4-ലെ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഓറിഫിസും മാലിന്യ തടയൽ അരിപ്പയും ഉൾപ്പെടെ, ഓരോ ഔട്ട്‌ലെറ്റിനുമുള്ള (ഓറിഫിസുകൾ, വിയറുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുകൾ, പമ്പുകൾ) ജലനിരപ്പ്–ഡിസ്ചാർജ് ബന്ധം; കൂടാതെ
- (c) താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് ഔട്ട്‌ലെറ്റ് റേറ്റിംഗിനെ ബാധിക്കുന്നിടത്ത്, അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് അതിർത്തി വ്യവസ്ഥ.

3.12.2 **ചാൽ റൂട്ടിംഗ്.** ചാലുകളിലൂടെയും ഓടകളിലൂടെയുമുള്ള റൂട്ടിംഗ് Muskingum–Cunge രീതിയോ, ചാൽ ജ്യാമിതിയിൽ നിന്നോ കാലിബ്രേഷനിൽ നിന്നോ കണ്ടെത്തിയ K, X പരാമീറ്ററുകളോടെയുള്ള Muskingum രീതിയോ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. Muskingum രീതിക്ക്, റൂട്ടിംഗ് ഇടവേള Δt, 2KX ≤ Δt ≤ 2K(1 − X) പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

3.12.3 **ആകസ്മിക സംഭരണം.** അംഗീകൃത സംവിധാനത്തിന്റെ ഭാഗമല്ലാത്ത, റോഡ് കരക്കെട്ടുകൾക്കോ കലുങ്കുകൾക്കോ അതിർത്തി മതിലുകൾക്കോ പിന്നിലുള്ള സംഭരണം, രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സ് മുഴുവൻ അത് പരിപാലിക്കപ്പെടുമെന്ന് അധികാരസ്ഥാനത്തിന് ബോധ്യപ്പെടാത്തപക്ഷം, രൂപകൽപ്പനയിൽ കണക്കിലെടുക്കാൻ പാടില്ല.

3.12.4 **ഡൈനാമിക്-വേവ് റൂട്ടിംഗ്.** താഴെപ്പറയുന്നിടങ്ങളിൽ SWMM-ലോ HEC-RAS അസ്ഥിര ഒഴുക്കിലോ (unsteady flow) ഡൈനാമിക്-വേവ് (പൂർണ്ണ Saint-Venant) റൂട്ടിംഗ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) പുറന്തള്ളൽ മുഖം വേലിയേറ്റ, നദി അല്ലെങ്കിൽ കുള പിന്നോട്ടൊഴുക്കിന് വിധേയമായിരിക്കുമ്പോൾ (അധ്യായം 5, വകുപ്പ് 3.10.4);
- (b) ഒഴുക്ക് തിരിയാൻ സാധ്യതയുള്ളപ്പോൾ, അല്ലെങ്കിൽ ശൃംഖലയിൽ ലൂപ്പുകളോ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് കണ്ണികളോ ഉള്ളപ്പോൾ; അല്ലെങ്കിൽ
- (c) രൂപകൽപ്പനാ സംഭവത്തിൽ ശൃംഖലയിൽ സർചാർജ് ഉണ്ടാകുകയും ഹൈഡ്രോളിക് ഗ്രേഡ് ലൈൻ രൂപകൽപ്പന നിശ്ചയിക്കുകയും ചെയ്യുമ്പോൾ.

3.12.5 **കുള ശൃംഖലകൾ.** ശൃംഖലയിലെ ഓരോ കുളവും, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയർ, സ്ലൂയിസ് റേറ്റിംഗുകളും അധ്യായം 7-ലെ രേഖപ്പെടുത്തിയ പ്രവർത്തന ചട്ടവും സഹിതം, വകുപ്പ് 3.12.1 പ്രകാരം റൂട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്. തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ (വകുപ്പ് 3.13) കുറഞ്ഞ നിരപ്പിനെ പിന്തുണയ്ക്കാത്തപക്ഷം, ഓരോ കുളത്തിലെയും ആരംഭ ജലനിരപ്പ് FTL ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** സംഭരണത്തിന് modified Puls റൂട്ടിംഗും ചാലുകൾക്ക് Muskingum–Cunge-ഉം APWA ആവശ്യകതകളാണ് (KC Metro APWA 5600, 2011, §5602.8). പരിപാലിക്കപ്പെടുമെന്ന് ഉറപ്പില്ലാത്തപക്ഷം കരക്കെട്ടുകൾക്ക് പിന്നിലുള്ള "ആകസ്മിക തടഞ്ഞുവയ്പ്" (incidental detention)-ഉം APWA ഒഴിവാക്കുന്നു; 3.12.3 ഇത് സ്വീകരിക്കുന്നു. CPHEEO-യുടെ തടഞ്ഞുവയ്പ് നടപടിക്രമം 3.12.1-ലെ അതേ മൂന്ന് ഇൻപുട്ടുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു: അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ്, ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ വക്രം, ജലനിരപ്പ്–ഡിസ്ചാർജ് വക്രം (CPHEEO 2019, Part A §8.5.3). Muskingum സ്ഥിരതാ പരിധികൾ സാധാരണമാണ് (Chow, Maidment and Mays, 1988, §8.4). 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ കനത്ത മഴയ്ക്ക് മുമ്പുതന്നെ കേരളത്തിലെ സംഭരണികൾ നിറഞ്ഞോ ഏതാണ്ട് നിറഞ്ഞോ ഇരുന്നതിനാലാണ് 3.12.5-ൽ ഈ മാനുവൽ കുളങ്ങൾ FTL-ൽ ആരംഭിക്കുന്നത്: ഓഗസ്റ്റ് 8-ന് ഏഴ് പ്രധാന ജലസംഭരണികളിൽ ആറെണ്ണം പൂർണ്ണ ജലസംഭരണി നിരപ്പിന്റെ 90%-ന് മുകളിലായിരുന്നു, ഓഗസ്റ്റ് 14-ന് മിക്ക അണക്കെട്ടുകളും FRL-ലോ അതിനടുത്തോ ആയിരുന്നു, ഓഗസ്റ്റ് 15–17 കാലയളവിൽ ഇടുക്കിക്ക് ഏകദേശം 60 ദശലക്ഷം m^3 മാത്രമേ ഉൾക്കൊള്ളാനായുള്ളൂ (CWC 2018, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തതുപ്രകാരം). ആഴ്ചകളോളം തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴ ലഭിച്ച കുളങ്ങളും നെൽവയലുകളും ഇതേ അവസ്ഥയിലാണെന്ന് അനുമാനിക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്.

3.13 തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ

3.13.1 **ആവശ്യമാകുന്നത് എപ്പോൾ.** രൂപകൽപ്പനാ മഴ വിശകലനത്തിന് പുറമേ, താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ നടത്തേണ്ടതാണ്:

- (a) 25 km^2-ൽ കൂടുതൽ ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങൾ; കൂടാതെ
- (b) സംഭരണം രൂപകൽപ്പനയിൽ കണക്കിലെടുക്കുന്ന കുള ശൃംഖല ഉൾപ്പെടുന്ന ഏതൊരു സംവിധാനവും (അധ്യായം 7).

ആരംഭ സംഭരണ നിരപ്പ് രൂപകൽപ്പനയെ നിർണ്ണയിക്കുന്ന ഏതൊരു സംവിധാനത്തിനും അധികാരസ്ഥാനത്തിന് ഇത് ആവശ്യപ്പെടാവുന്നതാണ്.

3.13.2 **മഴ ഇൻപുട്ട്.**

- (a) വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന IMD-യുടെയോ മറ്റ് അംഗീകൃത റെക്കോർഡിംഗ് മഴമാപിനിയുടെയോ ലഭ്യമായ ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ മണിക്കൂർ രേഖ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.
- (b) മണിക്കൂർ ഡാറ്റ 30 വർഷത്തിൽ കുറവായിടത്ത്, IMD 0.25° ഗ്രിഡ് ദൈനംദിന ഡാറ്റ ഉപയോഗിച്ച് രേഖ ദീർഘിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. പൂർണ്ണ ഗ്രിഡ് രേഖ (1901 മുതൽ ഇന്നുവരെ) ഉപയോഗിക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്; കുറഞ്ഞത് ഏറ്റവും പുതിയ 30 വർഷമെങ്കിലും ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. സമർപ്പണത്തിൽ വ്യക്തമാക്കിയ ഒരു രീതിയിലൂടെ ദൈനംദിന ഡാറ്റ മണിക്കൂർ ഡാറ്റയായി വിഭജിക്കുകയും പൊതുവായുള്ള വർഷങ്ങളിൽ മണിക്കൂർ മഴമാപിനിയുമായി ഒത്തുനോക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ബാധകമായിടത്ത്, വകുപ്പ് 2.7.1 പ്രകാരം ഗ്രിഡ് മൂല്യങ്ങൾ ഒരു സ്ഥലത്തെ മൂല്യങ്ങളാക്കി മാറ്റേണ്ടതാണ്.
- (c) ഭാവി കാലാവസ്ഥാ പ്രവർത്തനം, വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് രേഖയെ ക്രമീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

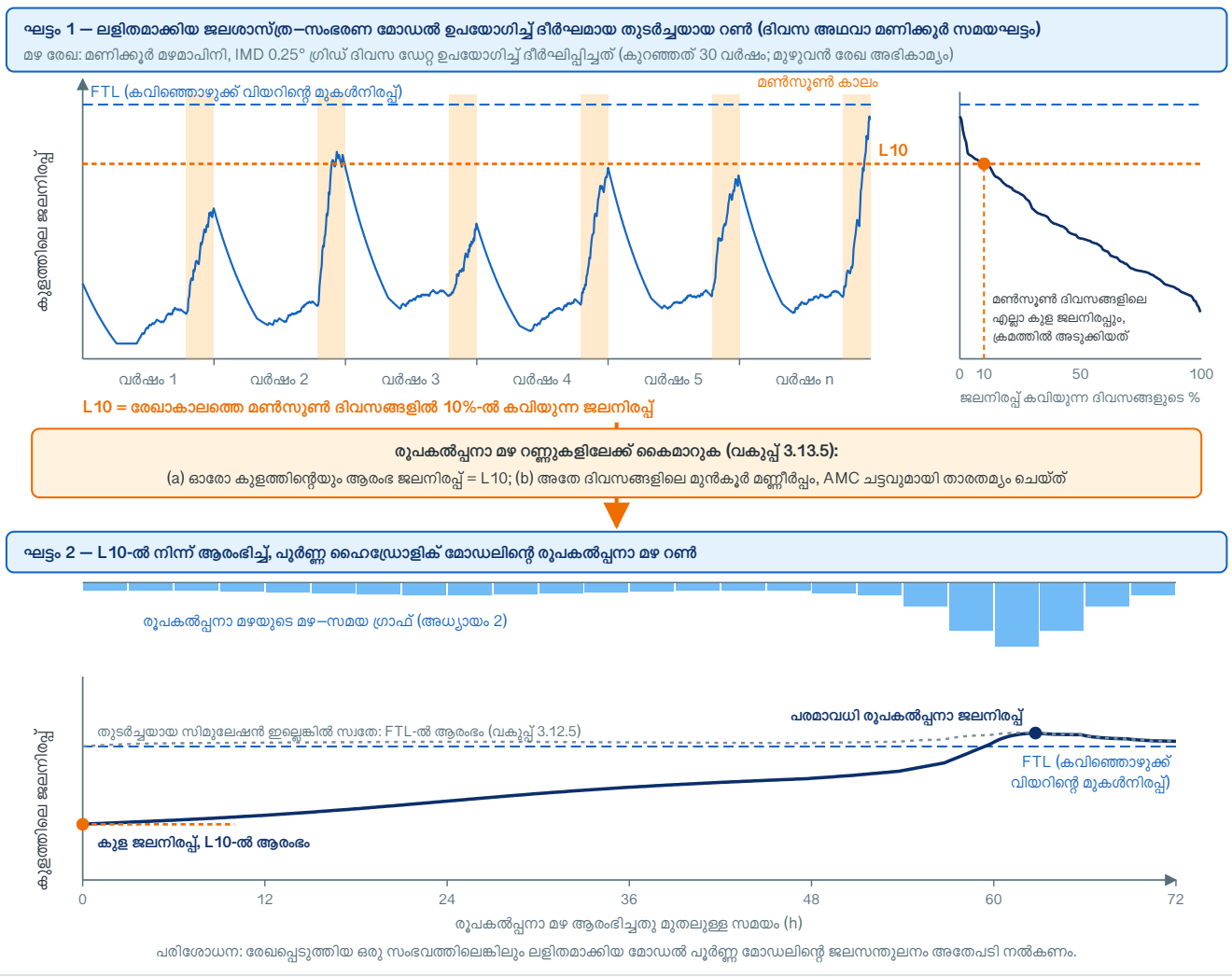
3.13.3 **മോഡലിന്റെ ഉള്ളടക്കം.** ബാഷ്പീകരണത്തോടു കൂടിയ (IMD പാൻ ബാഷ്പീകരണം അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യം) മണ്ണീർപ്പ കണക്ക്, ഭൂജലം അല്ലെങ്കിൽ അടിസ്ഥാന ഒഴുക്ക്, പ്രവർത്തന ചട്ടങ്ങളും ജലസേചനത്തിനുള്ള ജലമെടുപ്പും സഹിതമുള്ള കുള സംഭരണം, അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് ശ്രേണി (പ്രവചിച്ച വേലികൾ, തീരദേശ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക് കടലേറ്റ കരുതൽ സഹിതം) എന്നിവ മോഡലിൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

3.13.4 **ഫലങ്ങളുടെ ഉപയോഗം.** ജലനിരപ്പ്, സംഭരണം, വ്യാപ്തം എന്നിവയുടെ വാർഷിക പരമാവധികളും പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞിരിക്കുന്ന ദൈർഘ്യവും വേർതിരിച്ചെടുത്ത് ആവൃത്തി വിശകലനത്തിലൂടെ ഫിറ്റ് ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഫലങ്ങൾ രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഫലങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഓരോ AEP-യിലും കൂടുതൽ ഗുരുതരമായ ഫലമാണ് നിർണ്ണായകം. തുടർച്ചയായ രേഖ ദൈനംദിന ഡാറ്റയിൽ നിന്ന് വിഭജിച്ചതാണെങ്കിൽ, ഒരു ദിവസത്തിൽ താഴെ പ്രതികരണ സമയമുള്ള ഓടകളിലെയും ചാലുകളിലെയും പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ രൂപകൽപ്പനാ മഴ വിശകലനത്തിൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്; കാരണം വിഭജിച്ച മണിക്കൂർ പരമാവധികൾ കൃത്രിമമാണ്.

3.13.5 **രണ്ടുഘട്ട സമീപനം.** തുടർച്ചയായ സിമുലേഷന് പൂർണ്ണ ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ ഉപയോഗിക്കണമെന്നില്ല. 3.13.3-ലെ മണ്ണീർപ്പം, ഭൂജലം, കുള സംഭരണം, പ്രവർത്തന ചട്ടങ്ങൾ, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് എന്നിവയെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്ന, ദൈനംദിന അല്ലെങ്കിൽ മണിക്കൂർ ഇടവേളയിലുള്ള ലളിതമാക്കിയ ജലശാസ്ത്ര–സംഭരണ മോഡൽ അതിന് ഉപയോഗിക്കാം. അതിന്റെ ഫലങ്ങൾ പിന്നീട് പൂർണ്ണ ഹൈഡ്രോളിക് മോഡലിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ മഴ പ്രവർത്തനങ്ങളിലേക്ക് താഴെപ്പറയും പ്രകാരം കൈമാറേണ്ടതാണ്:

- (a) **ഓരോ കുളത്തിന്റെയും ആരംഭ നിരപ്പ്**, രേഖയിലുടനീളം ജൂൺ 1 മുതൽ സെപ്റ്റംബർ 30 വരെയുള്ള ദിവസങ്ങളിൽ 10%-ൽ കവിയുന്ന നിരപ്പായി എടുത്തത്; കൂടാതെ
- (b) **മുൻകൂർ മണ്ണീർപ്പാവസ്ഥ**, അതേ ദിവസങ്ങളിൽ നിന്ന് എടുത്ത് വകുപ്പ് 3.8-ലെ AMC ചട്ടവുമായി താരതമ്യം ചെയ്തത്.

ലളിതമാക്കിയ മോഡൽ കുറഞ്ഞത് ഒരു രേഖപ്പെടുത്തിയ സംഭവത്തിനെങ്കിലും പൂർണ്ണ മോഡലിന്റെ ജലസന്തുലനം പുനഃസൃഷ്ടിക്കുന്നുവെന്ന് രൂപകൽപ്പനക്കാരൻ കാണിക്കേണ്ടതാണ്.



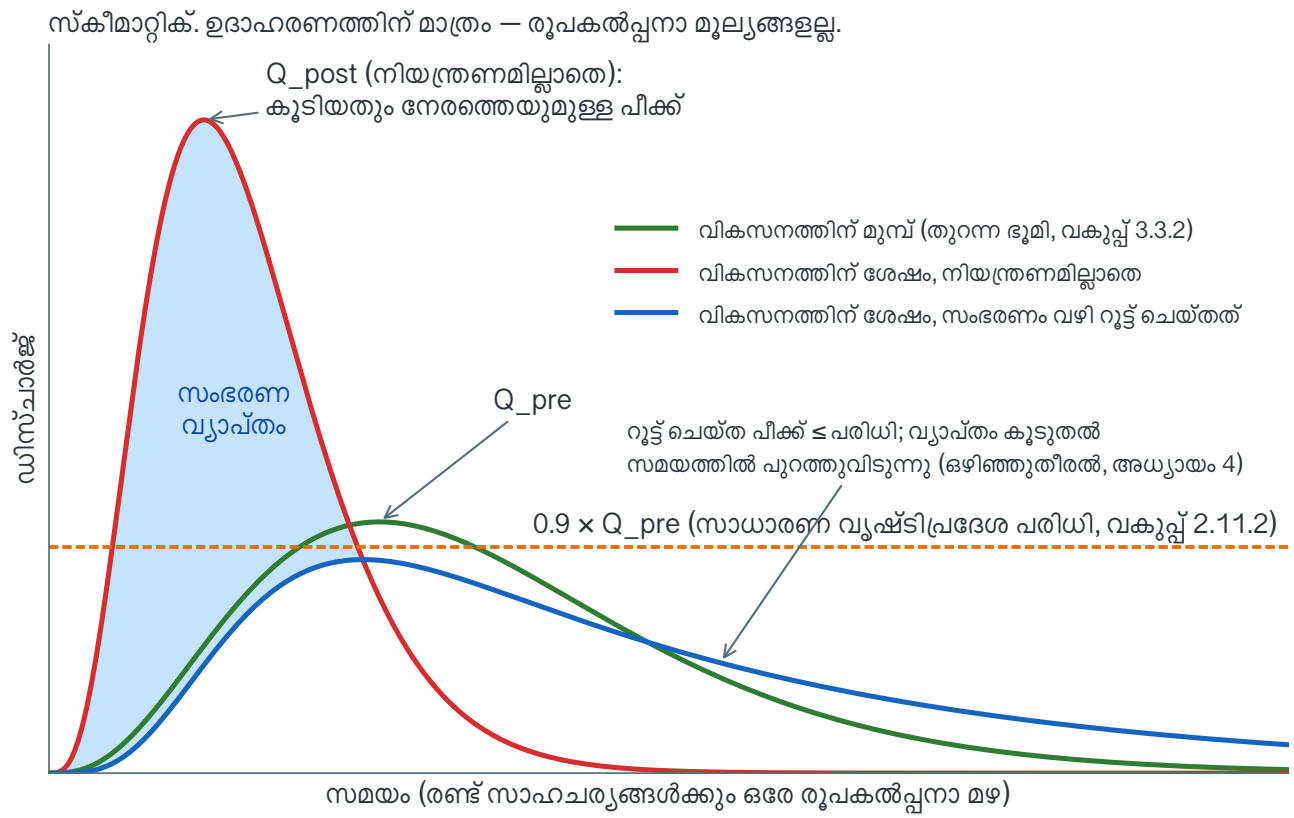
ചിത്രം 3.4 — വകുപ്പ് 3.13.5-ലെ രണ്ടുഘട്ട സമീപനം. ഘട്ടം 1: ലളിതമാക്കിയ ജലശാസ്ത്ര–സംഭരണ മോഡൽ ഉപയോഗിച്ചുള്ള ദീർഘമായ തുടർച്ചയായ പ്രവർത്തനം, ജൂൺ 1 മുതൽ സെപ്റ്റംബർ 30 വരെയുള്ള ദിവസങ്ങളിൽ 10%-ൽ കവിയുന്ന കുള നിരപ്പ് (L10) നൽകുന്നു. ഘട്ടം 2: വകുപ്പ് 3.12.5-ലെ FTL എന്ന സ്ഥിര ആരംഭത്തിന് പകരം, ആ ആരംഭ നിരപ്പിൽ നിന്ന് പൂർണ്ണ ഹൈഡ്രോളിക് മോഡലിൽ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. രേഖാചിത്രം, യഥാർത്ഥ ഡാറ്റയല്ല. വകുപ്പ് 3.13.5-ൽ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ച രണ്ടുഘട്ട സമീപനം വിശദീകരിക്കുന്ന, ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം.

വ്യാഖ്യാനം. രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ ഒരൊറ്റ ആരംഭ അവസ്ഥ അനുമാനിക്കുന്നു; എന്നാൽ ഒരു കുള ശൃംഖലയിൽ നിർണ്ണായക ഘടകം മഴ എത്തുമ്പോൾ കുളങ്ങൾ എത്രത്തോളം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നു എന്നതാണ്; അത് മുമ്പുള്ള ആഴ്ചകളിലെ മഴയെ ആശ്രയിക്കുന്നു. യഥാർത്ഥ 20 ഓൺ-സൈറ്റ് തടഞ്ഞുവയ്പ് (OSD) സംവിധാനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു ഓസ്ട്രേലിയൻ പഠനം, ഒരു സമയവിതരണ ക്രമത്തെയോ പത്തെണ്ണത്തിന്റെ സമാഹാരത്തെയോ അടിസ്ഥാനമാക്കിയ രൂപകൽപ്പനകൾ യഥാർത്ഥ മഴയിൽ "എല്ലായ്പ്പോഴും ഫലപ്രദമാകുന്ന ഒരു OSD സംവിധാന രൂപകൽപ്പന വിശ്വസനീയമായി നൽകാനാവില്ല" എന്ന് കണ്ടെത്തി; പതിവ് സംഭവങ്ങളിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള നിലകളെ കവിയുന്നതായി തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ കാണിച്ചു (Water Science and Engineering, 2019). 3.13.2(b)-യിലെ 30 വർഷ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ പരിധി വകുപ്പ് 2.3.2-ലെ സ്റ്റേഷൻ IDF ചട്ടവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു; കൂടുതൽ ദൈർഘ്യമുള്ള രേഖ നല്ലതാണ്; 1901-ൽ ആരംഭിക്കുന്ന IMD ഗ്രിഡ് ദൈനംദിന രേഖയാണ് കേരളത്തിനുള്ള പ്രായോഗികമായ ദീർഘ ശ്രേണി. സിമുലേഷന്റെ ഉദ്ദേശ്യത്തേക്കാൾ കുറഞ്ഞ പ്രാധാന്യമേ രേഖയുടെ ദൈർഘ്യത്തിനുള്ളൂ. ഒരു തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴ എത്തുമ്പോൾ കുളങ്ങളും മണ്ണും സാധാരണയായി എത്രത്തോളം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നുവെന്നും കനത്ത മഴ എത്ര തവണ അടഞ്ഞ പുറന്തള്ളൽ മുഖവുമായി ഒത്തുചേരുന്നുവെന്നും കണ്ടെത്തുകയാണ് ഇവിടെ അതിന്റെ പ്രധാന ഉദ്ദേശ്യം. ഒരു അനുമാനിത അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കുന്നതിനാൽ രൂപകൽപ്പനാ മഴയ്ക്ക് ഈ രണ്ട് ചോദ്യങ്ങൾക്കും ഉത്തരം നൽകാനാവില്ല. നഗര ഓടകളിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കിന് രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾക്ക് പകരമാകാൻ ഇത് ഉദ്ദേശിച്ചിട്ടില്ല. അതിനാൽ, മിനിറ്റുകൾ മാത്രമെടുക്കുന്ന ലളിതമായ സംഭരണ മോഡൽ ഉപയോഗിച്ച് ദീർഘ പ്രവർത്തനം നടത്താനും, കുളങ്ങളുടെ ആരംഭ നിരപ്പുകൾ വിശദമായ ഹൈഡ്രോളിക് മോഡലിലേക്ക് കൈമാറാനും — അത് രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾക്ക് മാത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനും — വകുപ്പ് 3.13.5 അനുവദിക്കുന്നു. വിശദമായ 1D–2D നഗര മോഡൽ പതിറ്റാണ്ടുകളോളം തുടർച്ചയായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നത്

അപൂർവമായേ പ്രായോഗികമാകൂ; അത് ആവശ്യമില്ല. 3.13.5(a)-യിലെ 10% കവിയൽ നിരപ്പ് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്: 2018-ലേതുപോലെ, ഇതിനകം നന്നായി നിറഞ്ഞ കുളങ്ങളിലേക്ക് രൂപകൽപ്പനാ മഴ എത്തുന്ന തരത്തിൽ, നനഞ്ഞതും എന്നാൽ അസാധാരണമല്ലാത്തതുമായ ഒരു മൺസൂണിനെ ഇത് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നു.

3.14 വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള താരതമ്യ നടപടിക്രമം

3.14.1 വകുപ്പ് 2.11-ഉം അധ്യായം 4-ഉം ആവശ്യപ്പെടുന്ന താരതമ്യം താഴെപ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ നടത്തേണ്ടതാണ്. ഫലങ്ങൾ ഫോം 3-2-ൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.



ചിത്രം 3.5 — ഒരേ രൂപകൽപ്പനാ മഴയ്ക്ക്, വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ളതും, നിയന്ത്രണമില്ലാത്ത വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ളതും, റൂട്ട് ചെയ്ത വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ളതുമായ ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ. CPHEEO, Manual on Storm Water Drainage Systems, Part A §8.5, 2019, KC Metro APWA Section 5600, 2025.01 എന്നിവയിലെ വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള തടഞ്ഞുവയ്പ് ആശയത്തിൽ നിന്ന് അനുരൂപപ്പെടുത്തി ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം. രേഖാചിത്രം. ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല.

3.14.2 **ഘട്ടം 1 — സൈറ്റ്, വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ, താരതമ്യ ബിന്ദുക്കൾ എന്നിവ നിർവചിക്കുക.**

- (a) സർവേയിൽ നിന്ന് സൈറ്റിന്റെയും അതിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന എല്ലാ പ്രദേശങ്ങളുടെയും അതിർത്തി നിർണ്ണയിക്കുക.
- (b) നീരൊഴുക്ക് സൈറ്റ് വിട്ടുപോകുന്ന ഓരോ POC-യും തിരിച്ചറിയുക. ഓരോ POC-യും വെവ്വേറെ പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. മാനദണ്ഡം പാലിക്കുന്നതിനായി ഒരു സ്വാഭാവിക വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് നീരൊഴുക്ക് തിരിച്ചുവിടാൻ പാടില്ല.
- (c) സൈറ്റിന് പുറത്തുനിന്ന് ഒഴുകിയെത്തുന്ന വെള്ളം രണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങളിലും അതിന്റെ നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയിൽ ഒരേപോലെ മോഡൽ ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 3.3.5(b)). അത് സൈറ്റിലെ സംഭരണത്തിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നിടത്ത്, POC-യിലെ ആകെ പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന് മാനദണ്ഡം ബാധകമാണ്.

3.14.3 **ഘട്ടം 2 — മണ്ണ്.** HSG മാപ്പ് ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 3.7), ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് ചട്ടം പ്രയോഗിക്കുക (വകുപ്പ് 3.10.1), കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനകൾ രേഖപ്പെടുത്തുക.

3.14.4 **ഘട്ടം 3 — വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള മോഡൽ.** വകുപ്പ് 3.3.2 പ്രകാരം വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള മോഡൽ തയ്യാറാക്കുക: നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമിയുടെ CN (പട്ടിക 3.5), Tc (വകുപ്പ് 3.6, n = 0.15 ഉപയോഗിച്ച്), നിലവിലുള്ള ജലാശയങ്ങളും ചാലുകളും. AMC II-ലും AMC III-ലും CN കണക്കാക്കുക.

3.14.5 **ഘട്ടം 4 — വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള മോഡൽ.** വകുപ്പ് 3.3.3 പ്രകാരം വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള മോഡൽ തയ്യാറാക്കുക: അളന്ന ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങൾ, ബന്ധം (വകുപ്പ് 3.9), ഇളക്കിയ മണ്ണിന്റെ HSG, CN, Tc, നിർദ്ദിഷ്ട നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ്, ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾ എന്നിവ സംഭരണമായി (വകുപ്പ് 3.12.1).

3.14.6 **ഘട്ടം 5 — രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ.** അധ്യായം 2-ൽ നിന്ന്, ആവശ്യമായ ഓരോ AEP-യ്ക്കും (50%, 10%, 1%; 2, 10, 100 വർഷം) {1, 2, 3, 6, 12, 24, 48, 72 h}-ലെ ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും താഴെപ്പറയുന്നവ തയ്യാറാക്കുക:

- കാലാവസ്ഥാ ഘടകത്തോടു കൂടിയ മഴയളവ് (വകുപ്പ് 2.8), സൈറ്റിന് ARF = 1.0 (വകുപ്പ് 2.7.4);
- മഴ–സമയ ഗ്രാഫ് (വകുപ്പ് 2.9); കൂടാതെ
- AMC (വകുപ്പ് 2.11.4).

രണ്ട് പ്രവർത്തനങ്ങളിലും ഒരേ മഴകൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 2.11.1).

3.14.7 **ഘട്ടം 6 — വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള മോഡൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക**, എല്ലാ മഴകൾക്കും; $Q_{pre}(T, d)$ പട്ടികപ്പെടുത്തുക. വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക്, എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങളിലുമുള്ള ഏറ്റവും വലിയ 10% AEP വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്ക് കണ്ടെത്തുക; ആ മൂല്യമാണ് വകുപ്പ് 2.11.3-ലെ പരിധി.

3.14.8 **ഘട്ടം 7 — നിയന്ത്രണങ്ങളില്ലാതെ വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള മോഡൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക**; $Q_{post}(T, d)$-യും നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്തങ്ങളും പട്ടികപ്പെടുത്തുക. ഇത് പ്രശ്നത്തിന്റെ വ്യാപ്തി കാണിക്കുന്നു; ഇത് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുന്നു, പരിശോധിക്കുന്നില്ല.

3.14.9 **ഘട്ടം 8 — നിലനിർത്തലും തടഞ്ഞുവയ്പും ചേർക്കുക.**

- (a) അധ്യായം 4-ലെ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം, അധ്യായം 4 പ്രകാരം സ്ഥിരീകരിച്ച കാലയളവിനുള്ളിൽ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ വഴിയോ പുനരുപയോഗം വഴിയോ നഷ്ടപ്പെടുന്ന (POC-യിലേക്ക് പുറത്തുവിടാത്ത) സംഭരണമായി പ്രതിനിധീകരിക്കുക.
- (b) ശേഷിക്കുന്ന ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണത്തിലൂടെയും ഔട്ട്‌ലെറ്റുകളിലൂടെയും റൂട്ട് ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 3.12.1).
- (c) പുറന്തള്ളൽ മുഖം വേലിയേറ്റ സ്വാധീനത്തിലോ പിന്നോട്ടൊഴുക്കിന് വിധേയമോ ആകുന്നിടത്ത്, വകുപ്പ് 2.12-ലെ സംയുക്ത സാഹചര്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെ അധ്യായം 5-ലെ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് പ്രയോഗിക്കുക.
- (d) ഘട്ടം 9 പാലിക്കുന്നതുവരെ സംഭരണവും ഔട്ട്‌ലെറ്റുകളും ക്രമീകരിക്കുക.

3.14.10 **ഘട്ടം 9 — മാനദണ്ഡം പരിശോധിക്കുക**, ഓരോ POC-യിലും, എല്ലാ AEP-യ്ക്കും എല്ലാ ദൈർഘ്യത്തിനും:

- (a) സാധാരണ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ: 50%, 10%, 1% AEP-യ്ക്ക് $Q_{post}(T) \le 0.9 \times Q_{pre}(T)$ (വകുപ്പ് 2.11.2);
- (b) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ: $Q_{post}(1\%\ AEP) \le Q_{pre}(10\%\ AEP)$, $Q_{post}(50\%\ AEP) \le Q_{pre}(50\%\ AEP)$ (വകുപ്പ് 2.11.3).

ഏറ്റവും വലിയ സംഭരണം ആവശ്യമുള്ളതോ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ജലനിരപ്പ് നൽകുന്നതോ ആയ ദൈർഘ്യമാണ് സംഭരണത്തിനുള്ള നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യം; 24, 48, 72 h പ്രവർത്തനങ്ങൾ എപ്പോഴും റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 2.5.2).

3.14.11 **ഘട്ടം 10 — സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധനകൾ.** നിർണ്ണായക മഴകൾക്ക് $Ia = 0.05S$ ഉപയോഗിച്ചും (വകുപ്പ് 3.8.5), കുറഞ്ഞ പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകം ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്ത് സാധാരണ ഘടകം ഉപയോഗിച്ചും (വകുപ്പ് 3.11.5) ഘട്ടങ്ങൾ 6–9 ആവർത്തിക്കുക. പരമാവധി ഒഴുക്കുകളിലെയും ആവശ്യമായ സംഭരണത്തിലെയും മാറ്റം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക.

3.14.12 **ഘട്ടം 11 — അനുബന്ധ പരിശോധനകൾ.** അന്തിമ റൂട്ട് ചെയ്ത മോഡൽ ഉപയോഗിച്ച്, അധ്യായം 4-ലെ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയങ്ങൾ, ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഓറിഫിസ്, അടിയന്തര സ്പിൽവേ എന്നിവയും അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ സംഭരണ പരിശോധനയും അധ്യായം 5-ലെ താഴ്‌വശ വിശകലനവും പരിശോധിക്കുക.

3.14.13 **ഘട്ടം 12 — ഫലങ്ങൾ രേഖപ്പെടുത്തുക**, ഫോമുകൾ 3-1, 3-2 എന്നിവയിൽ (വകുപ്പ് 3.17).

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഘട്ടങ്ങളുടെ ക്രമം സാധാരണ സംഭവാധിഷ്ഠിത പ്രവർത്തനക്രമം പിന്തുടരുന്നു: അതിർത്തി നിർണ്ണയിക്കുക; വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള CN-ഉം Tc-യും നിശ്ചയിക്കുക; വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള CN-ഉം കുറഞ്ഞ Tc-യും നിശ്ചയിക്കുക; ഒരു യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് അല്ലെങ്കിൽ കൈനമാറ്റിക് മോഡലിലൂടെ ഒരേ മഴകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക; പരമാവധി ഒഴുക്കുകളും വ്യാപ്തങ്ങളും താരതമ്യം ചെയ്യുക; modified Puls റൂട്ടിംഗ് വഴി സംഭരണത്തിന്റെ വലിപ്പം നിർണ്ണയിക്കുക. ഇതിനോട് കേരളത്തിന് മാത്രമായുള്ള ഘടകങ്ങൾ ചേർക്കുന്നു: 48–72 h മഴകൾ, AMC III, താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്. ദീർഘ ദൈർഘ്യ പ്രവർത്തനങ്ങൾ എന്തുകൊണ്ട് പ്രധാനമാണെന്ന് ചിത്രം 3.5 കാണിക്കുന്നു: വികസനത്തിന് ശേഷവും മുമ്പുമുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യാപ്ത വ്യത്യാസം സംഭരണം ഉൾക്കൊള്ളുമ്പോൾ റൂട്ട് ചെയ്ത പരമാവധി ഒഴുക്ക് പരിധി പാലിച്ചേക്കാം; ആ വ്യാപ്തം പിന്നീട് അധ്യായം 4-ലെ പരിധികൾക്കുള്ളിൽ ഒഴിഞ്ഞുപോകണം. 3.14.2(b)-യിൽ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കിടയിൽ നീരൊഴുക്ക് തിരിച്ചുവിടുന്നതിനുള്ള വിലക്ക്, അയൽക്കാരന്റെ ഓടയിലേക്ക് ഒഴുക്ക് മാറ്റി ഒരു POC-യിൽ ഒരു സൈറ്റ് ചട്ടം പാലിക്കുന്നത് തടയുന്നു.

3.15 മോഡൽ കാലിബ്രേഷനും സാധൂകരണവും

3.15.1 **ആവശ്യമാകുന്നത് എപ്പോൾ.** താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് കാലിബ്രേഷനും സാധൂകരണവും (validation) ആവശ്യമാണ്:

- (a) 25 km²-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ള വൃഷ്ടിപ്രദേശ മോഡലുകൾ;
- (b) വകുപ്പ് 3.13 പ്രകാരമുള്ള മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങളും തുടർച്ചയായ സിമുലേഷനും;
- (c) നഗര അല്ലെങ്കിൽ തടതല ഡ്രെയിനേജ് മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾ; കൂടാതെ
- (d) പരാമീറ്ററുകൾ ഈ അധ്യായത്തിലെ സ്ഥിര മൂല്യങ്ങളിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായ ഏതൊരു മോഡലും (ഉദാഹരണത്തിന് Clark രൂപാന്തരണം അല്ലെങ്കിൽ കുറഞ്ഞ പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകം).

3.15.2 **ഡാറ്റ.** കാലിബ്രേഷൻ നിരീക്ഷിച്ച മഴയും (മഴമാപിനികൾ, ലഭ്യമായിടത്ത് റഡാർ) നിരീക്ഷിച്ച ഒഴുക്കുകളോ ജലനിരപ്പുകളോ (ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ഗേജിംഗ് സൈറ്റുകൾ, TMC അല്ലെങ്കിൽ KSDMA ജലനിരപ്പ് സെൻസറുകൾ, കുളങ്ങളിലെ ഗേജുകൾ, അല്ലെങ്കിൽ സർവേ ചെയ്ത വെള്ളപ്പൊക്ക അടയാളങ്ങൾ) ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

3.15.3 **സംഭവങ്ങൾ.** കാലിബ്രേഷന് കുറഞ്ഞത് മൂന്ന് സ്വതന്ത്ര സംഭവങ്ങളും സാധൂകരണത്തിന് കുറഞ്ഞത് ഒരു അധിക സംഭവവും ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. കുറഞ്ഞത് ഒരു സംഭവമെങ്കിലും ദീർഘ ദൈർഘ്യമുള്ള തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ അല്ലെങ്കിൽ ചുഴലിക്കാറ്റ് സംഭവമായിരിക്കണം (ഉദാഹരണത്തിന്, ഡാറ്റ ലഭ്യമായിടത്ത്, 2018 ഓഗസ്റ്റ്, 2019 ഓഗസ്റ്റ് അല്ലെങ്കിൽ 2024 ജൂലൈ).

3.15.4 **പ്രകടനം.** ഓരോ സംഭവത്തിനും നിരീക്ഷിച്ചതും മോഡൽ ചെയ്തതുമായ പരമാവധി ഒഴുക്ക്, വ്യാപ്തം, പരമാവധിയിലേക്കുള്ള സമയം എന്നിവയും, തുടർച്ചയായ മോഡലുകൾക്ക് Nash–Sutcliffe കാര്യക്ഷമതയും (NSE) ശതമാന പക്ഷപാതവും (percent bias) സമർപ്പണത്തിൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്. മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശമെന്ന നിലയിൽ, കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത മോഡൽ സംഭവങ്ങളിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കുകളും വ്യാപ്തങ്ങളും ±25%-നുള്ളിൽ പുനഃസൃഷ്ടിക്കുന്നതും, തുടർച്ചയായ മോഡൽ NSE ≥ 0.5-ഉം ±25%-നുള്ളിലുള്ള ശതമാന പക്ഷപാതവും കൈവരിക്കുന്നതും അഭികാമ്യമാണ്.

3.15.5 **കാലിബ്രേഷനുള്ള പരിധികൾ.** സൈറ്റിന് മാത്രമായുള്ള ഘടകങ്ങൾ സമഗ്രമായി പരിശോധിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തുകയും അധികാരസ്ഥാനം സമ്മതിക്കുകയും ചെയ്യാത്തപക്ഷം, ഈ അധ്യായത്തിലെ സ്ഥിര രീതികൾ നൽകുന്നതിനേക്കാൾ കുറഞ്ഞ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കുകളെ ന്യായീകരിക്കാൻ കാലിബ്രേഷൻ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

3.15.6 **യുക്തിസഹതാ പരിശോധന.** രൂപകൽപ്പനാ പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ യൂണിറ്റ് വിസ്തൃതിക്കുള്ള ഡിസ്ചാർജായി വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിസ്തൃതിക്കെതിരെ പ്ലോട്ട് ചെയ്യുകയും CWC SUH ഫലങ്ങൾ, മേഖലാതല ഗേജ് അധിഷ്ഠിത അനുമാനങ്ങൾ, അറിയപ്പെടുന്ന ചരിത്രപരമായ വെള്ളപ്പൊക്കങ്ങൾ എന്നിവയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

> വ്യാഖ്യാനം. വകുപ്പുകൾ 3.15.5, 3.15.6 എന്നിവ APWA പിന്തുടരുന്നു; "അടിസ്ഥാന യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് രീതി നൽകുന്നതിനേക്കാൾ കുറഞ്ഞ ഡിസ്ചാർജ് അനുമാനങ്ങളെ ന്യായീകരിക്കാൻ മോഡൽ കാലിബ്രേഷൻ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല" എന്ന് അത് പ്രസ്താവിക്കുകയും യൂണിറ്റ് ഡിസ്ചാർജുകൾ പോഷക വിസ്തൃതിക്കെതിരെ പ്ലോട്ട് ചെയ്ത് റിഗ്രഷൻ, ഗേജ്, ചരിത്രപരമായ മൂല്യങ്ങൾ എന്നിവയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യണമെന്ന് ആവശ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു (KC Metro APWA 5600, 2011, §5602.9). 3.15.3, 3.15.4 എന്നിവയിലെ സംഭവങ്ങളുടെ എണ്ണവും പ്രകടന മൂല്യങ്ങളും ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചവയാണ്. NSE ≥ 0.5, ±25% പക്ഷപാതം എന്നീ പരിധികൾ Moriasi et al. (2007)-ലെ "തൃപ്തികരം" (satisfactory) എന്ന നീരൊഴുക്ക് റേറ്റിംഗുകളാണ്; പ്രതിമാസ തുടർച്ചയായ സിമുലേഷനായി വികസിപ്പിച്ചവയാണിവ; സംഭവങ്ങളിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾക്കും വ്യാപ്തങ്ങൾക്കും ഇവിടെ അവ ഉപയോഗിക്കുന്നത് ഒരു വിപുലീകരണമാണ്.

3.16 സോഫ്റ്റ്‌വെയർ സ്വീകാര്യത

3.16.1 **സ്വീകാര്യമായ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ.** സമർപ്പണ സമയത്ത് നിലവിലുള്ള പതിപ്പിൽ, താഴെപ്പറയുന്നവ കൂടുതൽ തെളിയിക്കൽ കൂടാതെ സ്വീകാര്യമാണ്:

- (a) EPA Storm Water Management Model (SWMM 5.x);
- (b) USACE HEC-HMS, HEC-RAS;
- (c) USDA NRCS WinTR-55, WinTR-20; കൂടാതെ
- (d) എല്ലാ സൂത്രവാക്യങ്ങളും ഇൻപുട്ടുകളും കാണിക്കുന്നിടത്ത്, റാഷണൽ രീതിക്കും ഒറ്റ വിസ്തൃതി SCS-CN കണക്കുകൂട്ടലുകൾക്കുമുള്ള സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റുകൾ.

3.16.2 **മറ്റ് സോഫ്റ്റ്‌വെയർ.** SWMM അല്ലെങ്കിൽ HEC എഞ്ചിനുകൾ അടിസ്ഥാനമാക്കിയ വാണിജ്യ പാക്കേജുകൾ എഞ്ചിനും പതിപ്പും വ്യക്തമാക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ സ്വീകാര്യമാണ്. മറ്റേതൊരു രീതിയും സോഫ്റ്റ്‌വെയറും സ്വീകാര്യമാകുന്നത്, ഓരോ ഉപപ്രദേശത്തിനും പരമാവധി ഒഴുക്ക്, വിളംബ സമയം, നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്തം, തത്തുല്യ CN എന്നിവ ആ രീതിയിൽ നിന്നും 3.16.1-ലെ ഒരു അടിസ്ഥാന രീതിയിൽ നിന്നും രൂപകൽപ്പനക്കാരൻ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുകയും, 5%-ൽ കൂടുതലുള്ള ഓരോ വ്യത്യാസവും തിരിച്ചറിയുകയും, സുരക്ഷിതത്വം കുറഞ്ഞ ഫലം നൽകുന്ന ഓരോ വ്യത്യാസവും ന്യായീകരിക്കുകയും ചെയ്താൽ മാത്രമാണ്.

3.16.3 **മാനദണ്ഡ പ്രശ്നങ്ങൾ.** അധികാരസ്ഥാനം മാനദണ്ഡ പരീക്ഷണ പ്രശ്നങ്ങൾ (അനുബന്ധം 3C) പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്. 3.16.1-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്താത്ത സോഫ്റ്റ്വെയർ നിശ്ചിത സഹിഷ്ണുതയ്ക്കുള്ളിൽ അവ പുനഃസൃഷ്ടിക്കേണ്ടതാണ്.

3.16.4 **മോഡൽ ഫയലുകൾ.** ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് അധിഷ്ഠിതമായ ഓരോ രൂപകൽപ്പനയോടൊപ്പവും മോഡലിന്റെ സ്വന്തം ഫോർമാറ്റിലുള്ള ഇൻപുട്ട്, ഔട്ട്പുട്ട് ഫയലുകൾ സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.

> വ്യാഖ്യാനം. 5% തുല്യതാ പരിശോധന ബദൽ രീതികൾക്കുള്ള APWA ചട്ടമാണ് (KC Metro APWA 5600, 2011, §5602.2D). TR-55, TR-20, HEC-1, HEC-HMS എന്നിവയെ APWA അടിസ്ഥാന രീതികളായി നിർദ്ദേശിക്കുന്നു (§5602.2B). ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫിനും തുടർച്ചയായ മോഡലിംഗിനും CPHEEO SWMM നിർദ്ദേശിക്കുന്നു (CPHEEO 2019, Part A §4.4.2). മോഡലിന്റെ സ്വന്തം ഫയലുകൾ സമർപ്പിക്കുന്നത് അധികാരസ്ഥാനത്തിന് മോഡൽ വീണ്ടും പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ അവസരം നൽകുന്നു; അവലോകനം ചെയ്യാനാവാത്ത "ബ്ലാക്ക്-ബോക്സ്" ഫലങ്ങൾക്കെതിരായ പ്രധാന സുരക്ഷാ മാർഗ്ഗമാണിത്.

3.17 രേഖപ്പെടുത്തൽ

ഓരോ ജലശാസ്ത്രപരമായ സമർപ്പണത്തിലും താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്:

1. **ഫോം 3-1, ജലശാസ്ത്രപരമായ കണക്കുകൂട്ടൽ സംഗ്രഹം** — ഉപയോഗിച്ച രീതിയും കാരണവും (പട്ടിക 3.1), സോഫ്റ്റ്വെയറും പതിപ്പും, കണക്കുകൂട്ടൽ ഇടവേളയും വ്യക്തമാക്കുന്നത്.
2. **വൃഷ്ടിപ്രദേശ ഭൂപടങ്ങൾ** — വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള അവസ്ഥകൾക്ക്, ഉപപ്രദേശങ്ങൾ, Tc-യ്ക്ക് ഉപയോഗിച്ച ഒഴുക്കുപാതകൾ, POC-കൾ, സൈറ്റിന് പുറത്തുനിന്ന് ഒഴുകിയെത്തുന്ന വെള്ളം എന്നിവ കാണിക്കുന്നവ.
3. **മണ്ണ്:** HSG ഭൂപടവും അതിന്റെ സ്രോതസ്സും സ്കെയിലും (വകുപ്പ് 3.7), ഭൂജലനിരപ്പ് ഡാറ്റ (വകുപ്പ് 3.10), കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനാ ഫലങ്ങൾ.
4. **പരാമീറ്റർ പട്ടികകൾ** — ഓരോ ഉപപ്രദേശത്തിനും അവസ്ഥയ്ക്കും: വിസ്തൃതി, തരവും ബന്ധവും അനുസരിച്ചുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം, HSG, AMC II, III-ലെ CN (അല്ലെങ്കിൽ C-യും Cf-ഉം), Tc വർക്ക്ഷീറ്റുകൾ, n മൂല്യങ്ങൾ.
5. **മഴ:** രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റും (ഫോം 2-1) ഉപയോഗിച്ച മഴ–സമയ ഗ്രാഫുകളും.
6. **ഫലങ്ങൾ:** ഓരോ മഴയ്ക്കുമുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് പട്ടികകളും പ്ലോട്ടുകളും; ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ, ജലനിരപ്പ്–ഡിസ്ചാർജ് പട്ടികകൾ; റൂട്ട് ചെയ്ത പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കുകൾ; പരമാവധി ജലനിരപ്പുകൾ.
7. **ഫോം 3-2, വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള താരതമ്യം** — ഓരോ POC-യ്ക്കും AEP-യ്ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും Q_pre, Q_post (നിയന്ത്രണമില്ലാത്തതും റൂട്ട് ചെയ്തതും), മാനദണ്ഡം എന്നിവയും വകുപ്പ് 3.14.11-ലെ സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധനകളും സഹിതം.
8. **കാലിബ്രേഷൻ റിപ്പോർട്ട്**, വകുപ്പ് 3.15 ബാധകമാകുന്നിടത്ത്.
9. **മോഡൽ ഫയലുകൾ** (വകുപ്പ് 3.16.4).
10. **ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള എഞ്ചിനീയറുടെ പ്രസ്താവന** — ഈ അധ്യായത്തിലെ രീതികളും പരാമീറ്ററുകളും ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നും, ഏതെങ്കിലും വ്യതിയാനങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തി ന്യായീകരിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നും.

അവലംബങ്ങൾ (അധ്യായം)

- MoHUA / CPHEEO (2019). Manual on Storm Water Drainage Systems, Volume I, Part A: Engineering Design. Ministry of Housing and Urban Affairs, New Delhi. §4.4 (Rational Method, Table 4.2 runoff coefficients, time of concentration, partial area effect), §8.5 (detention).
- Kansas City Metro Chapter APWA (2011). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities (Feb 16, 2011), §5602.2–5602.9.
- Kansas City Metro Chapter APWA (2025). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities, Version 2025.01, §5603.4. https://kcmetro.apwa.org/wp-content/uploads/sites/23/2026/01/APWA-Section-5600_Storm-Drainage-Systems-Facilities.pdf
- Mid-America Regional Council (2025). APWA Stormwater Standards Supplement (Policy Supplement). https://www.marc.org/document/apwa-stormwater-standards-supplement
- USDA Soil Conservation Service (1986). Urban Hydrology for Small Watersheds, Technical Release 55 (TR-55), 2nd ed. Tables 2-2a, 2-2c, 3-1; Figures 2-3, 2-4, 3-1.
- USDA NRCS. National Engineering Handbook, Part 630 Hydrology: Ch. 7 Hydrologic Soil Groups (2009); Ch. 9 Hydrologic Soil-Cover Complexes; Ch. 10 Estimation of Direct Runoff from Storm Rainfall (2004); Ch. 15 Time of Concentration (2010); Ch. 16 Hydrographs (2007). https://directives.nrcs.usda.gov/
- Hawkins, R.H., Jiang, R., Woodward, D.E., Hjelmfelt, A.T. and Van Mullem, J.A. (2002). Runoff curve number method: examination of the initial abstraction ratio. Proc. Second Federal Interagency Hydrologic Modeling Conference, Las Vegas.
- Woodward, D.E., Hawkins, R.H., Jiang, R., Hjelmfelt, A.T., Van Mullem, J.A. and Quan, Q.D. (2003). Runoff curve number method: examination of the initial abstraction ratio. World Water & Environmental Resources Congress, ASCE.
- Welle, P.I., Woodward, D.E. and Moody, H.F. (1980). A dimensionless unit hydrograph for the Delmarva Peninsula. American Society of Agricultural Engineers paper. See also New Jersey Department of Agriculture, Delmarva Unit Hydrograph bulletin. https://nj.gov/agriculture/divisions/anr/pdf/DelmarvaBulletin.pdf
- Chow, V.T., Maidment, D.R. and Mays, L.W. (1988). Applied Hydrology. McGraw-Hill. §5.5 (SCS method, AMC), §8.4 (Muskingum), Table 15.1.2 (Kirpich).
- Kirpich, Z.P. (1940). Time of concentration of small agricultural watersheds. Civil Engineering 10(6), 362.
- Merkel, W.H. (2001), as cited in USDA NRCS NEH Part 630, Ch. 15 (2010), on the length of sheet flow.
- ASCE and WPCF (1969). Design and Construction of Sanitary and Storm Sewers. ASCE Manual of Practice No. 37.
- Texas Department of Transportation. Hydraulic Design Manual, Ch. 4, §12 Runoff Coefficients. https://www.txdot.gov/manuals/des/hyd/chapter-4--hydrology/section-12--rational-method/runoff-coefficients.html
- Central Water Commission (1992). Flood Estimation Report for West Coast Region, Konkan and Malabar Coasts, Subzones 5(a) and 5(b). Design Office Report No. K&M/19/1992 (CWC, IMD, Ministry of Surface Transport and Ministry of Railways). https://cwc.gov.in/regional-flood-estimation-report
- Moriasi, D.N. et al. (2007). Model evaluation guidelines for systematic quantification of accuracy in watershed simulations. Trans. ASABE 50(3), 885–900.
- "OSD for Australian development projects: does it meet frequent flow management objectives?" Water Science and Engineering (2019). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674237019300213
- Central Ground Water Board (2022). Ground Water Year Book Kerala 2021-22. https://cgwb.gov.in/old_website/Regions/KR/Reports/GWYearBook%20Kerala2021-22.pdf
- Thakur et al. (2020). International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences XLIII-B3-2020, 1263. https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLIII-B3-2020/1263/2020/
- Sudheer et al. (2019). Role of dams on the floods of August 2018 in Periyar River Basin, Kerala. Current Science 116(5), 780–794. DOI 10.18520/cs/v116/i5/780-794
- Abdul Hakkim et al. Journal of Soil and Water Conservation (laterite watersheds of the Western Ghats). https://epubs.icar.org.in/index.php/JSWC/article/view/130980
- Kerala Department of Soil Survey and Soil Conservation. Soils of Kerala; Benchmark Soils of Kerala. https://www.keralasoils.gov.in
- Ramakumar (2023). An integrated vision for Kuttanad. Review of Agrarian Studies 13(2). https://ras.org.in/articles/321/text/article.html
- Government of Kerala (2018). Kerala Post Disaster Needs Assessment: Floods and Landslides, August 2018. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-new_delhi/documents/publication/wcms_660139.pdf
- Central Water Commission (2018). Study Report: Kerala Floods of August 2018. Figures as reported by Mongabay India, September 2018. https://india.mongabay.com/2018/09/cwc-report-on-kerala-floods-dams-not-to-be-blamed/
- US EPA. Storm Water Management Model (SWMM 5). US Army Corps of Engineers, Hydrologic Engineering Center. HEC-HMS and HEC-RAS.

അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും

അനുബന്ധം / ഫോം	ഉള്ളടക്കം
3A	കേരളത്തിലെ മണ്ണ് ശ്രേണികളിൽ നിന്ന് HSG കണ്ടെത്താനുള്ള പട്ടിക; മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് ഭൂപടം
3B	കേരളത്തിലെ CN കാലിബ്രേഷനും അധിക ഭൂ ആവരണങ്ങളും (നെൽവയൽ, പാടശേഖരങ്ങൾ, തോട്ടങ്ങൾ)
3C	സോഫ്റ്റ്‌വെയർ സ്വീകാര്യതയ്ക്കുള്ള മാനദണ്ഡ പരീക്ഷണ പ്രശ്നങ്ങൾ
3D	പരന്ന തീരദേശ ഭൂമിക്കുള്ള പീക്ക് റേറ്റ് ഘടക പഠനം
3E	ഉപമേഖല 5(b)-യ്ക്കുള്ള CWC SUH പരാമീറ്ററുകൾ, ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ സഹിതം
ഫോം 3-1	ജലശാസ്ത്രപരമായ കണക്കുകൂട്ടൽ സംഗ്രഹം
ഫോം 3-2	വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള താരതമ്യം

അധ്യായം 4

സൈറ്റിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണം: നിലനിർത്തലും തടഞ്ഞുവയ്പും

4.1 ഉദ്ദേശ്യവും പരിധിയും

4.1.1 സൈറ്റിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്ക് ഒഴുകുന്ന ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിന് (runoff), നിയന്ത്രണ വിധേയമായ ഓരോ വികസനവും പാലിക്കേണ്ട പ്രവർത്തന മാനദണ്ഡം ഈ അധ്യായം നിശ്ചയിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവ:

- (a) നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണ നടപടികൾ പ്രയോഗിക്കേണ്ട ക്രമം (വകുപ്പ് 4.3);
- (b) കൂടെക്കൂടെയുണ്ടാകുന്ന മഴയുടെ നിലനിർത്തൽ (retention), നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തം തടഞ്ഞുവയ്പിനെതിരെ (detention) ക്രെഡിറ്റ് ചെയ്യുന്ന രീതി (വകുപ്പ് 4.4);
- (c) സാധാരണ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കും വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കുമുള്ള പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് മാനദണ്ഡങ്ങൾ (വകുപ്പ് 4.5);
- (d) തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണത്തിന്റെയും ഔട്ട്‌ലെറ്റുകളുടെയും വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കുന്ന നടപടിക്രമം (വകുപ്പുകൾ 4.6 മുതൽ 4.9 വരെ);
- (e) സംവിധാന തരങ്ങൾ, മഴവെള്ള സംഭരണത്തിന്റെ (RWH) കണക്കെടുപ്പ്, ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പുള്ള സൈറ്റുകൾ (വകുപ്പുകൾ 4.10 മുതൽ 4.12 വരെ);
- (f) മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പും പകരം ഫീസും (fee-in-lieu) (വകുപ്പ് 4.13);
- (g) ചെറിയ സൈറ്റുകൾക്കുള്ള ലളിതമാക്കിയ രീതികൾ: ശ്രേണി B പട്ടികകളും നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതിയും (fixed-coefficient route) (വകുപ്പ് 4.14); കൂടാതെ
- (h) പൊതുസുരക്ഷ (വകുപ്പ് 4.15).

4.1.2 അധ്യായം 1-ൽ നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ, **0.1 ha അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ** ഭൂമി ഇളക്കലിനോ, **500 m² അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ** പുതിയതോ പുനർനിർമ്മിച്ചതോ ആയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിനോ (impervious area) ഈ അധ്യായം ബാധകമാണ്. ആ പരിധിക്ക് താഴെയുള്ള ഒറ്റ വാസഗൃഹങ്ങളെയും, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം കൂട്ടിച്ചേർക്കാത്ത റോഡ് പുനഃപ്രതലീകരണത്തെയും ഒഴിവാക്കിയിരിക്കുന്നു. KMBR/KPBR 2019 Rule 76-ലെ നിലവിലുള്ള മഴവെള്ള സംഭരണ (RWH) നിബന്ധന (20 ഡിഗ്രിയോ അതിൽ കുറവോ ചരിവുള്ള ഭൂമിയിലെ പുതിയ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് ഭൂജല പരിപോഷണവും, 300 m²-ൽ കൂടുതൽ നിർമ്മിത വിസ്തൃതിയുള്ള പുതിയ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് മേൽക്കൂര മഴവെള്ള സംഭരണവും), ഈ അധ്യായം ബാധകമാണോ അല്ലയോ എന്നത് പരിഗണിക്കാതെ, അത് ഉൾക്കൊള്ളുന്ന എല്ലാ കെട്ടിടങ്ങൾക്കും തുടർന്നും ബാധകമാണ്.

4.1.3 മഴ സംബന്ധിച്ച ഇൻപുട്ടുകൾ അധ്യായം 2-ൽ നിന്നാണ്. ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതികൾ അധ്യായം 3-ൽ നിന്നാണ്. താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater), താഴ്‌വശ വിശകലനം, പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന എന്നിവ അധ്യായം 5-ൽ നിന്നാണ്. ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തത്തിന്റെ (WQv) ശുദ്ധീകരണം അധ്യായം 8-ൽ നിന്നാണ്. ഈ അധ്യായവും ആ അധ്യായങ്ങളും ഒരേ വിഷയം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നിടത്ത്, കൂടുതൽ കർശനമായ നിബന്ധനയാണ് ബാധകമാകുക.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഈ മാനുവലിനായി നടത്തിയ പഠനത്തിൽ കണ്ടെത്തിയ ഒരു ദേശീയ ചട്ടമോ കേരള കെട്ടിട നിർമ്മാണ ചട്ടമോ സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പ് നിർബന്ധമാക്കുന്നില്ല. KMBR/KPBR 2019 മഴവെള്ള സംഭരണവും ഭൂജല പരിപോഷണവും ആവശ്യപ്പെടുന്നു (Rule 76), പ്ലോട്ടിലെ തുറസ്സായ സ്ഥലത്തിന്റെ പകുതിയെങ്കിലും ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലമായി നിലനിർത്താൻ നിർദ്ദേശിക്കുന്നു (Rule 26(8)), സ്വാഭാവിക നീർച്ചാലുകൾ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നത് വിലക്കുന്നു (Rule 22(4)); എന്നാൽ ഡിസ്ചാർജ് നിരക്കിന് ഒരു പരിധിയും നിശ്ചയിക്കുന്നില്ല; MBBL 2016-ഉം ഇതുപോലെ തന്നെ. 2018-ൽ ഭേദഗതി ചെയ്ത Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act 2008 (2008-ലെ കേരള നെൽവയൽ–തണ്ണീർത്തട സംരക്ഷണ നിയമം)-ലെ s.27A ആണ് ഏറ്റവും അടുത്ത കേരള വ്യവസ്ഥ; തരംമാറ്റുന്ന 20.2 ആറിൽ കൂടുതലുള്ള ഭൂമിയുടെ 10% ജലസംരക്ഷണ നടപടികൾക്കായി മാറ്റിവയ്ക്കാൻ അത് നിർദ്ദേശിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും വ്യാപ്തമോ ആഴമോ ഔട്ട്‌ലെറ്റോ നിശ്ചയിക്കുന്നില്ല. പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്കിലേക്ക് (peak flow) പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നത് ഒരു സാധാരണ രീതിയായാണ് CPHEEO (2019) മാനുവൽ വിവരിക്കുന്നത്; എന്നാൽ അത് "shall" (നിർബന്ധം) ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല, മഴയുടെ ആവൃത്തികൾ പേരെടുത്ത് പറയുന്നുമില്ല (CPHEEO Part A §8.5.1). ആ വിവരണത്തെ ഈ അധ്യായം ഒരു വികസന നിയന്ത്രണ നിബന്ധനയാക്കി മാറ്റുന്നു.

4.2 നിർവ്വചനങ്ങൾ

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
നിലനിർത്തൽ (retention)	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, ബാഷ്പീകരണ–സസ്യസ്വേദനം (evapotranspiration) അല്ലെങ്കിൽ പുനരുപയോഗം വഴി ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിനെ ഉപരിതല ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിൽ നിന്ന് സ്ഥിരമായി നീക്കം ചെയ്യൽ; അങ്ങനെ ആ വെള്ളം ഒരിക്കലും പുറന്തള്ളൽ മുഖത്ത് എത്തുന്നില്ല.
നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് (retention depth)	സൈറ്റിന്റെ മേഖലയ്ക്കുള്ള, മഴദിനങ്ങളിലെ 24 മണിക്കൂർ മഴയളവിന്റെ 90-ാം പെർസെന്റൈൽ (വകുപ്പ് 2.10, അനുബന്ധം 2E).
ആവശ്യമായ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം (RRV)	വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള സൈറ്റിൽ നിലനിർത്തൽ മഴയളവിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിന്റെ വ്യാപ്തം (വകുപ്പ് 4.4.2).
തടഞ്ഞുവയ്പ് (detention)	ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിന്റെ താൽക്കാലിക സംഭരണം; വകുപ്പ് 4.5 നിശ്ചയിക്കുന്ന നിരക്കിൽ നിയന്ത്രിത ഔട്ട്ലെറ്റിലൂടെ പുറത്തുവിടുന്നു.
നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ്	നിലനിർത്തൽ സംവിധാനങ്ങൾ മൂലം ആവശ്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണത്തിലുണ്ടാകുന്ന കുറവ്; വകുപ്പ് 4.4.6 പ്രകാരമുള്ള റൂട്ടിംഗ് (ഒഴുക്ക്–സംഭരണ കണക്കുകൂട്ടൽ) വഴി നിർണ്ണയിക്കുന്നു. ഇത് നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തത്തിന് തുല്യമല്ല **(not)**.
അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ് (PSD)	ഒരു നിശ്ചിത AEP-ക്ക് ഒരു സൈറ്റിന് ഡിസ്ചാർജ് ചെയ്യാവുന്ന പരമാവധി നിരക്ക്, L/s അല്ലെങ്കിൽ L/s/ha-ൽ.
സൈറ്റ് സംഭരണ ആവശ്യകത (SSR)	വകുപ്പ് 4.14-ലെ ലളിതമാക്കിയ രീതി പ്രകാരം സൈറ്റിന്റെ ഓരോ ഹെക്ടറിനും ആവശ്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണം.
ബഹുതല ഔട്ട്ലെറ്റ് (multi-stage outlet)	വ്യത്യസ്ത നിരപ്പുകളിൽ പ്രത്യേക തുറപ്പുകളുള്ള ഒരു ഔട്ട്ലെറ്റ് ഘടന; ഓരോ തുറപ്പും വ്യത്യസ്ത AEP നിയന്ത്രിക്കുന്നു (ചിത്രം 4.2).
ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയം (drawdown time)	പരമാവധി സംഭരിത വ്യാപ്തത്തിന്റെ സമയം മുതൽ ആ വ്യാപ്തത്തിന്റെ നിശ്ചിത ഭാഗം പുറത്തുവിടുന്നതുവരെയുള്ള സമയം.
അടിയന്തര സ്പിൽവേ	പ്രാഥമിക ഔട്ട്ലെറ്റിന്റെ ശേഷിക്ക് മുകളിലുള്ള ഒഴുക്കുകളോ, പ്രാഥമിക ഔട്ട്ലെറ്റ് അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ മുഴുവൻ ഒഴുക്കോ, കരക്കെട്ടിന് (embankment) മുകളിലൂടെ കവിയാതെ കടത്തിവിടുന്ന ഒരു ദ്വിതീയ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് സംവിധാനം.
ഫ്രീബോർഡ് (അധിക ഉയര കരുതൽ)	പരമാവധി രൂപകൽപ്പനാ ജലനിരപ്പിനും കരക്കെട്ടിന്റെ മുകൾഭാഗത്തിനോ മറ്റ് നിർണ്ണായക നിരപ്പിനോ ഇടയിലുള്ള ലംബ അകലം.
വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശം	വകുപ്പ് 4.5.3-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയതോ വകുപ്പ് 4.5.4 പ്രകാരം വിജ്ഞാപനം ചെയ്തതോ ആയ വൃഷ്ടിപ്രദേശം.
അധികാരസ്ഥാനം	അധ്യായം 1 പ്രകാരം അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം (KMBR/KPBR 2019 പ്രകാരം മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷന്റെയോ മുനിസിപ്പാലിറ്റിയുടെയോ ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിന്റെയോ സെക്രട്ടറി; ആ ചട്ടങ്ങൾ LSGD ടൗൺ പ്ലാനിംഗ് വിഭാഗത്തിന്റെ അനുമതി ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത് അതോടൊപ്പം, ബാധകമാകുന്നതുപോലെ).
ശ്രേണി A / ശ്രേണി B	അധ്യായം 1-ൽ നിർവ്വചിച്ച അംഗീകരിക്കൽ ശ്രേണികൾ. ശ്രേണി A: മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനുകളും GCDA പ്രദേശവും. ശ്രേണി B: മുനിസിപ്പാലിറ്റികൾ.

4.3 നടപടികളുടെ ക്രമം

4.3.1 സൈറ്റിലെ ഓരോ നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണ രൂപകൽപ്പനയും താഴെ പറയുന്ന ക്രമത്തിൽ നടപടികൾ പ്രയോഗിക്കേണ്ടതും, ഓരോ മുൻഘട്ടത്തിനും കൂടുതൽ ചെയ്യാൻ കഴിയാത്തത് എന്തുകൊണ്ടാണെന്ന് സമർപ്പണത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതുമാണ്:

1. **സംരക്ഷിക്കുക.** നിലവിലുള്ള ജലാശയങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, സ്വാഭാവിക നീർച്ചാലുകൾ, തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന മണ്ണ്, സസ്യാവരണം എന്നിവ നിലനിർത്തുക. വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണ പ്രദേശങ്ങളിൽ നികത്തൽ ഒഴിവാക്കുക (അധ്യായം 7).
2. **നിലനിർത്തുക.** കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, പുനരുപയോഗം അല്ലെങ്കിൽ ബാഷ്പീകരണ–സസ്യസ്വേദനം വഴി RRV സൈറ്റിൽ തന്നെ നിലനിർത്തുക (വകുപ്പ് 4.4).
3. **തടഞ്ഞുവയ്ക്കുക.** ഓരോ രൂപകൽപ്പനാ മഴയ്ക്കും (design storm) ദൈർഘ്യത്തിനും വകുപ്പ് 4.5-ലെ പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് മാനദണ്ഡങ്ങൾ പാലിക്കപ്പെടുന്ന തരത്തിൽ ശേഷിക്കുന്ന നീരൊഴുക്ക് തടഞ്ഞുവയ്ക്കുക (വകുപ്പുകൾ 4.6 മുതൽ 4.9 വരെ).
4. **ഒഴുക്കിവിടുക.** 1% AEP (100 വർഷം) ഒഴുക്ക്, നിർവ്വചിക്കപ്പെട്ട ഒരു ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതയിലൂടെ (overland flow path) സൈറ്റിലൂടെ സുരക്ഷിതമായി സ്വീകരിക്കുന്ന സംവിധാനത്തിലേക്ക് ഒഴുക്കിവിടുകയും (അധ്യായം 6), താഴ്വശത്ത് സ്വീകരിക്കുന്ന സംവിധാനം പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യുക (അധ്യായം 5).

4.3.2 സംരക്ഷണവും നിലനിർത്തലും ആവശ്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പ് കുറയ്ക്കുന്നു (വകുപ്പുകൾ 4.4.6, 4.4.7). വകുപ്പ് 4.5-ലെ പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് മാനദണ്ഡങ്ങളിൽ നിന്നോ അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ വിശകലനത്തിൽ നിന്നോ അവ സൈറ്റിനെ ഒഴിവാക്കുന്നില്ല.

വ്യാഖ്യാനം. Kansas City Metro APWA Section 5600 Version 2025.01-ൽ സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ള "layers of stormwater management" (മഴവെള്ള പരിപാലനത്തിന്റെ തലങ്ങൾ) ആണ് ഈ ക്രമം പിന്തുടരുന്നത്: സംരക്ഷിക്കുക അല്ലെങ്കിൽ പുനഃസ്ഥാപിക്കുക, നിലനിർത്തുക, തടഞ്ഞുവയ്ക്കുക, ഒഴുക്കിവിടുക, പരിപാലിക്കുക (MARC factsheet; MARC Supplement, Nov 2025). പരിപാലനം അഞ്ചാമത്തെ തലമാണ്; അത് അധ്യായം 10-ൽ നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നു. 2025.01 മാനുവൽ നിലനിർത്തലിനും സ്വാഭാവിക പ്രദേശ സംരക്ഷണത്തിനും തടഞ്ഞുവയ്പിന്റെ വലിപ്പത്തിനെതിരെ ക്രെഡിറ്റ് നൽകുന്നു (MARC Supplement, Nov 2025). വകുപ്പ് 4.4.6 ആ ക്രെഡിറ്റ് സ്വീകരിക്കുകയും, അത് രണ്ടുതവണ അവകാശപ്പെടാൻ കഴിയാത്ത വിധം നിർവ്വചിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

4.4 നിലനിർത്തൽ

4.4.1 നിബന്ധന

സൈറ്റ് RRV നിലനിർത്തേണ്ടതാണ്. താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ വഴി നിലനിർത്തൽ കൈവരിക്കേണ്ടതാണ്:

- കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനങ്ങൾ (സോക്ക് പിറ്റുകൾ (soakaways), കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങുകൾ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ അടിത്തറയുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ (permeable pavement), ബയോറിറ്റൻഷൻ (സസ്യ–മണ്ണ് അരിപ്പക്കുഴി));
- തെളിയിക്കപ്പെട്ട കുടിവെള്ളേതര ആവശ്യത്താൽ ഉപയോഗിച്ചുതീരുന്ന മഴവെള്ള പുനരുപയോഗം;
- നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് മഴയിൽ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് വെള്ളം ഒഴുക്കാത്ത ഹരിത മേൽക്കൂരകളും ലാൻഡ്സ്കേപ്പ് പ്രദേശങ്ങളും.

വകുപ്പ് 4.4.4-ലെ പരിധികൾ ബാധകമാണ്.

4.4.2 RRV-യുടെ കണക്കുകൂട്ടൽ

$$\text{RRV}\ (\text{m}^3) = 10 \times Q_R \times A$$

ഇവിടെ:

- Q_R (mm) എന്നത് നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് P_R-ൽ (അനുബന്ധം 2E) നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക് ആഴമാണ്. ഓരോ ഉപപ്രദേശത്തിന്റെയും വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള ആവരണത്തിന്, AMC II-ൽ, Ia = 0.2S ഉപയോഗിച്ച്, SCS-CN രീതിയിലാണ് ഇത് കണക്കാക്കുന്നത് (അധ്യായം 3); കൂടാതെ
- A (ha) എന്നത് പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുകുന്ന സൈറ്റിന്റെ വിസ്തൃതിയാണ്.

Q_R ഓരോ ഉപപ്രദേശത്തിനും പ്രത്യേകം കണക്കാക്കി കൂട്ടേണ്ടതാണ്. ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്തതും കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്നതുമായ പ്രതലങ്ങൾ തമ്മിൽ 20 CN പോയിന്റിൽ കൂടുതൽ വ്യത്യാസമുള്ളിടത്ത് വിസ്തൃതി-ഭാരിത CN ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

0.5 ha-ൽ താഴെയുള്ള സൈറ്റുകൾക്കും ശ്രേണി B രീതിക്ക് കീഴിലും, Rv = 0.05 + 0.009 × I (I = ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ ശതമാനം) ഉപയോഗിച്ചുള്ള RRV = 10 × P_R × Rv × A എന്ന വ്യാപ്ത രീതി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. KC ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തത്തിൽ (MARC BMP Manual 2012) ഉപയോഗിക്കുന്നതാണ് Rv സൂത്രവാക്യം. ചെറിയ സൈറ്റുകൾക്ക് ഇത് പരിശോധിക്കാൻ ലളിതമാണ്. നിലനിർത്തൽ കണക്കുകൂട്ടൽ തടഞ്ഞുവയ്പ് റൂട്ടിംഗിലെ അതേ നീരൊഴുക്ക് മോഡൽ ഉപയോഗിക്കുന്നതിനായി വലിയ സൈറ്റുകൾക്ക് SCS-CN രൂപം നിർബന്ധമാക്കിയിരിക്കുന്നു. അത് വകുപ്പ് 4.4.6-ലെ ക്രെഡിറ്റ് കണക്കുകൂട്ടലിനെ സ്ഥിരതയുള്ളതാക്കുന്നു.

4.4.3 സ്ഥിരീകരണം

കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ വഴിയുള്ള നിലനിർത്തലിന് താഴെ പറയുന്നവ പിന്തുണ നൽകേണ്ടതാണ്:

- (a) ഓരോ സംവിധാനത്തിന്റെയും സ്ഥാനത്തും ആഴത്തിലും, അധ്യായം 8-ൽ നിശ്ചയിച്ച ആവൃത്തിയിൽ നടത്തുന്ന സൈറ്റിലെ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനകൾ;
- (b) അളന്ന നിരക്കിന്റെ **പകുതിയിൽ** കൂടാത്ത ഒരു രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്ക്; കൂടാതെ
- (c) മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് (seasonal high groundwater table) സംവിധാനത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് **1.0 m** താഴെയാണെന്ന് കാണിക്കുന്ന ഭൂജല തെളിവ് (അധ്യായം 8).

പുനരുപയോഗം വഴിയുള്ള നിലനിർത്തലിന്, ടോയ്‌ലറ്റ് ഫ്ലഷിംഗ്, ശീതീകരണം അല്ലെങ്കിൽ ജലസേചനം പോലുള്ള തുടർച്ചയായ കുടിവെള്ളേതര ഉപയോഗത്താൽ RRV 72 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഉപയോഗിച്ചുതീരുന്നുവെന്ന് കാണിക്കുന്ന ഒരു ആവശ്യകതാ കണക്കുകൂട്ടൽ പിന്തുണ നൽകേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** അളന്ന കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്കിന്മേലുള്ള 2 എന്ന ഘടകത്തിന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അടവിനും (clogging), ഒരു പരിശോധനാ കുഴിയും പൂർണ്ണ വലിപ്പത്തിലുള്ള സംവിധാനവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസത്തിനും കരുതൽ നൽകാനായാണ് ഈ മാനുവൽ ഇത് നിശ്ചയിക്കുന്നത്. അധ്യായം 8 മറ്റൊരു ഘടകം നിശ്ചയിച്ചേക്കാം; അങ്ങനെയെങ്കിൽ അധ്യായം 8 ആണ് ബാധകമാകുക.

4.4.4 നിലനിർത്തലിനുള്ള പരിധികൾ

4.4.4.1 കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനങ്ങൾ താഴെ പറയുന്നിടങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല:

- മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് 1.0 m-ൽ കുറവ് താഴെയുള്ളിടത്ത് (അധ്യായം 8);
- മലിനമായ ഭൂമിയിൽ;
- അധ്യായം 8-ൽ നിശ്ചയിച്ച, അടിത്തറകൾ, കിണറുകൾ, സെപ്റ്റിക് സംവിധാനങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള സെറ്റ്ബാക്കുകൾക്കുള്ളിൽ; അല്ലെങ്കിൽ
- നികത്തിയ ഭൂമിയിൽ, നികത്തലിന് ശേഷം പരിശോധിച്ചിട്ടില്ലെങ്കിൽ.

4.4.4.2 RRV പൂർണ്ണമായി നിലനിർത്താൻ കഴിയാത്തിടത്ത്, കുറവ് സമർപ്പണത്തിൽ വ്യക്തമാക്കേണ്ടതാണ്. ആ കുറവ് അധ്യായം 8 പ്രകാരം WQv ആയി കണക്കാക്കേണ്ടതും അതിന് നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് ലഭിക്കാത്തതുമാണ്.

4.4.5 നിലനിർത്തൽ സംഭരണം ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ

നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് മഴ അവസാനിച്ച് **72 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ** കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ അല്ലെങ്കിൽ പുനരുപയോഗം വഴി നിലനിർത്തൽ സംഭരണം ഒഴിയേണ്ടതാണ്; ഇത് വകുപ്പ് 4.4.3-ലെ പരിശോധനകൾ വഴി സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

4.4.6 നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ്: നിർവ്വചനവും കണക്കുകൂട്ടലും

4.4.6.1 **ക്രെഡിറ്റ് എന്താണ്.** വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള റൂട്ടിംഗിൽ നിലനിർത്തൽ സംവിധാനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തുമ്പോൾ ആവശ്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണത്തിലുണ്ടാകുന്ന കുറവാണ് നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ്. ഇത് കണക്കാക്കി നിർണ്ണയിക്കുന്നതാണ്. ഇത് RRV-ക്ക് തുല്യമാണെന്ന് അനുമാനിക്കുന്നില്ല.

4.4.6.2 **ശ്രേണി A രീതി (റൂട്ടിംഗ്).** വകുപ്പ് 4.6.3-ലെ ഓരോ രൂപകൽപ്പനാ മഴയ്ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും:

- (a) വകുപ്പ് 4.11 മറിച്ച് പറയുന്നില്ലെങ്കിൽ, ഓരോ നിലനിർത്തൽ സംവിധാനത്തെയും **മഴയുടെ തുടക്കത്തിൽ ശൂന്യമായ** ഒരു സംഭരണമായി വ്യക്തമായി മോഡൽ ചെയ്യുക;
- (b) മഴയുടെ ആദ്യഭാഗം മുതൽ സംവിധാനം നിറയാൻ അനുവദിക്കുക; മഴ സമയത്ത് വകുപ്പ് 4.4.3-ലെ രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ അല്ലെങ്കിൽ പുനരുപയോഗ നിരക്കിൽ മാത്രം അതിന് വെള്ളം നഷ്ടപ്പെടാൻ അനുവദിക്കുക;
- (c) അത് നിറഞ്ഞുകഴിഞ്ഞാൽ, അതിന്റെ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനത്തിലേക്ക് റൂട്ട് ചെയ്യുക; കൂടാതെ
- (d) ശേഷിക്കുന്ന ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫിന് (hydrograph) തടഞ്ഞുവയ്പിന്റെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കുക.

എല്ലാ മഴകളിലും ദൈർഘ്യങ്ങളിലുമായുള്ള ഏറ്റവും വലിയ സംഭരണമാണ് ആവശ്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണം. ആ സംഭരണവും നിലനിർത്തൽ ഇല്ലാതെ ആവശ്യമായ സംഭരണവും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ് ക്രെഡിറ്റ്. ഇതിൽ കൂടുതൽ കിഴിവ് അനുവദിക്കുന്നതല്ല.

4.4.6.3 **ശ്രേണി B രീതി (ലളിതമാക്കിയത്).** വകുപ്പ് 4.14 ആവശ്യപ്പെടുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണം താഴെ പറയുന്ന അളവിൽ കുറയ്ക്കാവുന്നതാണ്:

$$V_credit = C_R \times RRV_provided$$

ഇവിടെ C_R എന്നത് മേഖല, മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ്, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ നിരക്ക് എന്നിവയ്ക്കായി അനുബന്ധം 4B-ൽ നിന്നുള്ള നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് ഘടകമാണ്. അനുബന്ധം 4B പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, **C_R = 0**.

4.4.6.4 വകുപ്പ് 4.4.3 പ്രകാരം സ്ഥിരീകരിക്കാത്ത നിലനിർത്തലിന് ക്രെഡിറ്റ് ലഭിക്കുന്നതല്ല.

> **വ്യാഖ്യാനം.** "Credited against detention" (APWA 5600 2025.01) എന്നത് രണ്ട് രീതിയിൽ വായിക്കാം. ഒരു വായന നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തം തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തത്തിൽ നിന്ന് ഘനമീറ്ററിന് ഘനമീറ്റർ എന്ന കണക്കിൽ കുറയ്ക്കുന്നു. മറ്റേ വായന നിലനിർത്തൽ സംവിധാനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി മഴകളെ റൂട്ട് ചെയ്ത് ഇനിയും എത്ര തടഞ്ഞുവയ്പ് ആവശ്യമാണെന്ന് നോക്കുന്നു. കേരളത്തിൽ ഈ രണ്ട് വായനകളും വളരെ വ്യത്യസ്തമായ

ഉത്തരങ്ങൾ നൽകുന്നു; കാരണം, നിർബന്ധിത 48, 72 മണിക്കൂർ മഴകൾ (വകുപ്പ് 2.5.2) ഏതൊരു നിലനിർത്തൽ സംവിധാനത്തെയും ആദ്യ ദിവസം തന്നെ നിറയ്ക്കുന്നു; പരമാവധി ഒഴുക്ക് അവസാന ദിവസമാണ് എത്തുന്നത് (വകുപ്പ് 2.9.2). മഴ സമയത്ത് സംവിധാനം തുടർന്നും കിനിഞ്ഞിറക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, പരമാവധി ഒഴുക്കിന്റെ സമയത്ത് അത് നിറഞ്ഞിരിക്കും; പരമാവധി സംഭരണം കുറയ്ക്കാൻ അത് ഒന്നും ചെയ്യുന്നില്ല.

വകുപ്പ് 4.6.7-ലെ ഉദാഹരണം ഈ പ്രഭാവത്തിന്റെ വലിപ്പം കാണിക്കുന്നു. 552 m³ നിലനിർത്തലുള്ള (മഴ സമയത്ത് കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ഇല്ലാത്ത) ഒരു 2 ha സൈറ്റിന് 24 മണിക്കൂർ മഴയ്ക്ക് 138 m³ കുറവ് തടഞ്ഞുവയ്പ് മതിയാകും. അത് നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തത്തിന്റെ ഏകദേശം നാലിലൊന്ന് ക്രെഡിറ്റാണ്. നിർണ്ണായകമായ 48, 72 മണിക്കൂർ മഴകൾക്ക് ക്രെഡിറ്റ് പൂജ്യത്തോട് അടുത്താണ്. നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തം നേരിട്ട് കുറച്ചിരുന്നെങ്കിൽ തടഞ്ഞുവയ്പിന്റെ വലിപ്പം ഏകദേശം 545 m³ (ഏകദേശം 19%) കുറഞ്ഞുപോകുമായിരുന്നു.

അതിനാൽ ഈ മാനുവൽ ക്രെഡിറ്റിനെ റൂട്ടിംഗിന്റെ ഫലമായി നിർവ്വചിക്കുന്നു. പല ദിവസം നീളുന്ന മഴയിലുടനീളം തുടർന്നും കിനിഞ്ഞിറക്കുന്ന, വേഗത്തിൽ വെള്ളം വാർന്നുപോകുന്ന മണൽ മണ്ണിലെ നിലനിർത്തലിന് യഥാർത്ഥ ക്രെഡിറ്റ് ലഭിക്കും. നിറയുക മാത്രം ചെയ്യുന്ന നിലനിർത്തലിന് കുറച്ച് മാത്രമേ ലഭിക്കൂ. രണ്ട് ഫലങ്ങളും ഭൗതികമായി ശരിയാണ്. അനുബന്ധം 4B നിലവിൽ വരുന്നതുവരെ C_R = 0 എന്ന് നിശ്ചയിക്കുന്നത് ശ്രേണി B-ക്കുള്ള ഒരു സുരക്ഷിത സ്ഥിരമൂല്യമാണ്; നിലനിർത്തലിന് മൂല്യമില്ല എന്ന വിലയിരുത്തലല്ല: ജലഗുണനിലവാരത്തിനും ഭൂജല പരിപോഷണത്തിനുമായി നിലനിർത്തൽ ഇപ്പോഴും നിർബന്ധമാണ് (അധ്യായം 8).

4.4.7 സംരക്ഷണ ക്രെഡിറ്റ്

സ്വാഭാവിക ആവരണത്തിൽ സ്ഥിരമായി സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്ന സൈറ്റിലെ പ്രദേശങ്ങളെ, വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള അവസ്ഥയിൽ അവയുടെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള CN-ൽ മോഡൽ ചെയ്യാവുന്നതാണ്; താഴെ പറയുന്ന വ്യവസ്ഥകൾക്ക് വിധേയമായി:

- രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത ഉടമ്പടിയോ സമർപ്പണമോ (dedication) വഴി അവ സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കണം; കൂടാതെ
- അവയിലെ നീരൊഴുക്ക് ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങളിലേക്ക് കേന്ദ്രീകരിക്കപ്പെടരുത്.

ഇത് RRV-യും ആവശ്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പും കുറയ്ക്കുന്നു. മറ്റൊരു സംരക്ഷണ ക്രെഡിറ്റും ബാധകമല്ല.

4.5 പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് മാനദണ്ഡങ്ങൾ

4.5.1 പൊതുവായവ

4.5.1.1 സൈറ്റിൽ നിന്നുള്ള പരമാവധി ഡിസ്ചാർജ്, വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള അവസ്ഥകൾക്ക് ഒരേ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ ഉപയോഗിച്ച് (വകുപ്പ് 2.11.1), ഒരു ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതിയിലൂടെ (അധ്യായം 3) കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. സംഭരണത്തിന്റെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കുന്നതിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തിനും റാഷണൽ രീതി (Rational Method) ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

4.5.1.2 വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥ എന്നത് നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമിയാണ് (greenfield): ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ HSG-ക്ക്, നല്ല അവസ്ഥയിലുള്ള തുറന്ന ഭൂമി. നിലവിലുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത ആവരണം കണക്കിലെടുക്കുന്നില്ല (വകുപ്പ് 2.11.5, അധ്യായം 3). വകുപ്പ് 4.5.6-ലെ സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള പുനർവികസന മാർഗ്ഗത്തിന് മാത്രം വിധേയമായി, ഇത് പുനർവികസനത്തിനും ബാധകമാണ്.

4.5.1.3 നീരൊഴുക്ക് സൈറ്റ് വിടുന്ന ഓരോ ബിന്ദുവിലും മാനദണ്ഡങ്ങൾ ബാധകമാണ്. ഒരു സൈറ്റ് ഒന്നിലധികം പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലേക്ക് ഒഴുകുന്നിടത്ത്, ഓരോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിനും അതിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന പ്രദേശത്തിന് മാനദണ്ഡങ്ങൾ ബാധകമാണ്. വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കിടയിൽ നീരൊഴുക്ക് വഴിതിരിച്ചുവിടാൻ പാടില്ല.

4.5.2 സാധാരണ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ

50%, 10%, 1% AEP (2, 10, 100 വർഷം) മഴകളിൽ ഓരോന്നിനും, {1, 2, 3, 6, 12, 24, 48, 72 h}-ലെ ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും:

> $Q_{post}(T, d) \le 0.9 \times Q_{pre}(T, d)$

4.5.3 വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ

4.5.3.1 താഴെ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ, വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും, വകുപ്പ് 2.11.3-ലെ **മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടം (mixed-frequency rule)** ബാധകമാണ്:

> Q_post(1% AEP, 100 വർഷം) ≤ Q_pre(10% AEP, 10 വർഷം), കൂടാതെ Q_post(50% AEP, 2 വർഷം) ≤ Q_pre(50% AEP, 2 വർഷം).

ഓരോ പരിധിയും, വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്ക് ഏറ്റവും കൂടുതലാകുന്ന ദൈർഘ്യത്തിലുള്ള ആ പരമാവധി ഒഴുക്കാണ്: 100 വർഷ പരിശോധനയ്ക്ക് 10 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കും, 2 വർഷ പരിശോധനയ്ക്ക് 2 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കും. വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും ഈ പരിധി ബാധകമാണ് (വകുപ്പ് 2.11.3).

4.5.3.2 വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ ഇവയാണ്:

- (a) **കൊച്ചി നഗരത്തിലെ കനാലുകൾ**: കൊച്ചി കോർപ്പറേഷൻ പരിധിക്കുള്ളിൽ, വേമ്പനാട് കായലിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന ഇടപ്പള്ളി, ചിലവന്നൂർ, പേരണ്ടൂർ, തേവര, മാർക്കറ്റ്, കോന്തുരുത്തി, മുല്ലശ്ശേരി കനാലുകളുടെ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ;
- (b) തിരുവനന്തപുരത്ത്, തമ്പാനൂർ ഉൾപ്പെടെ, ആക്കുളം കായലിലേക്കും വേളി പൊഴിയിലേക്കും ഒഴുകുന്ന **ആമയിഴഞ്ചാൻ തോട്** വൃഷ്ടിപ്രദേശവും, കോർപ്പറേഷൻ പരിധിക്കുള്ളിലെ **തെറ്റിയാർ**, **പാർവതി പുത്തനാർ** വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളും;
- (c) കോഴിക്കോട്ട്, എരഞ്ഞിക്കലിനും കല്ലായി പുഴയ്ക്കും ഇടയിലുള്ള **കനോലി കനാൽ** വൃഷ്ടിപ്രദേശം;
- (d) അനുബന്ധം 4A-ൽ ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നതുപോലെ, **കുട്ടനാട്ടിലെ നിർമ്മിത പ്രദേശങ്ങൾ** (ആലപ്പുഴ, കോട്ടയം, പത്തനംതിട്ട ജില്ലകളിൽ, ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പിലോ അതിന് താഴെയോ ഉള്ള, തെക്കൻ വേമ്പനാട് കായലിന് ചുറ്റുമുള്ള ഭൂമി); കൂടാതെ
- (e) വകുപ്പ് 4.5.4 പ്രകാരം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്ന ഏതൊരു വൃഷ്ടിപ്രദേശവും.

അതിരുകൾ അനുബന്ധം 4A-ൽ ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയവ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്.

4.5.4 കൂടുതൽ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളുടെ വിജ്ഞാപനം

4.5.4.1 താഴെ പറയുന്നവയിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളിടത്ത്, ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശം വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയതായി വിജ്ഞാപനം ചെയ്യാൻ അധികാരസ്ഥാനത്തിന് നിർദ്ദേശിക്കാവുന്നതാണ്:

- (a) കഴിഞ്ഞ 20 വർഷത്തിനിടെ കുറഞ്ഞത് രണ്ട് തവണ, 1% AEP-യോ അതിലും കൂടെക്കൂടെയുണ്ടാകുന്നതോ ആയ ഒരു സംഭവത്തിൽ കെട്ടിടങ്ങളോ പ്രധാന റോഡുകളോ (arterial) വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങിയത്;
- (b) നിലവിലെ അവസ്ഥയിൽ 10% AEP ഒഴുക്കിനെക്കാൾ കുറഞ്ഞ ശേഷിയുള്ള സ്വീകരിക്കുന്ന ഓടകളോ ചാലുകളോ;
- (c) തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന്റെ ഒരു ഭാഗത്ത് വേലിയേറ്റത്താൽ അടയുന്നതോ മണൽത്തിട്ടയാൽ അടയുന്നതോ ആയ പുറന്തള്ളൽ മുഖം (അധ്യായം 5);
- (d) ലഭ്യമായ ഏറ്റവും പഴയ സർവേ മുതൽ, വൃഷ്ടിപ്രദേശത്ത് ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ കുളങ്ങളുടെയും ജലസംഭരണികളുടെയും സംഭരണത്തിന്റെ നാലിലൊന്നിൽ കൂടുതൽ നഷ്ടപ്പെട്ടത്; അല്ലെങ്കിൽ
- (e) സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ് പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നതിനെ ആശ്രയിക്കുന്ന ഒരു തടതല മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ.

4.5.4.2 നടപടിക്രമം താഴെ പറയുന്നതാണ്:

1. GIS രൂപത്തിലുള്ള വൃഷ്ടിപ്രദേശ അതിരും 4.5.4.1-നുള്ള തെളിവുകളും ഉൾപ്പെടുത്തി അധികാരസ്ഥാനം ഒരു സാങ്കേതിക കുറിപ്പ് തയ്യാറാക്കുന്നു.
2. അധ്യായം 1 പ്രകാരം രൂപീകരിച്ച സംസ്ഥാനതല സാങ്കേതിക സമിതി കുറിപ്പ് പരിശോധിക്കുന്നു.
3. കരട് വിജ്ഞാപനവും ഭൂപടവും കുറഞ്ഞത് 60 ദിവസത്തേക്ക് പൊതുജനാഭിപ്രായത്തിനായി പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നു.
4. സർക്കാർ വൃഷ്ടിപ്രദേശം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുകയും ഭൂപടം അനുബന്ധം 4A-ൽ ചേർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
5. വിജ്ഞാപനത്തിന് **6 മാസമോ** അതിൽ കൂടുതലോ ശേഷം ലഭിക്കുന്ന അപേക്ഷകൾക്ക് ചട്ടം ബാധകമാണ്. അതിന് മുമ്പ് ലഭിച്ച അപേക്ഷകൾ വകുപ്പ് 4.5.2 പ്രകാരം വിലയിരുത്തുന്നു.

4.5.4.3 വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ വിജ്ഞാപനം റദ്ദാക്കാവുന്നത് അതേ നടപടിക്രമത്തിലൂടെ മാത്രവും, എല്ലാ വികസനവും വകുപ്പ് 4.5.2 പ്രകാരമാണെങ്കിൽ താഴ്വശ സംവിധാനം അധ്യായം 5 പാലിക്കുന്നുവെന്ന് ഒരു തടതല പഠനം കാണിച്ചതിന് ശേഷം മാത്രവുമാണ്.

> വ്യാഖ്യാനം. 0.9 എന്ന ഘടകം Denver (MHFD) വിശകലനത്തിൽ നിന്നാണ് എടുത്തിരിക്കുന്നത്. ആ വിശകലനത്തിൽ, ചരിത്രപരമായ 100 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കിന്റെ 100% വീതം പുറത്തുവിടുന്ന പത്ത് തടങ്ങൾ ഔട്ട്ലെറ്റിൽ ചരിത്രപരമായ പരമാവധി ഒഴുക്കിന്റെ 106% ഉണ്ടാക്കി; ഓരോന്നിലും 90% പുറത്തുവിട്ടപ്പോൾ 97% ആയി (UDFCD Full Spectrum Detention Release Rate Memorandum, 2012). മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടത്തിന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; ഏറ്റവും അടുത്തത് മലേഷ്യൻ DID (2008) പരിശോധനാ പട്ടികയാണ്; വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള 2, 10, 50, 100 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 2 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കിന് താഴെയായിരിക്കണമെന്ന് അത് ആവശ്യപ്പെട്ടിരുന്നു. "100 വർഷ post ≤ 10 വർഷ pre" എന്ന പ്രത്യേക രൂപം New Berlin, Wisconsin-ലെ ഒരു ആസൂത്രണ ചർച്ചയിൽ കാണുന്നു (അംഗീകരിച്ച ചട്ടമല്ല). KMRL കനാൽ പദ്ധതിയിലെ (IURWTS) ആറ് നഗര കനാലുകളും Operation Breakthrough-ലെ മുല്ലശ്ശേരി കനാലുമാണ് കൊച്ചി ഇനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നത്; 2018 മുതൽ കേരള ഹൈക്കോടതി അവിടത്തെ ഡ്രെയിനേജിന് മേൽനോട്ടം വഹിക്കുന്നു (WP(C) 23911/2018); കൊച്ചിക്ക് ഡ്രെയിനേജ് മാസ്റ്റർ പ്ലാനോ ഡ്രെയിനേജ് ഭൂപടമോ ഇല്ലെന്ന് 2025-ൽ CAG കണ്ടെത്തി. Operation Anantha (2015)-യും, 24 മണിക്കൂറിൽ 211.4 mm മഴ പെയ്യുകയും ആമയിഴഞ്ചാൻ, തെറ്റിയാർ, പാർവതി പുത്തനാർ

എന്നിവ കരകവിയുകയും ചെയ്ത 2023 ഒക്ടോബറിലെ വെള്ളപ്പൊക്കവുമാണ് തിരുവനന്തപുരം ഇനത്തിന് ആധാരം. 2026 ഒക്ടോബറിൽ NATPAC പരിശോധിച്ച മാവൂർ റോഡ്, കോട്ടൂളി, സ്റ്റേഡിയം ജംഗ്ഷൻ എന്നിവിടങ്ങളിലെ സ്ഥിരം വെള്ളക്കെട്ടാണ് കോഴിക്കോട് ഇനത്തിന് ആധാരം. 2018-ലെ പ്രളയമാണ് (Kerala PDNA 2018) കുട്ടനാട് ഇനത്തിന് ആധാരം. 4.5.4.1-ലെ വിജ്ഞാപന കാരണങ്ങൾക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്. 6 മാസത്തെ മുൻകൂർ സമയം വകുപ്പ് 2.14.2-ലെ പുതുക്കൽ ചട്ടത്തെ പിന്തുടരുന്നു. വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ളതിനെക്കാൾ കുറഞ്ഞ പുറത്തുവിടൽ എന്തിനാണ് ആവശ്യമെന്ന് വകുപ്പ് 4.16 വിശദീകരിക്കുന്നു.

4.5.5 കുറഞ്ഞ ഔട്ട്ലെറ്റും ഹ്രസ്വ ദൈർഘ്യ 2 വർഷ പരിശോധനകളും

4.5.5.1 ഏതെങ്കിലും AEP-ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനുമുള്ള PSD, അനുബന്ധ ജലനിരപ്പിൽ ഒരു **50 mm** ഓറിഫിസിന്റെ (വകുപ്പ് 4.8.2) ഡിസ്ചാർജിനെക്കാൾ കുറവാണെങ്കിൽ, ആ AEP-ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും 50 mm ഓറിഫിസ് നിബന്ധന പാലിക്കുന്നതായി കണക്കാക്കും.

4.5.5.2 3 മണിക്കൂറോ അതിൽ കുറവോ ഉള്ള ദൈർഘ്യത്തിൽ 2 വർഷ മാനദണ്ഡം പാലിക്കാൻ, വകുപ്പ് 4.7-ലെ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ നിബന്ധന പാലിക്കാൻ കഴിയാത്തത്ര ചെറിയ കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് (low-flow orifice) ആവശ്യമായി വരുന്നിടത്ത്, രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ:

- വകുപ്പ് 4.7 പാലിക്കുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ തുറപ്പായി കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസിന്റെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കേണ്ടതും; കൂടാതെ
- ആ ദൈർഘ്യങ്ങൾക്ക് ഫലമായുണ്ടാകുന്ന 2 വർഷ അധികഒഴുക്ക് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതുമാണ്.

അധികഒഴുക്ക് 2 വർഷ ജലനിരപ്പിൽ 50 mm ഓറിഫിസിന്റെ ഡിസ്ചാർജിന് താഴെയാണെങ്കിലോ, അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ വിശകലനം ദോഷഫലമൊന്നും കാണിക്കുന്നില്ലെങ്കിലോ അധികാരസ്ഥാനത്തിന് രൂപകൽപ്പന സ്വീകരിക്കാവുന്നതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. AMC II-ൽ, 1 അല്ലെങ്കിൽ 2 മണിക്കൂർ ദൈർഘ്യമുള്ള 2 വർഷ മഴയിൽ നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമി ഏതാണ്ട് ഒരു നീരൊഴുക്കും ഉണ്ടാക്കുന്നില്ല; കാരണം, മഴയുടെ ഏറിയ പങ്കും പ്രാരംഭ നഷ്ടമായി (initial abstraction) പോകുന്നു. ദൈർഘ്യം തിരിച്ച് താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ, സെക്കൻഡിൽ ഏതാനും ലിറ്റർ മാത്രമുള്ള വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്ക്, വളരെ ചെറിയ ഒരു കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് നിർബന്ധമാക്കുന്നു. ആ ഓറിഫിസിന് 10 വർഷ വ്യാപ്തം 48 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ പുറത്തുവിടാനാകില്ല. വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന് പുറത്താണെന്ന മട്ടിൽ പരിശോധിച്ചാൽ, വകുപ്പ് 4.6.7-ലെ ഉദാഹരണത്തിന് 1 മണിക്കൂർ, 2 വർഷ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്കിനൊപ്പമെത്താൻ ഏകദേശം 75 mm കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് വേണ്ടിവരും. അപ്പോൾ, വൃത്തിയുള്ള ഓറിഫിസ് ആണെങ്കിൽ പോലും, 10 വർഷ വ്യാപ്തത്തിന്റെ 90% ഒഴിഞ്ഞുതീരാൻ 48 മണിക്കൂർ പരിധിക്കെതിരെ ഏകദേശം 84 മണിക്കൂർ എടുക്കും. 50% അടവോടെ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ നിബന്ധന പാലിക്കുന്ന 170 mm ഓറിഫിസ്, 1 മണിക്കൂർ, 2 വർഷ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്കിനെ ഏകദേശം 11 L/s കവിയുന്നു. അടുത്ത തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴ എത്തുമ്പോഴും ഭാഗികമായി നിറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഒരു തടം കൂടുതൽ പ്രാധാന്യമുള്ള സംഭവത്തിൽ പരാജയപ്പെടുമെന്നതിനാൽ, വകുപ്പ് 4.5.5.2 ആ വൈരുദ്ധ്യം ഒഴിഞ്ഞുതീരലിന് അനുകൂലമായി പരിഹരിക്കുന്നു. KC APWA 5600 (2006) മാലിന്യ തടയൽ അഴികളോടുകൂടിയ (trash racks) 75 mm (3 in) കുറഞ്ഞ ഓറിഫിസ് ഉപയോഗിച്ചിരുന്നു. ഈ മാനുവൽ 50 mm കുറഞ്ഞ പരിധി നിശ്ചയിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 4.8.2).

4.5.6 സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള പുനർവികസന സൈറ്റുകൾ

4.5.6.1 **അർഹത.** താഴെ പറയുന്നവയെല്ലാം ശരിയായിരിക്കുന്ന **പുനർവികസനത്തിന്** മാത്രമേ ഈ വകുപ്പിലെ ഇളവ് മാർഗ്ഗം ലഭ്യമാകൂ:

- (a) പൊളിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് സർവേ ചെയ്തതനുസരിച്ച് നിലവിലുള്ള സൈറ്റിന്റെ കുറഞ്ഞത് **60% ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലമാണ്**;
- (b) സൈറ്റ് **1 ha അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കുറവാണ്**; കൂടാതെ
- (c) വകുപ്പുകൾ 4.5.2 അല്ലെങ്കിൽ 4.5.3-ലെ നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത ഭൂമി മാനദണ്ഡങ്ങൾ സൈറ്റിൽ പാലിക്കാൻ കഴിയില്ലെന്ന്, ഫോം 4-1-നൊപ്പം സമർപ്പിക്കുന്ന ഒരു സ്ഥലപരിമിതി പ്രസ്താവനയിൽ (Constraint Statement) രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ കാണിക്കുന്നു. വകുപ്പ് 4.10-ലെ എല്ലാ സംഭരണ സാധ്യതകളും വിലയിരുത്തിയിട്ടുണ്ടെന്ന് പ്രസ്താവന കാണിക്കണം: മേൽക്കൂരയിലും പോഡിയത്തിലുമുള്ള സംഭരണം, പാർക്കിംഗിനോ ലാൻഡ്സ്കേപ്പിനോ അടിയിലുള്ള ടാങ്കുകൾ, ഉപ-അടിത്തറ സംഭരണത്തോടുകൂടിയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ, ലാൻഡ്സ്കേപ്പ് താഴ്ചകൾ. ഓരോ സാധ്യതയ്ക്കും നൽകാൻ കഴിയുന്ന സംഭരണവും അത് വ്യക്തമാക്കണം.

വികസിപ്പിക്കാത്ത ഭൂമിയിലെ പുതിയ വികസനം ഒരിക്കലും അർഹമല്ല.

4.5.6.2 **സൈറ്റിലെ കുറഞ്ഞ പ്രവർത്തനക്ഷമത.** അർഹതയുള്ള ഒരു സൈറ്റ് താഴെ പറയുന്നവയെല്ലാം സൈറ്റിൽ തന്നെ ഒരുക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) ഇളവില്ലാതെ, മുഴുവൻ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തവും (വകുപ്പ് 4.4) WQv ശുദ്ധീകരണവും (അധ്യായം 8);
- (b) വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിലും, 50%, 10%, 1% AEP മഴകൾക്ക്, **നിലവിലെ അവസ്ഥയിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കിന്റെ 50%-ൽ** കൂടാത്ത വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള പരമാവധി ഡിസ്ചാർജ്. നിലവിലെ അവസ്ഥ വകുപ്പ് 3.3.4 പ്രകാരം മോഡൽ ചെയ്യുന്നു; കൂടാതെ
- (c) താഴ്വശത്തുള്ള ഒരു കെട്ടിടത്തിലും റോഡിലും 1% AEP ജലനിരപ്പിൽ വർദ്ധനവ് ഉണ്ടാകാതിരിക്കൽ (അധ്യായം 5).

4.5.6.3 **കുറവ്.** നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത ഭൂമി മാനദണ്ഡങ്ങൾ പാലിക്കാൻ ആവശ്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണത്തിൽ (വകുപ്പ് 4.6) നിന്ന് 4.5.6.2 പ്രകാരം സൈറ്റിൽ ഒരുക്കിയ സംഭരണം കുറച്ചതാണ് കുറവ്. വകുപ്പ് 4.13.3-ലെ യൂണിറ്റ് നിരക്കിൽ, പകരം ഫീസായി (fee-in-lieu) അപേക്ഷകൻ കുറവിന് പണം നൽകേണ്ടതാണ്. ഫീസ്:

- (a) സൈറ്റ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഡ്രെയിനേജ് തടത്തിന്റെ (basin) പ്രത്യേകമായി നീക്കിവച്ച അക്കൗണ്ടിൽ അടയ്ക്കേണ്ടതാണ്;
- (b) തടതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാനിൽ (അധ്യായം 11) കണ്ടെത്തിയ മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പിനോ കുളങ്ങളുടെയോ ജലസംഭരണികളുടെയോ വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണം പുനഃസ്ഥാപിക്കുന്നതിനോ മാത്രം ചെലവഴിക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (c) ഓരോ തടത്തിലും നൽകാനുള്ള വ്യാപ്തവും നൽകിയ വ്യാപ്തവും കാണിക്കുന്ന, വകുപ്പ് 4.13.4-ലെ പൊതു ലെഡ്ജറിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

ഇതുവരെ തടതല മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ലാത്തിടത്ത്, ഫീസ് പരമാവധി **5 വർഷം** വരെ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. ആ കാലയളവിൽ പ്ലാൻ അംഗീകരിക്കപ്പെടുന്നില്ലെങ്കിൽ, ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ സമ്മതത്തോടെ, അതേ തടത്തിലെ ജലസംഭരണികളുടെ വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണം പുനഃസ്ഥാപിക്കുന്നതിന് അത് ചെലവഴിക്കേണ്ടതാണ്.

4.5.6.4 **വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ.** വകുപ്പ് 4.5.3-ലെ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ, ഇതേ വ്യവസ്ഥകളിൽ ഈ മാർഗ്ഗം ലഭ്യമാണ്. എന്നാൽ, വിശകലന പരിധിക്കുള്ളിൽ 10% AEP സംഭവത്തിൽ കെട്ടിടങ്ങൾ നിലവിൽ വെള്ളത്തിൽ മുങ്ങുന്നുവെന്ന് അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ വിശകലനം കാണിക്കുന്നിടത്ത് അധികാരസ്ഥാനത്തിന് അത് നിരസിക്കാവുന്നതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഇടതൂർന്ന ഒരു നഗരം പുനർനിർമ്മിക്കപ്പെടുമ്പോൾ മാത്രമേ അതിന്റെ നീരൊഴുക്ക് കുറയുന്നുള്ളൂ എന്നതിനാൽ, എല്ലാ പുനർവികസനത്തിനും നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത ഭൂമിയുടെ അവസ്ഥയാണ് ലക്ഷ്യം. എം.ജി. റോഡിനോട് ചേർന്നുള്ള മധ്യ കൊച്ചി, തിരുവനന്തപുരത്തെ തമ്പാനൂർ, കോഴിക്കോട്ടെ മാവൂർ റോഡ് തുടങ്ങിയ പ്രദേശങ്ങളിലെ, പൂർണ്ണമായി നിർമ്മിതമായ ചെറിയ പ്ലോട്ടുകളിൽ പലപ്പോഴും നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത ഭൂമിക്ക് തുല്യമായ മുഴുവൻ സംഭരണത്തിനും സ്ഥലമുണ്ടാകില്ല. പാലിക്കാൻ കഴിയാത്ത ഒരു ചട്ടം ഇളവുകളെയും നിബന്ധനാ ലംഘനത്തെയും ക്ഷണിച്ചുവരുത്തുന്നു; അത് താഴ്വശത്തുള്ള ആർക്കും സഹായകമല്ല. ഈ വകുപ്പ് UK Non-statutory Technical Standards for Sustainable Drainage (Defra, 2015, S2–S3)-ന്റെ സമീപനം പിന്തുടരുന്നു. മുമ്പ് വികസിപ്പിച്ച സൈറ്റുകൾക്ക്, പരമാവധി നീരൊഴുക്ക് "നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത ഭൂമിയുടെ നീരൊഴുക്ക് നിരക്കിനോട് ന്യായമായും പ്രായോഗികമായും കഴിയുന്നത്ര അടുത്ത്" (as close as reasonably practicable to the greenfield runoff rate) ആയിരിക്കണമെന്നും ഒരിക്കലും പുനർവികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള നിരക്കിന് മുകളിലാകരുതെന്നും ആ മാനദണ്ഡങ്ങൾ ആവശ്യപ്പെടുന്നു. 50% എന്ന നിശ്ചിത കുറഞ്ഞ കുറവിന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; "ന്യായമായും പ്രായോഗികം" എന്ന വിലയിരുത്തലിന് പകരം പരിശോധകർക്ക് വ്യക്തമായ ഒരു സംഖ്യ നൽകാനായാണ് ഈ മാനുവൽ ഇത് നിശ്ചയിക്കുന്നത്. പകരം ഫീസ് കുറവിനെ അതേ തടത്തിലെ മേഖലാതല സംഭരണമാക്കി മാറ്റുന്നു; അതിനാൽ ആകെ കണക്കിൽ തടത്തിന് നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത ഭൂമിക്ക് തുല്യമായ നിയന്ത്രണം തുടർന്നും ലഭിക്കുന്നു. നിലനിർത്തലിനും ജലഗുണനിലവാരത്തിനും ഇളവില്ല; കാരണം, ഏതാണ്ട് എല്ലാ സൈറ്റുകൾക്കും ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന ചെറിയ വ്യാപ്തങ്ങളാണ് അവ.

4.6 തടഞ്ഞുവയ്പിന്റെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കുന്ന നടപടിക്രമം

4.6.1 രീതി

സംവിധാനത്തിന്റെ ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ–ഡിസ്ചാർജ് ബന്ധത്തിലൂടെ, ലെവൽ-പൂൾ (Modified Puls) അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യമായ ഒരു സംഖ്യാ രീതി (SWMM, HEC-HMS) ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് റൂട്ടിംഗ് വഴിയാണ് തടഞ്ഞുവയ്പിന്റെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കേണ്ടത്. നിശ്ചിത അനുപാത സംഭരണ സൂത്രവാക്യങ്ങളും റാഷണൽ രീതി അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള സംഭരണ സൂത്രവാക്യങ്ങളും ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല. വകുപ്പ് 4.14-ലെ ലളിതമാക്കിയ രീതികൾ (ശ്രേണി B പട്ടികകളും നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതിയും) മാത്രമാണ് ഇതിനുള്ള ഒഴിവുകൾ.

4.6.2 ഘട്ടങ്ങൾ

1. സൈറ്റും ഉപപ്രദേശങ്ങളും അതിർത്തി നിർണ്ണയിക്കുക. HSG ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തി പരിശോധനയിലൂടെ സ്ഥിരീകരിക്കുക (അധ്യായം 3).
2. കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ഉൾപ്പെടുത്തി, 50%, 10%, 1% AEP-ക്കും വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനുമുള്ള രൂപകൽപ്പനാ മഴ എടുക്കുക (അധ്യായം 2, ഫോം 2-1).
3. രൂപകൽപ്പനാ മഴ–സമയ ഗ്രാഫുകൾ (hyetographs) തയ്യാറാക്കുക: ≤ 24 h-ന് ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് രീതി; 48, 72 h-ന് "പരമാവധി മഴദിനം അവസാനം" (peak day last) ക്രമം (വകുപ്പ് 2.9).
4. വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ കണക്കാക്കുക (നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത ഭൂമിയുടെ CN; എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങളിലുമുള്ള തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴകൾക്ക് AMC III, ആ കാലത്തിന് പുറത്ത് AMC II).
5. വകുപ്പ് 4.5.2 അല്ലെങ്കിൽ 4.5.3 പ്രകാരം ഓരോ AEP-ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനുമുള്ള പുറത്തുവിടൽ പരിധികൾ കണക്കാക്കുക.
6. നിലനിർത്തൽ സംവിധാനങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തി (വകുപ്പ് 4.4.6), അതേ മഴകളും AMC-യും ഉപയോഗിച്ച് വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ കണക്കാക്കുക.
7. ഒരു പരീക്ഷണ സംവിധാന ജ്യാമിതിയും (ജലനിരപ്പ്–സംഭരണം) ബഹുതല ഔട്ട്ലെറ്റും (വകുപ്പ് 4.6.5) തിരഞ്ഞെടുക്കുക.

8. ഓരോ മഴയും ദൈർഘ്യവും റൂട്ട് ചെയ്യുക. **5 മിനിറ്റിൽ** കൂടാത്തതും വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ Tc/3-ൽ കൂടാത്തതുമായ സമയ ഇടവേള ഉപയോഗിക്കുക.
9. ഓരോ പുറത്തുവിടലും അതിന്റെ പരിധിയുമായി ഒത്തുനോക്കുകയും ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 4.7). ഔട്ട്ലെറ്റും സംഭരണവും ക്രമീകരിച്ച് ആവർത്തിക്കുക.
10. വകുപ്പ് 4.6.6-ലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് അവസ്ഥയും അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ വിശകലനവും പരിശോധിക്കുക.
11. അടിയന്തര സ്പിൽവേയുടെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കുകയും ഫ്രീബോർഡ് നിശ്ചയിക്കുകയും ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 4.9).
12. സംഭരണത്തിനും ഓരോ ഔട്ട്ലെറ്റ് തലത്തിനും സ്പിൽവേയ്ക്കും നിർണ്ണായകമായ മഴ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 4.17).

4.6.3 റൂട്ട് ചെയ്യേണ്ട മഴകൾ

ഓരോ സംവിധാനവും മുഴുവൻ മാട്രിക്സിനും റൂട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

പട്ടിക 4.1 — തടഞ്ഞുവയ്പിന്റെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കുന്നതിന് റൂട്ട് ചെയ്യേണ്ട രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ

AEP	ദൈർഘ്യങ്ങൾ (h)	AMC
50% (2 വർഷം)	1, 2, 3, 6, 12, 24, 48, 72	≤ 6 h-ന് II; ≥ 12 h-ന് III
10% (10 വർഷം)	1, 2, 3, 6, 12, 24, 48, 72	≤ 6 h-ന് II; ≥ 12 h-ന് III
1% (100 വർഷം)	1, 2, 3, 6, 12, 24, 48, 72	≤ 6 h-ന് II; ≥ 12 h-ന് III

നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യ ഫലം എന്തായാലും 24, 48, 72 മണിക്കൂർ റണ്ണുകൾ നിർബന്ധമാണ് (വകുപ്പ് 2.5.2). അധ്യായം 3 പ്രകാരം Ia = 0.05S സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധന ആവശ്യമുള്ളിടത്ത്, നിർണ്ണായക സംഭരണ സാഹചര്യത്തിന് അത് റൺ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

4.6.4 പ്രാരംഭ അവസ്ഥകൾ

ഓരോ റണ്ണും താഴെ പറയുന്ന അവസ്ഥയിൽ ആരംഭിക്കേണ്ടതാണ്:

- ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ഔട്ട്ലെറ്റിന്റെ ഇൻവെർട്ട് (അടിത്തട്ട് നിരപ്പ്) വരെ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണം ശൂന്യം;
- ഏതെങ്കിലും സ്ഥിരം ജലസംഭരണി (permanent pool) നിറഞ്ഞത്;
- വകുപ്പ് 4.11-ലെ പരിമിതികൾക്ക് വിധേയമായി, നിലനിർത്തൽ സംവിധാനങ്ങൾ ശൂന്യം; കൂടാതെ
- RWH സംഭരണം നിറഞ്ഞത് (വകുപ്പ് 4.11).

48, 72 മണിക്കൂർ മഴകളിൽ അവയുടെ മുൻകൂർ മഴ ഇതിനകം ഉൾപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതിനാൽ, കൂടുതൽ മുൻകൂട്ടി നിറയ്ക്കൽ ബാധകമാക്കുന്നില്ല.

4.6.5 ബഹുതല ഔട്ട്ലെറ്റ് രൂപകൽപ്പന

4.6.5.1 ഓരോ മാനദണ്ഡത്തിനും ഔട്ട്ലെറ്റിന് പ്രത്യേക നിയന്ത്രണം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്; സാധാരണയായി ചിത്രം 4.2-ലേതുപോലെ ഒന്നിനുമുകളിൽ ഒന്നായി:

- **തലം 1**, ഇൻവെർട്ടിൽ: കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ്. ഇത് WQv 24–48 h-ൽ പുറത്തുവിടുകയും (അധ്യായം 8) 2 വർഷ പുറത്തുവിടൽ നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- **തലം 2**: പരമാവധി 2 വർഷ നിരപ്പിലോ അതിനടുത്തോ സ്ഥാപിക്കുന്ന ഒരു ഓറിഫിസ് അല്ലെങ്കിൽ സ്ലോട്ട്. ഇത് 10 വർഷ പുറത്തുവിടൽ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.
- **തലം 3**: പരമാവധി 10 വർഷ നിരപ്പിലോ അതിനടുത്തോ സ്ഥാപിക്കുന്ന ഒരു വിയർ, റൈസർ ശിഖരം അല്ലെങ്കിൽ വലിയ ഓറിഫിസ്. ഇത് 100 വർഷ പുറത്തുവിടൽ നിയന്ത്രിക്കുന്നു.
- **അടിയന്തര സ്പിൽവേ**: പ്രാഥമിക ഔട്ട്ലെറ്റിൽ നിന്ന് വേറിട്ടത് (വകുപ്പ് 4.9).

എല്ലാ പരിധികളും പാലിക്കപ്പെടുന്നുവെന്ന് റൂട്ടിംഗ് കാണിക്കുന്നിടത്ത് തലങ്ങൾ സംയോജിപ്പിക്കാവുന്നതാണ്.

4.6.5.2 റേറ്റ് ചെയ്ത ഉപകരണം ഉപയോഗിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, 0.60 ഡിസ്ചാർജ് ഗുണാങ്കം ഉപയോഗിച്ച് ഓറിഫിസുകൾ കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. വിയറുകൾക്ക് അവയുടെ ആകൃതിക്ക് അനുയോജ്യമായ ഗുണാങ്കം ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. മുങ്ങിയ ഔട്ട്ലെറ്റിന്റെയും താഴ്വശ ജലനിരപ്പിന്റെയും പ്രഭാവങ്ങൾ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 4.6.6).

4.6.5.3 വിതരണക്കാരൻ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ ഹെഡ്–ഡിസ്ചാർജ് വക്രം നൽകുകയും കുറഞ്ഞ തുറന്ന വിടവ് കുറഞ്ഞത് 50 mm ആയിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നിടത്ത് വോർട്ടെക്സ് ഒഴുക്ക് നിയന്ത്രണങ്ങളും മറ്റ് പ്രൊപ്രൈറ്ററി ഉപകരണങ്ങളും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

4.6.6 ഔട്ട്‌ലെറ്റിലെ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്

സ്വീകരിക്കുന്ന ജലനിരപ്പ് ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഇൻവെർട്ടിന് മുകളിലേക്ക് ഉയരാൻ സാധ്യതയുള്ളിടത്തെല്ലാം, സ്വതന്ത്ര പുറന്തള്ളൽ (free outfall) ആയല്ല, സ്വീകരിക്കുന്ന സംവിധാനത്തിന്റെ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പിനെതിരെ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് റൂട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്. താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് താഴെ പറയുന്നതായിരിക്കേണ്ടതാണ്:

- സ്വീകരിക്കുന്ന ഓടയ്ക്ക്: അതേ മഴയിലെ അതിന്റെ ജലനിരപ്പ്, അധ്യായം 5 വിശകലനത്തിൽ നിന്ന്; അല്ലെങ്കിൽ ശ്രേണി B-ക്ക്, ഓടയുടെ ഒബ്‌വെർട്ട് (ഉൾഭാഗത്തെ മേൽനിരപ്പ്);
- വേലിയേറ്റമോ കായൽ ജലനിരപ്പോ ബാധിക്കുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക്: പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന (വകുപ്പ് 5.10) ഉൾപ്പെടെ, വകുപ്പ് 2.12-ലെയും അധ്യായം 5-ലെയും നിരപ്പുകളും സംയുക്ത സാഹചര്യങ്ങളും.

താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് നിർണ്ണായകമാകുന്നിടത്ത്, ഔട്ട്‌ലെറ്റിൽ ഒരു ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റ് (ഒരു ദിശയിൽ മാത്രം തുറക്കുന്ന വാതിൽ) ഘടിപ്പിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 5.11). റൂട്ടിംഗിൽ ഗേറ്റ് അടയുന്നത് ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലെങ്കിൽ, താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള സംഭരണം ലഭ്യമായതായി കണക്കാക്കാൻ പാടില്ല.

4.6.7 ഉദാഹരണം

ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. ഈ ഉദാഹരണം നടപടിക്രമവും അത് നൽകുന്ന വലിപ്പങ്ങളും കാണിക്കുന്നു. തീരദേശ കേരളത്തിന് വിശ്വസനീയമായ രീതിയിൽ സങ്കൽപ്പിച്ച ഇൻപുട്ടുകളാണ് ഇവ. ഇവ NIH-DHAARA മൂല്യങ്ങളല്ല; രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

ഇൻപുട്ടുകൾ:

- സൈറ്റ്: 2.0 ha, വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശം (വകുപ്പ് 4.5.3).
- ഭൂ ആവരണം: വികസനത്തിന് മുമ്പ് പൂർണ്ണമായും ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലം, CN 70. വികസനത്തിന് ശേഷം രണ്ട് ഉപപ്രദേശങ്ങളായി (വകുപ്പ് 3.9.2): CN 98-ൽ, AMC-ക്കായി ഒരിക്കലും പരിവർത്തനം ചെയ്യാത്ത, 1.57 ha നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലവും, വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അതേ മണ്ണിൽ CN 70-ൽ 0.43 ha ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന തുറസ്സായ സ്ഥലവും; AMC II-ലെ വിസ്തൃതി-ഭാരിത CN 92 ആണ്. 12 h-ഉം അതിൽ കൂടുതലുമുള്ള മഴകൾക്ക് ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലത്തിന്റെ CN മാത്രം AMC III-ലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നു: $CN_{III} = 23 \cdot CN / (10 + 0.13 \cdot CN) = 84.3$ (വകുപ്പ് 3.8.4).
- കേന്ദ്രീകരണ സമയം (Tc): വികസനത്തിന് മുമ്പ് 45 min, വികസനത്തിന് ശേഷം 15 min (രണ്ട് ഉപപ്രദേശങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നു). SCS ത്രികോണ യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ്; 5 മിനിറ്റ് സമയ ഇടവേള.
- 24 h മഴയളവുകൾ: 2, 10, 100 വർഷത്തിന് യഥാക്രമം 110, 200, 350 mm (വകുപ്പ് 2.11-ലെ അതേ 10, 100 വർഷ മൂല്യങ്ങൾ).
- കുറഞ്ഞ ദൈർഘ്യങ്ങൾ: $P(t) = P24 \cdot (t/24)^{0.40}$; അനുമാനിച്ച ഒരു അനുപാത ഗണമാണ്, അനുബന്ധം 2B അല്ല.
- കൂടിയ ദൈർഘ്യങ്ങൾ: 48 h, 72 h മഴയളവുകൾ 1.25 × P24, 1.40 × P24 ആയി എടുത്ത്, വകുപ്പ് 2.9.2 പ്രകാരം ക്രമീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.
- സംഭരണം: ലംബ ഭിത്തികളോടുകൂടിയത്, 2,500 m² തലവിസ്തൃതി.
- ഔട്ട്‌ലെറ്റ്, കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് 50% അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴും ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ നിബന്ധന പാലിക്കുന്ന തരത്തിൽ വലിപ്പം നിശ്ചയിച്ചത് (വകുപ്പ് 4.8.3). ഈ പരിശോധനയിൽ പരാജയപ്പെട്ട പരീക്ഷണ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അനുബന്ധം 4C കാണിക്കുന്നു.
    - തലം 1: ഇൻവെർട്ടിൽ 170 mm ഓറിഫിസ്.
    - തലം 2: അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് 0.53 m മുകളിൽ ഇൻവെർട്ടുള്ള 460 mm ഓറിഫിസ്.
    - തലം 3: ആവശ്യമില്ല; തലങ്ങൾ 1, 2 എന്നിവ കൊണ്ട് 100 വർഷ പരിധി പാലിക്കപ്പെടുന്നു.

ഫലങ്ങൾ (ഡിസ്ചാർജുകൾ L/s-ൽ; സംഭരണം m³-ൽ):

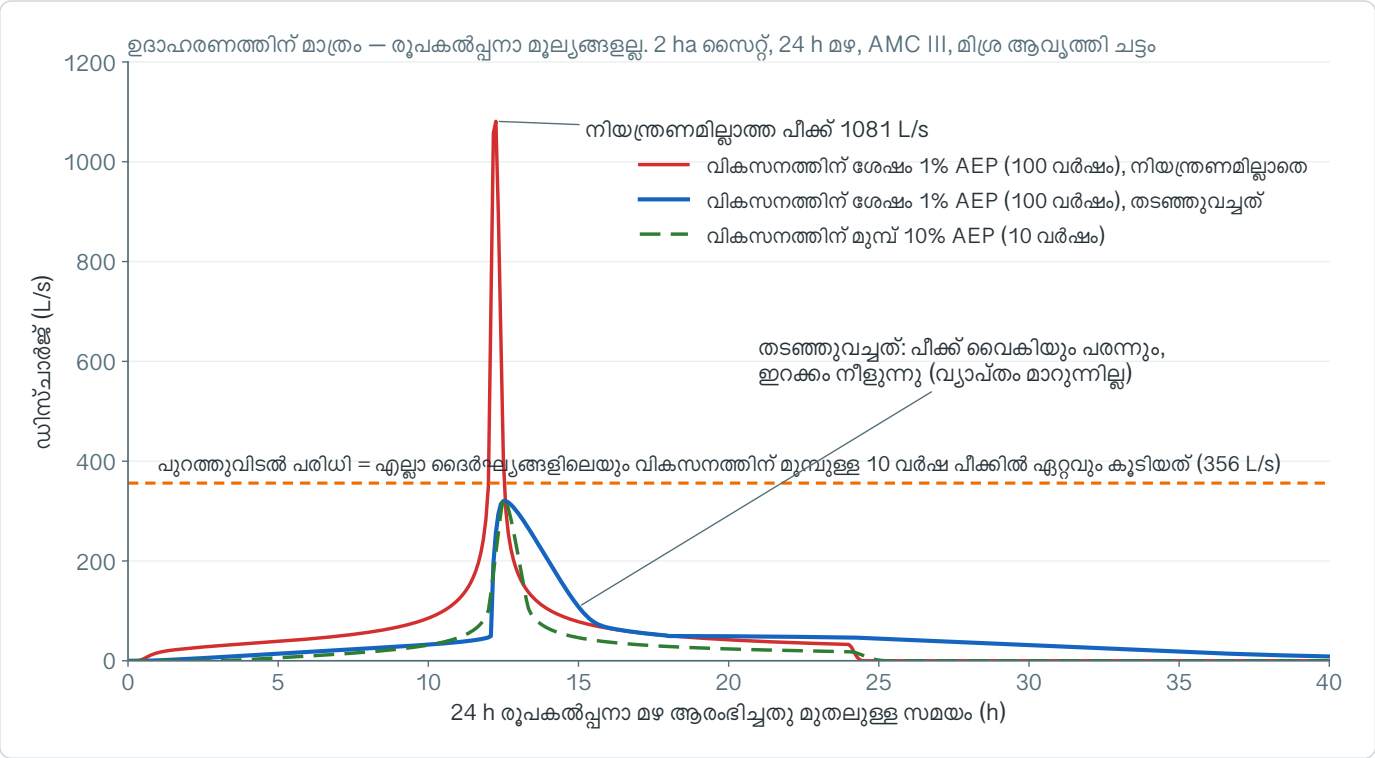
പട്ടിക 4.2 — ഉദാഹരണം: ദൈർഘ്യം തിരിച്ചുള്ള പരമാവധി ഡിസ്ചാർജുകളും ഉപയോഗിച്ച സംഭരണവും (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ദൈർഘ്യം (h)	2 വർഷം, മുമ്പ്	2 വർഷം, ശേഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത്	10 വർഷം, മുമ്പ്	10 വർഷം, ശേഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത്	100 വർഷം, ശേഷം, നിയന്ത്രണമില്ലാതെ	100 വർഷം, ശേഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത്	100 വർഷം, ഉപയോഗിച്ച സംഭരണം	10 വർഷം ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, 50% അടവ് (h)
1	4	15	51	28	922	42	1,426	31.3
2	14	20	84	34	961	79	1,911	32.1
3	19	22	104	37	981	139	1,999	32.8
6	32	25	150	41	1,010	194	2,154	34.2
12	127	30	302	46	1,074	276	2,512	39.0
24	149	32	327	49	1,081	320	2,766	**45.3**
48	173	34	349	82	1,087	343	**2,913**	44.8
72	180	34	356	84	1,089	343	2,911	44.7

ഇത് വായിക്കേണ്ട വിധം:

- **100 വർഷ പരിധി.** വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള ഏറ്റവും വലിയ 10 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കായ 356 L/s (72 h) ആണ് പരിധി. തടഞ്ഞുവച്ച ഓരോ 100 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കും അതിന് തുല്യമോ താഴെയോ ആണ്; ഏറ്റവും വലുത് 343 L/s ആണ്.
- **2 വർഷ പരിധി.** സൈറ്റ് വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തായതിനാൽ, വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള ഏറ്റവും വലിയ 2 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കായ 180 L/s (72 h; വകുപ്പ് 4.5.3.1) ആണ് 2 വർഷ പരിധി. തടഞ്ഞുവച്ച ഏറ്റവും വലിയ 2 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്ക് 34 L/s ആണ്. 1, 2, 3 മണിക്കൂറുകളിൽ തടഞ്ഞുവച്ച 2 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്ക് അതേ ദൈർഘ്യത്തിലെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്കിന് മുകളിലാണ് (4 L/s-നെതിരെ 15, 14 L/s-നെതിരെ 20, 19 L/s-നെതിരെ 22). ആ താരതമ്യം ഇവിടെ ആവശ്യമില്ല. വകുപ്പ് 4.5.2-ന് കീഴിലുള്ള ഒരു സൈറ്റിന് അത് ആവശ്യമാകുമായിരുന്നു; അപ്പോൾ വകുപ്പ് 4.5.5.2 ബാധകമാകുമായിരുന്നു.
- **നിർണ്ണായക സംഭരണം.** സംഭരണം നിർണ്ണയിക്കുന്നത് **48, 72 മണിക്കൂർ** മഴകളാണ്: 2,913 m³; അതായത് സൈറ്റിന്റെ ഓരോ m²-നും 0.146 m³, 1.17 m പരമാവധി ആഴത്തിൽ. നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യത്തിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കുള്ള മഴ (ഇവിടെ 1–3 h) മാത്രം പരിശോധിച്ച ഒരു രൂപകൽപ്പന ഏകദേശം 2,000 m³ മാത്രമേ ഒരുക്കുമായിരുന്നുള്ളൂ; ആവശ്യമുള്ളതിന്റെ ഏകദേശം മൂന്നിൽ രണ്ട്.
- **ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ.** കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് 50% അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ (വകുപ്പ് 4.8.3), 10 വർഷ സംഭരണത്തിന്റെ 90% പരമാവധി 45.3 h-ൽ (24 മണിക്കൂർ മഴ) ഒഴിയുന്നു; ഇത് വകുപ്പ് 4.7-ലെ 48 മണിക്കൂറിനുള്ളിലാണ്. 120 mm ഓറിഫിസ് വൃത്തിയായിരിക്കുമ്പോൾ ഏകദേശം 42 h-ൽ ഒഴിക്കുമെങ്കിലും പകുതി അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ 54 മുതൽ 75 h വരെ എടുക്കും; അതിനാൽ അത് പരാജയപ്പെടുന്നു. ആ പരീക്ഷണവും റൂട്ടിംഗും ഘട്ടം ഘട്ടമായി അനുബന്ധം 4C കാണിക്കുന്നു.
- **നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ്.** 40 mm എന്ന ഉദാഹരണ നിലനിർത്തൽ മഴയളവിൽ, ഓരോ ഉപപ്രദേശത്തിനും കണക്കാക്കിയാൽ (വകുപ്പ് 3.9.4) RRV = 552 m³. മഴയുടെ തുടക്കം മുതൽ നിറയുന്നതും മഴ സമയത്ത് കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ഇല്ലാത്തതുമായി മോഡൽ ചെയ്യുമ്പോൾ, നിലനിർത്തൽ 24 മണിക്കൂർ സംഭരണം 138 m³-ഉം 48, 72 മണിക്കൂർ സംഭരണം 7 m³-ഓ അതിൽ കുറവോ കുറയ്ക്കുന്നു. അതിനാൽ ഈ സൈറ്റിന് വകുപ്പ് 4.4.6 പ്രകാരമുള്ള ക്രെഡിറ്റ് ഫലത്തിൽ പൂജ്യമാണ്.

സൈറ്റിന്റെ ഓരോ m²-നും ഏകദേശം 0.15 m³ എന്ന ഏകദേശ അളവ് വകുപ്പ് 2.11-ലെ സൂചനയുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു.



ചിത്രം 4.1 — ഉദാഹരണത്തിലെ (വകുപ്പ് 4.6.7) 24 മണിക്കൂർ മഴയ്ക്കുള്ള, വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 10 വർഷ, വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള നിയന്ത്രണമില്ലാത്ത 100 വർഷ, തടഞ്ഞുവച്ച ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ. ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; MARC/KC APWA Section 5600-ലെയും Georgia Stormwater Management Manual (2016)-ലെയും വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് ആശയത്തിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

വ്യാഖ്യാനം. തടഞ്ഞുവയ്പ് എന്ത് ചെയ്യുന്നുവെന്നും എന്ത് ചെയ്യുന്നില്ലെന്നും ചിത്രം 4.1 കാണിക്കുന്നു. അത് പരമാവധി ഒഴുക്ക് കുറയ്ക്കുകയും വൈകിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. അത് വ്യാപ്തം കുറയ്ക്കുന്നില്ല: തടഞ്ഞുവച്ച വക്രത്തിന് കീഴിലുള്ള വിസ്തൃതി നിയന്ത്രണമില്ലാത്ത വക്രത്തിന് കീഴിലുള്ള വിസ്തൃതിക്ക് തുല്യമാണ്; ഇത് വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 10 വർഷ വ്യാപ്തത്തിന്റെ ഇരട്ടിയിലധികമാണ്. അധിക വ്യാപ്തം മഴയ്ക്ക് ശേഷം

മണിക്കൂറുകളോളം സൈറ്റ് വിടുന്നു. ആ നീണ്ട പുറത്തുവിടൽ താഴ്‌വശത്തെ വലിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ പരമാവധി ഒഴുക്കുമായി ഒത്തുവന്നേക്കാം (വകുപ്പ് 4.16); പുറന്തള്ളൽ മുഖം വേലിയേറ്റത്താൽ അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴും അത് ഒഴിയേണ്ടതുമുണ്ട് (അധ്യായം 5).

4.7 ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ

4.7.1 **തടഞ്ഞുവയ്പ്.** ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിലുമുള്ള 10% AEP (10 വർഷം) മഴയിൽ സംഭരിക്കപ്പെട്ട പരമാവധി വ്യാപ്തത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് **90%**, പരമാവധി സംഭരണ സമയം മുതൽ **48 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ**, വകുപ്പ് 4.6.6-ലെ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പോടെ, ഗുരുത്വാകർഷണത്താൽ പുറത്തുവിടേണ്ടതാണ്.

4.7.2 **ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തം.** WQv 24 മണിക്കൂറിൽ കുറയാത്തതും 48 മണിക്കൂറിൽ കൂടാത്തതുമായ സമയം കൊണ്ട് പുറത്തുവിടേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 8).

4.7.3 **നിലനിർത്തൽ.** കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ അല്ലെങ്കിൽ പുനരുപയോഗം വഴി 72 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ നിലനിർത്തൽ സംഭരണം ഒഴിയേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 4.4.5).

4.7.4 **വേലിയേറ്റ ബാധിത പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ.** ഓരോ വേലിയേറ്റ ചക്രത്തിന്റെയും ഒരു ഭാഗത്ത് ഗുരുത്വാകർഷണ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ വേലിയേറ്റം തടയുന്നിടത്ത്, വേലിയേറ്റ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് മോഡൽ ചെയ്ത് 48 മണിക്കൂർ പരിധി ബാധകമാണ്. ഗുരുത്വാകർഷണത്താൽ അത് പാലിക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്ത്, വകുപ്പ് 5.12 പ്രകാരം പമ്പ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ ഒരുക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഉണങ്ങിയ തടങ്ങൾ ഒഴുക്കിന്റെ പരമാവധിക്ക് ശേഷം 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ സംഭരണത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് 80% പുറത്തുവിടണമെന്നും 72 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ശൂന്യമാകണമെന്നും KC APWA 5600 (2006) ആവശ്യപ്പെട്ടിരുന്നു. സിംഗപ്പൂർ PUB തടഞ്ഞുവയ്പ് 4 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ പുനഃസ്ഥാപിക്കണമെന്ന് ആവശ്യപ്പെടുന്നു. കേരളത്തിലെ സംഭരണം പല ദിവസത്തെ വ്യാപ്തങ്ങൾ ഉൾക്കൊള്ളേണ്ടതിനാൽ 48 മണിക്കൂർ, 90% ചട്ടം PUB-യുടേതിനെക്കാൾ ദൈർഘ്യമേറിയതാണ്. എന്നിരുന്നാലും, ഒരു തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ ന്യൂനമർദ്ദത്താൽ നിറഞ്ഞ ഒരു തടത്തിന് അടുത്തതിന് മുമ്പ് — 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ ദിവസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ അത് വന്നു — അതിന്റെ വ്യാപ്തത്തിന്റെ ഏറിയ പങ്കും തിരികെ ലഭിക്കാൻ മതിയായത്ര ചെറുതാണ് ഇത്.

4.8 ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഘടനകൾ

4.8.1 **പൊതുവായവ.** പ്രാഥമിക ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾ:

- വകുപ്പ് 5.12 പമ്പ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ അനുവദിക്കുന്നിടത്തൊഴികെ, ചലിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളോ വാൽവുകളോ പമ്പുകളോ ഇല്ലാതെ, ആരുടെയും മേൽനോട്ടമില്ലാതെ പ്രവർത്തിക്കുന്നവ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്;
- പ്രായോഗികമായിടത്ത്, അടഞ്ഞ ഇടത്തിൽ (confined space) പ്രവേശിക്കാതെ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് പരിശോധനയ്ക്കും വൃത്തിയാക്കലിനും പ്രാപ്യമായിരിക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- ഈടുനിൽക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ കൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചവ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്. തീരദേശ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഇവ നാശനപ്രതിരോധശേഷിയുള്ളവ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 4.12.5).

4.8.2 **കുറഞ്ഞ ഓറിഫിസ്.** ഒരു നിയന്ത്രണ ഓറിഫിസും **50 mm**-ൽ കുറഞ്ഞ വ്യാസമുള്ളതോ, സ്ലോട്ടാണെങ്കിൽ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അളവ് 50 mm-ൽ കുറവുള്ളതോ ആകാൻ പാടില്ല.

4.8.3 **മാലിന്യ തടയൽ അഴികളും അരിപ്പകളും.** ഓരോ ഓറിഫിസും വിയറും ഒരു മാലിന്യ തടയൽ അഴിയോ (trash rack) അരിപ്പയോ (screen) കൊണ്ട് സംരക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. അഴി:

- അത് സംരക്ഷിക്കുന്ന ഏറ്റവും ചെറിയ തുറപ്പിന്റെ പകുതിയിൽ കൂടാത്തതും 25 mm-ൽ കുറയാത്തതുമായ കമ്പികൾക്കിടയിലെ തുറന്ന അകലം ഉള്ളതായിരിക്കേണ്ടതാണ്;
- അത് സംരക്ഷിക്കുന്ന തുറപ്പിന്റെ വിസ്തൃതിയുടെ കുറഞ്ഞത് **10 മടങ്ങ്** തുറന്ന വിസ്തൃതി ഉള്ളതായിരിക്കേണ്ടതാണ്;
- അവശിഷ്ടങ്ങൾ കമ്പികളിൽ അമർന്നിരിക്കാതെ വെള്ളത്തോടൊപ്പം ഉയരുന്ന തരത്തിൽ ചരിച്ചോ റൈസറിന് ചുറ്റും ഒരു കൂടായോ സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ്;
- വൃത്തിയാക്കുന്നതിന് നീക്കം ചെയ്യാവുന്നതോ വിജാഗിരി ഘടിപ്പിച്ചതോ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- റൂട്ടിംഗിൽ, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ പരിശോധിക്കുമ്പോൾ കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസിൽ **50% അടഞ്ഞതായി** അനുമാനിക്കേണ്ടതാണ്.

4.8.4 **ചുഴി തടയൽ ഉപകരണങ്ങൾ (anti-vortex devices).** അവയുടെ വ്യാസത്തിന്റെ 1.5 മടങ്ങിൽ കൂടുതൽ ഹെഡിൽ പ്രവർത്തിക്കാൻ സാധ്യതയുള്ള റൈസർ ശിഖരങ്ങൾക്കും ഓറിഫിസുകൾക്കും ഒരു ചുഴി തടയൽ പ്ലേറ്റോ മൂടിയോ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ് (ചിത്രം 4.2).

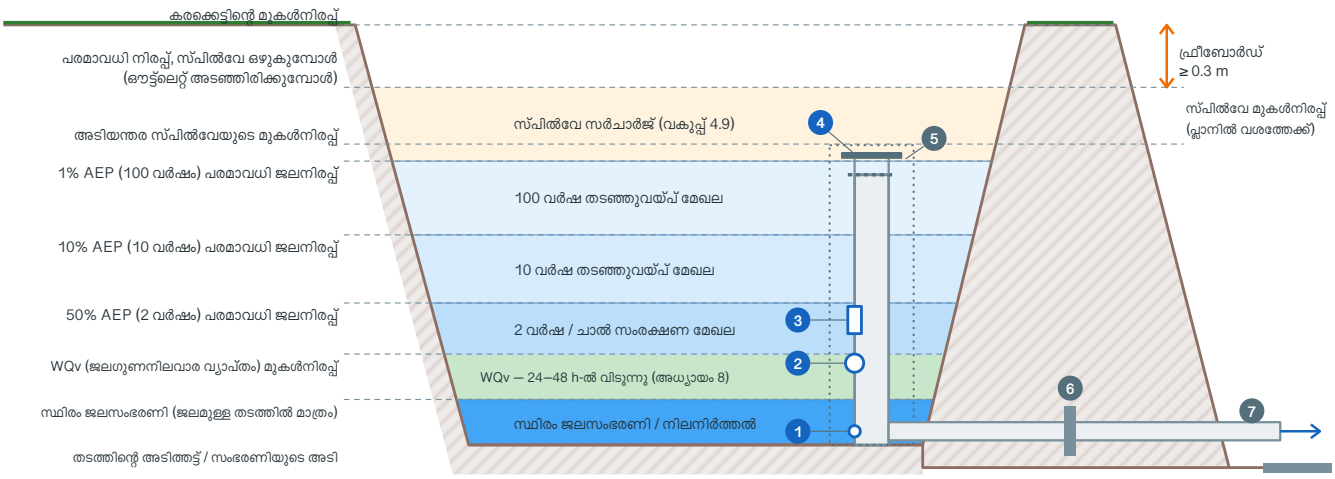
4.8.5 **ഔട്ട്‌ലെറ്റ് കുഴലുകൾ.** കരക്കെട്ടുകളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന ഔട്ട്‌ലെറ്റ് കുഴലുകൾ:

- കുറഞ്ഞത് 300 mm വ്യാസമുള്ളവ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 6);
- ജലം കടക്കാത്ത ജോയിന്റുകൾ ഉള്ളവ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്;
- കരക്കെട്ടിനുള്ളിലെ നീളത്തിൽ ഒരു ഫിൽറ്റർ ഡയഫ്രമോ ചോർച്ച തടയൽ കോളറുകളോ (seepage collars) ഉള്ളവ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- ഊർജ്ജം കുറയ്ക്കുന്ന ഒരു പുറന്തള്ളൽ മുഖം ഉള്ളവ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 9).

4.8.6 **വേർതിരിക്കൽ.** 1 ha-ൽ കൂടുതൽ പ്രദേശത്തിന് സേവനം നൽകുന്ന സംവിധാനങ്ങൾക്ക്, പരിപാലനത്തിനായി ഔട്ട്‌ലെറ്റ് വേർതിരിക്കാനുള്ള ഒരു മാർഗ്ഗം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്; ഉദാഹരണത്തിന് ഒരു സ്റ്റോപ്പ്-ലോഗ് (തടപ്പലക) സ്ലോട്ട് അല്ലെങ്കിൽ പെൻസ്റ്റോക്ക് ഗേറ്റ്. സാധാരണ പ്രവർത്തനത്തിൽ അത് പൂർണ്ണമായി തുറന്നിടേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. 50 mm കുറഞ്ഞ പരിധി KC APWA 5600 (2006)-ലെ 75 mm (3 in)-നെക്കാൾ ചെറുതാണ്; അതിനനുസരിച്ച് മാലിന്യ തടയൽ അഴി നിബന്ധനകൾ കൂടുതൽ കർശനമാണ്. 4.8.3-ലെ അനുപാതങ്ങൾക്ക് (തുറപ്പിന്റെ പകുതിയിൽ കമ്പി അകലം, തുറപ്പിന്റെ 10 മടങ്ങ് തുറന്ന വിസ്തൃതി, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ പരിശോധനയ്ക്ക് 50% അടവ്) നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്. അധ്യായം 6-ൽ താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലെ (sag) ഇൻലെറ്റുകൾക്കുള്ള 50% ഗ്രേറ്റിംഗ് അടവ് ഘടകവുമായി (clogging factor) ഈ അടവ് ഘടകം പൊരുത്തപ്പെടുന്നു. ഇന്ത്യൻ നഗര ഓടകൾ വലിയ തോതിൽ ഖരമാലിന്യം വഹിക്കുന്നു; അതിനാൽ ഫലപ്രദമായ അഴിയില്ലാത്ത കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് ഒരു സീസണിനുള്ളിൽ അടഞ്ഞുപോകും.

സംഭരണ അടുക്കും ബഹുതല ഔട്ട്‌ലെറ്റും — സ്കീമാറ്റിക് ഛേദം, തോതനുസരിച്ചല്ല



സൂചിക

1 ഘട്ടം 1 കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് (≥ 50 mm, വകുപ്പ് 4.8.2) — WQv 24–48 h-ൽ പുറത്തുവിടുന്നു
2 ഘട്ടം 1 രണ്ടാം ഓറിഫിസ് — 1-നൊപ്പം 50% AEP (2 വർഷം) പുറത്തുവിടൽ നിയന്ത്രിക്കുന്നു
3 ഘട്ടം 2 ഓറിഫിസ് അഥവാ വിയർ സ്ലോട്ട് — 10% AEP (10 വർഷം) പുറത്തുവിടൽ നിയന്ത്രിക്കുന്നു
4 ഘട്ടം 3 റൈസറിന്റെ മുകൾവക്ക് / ആന്റി-വോർട്ടക്സ് പ്ലേറ്റുള്ള കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ഗ്രേറ്റ് — 1% AEP (100 വർഷം) പുറത്തുവിടൽ നിയന്ത്രിക്കുന്നു
5 എല്ലാ തുറവുകളെയും വലയം ചെയ്യുന്ന മാലിന്യ തടയൽ അഴി (വകുപ്പ് 4.8.3)
6 ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ബാരലിൽ സീപേജ് കോളർ അഥവാ ഫിൽട്ടർ ഡയഫ്രം
7 ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ബാരൽ, ഊർജ്ജ നിവാരണം, പുറന്തള്ളൽ ഏപ്രൺ
നിരപ്പുകളും മേഖലകളുടെ കനവും സൂചനാപരം മാത്രം.

ചിത്രം 4.2 — തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണ തലങ്ങളും (സ്ഥിരം ജലസംഭരണി, WQv, 2 വർഷ, 10 വർഷ, 100 വർഷ മേഖലകൾ, സ്പിൽവേ സർചാർജ്, ഫ്രീബോർഡ്) ബഹുതല റൈസർ ഔട്ട്‌ലെറ്റും. രേഖാചിത്രം, തോതനുസരിച്ചല്ല. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; MARC/KC APWA Section 5600 (2006, 2025.01)-ലെയും Mile High Flood District Urban Storm Drainage Criteria Manual, Volume 2 (full-spectrum detention)-ലെയും ബഹുതല ഔട്ട്‌ലെറ്റ്, സംഭരണ മേഖലാ ആശയങ്ങളിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

4.9 അടിയന്തര സ്പിൽവേ, ഫ്രീബോർഡ്, കരക്കെട്ട് സുരക്ഷ

4.9.1 **സ്പിൽവേ ശേഷി.** പൂർണ്ണമായോ ഭാഗികമായോ ഒരു കരക്കെട്ടിനാൽ രൂപപ്പെട്ടതോ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് കെട്ടിടങ്ങളിൽ എത്താൻ സാധ്യതയുള്ളതോ ആയ ഓരോ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനത്തിനും, **1% AEP (100 വർഷം) പരമാവധി അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്** താഴെ പറയുന്ന അവസ്ഥകളിൽ കടത്തിവിടുന്ന ഒരു അടിയന്തര സ്പിൽവേ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്:

- പ്രാഥമിക ഔട്ട്ലെറ്റ് പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞതായി അനുമാനിച്ച്;
- മഴയുടെ തുടക്കത്തിൽ സംവിധാനം സ്പിൽവേ ശിഖരം വരെ നിറഞ്ഞിരിക്കെ; കൂടാതെ
- പരമാവധി ജലനിരപ്പിൽ നിന്ന് കരക്കെട്ടിന്റെ മുകൾഭാഗം വരെ കുറഞ്ഞത് **0.3 m ഫ്രീബോർഡ്** സഹിതം.

4.9.2 **ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ.** ഒരു സംവിധാനത്തിന്റെ തകർച്ചയോ കവിഞ്ഞൊഴുക്കോ താഴെ പറയുന്നവയ്ക്ക് ഇടയാക്കാമെങ്കിൽ അത് ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ളതാണ്:

- ജീവന് അപകടം;
- വാസയോഗ്യമായ കെട്ടിടത്തിലോ നിർണ്ണായക സൗകര്യത്തിലോ വെള്ളം കയറൽ; അല്ലെങ്കിൽ
- ഒരു പ്രധാന റോഡ് (arterial) അടയൽ.

ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ 4.9.1-ലെ അവസ്ഥകളിൽ **0.2% AEP (500 വർഷം)** പരമാവധി അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിനും, കരക്കെട്ടിന് മുകളിലൂടെ കവിയാതെ, പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്.

4.9.3 **സ്പിൽവേ ശിഖരം.** പ്രാഥമിക ഔട്ട്ലെറ്റ് പ്രവർത്തിക്കുന്ന അവസ്ഥയിലുള്ള റൂട്ടിംഗിൽ നിന്നുള്ള 1% AEP പരമാവധി ജലനിരപ്പിലോ അതിന് മുകളിലോ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ് സ്പിൽവേ ശിഖരം. ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന അകലം 0.15 m ആണ്.

4.9.4 **സ്പിൽവേയുടെ സ്ഥാനം.** സ്പിൽവേ:

- മുഴുവൻ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിനും മണ്ണൊലിപ്പിനെതിരെ സംരക്ഷിച്ചിട്ടില്ലെങ്കിൽ, നികത്തിയ ഭൂമിയിലല്ലാതെ, സ്വാഭാവിക ഭൂമിയിലോ ബലപ്പെടുത്തിയ ഭാഗത്തോ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്;
- അധ്യായം 6-ലെ 1% AEP ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതയിലേക്ക് ഒഴുക്കുന്നതായിരിക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- അതിലെ ഒഴുക്ക് ഒരു കെട്ടിടത്തിലും എത്താത്ത വിധം സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ്.

4.9.5 **ഭൂഗർഭവും അടച്ചതുമായ സംവിധാനങ്ങൾ.** ടാങ്കുകൾ, വോൾട്ടുകൾ, പോഡിയം സംഭരണം എന്നിവയ്ക്ക് ഔട്ട്ലെറ്റ് അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. ഏതെങ്കിലും കെട്ടിടത്തിലോ ബേസ്മെന്റിലോ ലിഫ്റ്റ് കുഴിയിലോ വെള്ളം കയറ്റാതെ 1% AEP അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് ഉപരിതല പാതയിലേക്ക് ആ പാത എത്തിക്കേണ്ടതാണ്.

4.9.6 **കരക്കെട്ടുകൾ.**

- (a) **2 m**-ൽ കൂടുതൽ ഉയരമുള്ള (താഴ്വശ അടിഭാഗം മുതൽ മുകൾഭാഗം വരെ അളന്ന) കരക്കെട്ടുകൾ യോഗ്യതയുള്ള ഒരു ജിയോടെക്നിക്കൽ എഞ്ചിനീയർ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരത, ചോർച്ച, ഇരുത്തം എന്നിവയുടെ വിശകലനം ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.
- (b) പുല്ലുവെട്ടുന്നതോ പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശനമുള്ളതോ ആയ ഏതൊരു മുഖത്തും വശച്ചരിവുകൾ 3H:1V-നെക്കാൾ കുത്തനെയാകാൻ പാടില്ല. വകുപ്പ് 4.15 ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത് ചരിവുകൾ ഇതിലും കുറഞ്ഞതായിരിക്കേണ്ടതാണ്.
- (c) കരക്കെട്ടുകൾക്ക് താഴെ പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്:
  - കുറഞ്ഞത് 3 m മുകൾവീതി;
  - ചോർച്ച വിശകലനം ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത് ഒരു കോറോ കട്ട്-ഓഫോ സഹിതം, ഉറപ്പിച്ച, എഞ്ചിനീയറിംഗ് രീതിയിലുള്ള നികത്തൽ; കൂടാതെ
  - മരങ്ങളോ വലിയ കുറ്റിച്ചെടികളോ ഇല്ലാതിരിക്കൽ.
- (d) Dam Safety Act, 2021-ന്റെ പരിധിയിൽ വരുന്ന ഒരു കരക്കെട്ട് ഘടന ഈ മാനുവലിന് പുറമേ ആ നിയമത്തിനും വിധേയമാണ്.

4.9.7 **കുഴിച്ചെടുത്ത സംവിധാനങ്ങൾ.** കരക്കെട്ടില്ലാതെ, ചുറ്റുമുള്ള ഭൂനിരപ്പിന് പൂർണ്ണമായി താഴെയുള്ള സംവിധാനങ്ങൾ 4.9.6 പാലിക്കേണ്ടതില്ല. കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാതയെ സ്പിൽവേയായി കണക്കാക്കി, അവ 4.9.1 പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** സ്പിൽവേ മാനദണ്ഡം (1% അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്, ഔട്ട്ലെറ്റ് അടഞ്ഞത്, തടം നിറഞ്ഞത്, 0.3 m ഫ്രീബോർഡ്; ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയ്ക്ക് 0.2%) KC APWA 5600 (2006) ചട്ടത്തെ പിന്തുടരുന്നു: സംഭരണം പൂജ്യമെന്നും പ്രാഥമിക ഔട്ട്ലെറ്റ് അടഞ്ഞതെന്നും അനുമാനിച്ച്, അണക്കെട്ടിന്റെ മുകൾഭാഗം വരെ 1 ft (0.3 m) ഫ്രീബോർഡോടെ സ്പിൽവേ 1% മഴ കടത്തിവിടണം; ശിഖരം 1% പരമാവധി ജലോപരിതലത്തിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 0.5 ft (0.15 m) മുകളിലായിരിക്കണം. 10 ft (3 m)-ൽ കൂടുതൽ ഉയരമുള്ള അണക്കെട്ടുകൾ KC രൂപകൽപ്പന ചെയ്തത് SCS TR-60 Class C പ്രകാരമാണ്. 2 m കരക്കെട്ട് പരിധി, 3H:1V ചരിവ് (KC wet ponds), 3 m മുകൾവീതി എന്നിവയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്.

4.10 സംവിധാന തരങ്ങൾ

4.10.1 **പൊതുവായവ.** വകുപ്പുകൾ 4.5 മുതൽ 4.9 വരെ പാലിക്കുന്ന ഏതൊരു സംഭരണവും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. കാണാവുന്നതും അടഞ്ഞ ഇടത്തിൽ പ്രവേശിക്കാതെ പരിശോധിക്കാവുന്നതുമായ ഉപരിതല സംഭരണത്തിനാണ് മുൻഗണന. വാസയോഗ്യമായ ബേസ്മെന്റിലോ, വെള്ളം കയറിയാൽ ജീവന് അപകടമുണ്ടാകുന്ന ഏതെങ്കിലും ഇടത്തിലോ സംഭരണം സ്ഥാപിക്കാൻ പാടില്ല.

4.10.2 **ഭൂഗർഭ ടാങ്കുകളും വോൾട്ടുകളും.**

- (a) സ്വീകരിക്കുന്ന ഓട അനുവദിക്കുന്നിടത്ത് ഗുരുത്വാകർഷണ ഔട്ട്ലെറ്റ് നിർബന്ധമാണ്. രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം (maintenance declaration) സഹിതം (അധ്യായം 10), വകുപ്പ് 5.12 പ്രകാരം മാത്രമേ പമ്പ് ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഔട്ട്ലെറ്റുകൾ അനുവദിക്കൂ.
- (b) ഔട്ട്ലെറ്റ് അറയ്ക്ക് മുകളിലും ഓരോ ഇൻലെറ്റിന് മുകളിലും പ്രവേശന ദ്വാരങ്ങൾ ഒരുക്കേണ്ടതാണ്. 500 m²-ൽ കൂടുതലുള്ള ടാങ്കുകളിൽ അവ തമ്മിൽ 30 m-ൽ കൂടുതൽ അകലം പാടില്ല.
- (c) കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസിന്റെ ഇൻവെർട്ടിന് താഴെ ഒരു എക്കൽ അറ സഹിതം, ഔട്ട്ലെറ്റിലെ ഒരു സംപിലേക്ക് തറ കുറഞ്ഞത് 1% ചരിഞ്ഞിരിക്കേണ്ടതാണ്.
- (d) ടാങ്കിന് വായുസഞ്ചാരം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്.
- (e) ഇൻലെറ്റുകൾ ഒരു എക്കൽ കെണിയിലൂടെയോ (silt trap) വലിയ മാലിന്യ കെണിയിലൂടെയോ (GPT) കടന്നുപോകേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 8).
- (f) പൊങ്ങിവരലും ഭൂജലം അകത്തുകയറലും വകുപ്പ് 4.12 പ്രകാരം പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്.

4.10.3 **മേൽക്കൂര തടഞ്ഞുവയ്പ്.**

- (a) ഔട്ട്ലെറ്റ് അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴുള്ള മുഴുവൻ കെട്ടിനിൽക്കൽ ഭാരത്തിനും രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത പരന്ന മേൽക്കൂരകളിൽ ഇത് അനുവദനീയമാണ്. ഒരു സ്ട്രക്ചറൽ എഞ്ചിനീയർ കൂടുതൽ ആഴം സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്നില്ലെങ്കിൽ, കെട്ടിനിൽക്കൽ ആഴം **150 mm**-ൽ കൂടാൻ പാടില്ല.
- (b) ഓരോ മേൽക്കൂര ഔട്ട്ലെറ്റിനും സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ റേറ്റിംഗുള്ള ഒരു ഒഴുക്ക് നിയന്ത്രണ വളയമോ വിയറോ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതും, ഓരോ മേൽക്കൂര ഭാഗത്തിനും നിയന്ത്രിത ഔട്ട്ലെറ്റുകളിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രമായി 1% AEP അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് കടത്തിവിടുന്ന കുറഞ്ഞത് ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ദ്വാരം (scupper) ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതുമാണ്.
- (c) RWH ശേഖരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന മേൽക്കൂരകൾക്കും മേൽക്കൂര തടഞ്ഞുവയ്പ് ഒരുക്കാം. തടഞ്ഞുവച്ച വ്യാപ്തം RWH സംപിലേക്കല്ല, നിയന്ത്രണത്തിലൂടെയാണ് പുറത്തുവിടുന്നത്.

4.10.4 **പോഡിയം, ലാൻഡ്സ്കേപ്പ്-ഡെക്ക് തടഞ്ഞുവയ്പ്.**

- (a) ഘടന പൂർണ്ണ ജലപൂരണത്തിനും കെട്ടിനിൽക്കലിനും രൂപകൽപ്പന ചെയ്തതും ജലരോധിതവുമാണെങ്കിൽ, ഭൂനിരപ്പിന് മുകളിലോ ബേസ്മെന്റ് കാർ പാർക്കിന് മുകളിലോ ഇത് അനുവദനീയമാണ്.
- (b) മേൽക്കൂര തടഞ്ഞുവയ്പിനുള്ള (4.10.3) പുറത്തുവിടൽ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്, സുരക്ഷാ ചട്ടങ്ങൾ ബാധകമാണ്.

4.10.5 **പാർക്കിംഗ് സ്ഥല തടഞ്ഞുവയ്പ്.**

- (a) ഉപരിതല പാർക്കിംഗിൽ മാത്രമേ ഇത് അനുവദിക്കൂ. കെട്ടിനിൽക്കൽ ആഴം താഴെ പറയുന്നതിൽ കൂടാൻ പാടില്ല:
  - ഏതൊരു പാർക്കിംഗ് ബേയിലും 10% AEP മഴയിൽ **200 mm**-ഉം 1% AEP മഴയിൽ **300 mm**-ഉം;
  - പ്രാപ്യമായ പാതകൾ, റാമ്പുകൾ, കാൽനട ക്രോസിംഗുകൾ എന്നിവയിൽ പൂജ്യം; കൂടാതെ
  - അഗ്നിശമന വാഹന പ്രവേശന പാതകളിൽ 10% AEP മഴയിൽ പൂജ്യം.
- (b) പ്രദേശത്ത് വെള്ളം കയറുമെന്ന് മുന്നറിയിപ്പ് നൽകുന്ന ബോർഡുകൾ സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ്.
- (c) 1% നിരപ്പും ഫ്രീബോർഡും ചേർന്നതിന് മുകളിലേക്ക് ഭിത്തി ജലരോധിതമാക്കിയിട്ടില്ലെങ്കിൽ, കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളം കെട്ടിട ഭിത്തിയിൽ എത്താൻ പാടില്ല (അധ്യായം 6).

4.10.6 **ബഹുവിധ ഉപയോഗ തടഞ്ഞുവയ്പ് (പാർക്കുകൾ, കളിസ്ഥലങ്ങൾ, തുറസ്സായ സ്ഥല സംവരണം).**

- (a) കുറഞ്ഞത് 50% AEP മഴയിലെങ്കിലും പ്രാഥമിക ഉപയോഗം ലഭ്യമായിരിക്കുമെങ്കിൽ, തുറസ്സായ സ്ഥലം തടഞ്ഞുവയ്പിന് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.
- (b) വകുപ്പ് 4.7-ലെ സമയങ്ങൾക്കുള്ളിൽ പൂർണ്ണമായി ഒഴിയുന്ന തരത്തിൽ സംഭരണ പ്രദേശങ്ങൾ നിരപ്പാക്കേണ്ടതാണ്.
- (c) പാർക്കിൽ വെള്ളക്കെട്ട് ഉണ്ടാകാതിരിക്കാൻ, വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്കും കൂടെക്കൂടെയുള്ള ഒഴുക്കുകളും ഒരു കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ചാലോ അടിഡ്രെയിനോ (underdrain) വഹിക്കേണ്ടതാണ്.
- (d) വകുപ്പ് 4.15-ലെ ആഴ, ചരിവ് പരിധികൾ ബാധകമാണ്.
- (e) കളിയുപകരണങ്ങളും ഇരിപ്പിടങ്ങളും 10% AEP നിരപ്പിന് മുകളിൽ സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ്.

4.10.7 **കുളങ്ങളും നനഞ്ഞ തടങ്ങളും.**

- (a) കള വളർച്ചയും കൊതുക് പ്രജനനവും തടയാൻ, സ്ഥിരം ജലസംഭരണിക്ക് അതിന്റെ വിസ്തൃതിയുടെ ഏറിയ ഭാഗത്തും കുറഞ്ഞത് 1.2 m ആഴം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതും, അരികിൽ സസ്യാവരണമുള്ള ഒരു സുരക്ഷാ തിട്ട ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതുമാണ് (വകുപ്പ് 4.15).
- (b) സ്ഥിരം ജലസംഭരണിക്ക് മുകളിലുള്ള സംഭരണം മാത്രമേ തടഞ്ഞുവയ്പായി കണക്കാക്കൂ.

വ്യാഖ്യാനം.

- മേൽക്കൂര ആഴത്തിനും (150 mm) പാർക്കിംഗ് ആഴങ്ങൾക്കും (200, 300 mm) നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല. അടഞ്ഞ ഒരു ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അപകടകരമാകുന്നതിന് മുമ്പ് ശ്രദ്ധയിൽപ്പെടുന്നതിനായാണ് ഈ മാനുവൽ അവ നിശ്ചയിക്കുന്നത്.
- 1.2 m ജലസംഭരണി ആഴം KC APWA 5600 (2006)-ലെ 4 ft കുറഞ്ഞ സ്ഥിരം ജലസംഭരണി ആഴത്തിന് തുല്യമാണ്. പ്രധാനമായും കള, കൊതുക് നിയന്ത്രണത്തിനായാണ് ഈ മാനുവൽ ഇത് സ്വീകരിക്കുന്നത്.
- സിംഗപ്പൂരിൽ പമ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്കുകൾക്ക് പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രങ്ങൾ ആവശ്യമാണ് (PUB Addendum No. 3, April 2025). അധ്യായം 10 വഴി ഈ മാനുവൽ ഇതേ സമീപനം സ്വീകരിക്കുന്നു.
- ബഹുവിധ ഉപയോഗ തടഞ്ഞുവയ്പിനായി തുറസ്സായ സ്ഥലം ഉപയോഗിക്കുന്നത് KMBR/KPBR 2019-ലെ Rule 26(8)-ന് യോജിച്ചതാണ്; പ്ലോട്ടിലെ തുറസ്സായ സ്ഥലത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് 50% പാകാതെയോ മഴവെള്ളം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാൻ അനുവദിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ കൊണ്ട് പാകിയോ നിലനിർത്തണമെന്ന് അത് ആവശ്യപ്പെടുന്നു.

4.11 മഴവെള്ള സംഭരണവും തടഞ്ഞുവയ്പും: കണക്കെടുപ്പ്

4.11.1 **ഇരട്ട കണക്കെടുപ്പ് പാടില്ല.** RWH സംഭരണം (RWH നിബന്ധന പ്രകാരം ഒരുക്കുന്ന സംപുകൾ, ടാങ്കുകൾ, പരിപോഷണ കുഴികൾ, കിണറുകൾ) തടഞ്ഞുവയ്പായി കണക്കാക്കാൻ **പാടില്ല**.

4.11.2 **RWH സംപുകൾ നിറഞ്ഞതായി അനുമാനിക്കൽ.** ഈ അധ്യായം പ്രകാരമുള്ള എല്ലാ റൂട്ടിംഗിനും, എല്ലാ കാലത്തും, RWH സംപുകളും ടാങ്കുകളും **ഓരോ മഴയുടെയും തുടക്കത്തിൽ നിറഞ്ഞതായി** അനുമാനിക്കേണ്ടതാണ്. അവയുടെ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനത്തിലേക്കോ, അത് തടഞ്ഞുവയ്പിനെ മറികടക്കുന്നുവെങ്കിൽ നേരിട്ട് പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്കോ റൂട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്. രണ്ടാമത്തെ സാഹചര്യത്തിൽ മറികടക്കുന്ന ഒഴുക്ക് PSD-യിൽ കണക്കാക്കും.

4.11.3 **സംയുക്ത ടാങ്കുകൾ.** താഴെ പറയുന്നവ പാലിക്കുന്നുവെങ്കിൽ മാത്രമേ ഒരൊറ്റ ടാങ്കിന് RWH-ഉം തടഞ്ഞുവയ്പും ഒരുമിച്ച് നൽകാനാകൂ:

- (a) തടഞ്ഞുവയ്പ് മേഖല പൂർണ്ണമായും RWH കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് നിരപ്പിന് **മുകളിലാണ്**;
- (b) വകുപ്പുകൾ 4.7, 4.8 എന്നിവ പാലിച്ച്, RWH കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് നിരപ്പിൽ സ്ഥാപിച്ച സ്വന്തം ഗുരുത്വാകർഷണ നിയന്ത്രണ ഓറിഫിസിലൂടെയാണ് തടഞ്ഞുവയ്പ് മേഖല ഒഴിയുന്നത്;
- (c) ഒരു പമ്പിനോ വാൽവിനോ ഉപയോക്താവിന്റെ പ്രവൃത്തിക്കോ തടഞ്ഞുവയ്പ് മേഖലയിൽ വെള്ളം പിടിച്ചുനിർത്താൻ കഴിയില്ല; കൂടാതെ
- (d) രണ്ട് മേഖലകളും ഓറിഫിസ് നിരപ്പും ഡ്രോയിംഗുകളിലും പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രത്തിലും കാണിച്ചിട്ടുണ്ട്.

RWH കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് നിരപ്പിനും തടഞ്ഞുവയ്പ് കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് നിരപ്പിനും ഇടയിലുള്ള വ്യാപ്തം മാത്രമേ തടഞ്ഞുവയ്പായി കണക്കാക്കൂ.

4.11.4 **പരിപോഷണ ഘടനകൾ.** പരിപോഷണ കുഴികൾ, കിടങ്ങുകൾ, ഷാഫ്റ്റുകൾ, കിണറുകൾ എന്നിവ വകുപ്പുകൾ 4.4.3 മുതൽ 4.4.5 വരെ പാലിക്കുന്നുവെങ്കിൽ **നിലനിർത്തലായി** (തടഞ്ഞുവയ്പായല്ല) കണക്കാക്കാം. പ്രത്യേകിച്ചും, മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് അവയുടെ അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 1.0 m താഴെയായിരിക്കേണ്ടതാണ്. റൂട്ടിംഗിൽ, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്തെ ഭൂജലനിരപ്പോടെ വകുപ്പ് 4.4.6 പ്രകാരം അവയെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു.

4.11.5 **RWH നിർബന്ധമായി തുടരുന്നു.** 2025 ഒക്ടോബറിൽ ഭേദഗതി ചെയ്ത KMBR/KPBR 2019 Rule 76-ലെ RWH നിബന്ധനയെ ഈ അധ്യായത്തിലെ ഒന്നും കുറയ്ക്കുന്നില്ല.

വ്യാഖ്യാനം. കേരളത്തിൽ RWH-ന്റെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കുന്നത് ജലവിതരണത്തിനും ഭൂജല പരിപോഷണത്തിനുമായാണ്. KMBR/KPBR 2019-ലെ Rule 76, പാർപ്പിട, ലോഡ്ജിംഗ്, വാണിജ്യ, മൾട്ടിപ്ലക്സ് കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് കെട്ടിടത്തിന്റെ തറവിസ്തൃതിയുടെ ഓരോ m^2-നും 25 L എന്ന നിരക്കിലും, വിദ്യാഭ്യാസ, ആരോഗ്യ, സമ്മേളന, ഓഫീസ്, വ്യാവസായിക കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് ഓരോ m^2-നും 50 L എന്ന നിരക്കിലും സംഭരണ ടാങ്ക് നിശ്ചയിക്കുന്നു; ഒരു പരിപോഷണ കിണറിലേക്കോ കുളത്തിലേക്കോ കുഴിയിലേക്കോ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് സഹിതം. മഴയ്ക്ക് മുമ്പ് ടാങ്ക് ശൂന്യമായിരിക്കണമെന്ന് ഒന്നും ആവശ്യപ്പെടുന്നില്ല. ആഴ്ചകളോളമുള്ള തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴയ്ക്ക് ശേഷം ടാങ്ക് നിറഞ്ഞിരിക്കും, പരിപോഷണ കുഴി ജലപൂരിതമായ മണ്ണിലുമായിരിക്കും; അതിനാൽ RWH-നെ തടഞ്ഞുവയ്പായി കണക്കാക്കുന്നത്, ആവശ്യമുള്ള സമയത്ത് നിലവിലില്ലാത്ത സംഭരണത്തിന് ക്രെഡിറ്റ് നൽകലാകും. അതുകൊണ്ടാണ് ഓരോ മഴയുടെയും തുടക്കത്തിൽ RWH സംപുകൾ നിറഞ്ഞതായി ഈ മാനുവൽ അനുമാനിക്കുന്നത്. ഈ അനുമാനം എല്ലാ കാലത്തിനും ബാധകമാക്കുന്നത് ലളിതമായ ഒരൊറ്റ ചട്ടം നിലനിർത്തുന്നു. മഴ എത്തുമ്പോൾ തടഞ്ഞുവയ്പ് ഭാഗം ശൂന്യമായിരിക്കുന്നിടത്തോളം, ഒരൊറ്റ ഘടന നിർമ്മിക്കാൻ സംയുക്ത ടാങ്ക് വ്യവസ്ഥ (4.11.3) ഉടമയെ അനുവദിക്കുന്നു.

4.12 ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പുള്ളതും മണൽ നിറഞ്ഞതുമായ തീരദേശ സൈറ്റുകൾ

4.12.1 **രൂപകൽപ്പനാ ഭൂജലനിരപ്പ്.** തീരദേശ മണൽ–എക്കൽ മേഖലയിലോ കുട്ടനാട്ടിലോ, വർഷത്തിൽ ഏതെങ്കിലും സമയത്ത് ഭൂജലനിരപ്പ് ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് 3 m-നുള്ളിൽ എത്തുന്ന ഏതെങ്കിലും പ്രദേശത്തോ ഉള്ള ഓരോ സൈറ്റും സംവിധാനത്തിനായി ഒരു രൂപകൽപ്പനാ ഭൂജലനിരപ്പ് (DGWL) നിർണ്ണയിക്കേണ്ടതാണ്. തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ സമയത്തോ അതിന് ശേഷമോ ഉള്ള കാലിക ഉയർന്ന നിരപ്പാണ് DGWL; ഇത് താഴെ പറയുന്നവയിൽ നിന്ന് എടുക്കുന്നു:

- (a) കുറഞ്ഞത് ഒരു പൂർണ്ണ ജൂൺ–നവംബർ കാലയളവിലെ സൈറ്റ് പീസോമീറ്റർ റീഡിംഗുകൾ; അല്ലെങ്കിൽ
- (b) (a) ലഭ്യമല്ലാത്തിടത്ത്, ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള നിരീക്ഷണ കിണറിനുള്ള CGWB അല്ലെങ്കിൽ ഭൂജല വകുപ്പ് രേഖയോട് **0.5 m** കൂട്ടിയതും, MHWS-ൽ സമീപത്തുള്ള ഏതെങ്കിലും വേലിയേറ്റ ജലാശയത്തിന്റെ നിരപ്പും — ഇവയിൽ ഉയർന്നത്.

തീരദേശ മണൽ മേഖലയിലെ സൈറ്റുകളിൽ 4.12.3-ലെ പൊങ്ങിവരൽ പരിശോധനയ്ക്ക്, (a) ലഭ്യമല്ലാത്തിടത്ത്, DGWL നിലവിലെ ഭൂനിരപ്പായി എടുക്കേണ്ടതാണ്.

4.12.2 **ലൈനിംഗ് ഉള്ള സംഭരണം.** ഒരു സംഭരണ സംവിധാനത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് DGWL 1.0 m-ൽ കുറവ് താഴെയുള്ളിടത്ത്:

- (a) സംവിധാനം ജലം കടക്കാത്തതായിരിക്കേണ്ടതാണ് (ലൈനിംഗ് ഉള്ളതോ ജലരോധിത കോൺക്രീറ്റ് കൊണ്ടുള്ളതോ), കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ക്രെഡിറ്റ് ബാധകമല്ല (വകുപ്പ് 4.4.4); അല്ലെങ്കിൽ
- (b) ലൈനിംഗ് ഇല്ലെങ്കിൽ, DGWL-ന് താഴെയുള്ള വ്യാപ്തം തടഞ്ഞുവയ്പായി കണക്കാക്കാൻ പാടില്ല; ഭൂജലം അകത്തേക്ക് ഒഴുകുന്നത് റൂട്ട് ചെയ്യുന്ന അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിനോട് കൂട്ടിച്ചേർക്കേണ്ടതാണ്.

4.12.3 **മേൽത്തള്ളലും പൊങ്ങിവരലും.** ഭൂനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള ഓരോ ടാങ്കും വോൾട്ടും ലൈനിംഗ് ഉള്ള കുളവും അറയും പൊങ്ങിവരലിനായി താഴെ പറയുന്ന അവസ്ഥകളിൽ പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്:

- സംവിധാനം ശൂന്യമായിരിക്കെ;
- ഭൂജലം DGWL-ൽ ആയിരിക്കെ; കൂടാതെ
- തീരദേശ സൈറ്റുകൾക്ക്, അധ്യായം 5-ലെ വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് ഉയർന്നതാണെങ്കിൽ, ഭൂജലം ആ നിരപ്പിലും ആയിരിക്കെ.

സ്ഥിരമായ നിർജ്ജീവ ഭാരങ്ങൾ മാത്രം കണക്കിലെടുത്ത്, ജിയോടെക്നിക്കൽ രൂപകൽപ്പന പിന്തുണയ്ക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ ഭിത്തിയിലെ ഘർഷണം അവഗണിച്ച്, മേൽത്തള്ളലിനെതിരായ സുരക്ഷാ ഘടകം കുറഞ്ഞത് **1.2** ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്. ബാലസ്റ്റ്, അടിഭാഗ വിപുലീകരണങ്ങൾ, ടെൻഷൻ പൈലുകൾ എന്നിവ വഴി ഉറപ്പിക്കൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

4.12.4 **ആഴം കുറഞ്ഞതും ഭൂനിരപ്പിന് മുകളിലുള്ളതുമായ സംഭരണത്തിന് മുൻഗണന.** DGWL ഭൂനിരപ്പിൽ നിന്ന് 1.5 m-നുള്ളിലുള്ള സൈറ്റുകളിൽ, സാധ്യമായിടത്ത് ഭൂനിരപ്പിന് മുകളിൽ സംഭരണം ഒരുക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്: മേൽക്കൂര, പോഡിയം, ലാൻഡ്സ്കേപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ഉപരിതല സംഭരണം. ആഴമേറിയ ടാങ്കുകൾ ഒഴിവാക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്.

4.12.5 **ഈട്.** ഉപ്പുരസമുള്ളതോ ഓരുവെള്ളമുള്ളതോ ആയ ഭൂജലവുമായോ വേലിയേറ്റ ജലവുമായോ സമ്പർക്കത്തിലുള്ള കോൺക്രീറ്റ്, ലോഹ ഭാഗങ്ങൾ IS 456:2000 പ്രകാരം തീരദേശ അവസ്ഥകൾക്ക് അനുയോജ്യമായ എക്സ്പോഷർ ക്ലാസിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഔട്ട്ലെറ്റ് ഫിറ്റിംഗുകൾ, മാലിന്യ തടയൽ അഴികൾ, ഗേറ്റുകൾ എന്നിവ സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ, HDPE, FRP അല്ലെങ്കിൽ നാശനപ്രതിരോധശേഷിയുള്ള മറ്റൊരു വസ്തു കൊണ്ടുള്ളതായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

4.12.6 **ആഴമേറിയ ഭൂജലനിരപ്പുള്ള മണൽ മണ്ണ്.** DGWL അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് 1.0 m-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ താഴെയുള്ളിടത്ത്, മണൽ മണ്ണിൽ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിലനിർത്തൽ പ്രോത്സാഹിപ്പിക്കുന്നു. വകുപ്പ് 4.4.3-ലെ രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്ക് ബാധകമാണ്; ആഴം കുറഞ്ഞ ജലഭരങ്ങളുടെ (aquifers) മലിനീകരണം സംബന്ധിച്ച അധ്യായം 8-ലെ നിബന്ധനകൾ പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** കേരളത്തിലെ ഏറ്റവും ആഴം കുറഞ്ഞ ഭൂജലം അതിന്റെ തീരദേശ മണലിലും എക്കലിലുമാണ്. തീരദേശ എക്കലിൽ ഭൂനിരപ്പിൽ നിന്ന് 1 m-ൽ താഴെ മുതൽ 6 m വരെയുള്ള ആഴങ്ങൾ CGWB രേഖപ്പെടുത്തുന്നു; 2021 ഓഗസ്റ്റിൽ ആലപ്പുഴ ജില്ലയിലെ നിരീക്ഷണ കിണറുകളിൽ 73%-ലും വെള്ളം ഭൂനിരപ്പിൽ നിന്ന് 2 m-നുള്ളിലായിരുന്നു (Ground Water Year Book Kerala 2021-22). കുട്ടനാടിന്റെ ഏകദേശം പകുതി ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്ന് 1–2 m താഴെയാണ്; അതിനാൽ അവിടെ നിർമ്മിക്കുന്ന ഏതൊരു സംഭരണവും ഭൂജലത്തിലായിരിക്കും. സൈറ്റിൽ വെള്ളക്കെട്ടുള്ളിടത്തോ അടിമണ്ണ് ജലം കടത്താത്തിടത്തോ KMBR/KPBR Rule 76 ഇതിനകം ഭൂജല പരിപോഷണം ഒഴിവാക്കുന്നുണ്ട്. ഒരു തീരദേശ സൈറ്റിന്റെ രണ്ട് വശങ്ങൾ നിലനിൽക്കുന്നു: ഭൂജലം ആഴത്തിലുള്ളിടത്ത്, മണൽ സംസ്ഥാനത്തെ ഏറ്റവും മികച്ച നിലനിർത്തൽ മാധ്യമമാണ്, അത് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്; ആഴം കുറഞ്ഞിടത്ത്, ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്ത ടാങ്ക് മഴ തുടങ്ങുന്നതിന് മുമ്പേ ഭൂജലം കൊണ്ട് നിറയുന്നു, ലൈനിംഗ് ഉള്ള ശൂന്യമായ ടാങ്ക് പൊങ്ങിവരാം. തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണും, ജലനിരപ്പ് ഉയർന്നുനിൽക്കുന്ന ഒക്ടോബർ, നവംബർ എന്നീ വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺ (തുലാവർഷം) മാസങ്ങളും ഉൾക്കൊള്ളുന്നതിനായാണ് 4.12.1(a)-ലെ ജൂൺ–നവംബർ നിരീക്ഷണ കാലയളവ് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നത്: 2021 നവംബറിലും

സംസ്ഥാനത്തിന്റെ ഏകദേശം 14% പ്രദേശത്ത് ഭൂനിരപ്പിൽ നിന്ന് 2 m-നുള്ളിൽ വെള്ളം CGWB കണ്ടെത്തി. 1.2 എന്ന ഘടകം, 0.5 m കരുതൽ, തീരദേശ മണലിനുള്ള "ഭൂനിരപ്പ്" എന്ന സ്ഥിരമൂല്യം എന്നിവയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; കേരളത്തിലെ തീരദേശ പട്ടണങ്ങളുടെ സൈറ്റ് തലത്തിലുള്ള കാലിക ഭൂജല ആഴങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതൊന്നും പഠനത്തിനിടെ കണ്ടെത്താത്തതിനാലാണ് ഈ മാനുവൽ അവ നിശ്ചയിക്കുന്നത്.

4.13 മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പും പകരം ഫീസും

4.13.1 **അനുവദനീയമാകുന്നിടം.** അധ്യായം 11 പ്രകാരം അംഗീകരിച്ച ഒരു തടതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ (BSMP) ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു തടത്തിൽ, ഒരു വികസനത്തിന് അതിന്റെ തടഞ്ഞുവയ്പ് നിബന്ധന പൂർണ്ണമായോ ഭാഗികമായോ താഴെ പറയുന്നവ വഴി പാലിക്കാവുന്നതാണ്:

- (a) പ്ലാനിൽ കണ്ടെത്തിയ ഒരു മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനം; അല്ലെങ്കിൽ
- (b) പ്ലാനിൽ കണ്ടെത്തിയ കുളങ്ങളുടെയോ ജലസംഭരണികളുടെയോ സംഭരണം പുനഃസ്ഥാപിക്കുന്നതിനായി അടയ്ക്കുന്ന പകരം ഫീസ്.

4.13.2 **വ്യവസ്ഥകൾ.** താഴെ പറയുന്നവ പാലിക്കുന്നിടത്ത് മാത്രമേ മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പോ പകരം ഫീസോ സ്വീകരിക്കൂ:

- (a) മേഖലാതല സംവിധാനമോ പുനഃസ്ഥാപിച്ച ജലസംഭരണിയോ പ്രവർത്തനക്ഷമമാണ്, അല്ലെങ്കിൽ ധനസഹായം ലഭിച്ച് **3 വർഷത്തിനുള്ളിൽ** പ്രവർത്തനക്ഷമമാകാൻ സമയക്രമം നിശ്ചയിച്ചിട്ടുണ്ട്. അതുവരെ, സൈറ്റിൽ ഇടക്കാല തടഞ്ഞുവയ്പ് നിർബന്ധമാണ്.
- (b) സൈറ്റിൽ നിന്ന് സംവിധാനത്തിലേക്കുള്ള ഒഴുക്കുമാർഗ്ഗം, അവയ്ക്കിടയിലുള്ള കെട്ടിടങ്ങളിലോ റോഡുകളിലോ ജലനിരപ്പ് ഉയർത്താതെ, 1% AEP വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള ഒഴുക്ക് വഹിക്കുന്നു (അധ്യായം 5);
- (c) ഒരു ജലസംഭരണിയിൽ ക്രെഡിറ്റ് ചെയ്യുന്ന സംഭരണം **വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണം** മാത്രമാണ്. പൂർണ്ണ ജലനിരപ്പിനും (FTL) ബണ്ടിനും കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിനും (surplus weir) സുരക്ഷിതമായി ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന പരമാവധി ജലനിരപ്പിനും ഇടയിലുള്ള വ്യാപ്തവും, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന് മുമ്പ് ഒഴിക്കാൻ വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത ഒരു പ്രവർത്തന ചട്ടം (operating rule) പ്രതിജ്ഞാബദ്ധമാക്കുന്ന FTL-ന് താഴെയുള്ള ഏതെങ്കിലും വ്യാപ്തവും ചേർന്നതാണ് ഇത്. ജൂൺ മുതൽ സെപ്റ്റംബർ വരെ ജലസേചനത്തിനോ ജലവിതരണത്തിനോ വേണ്ടി സൂക്ഷിക്കുന്ന FTL-ന് താഴെയുള്ള സംഭരണം ക്രെഡിറ്റ് ചെയ്യാൻ പാടില്ല.
- (d) ജലസംഭരണി അധ്യായം 7 പാലിക്കുന്നു: സർവേ ചെയ്ത FTL, രേഖപ്പെടുത്തിയ പ്രവർത്തന ചട്ടം, പരിപാലിക്കുന്ന കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയർ;
- (e) സൈറ്റ് ഇപ്പോഴും **നിലനിർത്തലും** (വകുപ്പ് 4.4) **WQv** ശുദ്ധീകരണവും (അധ്യായം 8) സൈറ്റിൽ ഒരുക്കുന്നു; കൂടാതെ
- (f) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ, മേഖലാതല സംവിധാനം അതിന്റെ ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന മുഴുവൻ പ്രദേശത്തിനും മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടം പാലിക്കുന്നു.

4.13.3 **ഫീസ്.** പകരം ഫീസ് താഴെ പറയുന്ന പ്രകാരം കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

> ഫീസ് = (വകുപ്പ് 4.6 പ്രകാരം സൈറ്റിൽ ആവശ്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തം, m³) × (അധികാരസ്ഥാനം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്ന യൂണിറ്റ് നിരക്ക്, ₹/m³)

യൂണിറ്റ് നിരക്കിൽ ഭൂമി, നിർമ്മാണം, 10 വർഷത്തെ പരിപാലനം എന്നിവ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. ഫീസുകൾ പ്രത്യേകമായി നീക്കിവച്ച ഒരു തട അക്കൗണ്ടിൽ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതും പ്ലാനിൽ പേരെടുത്ത് പറഞ്ഞ സംവിധാനങ്ങൾക്ക് മാത്രം ചെലവഴിക്കേണ്ടതുമാണ്.

4.13.4 **ലെഡ്ജർ.** അധികാരസ്ഥാനം താഴെ പറയുന്നവയുടെ ഒരു പൊതു ലെഡ്ജർ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്:

- ഓരോ മേഖലാതല സംവിധാനത്തിനും ക്രെഡിറ്റ് ചെയ്ത തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തം;
- നൽകിയ വ്യാപ്തം; കൂടാതെ
- ലഭിച്ചതും ചെലവഴിച്ചതുമായ ഫീസുകൾ.

> **വ്യാഖ്യാനം.** 0.1 ha-ന് മുകളിലുള്ള സൈറ്റുകൾക്ക് സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പിനെക്കാൾ സാമൂഹിക കുളങ്ങൾക്കാണ് മലേഷ്യൻ DID (2008) പരിശോധനാ പട്ടിക മുൻഗണന നൽകിയത്. സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പിന്റെ പ്രയോജനം സ്ഥാനത്തെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നുവെന്നും താഴ്വശത്തേക്കുള്ള ദൂരത്തിനനുസരിച്ച് അത് കുറയുന്നുവെന്നും (Colorado State University thesis; McEnroe for Kansas City), വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ താഴ്ഭാഗത്തുള്ള ഒരു കുളം പ്രധാന നദിയിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കുമായി ഒത്തുവരാമെന്നും (*Water* 2016) പഠനങ്ങൾ കാണിക്കുന്നു. അതിനാൽ മേഖലാതല സംഭരണത്തിന്റെ സ്ഥാനം വെറുതെ കൂട്ടിച്ചേർക്കലിലൂടെയല്ല, തടതല മോഡലിംഗിലൂടെയാണ് നിശ്ചയിക്കേണ്ടത്.

കിഴക്കൻ തീരത്ത് കാണുന്ന തരത്തിലുള്ള ജലസേചന കുള ശൃംഖല (tank cascade) കേരളത്തിനില്ല. അതിന്റെ മേഖലാതല സംഭരണം കായലുകളിലും നെൽവയലുകളിലും കുളങ്ങളിലുമാണ്; അതിന്റെ ഏറിയ പങ്കും നഷ്ടപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു. പഠനത്തിനനുസരിച്ച്, വേമ്പനാടിന്റെ ജലസംഭരണ ശേഷി ഏകദേശം 78% (NCESS: 2.45-ൽ നിന്ന് 0.56 km³ ആയി) അല്ലെങ്കിൽ 85% (KUFOS: 2,617.5-ൽ നിന്ന് 384.7 ദശലക്ഷം m³ ആയി) കുറഞ്ഞിരിക്കുന്നു; 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ കായലിലെത്തിയ ഏകദേശം 1.63 ബില്യൺ m³-ൽ ഏകദേശം 0.6 ബില്യൺ m³ മാത്രമേ അത് ഉൾക്കൊണ്ടുള്ളൂ (CWC, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടതനുസരിച്ച്). ഇതിൽ നിന്ന് മൂന്ന് കാര്യങ്ങൾ പിന്തുടരുന്നു:

- കൊച്ചി, ആലപ്പുഴ, കോട്ടയം എന്നിവിടങ്ങളിലെ നഗര പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക് പരിധിയില്ലാത്ത ഒരു സംഭരണിയായി കായലിനെ കണക്കാക്കാനാവില്ല.
- കൃഷിക്കായി പമ്പ് ചെയ്ത് വറ്റിക്കുന്ന, ബണ്ട് കെട്ടിയ കുട്ടനാടൻ പാടശേഖരങ്ങൾ സൗജന്യ സംഭരണമല്ല: അവയുടെ വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണ പങ്ക് കൃഷി കലണ്ടറിനെയും ബണ്ടുകൾക്ക് മുകളിലൂടെ വെള്ളം കവിയുന്നുണ്ടോ എന്നതിനെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു (Ramakumar, 2023).
- Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act 2008-ലെ s.27A ജലസംരക്ഷണ നടപടികൾക്കായി മാറ്റിവയ്ക്കുന്ന, തരംമാറ്റുന്ന 20.2 ആറിന് മുകളിലുള്ള ഭൂമിയുടെ 10%, സംഭരണത്തിനായി വിട്ടുകൊടുക്കുന്ന ഭൂമിക്കുള്ള ഏറ്റവും അടുത്ത കേരള മുൻമാതൃകയാണ്; എന്നാൽ നിയമം വ്യാപ്തമോ ആഴമോ ഔട്ട്‌ലെറ്റോ നിശ്ചയിക്കുന്നില്ല.

കേരളത്തിൽ വ്യവസ്ഥ 4.13.2(c)-യുടെ അടിസ്ഥാനം രണ്ടാമത്തെ കാര്യമാണ്. നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നതോ കൃഷിക്കായി ഒരു നിശ്ചിത നിരപ്പിൽ നിലനിർത്തുന്നതോ ആയ ഒരു പാടശേഖരമോ (polder) കുളമോ തണ്ണീർത്തടമോ, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന് മുമ്പ് താഴ്ത്താൻ വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത ഒരു പ്രവർത്തന ചട്ടം പ്രതിജ്ഞാബദ്ധമാക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, ആ നിരപ്പിന് മുകളിൽ മാത്രമേ വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണം നൽകുന്നുള്ളൂ. 3 വർഷത്തെ പ്രവർത്തന പരിധിക്കും 10 വർഷത്തെ പരിപാലന കരുതലിനും നേരിടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്.

4.14 ചെറിയ സൈറ്റുകൾക്കുള്ള ലളിതമാക്കിയ രീതികൾ

4.14.1 **ബാധകത.** വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് പുറത്തുള്ള **2 ha-ഓ അതിൽ കുറവോ** ഉള്ള സൈറ്റുകൾക്ക് ശ്രേണി B തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങൾക്ക് ലളിതമാക്കിയ രീതി അനുവദിക്കാവുന്നതാണ്. വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ, **0.5 ha-ഓ അതിൽ കുറവോ** ഉള്ള സൈറ്റുകൾക്ക് ഇത് ഉപയോഗിക്കാം. മറ്റെല്ലാ സൈറ്റുകളും വകുപ്പ് 4.6 ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. പട്ടിക 4.3 (അനുബന്ധം 4B) പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, എല്ലാ ശ്രേണി B സൈറ്റുകളും വകുപ്പ് 4.6 ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

4.14.2 **രീതി.**

1. സൈറ്റിന്റെ മേഖല, HSG, വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതല അനുപാതം എന്നിവയ്ക്കുള്ള PSD (L/s/ha), SSR (m³/ha) എന്നിവ **പട്ടിക 4.3**-ൽ (അനുബന്ധം 4B) നിന്ന് എടുക്കുക.
2. ആവശ്യമായ സംഭരണം: V = SSR × A − V_credit (വകുപ്പ് 4.4.6.3).
3. അനുവദനീയ ഡിസ്ചാർജുകൾ: 2 വർഷ, 100 വർഷ തലങ്ങൾക്ക് Q_PSD,T = PSD_T × A.
4. 50 mm കുറഞ്ഞ പരിധിക്ക് വിധേയമായി, അനുബന്ധം 4B-ലെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പട്ടികയിൽ (നിശ്ചിത ആഴങ്ങളിൽ PSD-ക്കുള്ള ഓറിഫിസ് വലിപ്പങ്ങൾ) നിന്ന് കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസും മുകളിലെ നിയന്ത്രണവും തിരഞ്ഞെടുക്കുക.
5. വകുപ്പ് 4.9 പ്രകാരമുള്ള സ്പിൽവേയോ കവിഞ്ഞൊഴുക്കോ, വകുപ്പ് 4.11-ലെ RWH കണക്കെടുപ്പ്, വകുപ്പ് 4.15-ലെ സുരക്ഷാ വ്യവസ്ഥകൾ എന്നിവ ഒരുക്കുക.
6. ഫോം 4-2 (ശ്രേണി B സൈറ്റ് ഷീറ്റ്) പൂരിപ്പിക്കുക.

പട്ടിക 4.3 — ശ്രേണി B അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജും സൈറ്റ് സംഭരണ ആവശ്യകതയും (ടെംപ്ലേറ്റ്)

മേഖല (അനുബന്ധം 2A)	HSG	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതല അനുപാതം	PSD 2 വർഷം (L/s/ha)	PSD 100 വർഷം (L/s/ha), സാധാരണ	PSD 100 വർഷം (L/s/ha), വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത്	SSR (m³/ha), സാധാരണ	SSR (m³/ha), വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത്
തെക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (തിരുവനന്തപുരം–തൃശ്ശൂർ)	A / B / C / D	50% / 70% / 90%	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]
കുട്ടനാടും കോൾനിലങ്ങളും	D	50% / 70% / 90%	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]
വടക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (കോഴിക്കോട്–കാസർകോട്)	A / B / C / D	50% / 70% / 90%	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]
തെക്കൻ ഇടനാട്	B / C / D	50% / 70% / 90%	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]

മേഖല (അനുബന്ധം 2A)	HSG	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതല അനുപാതം	PSD 2 വർഷം (L/s/ha)	PSD 100 വർഷം (L/s/ha), സാധാരണ	PSD 100 വർഷം (L/s/ha), വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത്	SSR (m³/ha), സാധാരണ	SSR (m³/ha), വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത്
വടക്കൻ ഇടനാട്	B / C / D	50% / 70% / 90%	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]
മലനാടും ഉയർന്ന മലനിരകളും	B / C	50% / 70% / 90%	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]
മഴനിഴൽ പ്രദേശം (പാലക്കാട് ചുരവും മഴനിഴൽ മേഖലയും)	B / C / D	50% / 70% / 90%	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]	[TBC]

ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല).

വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്ത്, ഒരു ശ്രേണി B മുനിസിപ്പാലിറ്റിയിലെ, ഏകദേശം 80% നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലമുള്ള (വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള വിസ്തൃതി-ഭാരിത CN ഏകദേശം 92) 0.4 ha പാർപ്പിട ലേഔട്ട്. പട്ടിക 4.3 കണക്കാക്കിയിരുന്നുവെന്നും അത് വകുപ്പ് 4.6.7-ലെ ഉദാഹരണത്തിന്റെ ഹെക്ടർ തിരിച്ചുള്ള തത്തുല്യ മൂല്യങ്ങൾ നൽകിയെന്നും കരുതുക:

- PSD 100 വർഷം = 356 / 2.0 = 178 L/s/ha
- SSR = 2,913 / 2.0 ≈ 1,460 m³/ha
- PSD 2 വർഷം ≈ 17 L/s/ha

അപ്പോൾ:

- സംഭരണം: V = 1,460 × 0.4 = **584 m³**. C_R = 0 ആയതിനാൽ നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് ഇല്ല.
- 100 വർഷ പുറത്തുവിടൽ: 178 × 0.4 = **71 L/s**.
- 2 വർഷ പുറത്തുവിടൽ: 17 × 0.4 = **7 L/s**. ഏകദേശം 1 m ഹെഡിൽ ഇതിന് ഏകദേശം 60 mm കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് ആവശ്യമാണ്; ഇത് 50 mm കുറഞ്ഞ പരിധിക്ക് മുകളിലാണ് (വകുപ്പ് 4.8.2).
- ലേഔട്ട് സാധ്യതകൾ:
  - 1.5 m ആഴമുള്ള 400 m² ഭൂഗർഭ ടാങ്ക്; അല്ലെങ്കിൽ
  - 0.3 m ആഴത്തിൽ 250 m² പോഡിയം സംഭരണം (75 m³), ഒപ്പം 1.5 m ആഴമുള്ള 350 m² ടാങ്ക് (525 m³).
  - 1,200 m² മേൽക്കൂരയിൽ 150 mm ആഴത്തിലുള്ള മേൽക്കൂര സംഭരണം (180 m³) ടാങ്കിന്റെ ഒരു ഭാഗത്തിന് പകരമാകാം.
- RWH സംപുകൾ ഇതിന് പുറമേയാണ്; അവ നിറഞ്ഞതായി അനുമാനിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 4.11).

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഓസ്ട്രേലിയൻ കൗൺസിലുകൾ അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ്, സൈറ്റ് സംഭരണ ആവശ്യകതാ പട്ടികകൾ ഇതേ രീതിയിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു (Sydney Water OSD guide; Upper Parramatta River Catchment Trust handbook ഏകദേശം 455 m³/ha SSR രേഖപ്പെടുത്തിയിരുന്നു). ഇവിടത്തെ ഉദാഹരണ SSR ആയ ഏകദേശം 1,460 m³/ha വളരെ വലുതാണ്. മിശ്ര ആവൃത്തി പരിധിയും AMC III-ലെ നിർബന്ധിത 48–72 മണിക്കൂർ മഴകളും സംയോജിപ്പിക്കുന്നതിന്റെ പ്രതീക്ഷിത ഫലമാണിത്. 5 ha-ൽ താഴെയുള്ള സൈറ്റുകൾക്ക് മലേഷ്യയിലെ MSMA 2 സമാനമായ ലളിതമാക്കിയ OSD രീതി നൽകുന്നു. MARC നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ (policy supplement), മേഖലാതല മാനദണ്ഡത്തിനുള്ളിൽ തന്നെ, Kansas City-യിലെ ചെറിയ മുനിസിപ്പാലിറ്റികൾക്ക് സ്വീകരിക്കാവുന്ന ബദലുകൾ നൽകുന്നു; ശ്രേണി B-ക്കായി വകുപ്പ് 4.14 ആ മാതൃക പിന്തുടരുന്നു.

4.14.3 **നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി.** വകുപ്പുകൾ 4.6, 4.14.2 എന്നിവയ്ക്ക് ബദലായി, ഏതൊരു അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനത്തിന് കീഴിലും ഏതൊരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തും, **1 ha-ഓ അതിൽ കുറവോ** ഉള്ള ഏതൊരു സൈറ്റിന്റെയും രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾക്ക് വകുപ്പുകൾ 4.14.4 മുതൽ 4.14.7 വരെ പ്രകാരം തടഞ്ഞുവയ്പിന്റെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കാവുന്നതാണ്. താഴെ പറയുന്നിടത്ത് ഈ രീതി ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല:

- (a) സൈറ്റ് അതിന്റെ രൂപകൽപ്പനയിൽ ജലസംഭരണിയുടെയോ ജലാശയത്തിന്റെയോ സംഭരണം കണക്കാക്കുന്നിടത്ത് (അധ്യായം 7);
- (b) സൈറ്റിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഭാഗം ഒരു ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്കിനുള്ളിലാണെങ്കിൽ (അധ്യായം 7); അല്ലെങ്കിൽ
- (c) താഴ്വശത്തെ ഒരു രൂപകൽപ്പനയിൽ സംഭരണം കണക്കാക്കിയിട്ടുള്ള ഒരു കുള ശൃംഖലയിലേക്ക് (tank cascade) സൈറ്റ് ഒഴുകുന്നിടത്ത്.

ഈ രീതി നിശ്ചിത ഗുണാങ്കങ്ങൾ വഴി പുറത്തുവിടൽ പരിധികൾ നിശ്ചയിക്കുന്നു; ഇതിന് പട്ടിക 4.3 ആവശ്യമില്ല. അതിനാൽ അനുബന്ധം 4B പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് തന്നെ ഇത് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. നിലനിർത്തൽ (വകുപ്പ് 4.4), ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ (വകുപ്പ് 4.7), ഔട്ട്ലെറ്റുകൾ (വകുപ്പ് 4.8), സ്പിൽവേ (വകുപ്പ് 4.9), താഴ്വശ, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് പരിശോധനകൾ (അധ്യായം 5), ജലഗുണനിലവാരം (അധ്യായം 8) എന്നിവ തുടർന്നും ബാധകമാണ്.

4.14.4 **പുറത്തുവിടൽ പരിധികൾ.** നീരൊഴുക്ക് സൈറ്റ് വിടുന്ന ഓരോ ബിന്ദുവിലും രണ്ട് പരിധികൾ ബാധകമാണ്:

Q_cap,10 = 2.78 × C_10 × i_10 × A കൂടാതെ Q_cap,2 = 2.78 × C_2 × i_2 × A

ഇവിടെ Q_cap L/s-ൽ ആണ്; A സൈറ്റിന്റെ വിസ്തൃതിയാണ് (ha); i_10, i_2 എന്നിവ, അധ്യായം 2-ലെ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്ന് വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ഉൾപ്പെടുത്തി എടുത്ത, സൈറ്റിലെ **15 മിനിറ്റ്** ദൈർഘ്യത്തിനുള്ള 10% AEP (10 വർഷം), 50% AEP (2 വർഷം) മഴയുടെ തീവ്രതകളാണ് (mm/h); C_10, C_2 എന്നിവ സൈറ്റിന്റെ ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പിന് (വകുപ്പ് 3.7) പട്ടിക 4.3A-യിലെ നിശ്ചിത ഗുണാങ്കങ്ങളാണ്. ഒന്നിലധികം മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പുകളുള്ള സൈറ്റിന്, ഗുണാങ്കങ്ങൾ വിസ്തൃതി-ഭാരിതമായി എടുക്കുന്നു.

പട്ടിക 4.3A — നിശ്ചിത പുറത്തുവിടൽ ഗുണാങ്കങ്ങൾ (താൽക്കാലികം)

ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ്	C_10	C_2
A (മണൽ, നല്ല നീർവാർച്ച)	0.05	0.02
B	0.08	0.03
C	0.15	0.08
D (കളിമണ്ണ്, മോശം നീർവാർച്ച)	0.25	0.15

എല്ലാ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിലും, **1% AEP (100 വർഷം) മഴ ഉൾപ്പെടെ അതുവരെയുള്ള എല്ലാ മഴകൾക്കുമുള്ള** പരമാവധി പുറത്തുവിടലാണ് Q_cap,10. 50% AEP (2 വർഷം) മഴയ്ക്കുള്ള പരമാവധി പുറത്തുവിടലാണ് Q_cap,2. ഒരു പരിധി അനുബന്ധ ജലനിരപ്പിൽ 50 mm ഓറിഫിസിന്റെ ഡിസ്ചാർജിനെക്കാൾ ചെറുതാണെങ്കിൽ, 50 mm ഓറിഫിസ് നിബന്ധന പാലിക്കുന്നതായി കണക്കാക്കും (വകുപ്പ് 4.5.5.1).

4.14.5 **സംഭരണം.** തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണം V (m³) എന്നത് V_100, V_2 എന്നിവയിൽ വലുതാണ്; ഓരോന്നും വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ ദൈർഘ്യങ്ങൾ d-യിൽ (1 മുതൽ 72 മണിക്കൂർ വരെ) ഏറ്റവും വലുതാണ്:

V_100 = max over d of [10 × C_v × P_100(d) × A − 1.8 × Q_cap,10 × d]

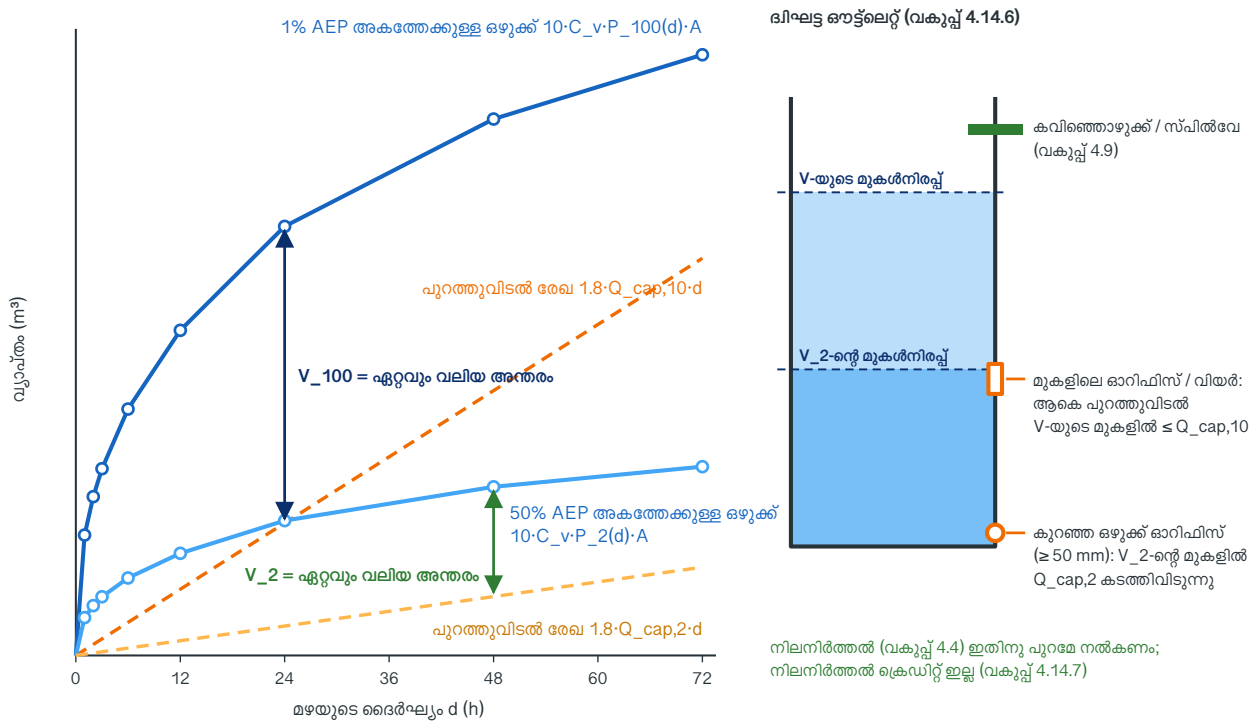
V_2 = max over d of [10 × C_v × P_2(d) × A − 1.8 × Q_cap,2 × d]

ഇവിടെ P_100(d), P_2(d) എന്നിവ കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ഉൾപ്പെടുത്തിയ, ദൈർഘ്യം d-ക്കുള്ള (മണിക്കൂർ) 1%, 50% AEP മഴയളവുകളാണ് (mm); C_v വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള വ്യാപ്ത ഗുണാങ്കമാണ്: പട്ടിക 3.2-ലെ സംയുക്ത C (ഓരോ പരിധിയുടെയും മുകൾപകുതി), 1% AEP-ക്കുള്ള പട്ടിക 3.3-ലെ Cf കൊണ്ട് ഗുണിച്ചത്. 12 മണിക്കൂറോ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ള ദൈർഘ്യങ്ങൾക്ക്, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന ഓരോ പ്രതലത്തിനുമുള്ള C **0.50**-ൽ കുറയാത്തതായി എടുക്കേണ്ടതാണ്. മഴയിലുടനീളം പരിധിയുടെ പകുതി ശരാശരി പുറത്തുവിടൽ ആണ് 1.8 എന്ന ഘടകം അനുമാനിക്കുന്നത് (3.6 × 0.5).

4.14.6 **ഔട്ട്‌ലെറ്റ്.** ഔട്ട്‌ലെറ്റ് രണ്ടുതല നിയന്ത്രണമായിരിക്കേണ്ടതാണ്: V_2 ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സംഭരണം നിറഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ Q_cap,2 കടത്തിവിടുന്ന ഒരു കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസും, V-യുടെ മുകളിൽ മൊത്തം പുറത്തുവിടൽ Q_cap,10-ലേക്ക് പരിമിതപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു മുകളിലെ ഓറിഫിസോ വിയറോ. അനുബന്ധം 4B-ലെ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പട്ടിക പ്രസിദ്ധീകരിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

4.14.7 **നിലനിർത്തൽ.** വകുപ്പ് 4.4-ലെ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം V-ക്ക് പുറമേ ഒരുക്കുന്നു. ഈ രീതിയിൽ നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് (വകുപ്പ് 4.4.6) എടുക്കുന്നില്ല.

1 ha-ഓ അതിൽ കുറവോ ഉള്ള സൈറ്റുകൾക്കുള്ള നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി (വകുപ്പുകൾ 4.14.3–4.14.7) — സ്കീമാറ്റിക്, തോതനുസരിച്ചല്ല



കുത്തുകൾ: വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ ദൈർഘ്യങ്ങൾ (1, 2, 3, 6, 12, 24, 48, 72 h). d ≥ 12 h-ന് കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലത്തിന്റെ C ≥ 0.50.

$Q_{cap,10} = 2.78 \times C_{10} \times i_{10} \times A$; $Q_{cap,2} = 2.78 \times C_2 \times i_2 \times A$; (L/s; A ha-ൽ; i mm/h-ൽ)
C_{10}, C_2: പട്ടിക 4.3A-ൽ നിന്ന്, മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ് അനുസരിച്ച്; i_{10}, i_2: കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ചേർത്ത്, 15 മിനിറ്റ് ദൈർഘ്യത്തിന് (വകുപ്പ് 2.8)
$V = \max(V_{100}, V_2)$; V_T = എല്ലാ d-യിലും $[10 \times C_v \times P_T(d) \times A - 1.8 \times Q_{cap} \times d]$-ന്റെ പരമാവധി ($m^3$) ;
1.8 = 3.6 × 0.5 (ശരാശരി പുറത്തുവിടൽ = പരിധിയുടെ പകുതി)

ചിത്രം 4.3 — 1 ha-ഓ അതിൽ കുറവോ ഉള്ള സൈറ്റുകൾക്കുള്ള നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി (വകുപ്പുകൾ 4.14.3 മുതൽ 4.14.7 വരെ): പട്ടിക 4.3A-യിൽ നിന്നുള്ള പുറത്തുവിടൽ പരിധികൾ $Q_{cap,10}$, $Q_{cap,2}$; 1%, 50% AEP മഴകൾക്ക്, വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ ദൈർഘ്യങ്ങളിൽ, സഞ്ചിത അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് $10 \cdot C_v \cdot P(d) \cdot A$-യും പുറത്തുവിടൽ രേഖ $1.8 \cdot Q_{cap} \cdot d$-യും തമ്മിലുള്ള ഏറ്റവും വലിയ വിടവായി സംഭരണം V; V_2-ന്റെ മുകളിൽ $Q_{cap,2}$-ഉം V-യുടെ മുകളിൽ $Q_{cap,10}$-ഉം കടത്തിവിടുന്ന രണ്ടുതല ഔട്ട്ലെറ്റ്. രേഖാചിത്രം, തോതനുസരിച്ചല്ല. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; മഴ മാസ്-കർവ് (അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് മൈനസ് പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്) സംഭരണ ആശയത്തിൽ നിന്നും PUB Code of Practice on Surface Water Drainage, 7-ാം പതിപ്പിലെ (cl. 7.1.5) ഏക ഗുണാങ്ക പരമാവധി പരിധിയിൽ നിന്നും രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

വ്യാഖ്യാനം. നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി സിംഗപ്പൂരിനെ പിന്തുടരുന്നു; 0.2 ha-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ള ഓരോ വികസനത്തിൽ നിന്നുമുള്ള പരമാവധി നീരൊഴുക്ക്, 10 വർഷ മഴയ്ക്ക് ബാധകമാക്കിയ C = 0.55 എന്ന ഒരൊറ്റ നീരൊഴുക്ക് ഗുണാങ്കം കൊണ്ട് അവിടെ പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു (PUB Code of Practice on Surface Water Drainage, 7-ാം പതിപ്പ്, cl. 7.1.5, Addendum No. 3, 2025). ഇത് പ്രയോഗിക്കാനും പരിശോധിക്കാനും വേഗമേറിയതാണ്: പരിധിക്ക് സൈറ്റ് വിസ്തൃതിയും മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പും രണ്ട് തീവ്രതകളും മാത്രം മതി. സിംഗപ്പൂരിന്റെ അടിസ്ഥാനം നിലവിലുള്ള നഗര ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനമായിരിക്കെ ഈ മാനുവലിന്റെ അടിസ്ഥാനം നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത ഭൂമിയായതിനാൽ (വകുപ്പ് 4.5.1.2), PUB-യുടെ 0.55 ഇവിടെ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല. വകുപ്പ് 3.3-ലെ നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത ഭൂമിയുടെ കർവ് നമ്പറുകളിൽ (മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പുകൾ A മുതൽ D വരെയ്ക്ക് CN 39, 61, 74, 80) നിന്നാണ് പട്ടിക 4.3A-യിലെ ഗുണാങ്കങ്ങൾ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നത്. കേരള തീരത്തെ സാധാരണ 1 മണിക്കൂർ മഴയളവുകൾക്ക് ആ കർവ് നമ്പറുകൾ നൽകുന്ന നീരൊഴുക്കും മഴയും തമ്മിലുള്ള അനുപാതങ്ങൾ, താഴേക്ക് റൗണ്ട് ചെയ്തതാണ് അവ. അതിനാൽ അവ **താൽക്കാലികമാണ്**. അനുബന്ധം 4B പുറപ്പെടുവിക്കുമ്പോൾ, സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി ഓരോ മേഖലയ്ക്കുമുള്ള NIH-DHAARA മൂല്യങ്ങളുമായി ഒത്തുനോക്കി അവ സ്ഥിരീകരിക്കുകയോ പുതുക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

ലാളിത്യത്തിന്റെ വില താഴ്വശത്തുള്ള ജനങ്ങളല്ല, ഡെവലപ്പർ സംഭരണത്തിലൂടെ വഹിക്കുന്നതിനായി, ഈ രീതി പൂർണ്ണ രീതിയെക്കാൾ മനഃപൂർവ്വം **കൂടുതൽ കർശനമാണ്**. എല്ലായിടത്തും 100 വർഷ പുറത്തുവിടൽ ഏകദേശം നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത ഭൂമിയുടെ 10 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കിൽ നിലനിർത്തുന്നു; ഇത് വകുപ്പ് 4.5.3-ലെ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശ ചട്ടമാണ്; ഔട്ട്ലെറ്റ് ശരാശരി പരിധിയുടെ പകുതി മാത്രമേ പുറത്തുവിടുന്നുള്ളൂ എന്ന് സംഭരണം അനുമാനിക്കുന്നു; ദീർഘമായ മഴകളിൽ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന ഭൂമി നനഞ്ഞതായി അനുമാനിക്കുന്നു; നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് എടുക്കുന്നില്ല. ചെറിയ ടാങ്ക് ആഗ്രഹിക്കുന്ന ഒരു രൂപകൽപ്പനക്കാരന് വകുപ്പ് 4.6-ലെ പൂർണ്ണ രീതി ഉപയോഗിക്കാം. സംഭരണ സൂത്രവാക്യം മഴ-മാസ് (അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് മൈനസ് പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്) രീതിയാണ്. ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫിന്റെ ആകൃതി

അവഗണിക്കുന്നതിനാൽ, മഴ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്ക് രീതികൾ സംഭരണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്നത് വകുപ്പ് 3.4.2 സാധാരണഗതിയിൽ വിലക്കുന്നു; ഈ രീതി ഒരു പ്രഖ്യാപിത ഒഴിവാണ്, കാരണം ചെറിയ സൈറ്റുകൾക്ക് അതിന്റെ യാഥാസ്ഥിതിക അനുമാനങ്ങൾ ആ പിശകിനെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു, 24 മുതൽ 72 മണിക്കൂർ വരെയുള്ള ദൈർഘ്യങ്ങൾ എപ്പോഴും പരിശോധിക്കപ്പെടുന്നു.

4.15 സുരക്ഷ, വേലികെട്ടൽ, ബഹുവിധ ഉപയോഗം

4.15.1 **പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശനമുള്ള സംഭരണത്തിനുള്ള ആഴ പരിധികൾ.** പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശനമുള്ള ഒരു സംഭരണ പ്രദേശത്ത് (പാർക്കുകൾ, കളിസ്ഥലങ്ങൾ, തുറസ്സായ സ്ഥലം, സ്കൂൾ മൈതാനങ്ങൾ):

- (a) 10% AEP മഴയിലെ പരമാവധി ആഴം: **0.45 m**;
- (b) 1% AEP മഴയിലെ പരമാവധി ആഴം: 4.15.3 പ്രകാരം വേലികെട്ടിയ മേഖലയിലൊഴികെ **1.2 m**;
- (c) വശച്ചരിവുകൾ: **4H:1V**-നെക്കാൾ കുത്തനെയല്ലാത്തത്; രക്ഷപ്പെടാനായി ചുറ്റളവിന്റെ കുറഞ്ഞത് നാലിലൊന്ന് **6H:1V**-ഓ അതിൽ കുറഞ്ഞ ചരിവോ; കൂടാതെ
- (d) സംഭരണ പ്രദേശത്തിനുള്ളിലോ അതിന്റെ അരികിലോ **0.3 m**-ൽ കൂടുതൽ ലംബമായ താഴ്ച പാടില്ല.

4.15.2 **നനഞ്ഞ തടങ്ങൾ.** സ്ഥിരം ജലസംഭരണികൾക്ക് താഴെ പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്:

- സാധാരണ ജലനിരപ്പിൽ നിന്ന് 0.3 m-ൽ കൂടുതൽ താഴെയല്ലാത്ത, കുറഞ്ഞത് 3 m വീതിയുള്ള ഒരു സുരക്ഷാ തിട്ട; കൂടാതെ
- പ്രവേശനം നിരുത്സാഹപ്പെടുത്തുന്ന, ജലത്തിൽ നിന്ന് ഉയർന്നുനിൽക്കുന്ന സസ്യങ്ങളുടെ ഒരു അരിക്.

4.15.3 **വേലികെട്ടൽ.** താഴെ പറയുന്ന സംഭരണത്തിന്റെ ഏതൊരു ഭാഗത്തിനും ചുറ്റും, പൂട്ടാവുന്ന ഗേറ്റോടുകൂടിയ, കയറാൻ കഴിയാത്ത രൂപകൽപ്പനയുള്ള, കുറഞ്ഞത് **1.2 m** ഉയരമുള്ള വേലി നിർബന്ധമാണ്:

- **0.6 m**-ൽ കൂടുതലുള്ള ലംബ ഭിത്തിയോ ഹെഡ്‌വാൾ താഴ്ചയോ ഉള്ളത്;
- 4H:1V-നെക്കാൾ കുത്തനെയുള്ള ചരിവുകളോടെ 1% AEP മഴയിൽ 1.2 m ആഴം കവിയുന്നത്; അല്ലെങ്കിൽ
- ഗ്രേറ്റിംഗ് ഘടിപ്പിക്കാത്ത, 300 mm-ൽ കൂടുതലുള്ള തുറപ്പുള്ള ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഘടന ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്.

4.15.4 **ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾ.** പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രാപ്യമായ, 300 mm-ൽ കൂടുതലുള്ള ഓരോ ഇൻലെറ്റ്, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് തുറപ്പിലും ഒരു ഗ്രേറ്റിംഗോ അഴിയോ ഘടിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. അതിൽ അമർന്നുപോകുന്ന ഒരാൾക്ക് രക്ഷപ്പെടാൻ കഴിയുന്ന വിധം ഗ്രേറ്റിംഗ് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്: കുറഞ്ഞ സമീപന പ്രവേഗം, ചരിഞ്ഞത്, വലിയ തുറന്ന വിസ്തൃതിയോടെ.

4.15.5 **ബോർഡുകളും ആഴ അടയാളങ്ങളും.** പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശനമുള്ള ഓരോ സംഭരണത്തിനും, മഴ സമയത്ത് പ്രദേശത്ത് വെള്ളം കയറുമെന്ന് വ്യക്തമാക്കുന്ന മലയാളത്തിലും ഇംഗ്ലീഷിലുമുള്ള ബോർഡുകളും ഏറ്റവും ആഴമുള്ള ബിന്ദുവിൽ ഒരു ആഴ അടയാളവും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

4.15.6 **അടഞ്ഞ ഇടങ്ങൾ.** ഭൂഗർഭ ടാങ്കുകൾക്ക് പൂട്ടാവുന്ന മൂടികൾ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. അവ അടഞ്ഞ ഇടങ്ങളായി (confined spaces) അടയാളപ്പെടുത്തേണ്ടതും, പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രത്തിൽ (അധ്യായം 10) പ്രവേശന നടപടിക്രമം വ്യക്തമാക്കേണ്ടതുമാണ്.

4.15.7 **രോഗവാഹക നിയന്ത്രണം.** ഉണങ്ങിയ സംഭരണം പൂർണ്ണമായി ഒഴിയേണ്ടതും (വകുപ്പ് 4.7) 72 മണിക്കൂറിൽ കൂടുതൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്ന താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കൾ ഇല്ലാത്തതുമായിരിക്കേണ്ടതാണ്. നനഞ്ഞ തടങ്ങൾ വകുപ്പ് 4.10.7 പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. വകുപ്പ് 4.15-ലെ സംഖ്യാ പരിധികൾക്ക് നേരിട്ടുള്ള ഒരൊറ്റ മുൻമാതൃകയില്ല. സാധാരണ അന്താരാഷ്ട്ര രീതികളിൽ നിന്നാണ് അവ എടുത്തിരിക്കുന്നത്; ഉദാഹരണത്തിന് KC APWA 5600 (2006); ഉണങ്ങിയ കുളത്തിന്റെ ചുറ്റളവിന്റെ കുറഞ്ഞത് നാലിലൊന്ന് 5:1-ഓ അതിൽ കുറഞ്ഞ ചരിവോ, വസ്തു അതിരുകളിൽ നിന്ന് 20 ft (6 m) അകലം, 15 ft (4.6 m) പരിപാലന പാത എന്നിവ അത് ആവശ്യപ്പെട്ടിരുന്നു. തുറസ്സായ സ്ഥലത്തും സ്കൂളുകളിലുമുള്ള ബഹുവിധ ഉപയോഗ സംഭരണം മൺസൂൺ കാലത്ത് കുട്ടികൾ ഉപയോഗിക്കുമെന്നതിനാൽ ഇവിടെ അവ കുറച്ചുകൂടി കർശനമാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഉണങ്ങിയ തടങ്ങളിൽ കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളം കൊതുക് പ്രജനന സാധ്യതയാണ്; അതിനാൽ പൂർണ്ണമായ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ (വകുപ്പ് 4.15.7) ഒരു സൗകര്യമല്ല, പൊതുജനാരോഗ്യ നിബന്ധനയാണ്.

4.16 അടിസ്ഥാനം: പരമാവധി ഒഴുക്ക് തുല്യമാക്കൽ മാത്രം എന്തുകൊണ്ട് പരാജയപ്പെടുന്നു

വ്യാഖ്യാനം. ഈ ഭാഗത്തിന് നിബന്ധനകളില്ല. ലളിതമായ പരമാവധി ഒഴുക്ക് തുല്യമാക്കലിന് പകരം, വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള നിരക്കുകൾക്ക് **താഴെയുള്ള** പുറത്തുവിടൽ, നിലനിർത്തൽ, ദീർഘ ദൈർഘ്യ പരിശോധനകൾ, താഴ്‌വശ വിശകലനം എന്നിവ ഈ അധ്യായം എന്തുകൊണ്ട് ആവശ്യപ്പെടുന്നുവെന്ന്

ഇത് രേഖപ്പെടുത്തുന്നു.

1. **സമയക്രമം.** തടഞ്ഞുവയ്പ് ഒരു സൈറ്റിന്റെ പരമാവധി ഒഴുക്ക് കുറയ്ക്കുന്നുവെങ്കിലും അതിന്റെ ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫിനെ നീട്ടുന്നു (ചിത്രം 4.1). താഴ്വശത്ത്, പല സൈറ്റുകളിൽ നിന്നുമുള്ള നീണ്ട പുറത്തുവിടലുകൾ പരസ്പരവും പ്രധാന നദിയിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കുമായും ഒത്തുചേരുന്നു. Denver പഠനത്തിൽ, ചരിത്രപരമായ 100 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കിന്റെ 100% വീതം പുറത്തുവിടുന്ന പത്ത് തടങ്ങൾ ഔട്ട്ലെറ്റിൽ ചരിത്രപരമായ പരമാവധിയുടെ 106% ഉണ്ടാക്കി. ഓരോ സൈറ്റിലും 90% പുറത്തുവിട്ടപ്പോൾ മാത്രമാണ് അത് 97% ആയത് (UDFCD memo, 2012). സ്ഥാനം പരിഗണിക്കാത്ത സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പ് "പരമാവധി ഒഴുക്കുകളെ വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള പരമാവധിക്കും മുകളിലേക്ക് യഥാർത്ഥത്തിൽ വർദ്ധിപ്പിക്കാം" (can actually increase peak flows above post-development peaks) എന്ന് ഒരു Colorado State University പ്രബന്ധം കണ്ടെത്തി. താഴ്വശത്തെ ഒരു കുളത്തിന്റെ പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് പ്രധാന നദിയുമായി ഒത്തുവന്നതിനാൽ, അത് മേൽവശത്തെ കുളങ്ങളെക്കാൾ മോശമായി പ്രവർത്തിച്ചുവെന്ന് ഒരു ഒപ്റ്റിമൈസേഷൻ പഠനം കണ്ടെത്തി (Water 2016, 8(7):290).
2. **വ്യാപ്തം.** തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തം നീക്കം ചെയ്യുന്നില്ല. ഉദാഹരണത്തിൽ, വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള 100 വർഷ മഴ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 10 വർഷ മഴയുടെ ഏകദേശം മൂന്നിരട്ടി നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്തം ഉണ്ടാക്കുന്നു (വകുപ്പ് 2.11). നിലനിർത്തലോ, സ്വീകരിക്കുന്ന ഓടയല്ലാതെ മറ്റെവിടേക്കെങ്കിലും ഒഴിയുന്ന സംഭരണമോ മാത്രമേ വ്യാപ്തം കുറയ്ക്കുന്നുള്ളൂ.
3. **തോത്.** ഏകീകൃതമായ 3 cfs/ac നിയന്ത്രണം 200-ac നീർത്തടത്തിൽ Q100 36% കുറച്ചതായി Kansas City മോഡലിംഗ് (McEnroe, 2005) കണ്ടെത്തി. എല്ലായിടത്തും ഇതേ നിയന്ത്രണം ഉണ്ടായിട്ടും, 14 sq mi-ൽ Q100 40% ഉയർന്നു; ഏകദേശം 1–2 sq mi-ന് അപ്പുറം പ്രയോജനം ഇല്ലാതായി. "'നിലവിലുള്ളതിനോട് തുല്യമാക്കൽ' അരുവികൾക്ക് ദോഷം ചെയ്യാം" ('match existing' can harm streams) എന്ന് KC സമിതി നിഗമനം ചെയ്തു (MARC Evolution deck). ഇതേ കാരണത്താലാണ് Georgia പത്ത് ശതമാന താഴ്വശ വിശകലനം നിർബന്ധമാക്കുന്നത്: "പരമാവധി ഒഴുക്കിന്റെ സമയക്രമവും നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്ത പ്രഭാവങ്ങളും കാരണം, ചില ഘടനാപരമായ രീതികൾ താഴ്വശത്ത് ഡിസ്ചാർജ് പരമാവധികളെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള നിലകളിലേക്ക് കുറയ്ക്കുന്നതിൽ പരാജയപ്പെടുന്നു" (Due to peak flow timing and runoff volume effects, some structural practices fail to reduce discharge peaks to pre-development levels downstream) (GSMM 2016).
4. **രൂപകൽപ്പനാ മഴയെ ആശ്രയിക്കൽ.** യഥാർത്ഥ 20 സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനങ്ങളെക്കുറിച്ചുള്ള ഒരു ഓസ്ട്രേലിയൻ പഠനം, പത്ത് സമയവിതരണ ക്രമങ്ങൾ (temporal patterns) ഉപയോഗിക്കുന്ന രൂപകൽപ്പനകൾക്ക് പോലും യഥാർത്ഥ മഴയിൽ "എപ്പോഴും ഫലപ്രദമാകുന്ന ഒരു OSD സംവിധാന രൂപകൽപ്പന വിശ്വസനീയമായി നൽകാൻ കഴിയില്ല" (cannot reliably produce an OSD system design that will always be effective) എന്ന് കണ്ടെത്തി (Water Science and Engineering, 2019). അതുകൊണ്ടാണ് വകുപ്പ് 4.6.3 ഒരൊറ്റ നിർണ്ണായക മഴയ്ക്ക് പകരം മുഴുവൻ ദൈർഘ്യ മാട്രിക്സും റൂട്ട് ചെയ്യുന്നത്.
5. **അടഞ്ഞ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ.** കേരളത്തിൽ, 2018 ഓഗസ്റ്റിലെ നിർണ്ണായക പരാജയം പുറത്തേക്ക് വഴിയില്ലാത്ത വ്യാപ്തമായിരുന്നു: ഓഗസ്റ്റ് 11–15 തീയതികളിൽ പെരിജിയൻ വാവുവേലിയേറ്റവും കരയിലേക്കുള്ള കാറ്റും, മഴ തുടരുമ്പോൾ കടലിലേക്കുള്ള പുഴയൊഴുക്ക് തടഞ്ഞുനിർത്തി; കുട്ടനാടിന്റെ കടൽ ഔട്ട്ലെറ്റുകൾക്ക് (തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേ, തണ്ണീർമുക്കം ബാരേജ്, പൊഴികൾ) പ്രളയജലം ഒഴുക്കിക്കളയാനായില്ല (Kerala PDNA 2018). അടഞ്ഞ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന് പിന്നിലുള്ള, കൃത്യമായി ഓറിഫിസ് ഘടിപ്പിച്ച ഒരു തടം വെറുതെ നിറയുന്നു. ഒരു പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് ചട്ടത്തിനും അത് പരിഹരിക്കാനാവില്ല; അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനയാണ് അത് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നത്.

ഈ മാനുവലിലെ പ്രതികരണം തലങ്ങളായാണ്:

- വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ളതിന് താഴെ പുറത്തുവിടുക (വകുപ്പ് 4.5);
- കൂടെക്കൂടെയുണ്ടാകുന്ന മഴകൾ നിലനിർത്തുക (വകുപ്പ് 4.4);
- ദീർഘമായ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴകൾ റൂട്ട് ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 4.6.3);
- കുള സംവിധാനത്തിലെ മേഖലാതല സംഭരണത്തിന് മുൻഗണന നൽകുക (വകുപ്പ് 4.13); കൂടാതെ
- താഴ്വശത്തും പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തും പരിശോധിക്കുക (അധ്യായം 5).

Kansas City-യുടെ സ്വന്തം ചരിത്രം ഇതിന്റെ വില കാണിക്കുന്നു. ഒരു പരീക്ഷണ സൈറ്റിൽ, പരമാവധി ഒഴുക്ക് തുല്യമാക്കലിന് 3.0 ac-ft സംഭരണം വേണ്ടിവന്നു; 2011-ലെ സമഗ്ര മാനദണ്ഡങ്ങൾക്ക് 4.9 ac-ft വേണ്ടിവന്നു (MARC Evolution deck). അധിക തടഞ്ഞുവയ്പിന് കൂടുതൽ സംഭരണം വേണം. സൈറ്റ് അതിർത്തി മാത്രമല്ല, വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ മുഴുവൻ സംരക്ഷിക്കുന്നതിന്റെ വിലയാണിത്.

4.17 സമർപ്പണ നിബന്ധനകൾ

സൈറ്റിലെ ഓരോ നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണ സമർപ്പണത്തിലും താഴെ പറയുന്നവ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു **സൈറ്റിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണ റിപ്പോർട്ട്** (ഫോം 4-1) ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്:

1. രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റും (ഫോം 2-1) ജലശാസ്ത്ര ഇൻപുട്ടുകളും (അധ്യായം 3);
2. വകുപ്പ് 4.3.1 പ്രകാരമുള്ള നടപടികളുടെ ക്രമത്തിനുള്ള തെളിവുകൾ;
3. RRV കണക്കുകൂട്ടൽ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനകൾ, ഭൂജല തെളിവുകൾ, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ കണക്കുകൂട്ടൽ (വകുപ്പ് 4.4);
4. നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് കണക്കുകൂട്ടൽ (വകുപ്പ് 4.4.6);

5. അനുബന്ധം 4A ഭൂപട ഭാഗം സഹിതം, ബാധകമാക്കിയ പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് മാനദണ്ഡം — സാധാരണയോ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയതോ (വകുപ്പ് 4.5);
6. നിർണ്ണായക സാഹചര്യം എടുത്തുകാണിച്ച്, ഓരോ AEP-ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും വകുപ്പ് 4.6.7-ലെ മാതൃകയിലുള്ള ഒരു ഫല പട്ടിക;
7. ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ, ജലനിരപ്പ്–ഡിസ്ചാർജ് പട്ടികകളും ഗ്രാഫുകളും, നിർണ്ണായക സാഹചര്യങ്ങൾക്കുള്ള അകത്തേക്കുള്ള/പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകളും;
8. ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ കണക്കുകൂട്ടൽ (വകുപ്പ് 4.7);
9. ഓറിഫിസ് വലിപ്പങ്ങളും നിരപ്പുകളും, മാലിന്യ തടയൽ അഴികൾ, ചുഴി തടയൽ ഉപകരണങ്ങൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടെ ഔട്ട്ലെറ്റ് വിശദാംശങ്ങൾ (വകുപ്പ് 4.8);
10. സ്പിൽവേ അല്ലെങ്കിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് കണക്കുകൂട്ടൽ, ഫ്രീബോർഡ്, അപകടസാധ്യതാ വർഗ്ഗീകരണം, ആവശ്യമുള്ളിടത്ത് ജിയോടെക്നിക്കൽ റിപ്പോർട്ട് (വകുപ്പ് 4.9);
11. മേഖലാ നിരപ്പുകൾ കാണിക്കുന്ന ടാങ്ക് ഛേദചിത്രങ്ങൾ സഹിതം, RWH, തടഞ്ഞുവയ്പ് കണക്കെടുപ്പ് (വകുപ്പ് 4.11);
12. രൂപകൽപ്പനാ ഭൂജലനിരപ്പും പൊങ്ങിവരൽ പരിശോധനയും (വകുപ്പ് 4.12);
13. താഴ്വശ, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് റിപ്പോർട്ട് (അധ്യായം 5, ഫോം 5-1); കൂടാതെ
14. സുരക്ഷാ വ്യവസ്ഥകളും (വകുപ്പ് 4.15) കരട് പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രവും (അധ്യായം 10).

വകുപ്പ് 4.14.2 ഉപയോഗിക്കുന്ന ശ്രേണി B സൈറ്റുകൾ ഇനങ്ങൾ 6, 7 എന്നിവയ്ക്ക് പകരം ഫോം 4-2 സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി (വകുപ്പ് 4.14.3) ഉപയോഗിക്കുന്ന സൈറ്റുകൾ ഇനങ്ങൾ 6, 7 എന്നിവയ്ക്ക് പകരം ഫോം 4-3 സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.

അവലംബങ്ങൾ (അധ്യായം)

- Kansas City Metro Chapter APWA (2025). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities, Version 2025.01 (approved 10 Dec 2025). https://kcmetro.apwa.org/wp-content/uploads/sites/23/2026/01/APWA-Section-5600_Storm-Drainage-Systems-Facilities.pdf
- Mid-America Regional Council (2025). APWA 5600 Stormwater Standards Policy Supplement (7 Nov 2025); APWA 5600 Manual factsheet. https://www.marc.org/document/apwa-stormwater-standards-supplement ; https://www.marc.org/document/apwa-5600-manual-factsheet
- Kansas City Metro Chapter APWA (2006). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities (5601.8, 5608.4). https://www.kcwater.us/wp-content/uploads/2020/08/Design-Criteria-%E2%80%93-Section-5600-%E2%80%93-Storm-Drainage-Systems-and-Facilities.pdf
- MARC / APWA (2012). Manual of Best Management Practices for Stormwater Quality. https://www.marc.org/sites/default/files/2022-05/Best_Management_Practices_for_Stormwater_Quality.pdf
- MARC. The Evolution of Regional Stormwater Design Standards (presentation; McEnroe 2005 results). https://www.marc2.org/Assets/Environment/WQEC/The_Evolution_of_Regional_Strormwater_Design_Standards.pdf
- Atlanta Regional Commission / Georgia EPD (2016). Georgia Stormwater Management Manual, Volume 1. https://documents.atlantaregional.com/gastormwater/GSMM_2016%20EDITION_FINAL_V1.pdf
- Urban Drainage and Flood Control District (now MHFD) (2012). Full Spectrum Detention Release Rate Memorandum. https://mhfd.specialdistrict.org/files/23cb85ce8/UDFCD_Full_Spectrum_Detention_Release_Rate_Memorandum.pdf
- Mile High Flood District. Urban Storm Drainage Criteria Manual, Volume 2 (Storage).
- Department of Irrigation and Drainage Malaysia (2008). Submission Checklist for Stormwater Management. https://www.water.gov.my/jps/resources/auto%20download%20images/5844dfbba8fc1.pdf
- Department of Irrigation and Drainage Malaysia (2012). Urban Stormwater Management Manual for Malaysia (MSMA), 2nd ed.
- PUB Singapore (2024). On-site Detention Tank Technical Guide, Rev. 3; Code of Practice on Surface Water Drainage, 7th ed., Addendum No. 3 (16 Apr 2025). https://www.pub.gov.sg/-/media/PUB/PDF/detentionTank.pdf
- Sydney Water (2020). On-site Stormwater Detention Guide (SW201). https://www.sydneywater.com.au/content/dam/sydneywater/documents/on-site-stormwater-detention-guide.pdf
- Upper Parramatta River Catchment Trust (2005). On-site Stormwater Detention Handbook, 4th ed.
- "On-site stormwater detention for Australian development projects: does it meet frequent flow management objectives?" *Water Science and Engineering* (2019). https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1674237019300213
- Optimisation of urban detention (2016). *Water* 8(7):290. https://doi.org/10.3390/w8070290
- Colorado State University. Spatially Dependent On-Site Detention Policies (thesis). https://mountainscholar.org/bitstreams/f4dbec4e-a44f-4933-8d54-a097e741f44a/download
- "Vembanad lake may vanish in 50 years: study" (NCESS study, The Hindu, 28 September 2016). https://indiaenvironmentportal.org.in/news-clippings/vembanad-lake-may-vanish-in-50-years-study
- KUFOS study of the Vembanad retention capacity, as reported by Down To Earth (17 August 2026). https://www.downtoearth.org.in/rivers/keralas-recent-floods-show-pamba-river-vembanad-kuttanad-wetland-system-under-enormous-strain-experts
- Central Water Commission (2018). Study Report: Kerala Floods of August 2018, as reported by Mongabay India. https://india.mongabay.com/2018/09/cwc-report-on-kerala-floods-dams-not-to-be-blamed/
- Ramakumar (2023). An integrated vision for Kuttanad. Review of Agrarian Studies 13(2). https://ras.org.in/articles/321/text/article.html
- MoHUA / CPHEEO (2019). Manual on Storm Water Drainage Systems, Part A (§8.5).
- Government of Kerala (2019). Kerala Municipality Building Rules, 2019 (G.O.(P) No. 77/2019/LSGD) and Kerala Panchayat Building Rules, 2019 (G.O.(P) No. 78/2019/LSGD), with the amendments of 2020 and of 29 October 2025 (SRO 1240/2025 and SRO 1241/2025). https://buildingpermit.lsgkerala.gov.in/Content/Rules/KBR2025.pdf
- Government of Kerala. Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008 (Act 28 of 2008), as amended by Act 29 of 2018, s.27A.
- Central Ground Water Board (2022). Ground Water Year Book Kerala 2021-22.
- Government of Kerala (2018). Kerala Post Disaster Needs Assessment: Floods and Landslides, August 2018.
- Comptroller and Auditor General of India (2025). Performance Audit on the Implementation of AMRUT in Kerala, Chapter IV: Project Implementation. https://cag.gov.in/uploads/download_audit_report/2025/CHAPTER-IV---PROJECT-IMPLEMENTATION-0699d30255af021.03377366.pdf
- High Court of Kerala. WP(C) 23911/2018 (Kochi waterlogging), order of 24 May 2024 and judgment of 27 August 2025.
- Kerala State Disaster Management Authority. Operation Anantha, Thiruvananthapuram 2015. https://sdma.kerala.gov.in/thiruvananthapuram-2015/
- Onmanorama (15 October 2023). Heavy rain wreaks havoc in Thiruvananthapuram. https://onmanorama.com/news/kerala/2023/10/15/heavy-rain-wreaks-havoc-in-thiruvananthapuram-several-people-displaced-houses-submerged.html

- Onmanorama (28 October 2026). NATPAC conducts inspection to address urban waterlogging in Kozhikode. https://www.onmanorama.com/news/kerala/2026/10/28/natpac-conducts-inspection-to-address-urban-waterlogging-in-kozhikode.html
- Bureau of Indian Standards. IS 456:2000 Plain and Reinforced Concrete — Code of Practice.
- Government of India. Dam Safety Act, 2021.
- Chow, V.T., Maidment, D.R. and Mays, L.W. (1988). *Applied Hydrology*. McGraw-Hill (AMC conversion).

അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും

അനുബന്ധം / ഫോം	ഉള്ളടക്കം
4A	വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളുടെ അതിരുകൾ (GIS); ആഴം കുറഞ്ഞ ഭൂജല മേഖലാ ഭൂപടം
4B	ശ്രേണി B പട്ടികകൾ: PSD-യും SSR-ഉം (പട്ടിക 4.3), നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് ഘടകം C_R, സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഔട്ട്‌ലെറ്റ് വലുപ്പങ്ങൾ; സ്ഥിരീകരിച്ച നിശ്ചിത പുറത്തുവിടൽ ഗുണാങ്കങ്ങൾ (പട്ടിക 4.3A)
4C	പൂർണ്ണ റൂട്ടിംഗ് പട്ടികകൾ സഹിതമുള്ള ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ (ശ്രേണി A)
ഫോം 4-1	സൈറ്റിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണ റിപ്പോർട്ട്
ഫോം 4-2	ശ്രേണി B സൈറ്റ് ഷീറ്റ്
ഫോം 4-3	നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി ഷീറ്റ് (വകുപ്പുകൾ 4.14.3 മുതൽ 4.14.7 വരെ)

അധ്യായം 5

താഴ്‌വശ വിശകലനവും താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater) വിശകലനവും

5.1 ഉദ്ദേശ്യവും വ്യാപ്തിയും

5.1.1 നിയന്ത്രണവിധേയമായ ഓരോ വികസനവും ഓരോ പൊതു ഡ്രെയിനേജ് പദ്ധതിയും വിജയിക്കേണ്ട രണ്ട് പരിശോധനകൾ ഈ അധ്യായം നിശ്ചയിക്കുന്നു.

- **താഴ്‌വശ വിശകലനം** (വകുപ്പുകൾ 5.3 മുതൽ 5.5 വരെ) പദ്ധതി അതിന്റെ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന് (outfall) താഴെ വെള്ളപ്പൊക്കം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്നില്ലെന്ന് ഉറപ്പാക്കുന്നു.
- **താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് വിശകലനം** (വകുപ്പുകൾ 5.6 മുതൽ 5.13 വരെ) സംവിധാനം വെള്ളം പുറന്തള്ളുന്ന ജലനിരപ്പ് നിശ്ചയിക്കുന്നു; വേലി (tide), കൊടുങ്കാറ്റു മൂലമുള്ള കടലേറ്റം (storm surge), സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ച, പുഴയിലെ പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് (river backwater), മണൽത്തിട്ട (sand bar) മൂലമുള്ള അടയൽ എന്നിവ ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴും സംവിധാനം പിടിച്ചുനിൽക്കണമെന്നും ഇത് ആവശ്യപ്പെടുന്നു.

5.1.2 ഈ അധ്യായം താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് ബാധകമാണ്:

- (a) അധ്യായം 4 ബാധകമാകുന്ന ഓരോ സൈറ്റിനും;
- (b) അധ്യായം 6 പ്രകാരമുള്ള ഓരോ ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന (minor system) പദ്ധതിക്കും വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന (major system) പദ്ധതിക്കും; കൂടാതെ
- (c) വകുപ്പ് 4.13, അധ്യായം 7 എന്നിവ പ്രകാരമുള്ള ഓരോ മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പ് പദ്ധതിക്കും കുളം പുനരുദ്ധാരണ പദ്ധതിക്കും.

5.1.3 മഴയുടെയും സംയുക്ത സംഭവത്തിന്റെയും (joint occurrence) ഇൻപുട്ടുകൾ അധ്യായം 2-ൽ നിന്ന്, പ്രത്യേകിച്ച് വകുപ്പുകൾ 2.5.3, 2.12 എന്നിവയിൽ നിന്ന്, എടുക്കണം. ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതികൾ അധ്യായം 3-ൽ നിന്നും സൈറ്റിൽ നിന്നുള്ള പുറത്തുവിടൽ മാനദണ്ഡങ്ങൾ അധ്യായം 4-ൽ നിന്നും എടുക്കണം. ഗേറ്റുകൾ, കലുങ്കുകൾ (culvert), പമ്പുകൾ എന്നിവയുടെ ഹൈഡ്രോളിക് രൂപകൽപ്പന അധ്യായം 9 പ്രകാരമായിരിക്കണം.

> **വ്യാഖ്യാനം.** കേരളം ആധുനിക കാലത്ത് നേരിട്ട ഏറ്റവും വലിയ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിൽ, സൈറ്റ് രൂപകൽപ്പനയുടെ കാഴ്ചപ്പരിധിയിൽ വരാത്ത രണ്ടിടങ്ങളിലാണ് ഡ്രെയിനേജ് പരാജയപ്പെട്ടത്. 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ പ്രശ്നം താഴ്‌വശത്തായിരുന്നു: കടലിലേക്കുള്ള ബഹിർഗമന മാർഗ്ഗങ്ങൾക്ക് "ഉയർന്ന വെള്ളപ്പൊക്ക ഒഴുക്ക് ഒഴുക്കിക്കളയാനുള്ള ശേഷി ഉണ്ടായിരുന്നില്ല" എന്ന് കേരള ദുരന്താനന്തര ആവശ്യ നിർണ്ണയം (PDNA) കണ്ടെത്തി; ഓഗസ്റ്റ് 14–18 തീയതികളിൽ പെരിയാറിലെ നീലീശ്വരം ഗേജിലെ ഒഴുക്കിന്റെ 17% മുതൽ 46% വരെ ഇടമലയാർ, ഇടുക്കി അണക്കെട്ടുകളിൽ നിന്നുള്ള തുറന്നുവിടലായിരുന്നുവെന്ന് CAG-യും കണ്ടെത്തി (CAG Report No. 6 of 2021, ഖണ്ഡിക 3.6). പുറന്തള്ളൽ മുഖവും തടസ്സപ്പെട്ടിരുന്നു: ഓഗസ്റ്റ് 11–15 തീയതികളിലെ പെരിജിയൻ വാവുവേലിയേറ്റം (perigean spring tide), കരയിലേക്ക് വീശിയ കാറ്റിനൊപ്പം, അസാധാരണമാംവിധം ഉയർന്ന സമുദ്രനിരപ്പ് സൃഷ്ടിക്കുകയും പുഴകളിൽ നിന്ന് കടലിലേക്കുള്ള ഒഴുക്കിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു (PDNA 2018). അധ്യായം 4-ലെ എല്ലാ പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകളും പാലിക്കുന്ന ഒരു തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം (detention basin) പോലും, അതിന് താഴെയുള്ള ഓട ഇതിനകം നിറഞ്ഞിരിക്കുകയോ അതിന്റെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞിരിക്കുകയോ ചെയ്താൽ പരാജയപ്പെടും. ഈ രണ്ട് പരാജയ രീതികളെയും ഈ അധ്യായം രൂപകൽപ്പനയുടെ ഭാഗമാക്കുന്നു.

5.2 നിർവചനങ്ങൾ

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
വിശകലന ബിന്ദു (analysis point)	പദ്ധതിക്ക് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള അവസ്ഥകൾ താരതമ്യം ചെയ്യുന്ന, താഴ്‌വശ സംവിധാനത്തിലെ ഒരു സ്ഥാനം (വകുപ്പ് 5.3.3).
ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന മുഴുവൻ വൃഷ്ടിപ്രദേശം (contributing catchment)	സൈറ്റിനകത്തും പുറത്തുമായി, ഒരു വിശകലന ബിന്ദുവിലേക്ക് ഒഴുകിയെത്തുന്ന മുഴുവൻ പ്രദേശം.
പ്രധാന ഡ്രെയിൻ (major drain)	തടതല പ്ലാനിലോ അനുബന്ധം 5B-യിലോ പ്രധാന ഡ്രെയിനായി പട്ടികപ്പെടുത്തിയ ചാൽ; അല്ലെങ്കിൽ ഏതൊരു പുഴയും, ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ കനാലും, ടി.എസ്. കനാൽ (T.S. canal), കനോലി കനാൽ (Canoli canal), പാർവതി പുത്തനാർ, കോഴിക്കോട്ടെ കനോലി കനാൽ, കൊച്ചി നഗരത്തിലെ കനാലുകൾ, അല്ലെങ്കിൽ വേലിയേറ്റ-ഇറക്കമുള്ള തോട് (tidal creek).

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
ചാർട്ട് ഡേറ്റം (CD)	പ്രസിദ്ധീകരിച്ച വേലി പട്ടികകളുടെയും നാവിക ചാർട്ടുകളുടെയും അടിസ്ഥാന നിരപ്പ്; വേലിയുടെ ഉയരങ്ങൾ ഇതിനെ ആധാരമാക്കിയാണ് നൽകുന്നത്.
ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പ് (MSL)	ഒരു വേലി ഗേജിൽ ദീർഘകാലയളവിലെ ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പ്.
MHWS	ശരാശരി വാവുവേലിയേറ്റ നിരപ്പ്: വാവുവേലി (spring tide) സമയങ്ങളിലെ വേലിയേറ്റ നിരപ്പുകളുടെ ശരാശരി.
HAT	ഏറ്റവും ഉയർന്ന ജ്യോതിശാസ്ത്ര വേലിയേറ്റം: ഒരു പൂർണ്ണ വേലിചക്രത്തിൽ (18.6 വർഷം) ശരാശരി കാലാവസ്ഥാ സാഹചര്യങ്ങളിൽ പ്രവചിക്കപ്പെടുന്ന ഏറ്റവും ഉയർന്ന നിരപ്പ്.
കൊടുങ്കാറ്റു മൂലമുള്ള കടലേറ്റം (storm surge)	പ്രധാനമായും ചുഴലിക്കാറ്റുകളുടെ സമയത്ത്, കാറ്റും ന്യൂനമർദ്ദവും മൂലം ജ്യോതിശാസ്ത്ര വേലിക്ക് മുകളിൽ ഉണ്ടാകുന്ന സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ച.
നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് (still-water level)	ജ്യോതിശാസ്ത്ര വേലിയും കടലേറ്റവും ചേർന്നത്; ഓരോ തിരമാലയെയും ഒഴിവാക്കിയുള്ളത്.
സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ (SLA)	രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സിനിടയിലെ സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചയ്ക്കായി ഇന്നത്തെ വേലി നിരപ്പുകളോട് കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്ന കരുതൽ (വകുപ്പ് 5.7.4).
താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater)	ഒരു ഓടയുടെയോ ഔട്ട്ലെറ്റിന്റെയോ സംഭരണിയുടെയോ താഴ്വശ അറ്റത്തെ ജലനിരപ്പ്.
വേലിയേറ്റ അടവ് (tide-lock)	താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് മേൽവശ ജലനിരപ്പിന് തുല്യമോ അതിലധികമോ ആയതിനാൽ ഗുരുത്വാകർഷണ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന് വെള്ളം പുറന്തള്ളാൻ കഴിയാത്ത അവസ്ഥ.
അടവ് കാലയളവ് (lock window)	വകുപ്പ് 5.10-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനയിൽ ഗുരുത്വാകർഷണ ഡിസ്ചാർജ് പൂജ്യമായി കണക്കാക്കുന്ന കാലയളവ്.
മണൽത്തിട്ട (sand bar)	ഒരു പുഴയുടെ അഴിമുഖത്തെയോ തോടിന്റെ കടൽബന്ധത്തെയോ ഭാഗികമായോ പൂർണ്ണമായോ അടയ്ക്കുന്ന കടൽത്തീര മണലിന്റെ തിട്ട.
പദ്ധതി ഡേറ്റം	പദ്ധതിയുടെ രേഖാചിത്രങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ലെവലിംഗ് അടിസ്ഥാന നിരപ്പ്. ഇത് ഒരു സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ബെഞ്ച്മാർക്കുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചിരിക്കണം (വകുപ്പ് 5.7.2).

5.3 താഴ്വശ വിശകലനത്തിന്റെ വ്യാപ്തി

5.3.1 താഴ്വശ വിശകലനം ഓരോ സൈറ്റിന്റെയും പദ്ധതിയുടെയും പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിൽ നിന്ന് ആരംഭിക്കേണ്ടതാണ്. താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ **ആദ്യം** എത്തുന്നതുവരെ അത് താഴ്വശത്തേക്ക് തുടരേണ്ടതാണ്:

- (a) പദ്ധതി പ്രദേശം ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന മുഴുവൻ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ **10% അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കുറവ്** ആകുന്ന ബിന്ദു;
- (b) കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറോ (surplus weir) നിയന്ത്രിത ഔട്ട്ലെറ്റോ ഉള്ള അടുത്ത **കുളം** അല്ലെങ്കിൽ മറ്റ് ജലാശയം; അല്ലെങ്കിൽ
- (c) അടുത്ത **പ്രധാന ഡ്രെയിൻ**, അല്ലെങ്കിൽ കടൽ.

അവസാന ബിന്ദുവും വിശകലനം ചെയ്യേണ്ടതാണ് (ചിത്രം 5.1).

5.3.2 5.3.1(b) പ്രകാരം വിശകലനം ഒരു കുളത്തിൽ അവസാനിക്കുന്നിടത്ത്, വകുപ്പ് 5.4.3-ലെ AEP-കൾക്കും ദൈർഘ്യങ്ങൾക്കും വേണ്ടി താഴെപ്പറയുന്നവ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

- കുളത്തിന്റെ പരമാവധി ജലനിരപ്പിലെ മാറ്റം; കൂടാതെ
- കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിലൂടെയുള്ള ഡിസ്ചാർജിലെ മാറ്റം.

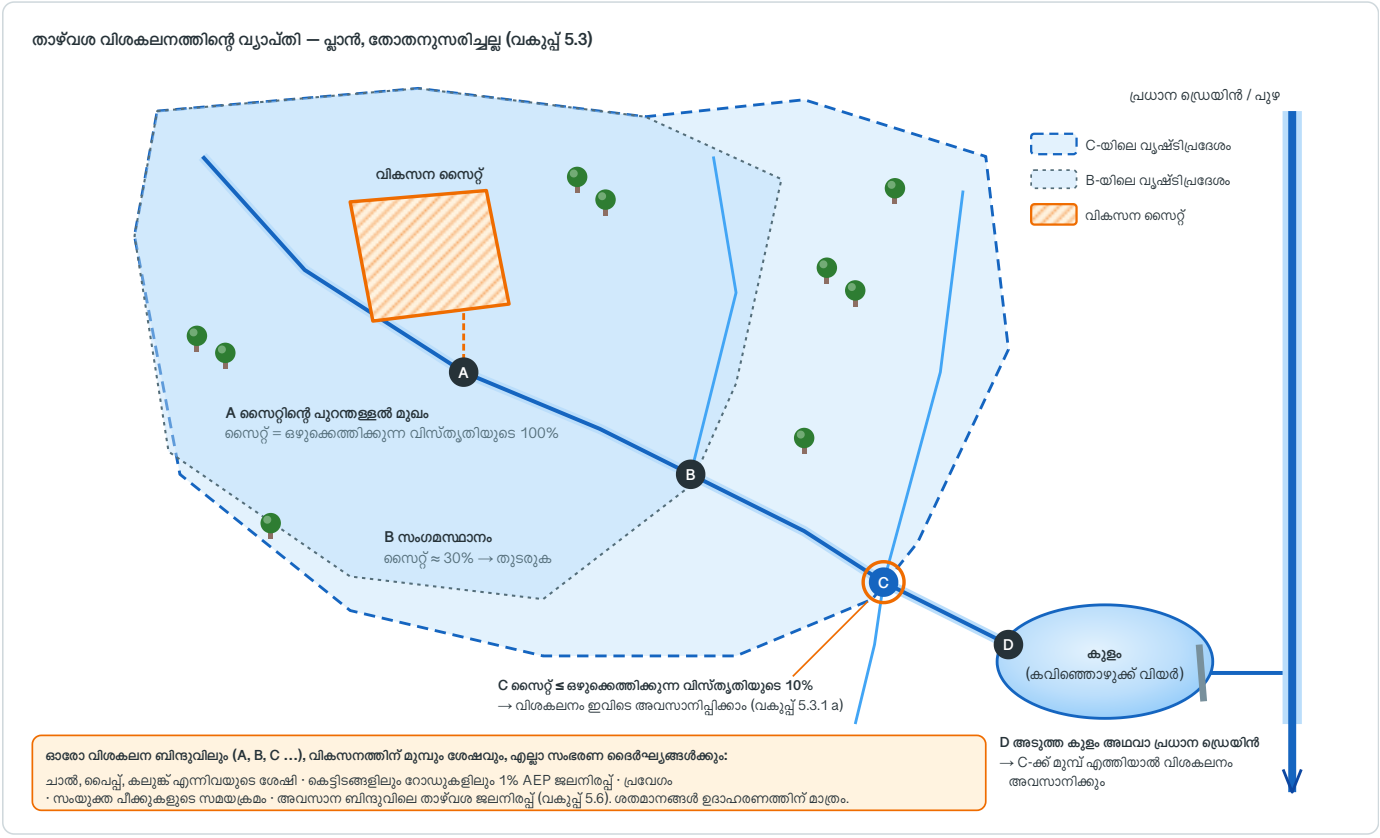
പരമാവധി ജലനിരപ്പ് ഉയരുന്നുവെങ്കിൽ, വിശകലനം കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിന് താഴെ അടുത്ത അവസാന ബിന്ദു വരെ തുടരേണ്ടതാണ്.

5.3.3 വിശകലന ബിന്ദുക്കൾ ചുരുങ്ങിയത് താഴെപ്പറയുന്ന സ്ഥാനങ്ങളിൽ നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) ഓരോ സൈറ്റ് പുറന്തള്ളൽ മുഖവും;
- (b) ആ ബിന്ദുവിൽ സ്വീകരിക്കുന്ന ഓടയുടെ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ പകുതിയെങ്കിലും വൃഷ്ടിപ്രദേശമുള്ള ഒരു ഓടയോ ചാലോ ചേരുന്ന ഓരോ സംഗമസ്ഥാനവും;
- (c) ഓരോ കലുങ്കും പാലവും റോഡ് മുറിച്ചുകടക്കലും;
- (d) തദ്ദേശ സ്ഥാപനം, TMC, KSDMA അല്ലെങ്കിൽ ജലസേചന വകുപ്പ് വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ളതായി രേഖപ്പെടുത്തിയ ഓരോ സ്ഥലവും; കൂടാതെ
- (e) പാതയോരത്ത് 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധിക്കുള്ളിൽ വരുന്ന ഓരോ കെട്ടിടവും റോഡ് ഭാഗവും. കെട്ടിടങ്ങൾ അടുത്തടുത്തായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നിടത്ത് പ്രാതിനിധ്യ ബിന്ദുക്കൾ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

5.3.4 **ചെറിയ സൈറ്റുകൾ. 0.5 ha**-ൽ കുറവുള്ള സൈറ്റുകൾക്ക്, താഴെപ്പറയുന്ന എല്ലാ വ്യവസ്ഥകളും പാലിക്കപ്പെടുന്നിടത്ത്, പൂർണ്ണ വിശകലനത്തിന് പകരം ലളിതമാക്കിയ താഴ്വശ പ്രസ്താവന (ഫോം 5-2) അധികാരസ്ഥാനത്തിന് സ്വീകരിക്കാവുന്നതാണ്:

- സ്വീകരിക്കുന്ന പൊതു ഓടയ്ക്ക് അതിന്റെ ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിനുള്ള ശേഷി ഉണ്ടെന്ന് രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട് (അധ്യായം 6);
- താഴ്വശത്ത് 500 m-നുള്ളിൽ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ള സ്ഥലമൊന്നും രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല; കൂടാതെ
- സൈറ്റിലെ വെള്ളം വേലിയേറ്റമോ കായൽ പിന്നോട്ടൊഴുക്കോ ബാധിക്കുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുകുന്നില്ല.



ചിത്രം 5.1 — താഴ്വശ വിശകലനത്തിന്റെ വ്യാപ്തി: വിശകലന ബിന്ദുക്കൾ A–D, ഓരോ ബിന്ദുവിലെയും ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശം, 10% ബിന്ദു, ബദൽ അവസാന ബിന്ദുവായി അടുത്ത കുളം അല്ലെങ്കിൽ പ്രധാന ഡ്രെയിൻ. രേഖാചിത്രം; ശതമാനങ്ങൾ ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം. Georgia Stormwater Management Manual (2016, Vol. 2 §3.1.9), KC APWA Section 5600 (2006, 5601.5) എന്നിവയിലെ പത്തു ശതമാനം ചട്ടത്തെ ആധാരമാക്കി ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം.

വ്യാഖ്യാനം. 10% ചട്ടത്തിന് സുസ്ഥാപിതമായ കീഴ്വഴക്കമുണ്ട്. "വികസനത്തിന്റെ ഭൂവിസ്തൃതി ആകെ നീർത്തടത്തിന്റെ 10%-ൽ കുറവാകുന്ന ബിന്ദു വരെ" താഴ്വശ സംവിധാനം വിശകലനം ചെയ്യണമെന്ന് KC APWA 5600 (2006) ആവശ്യപ്പെട്ടിരുന്നു. ജോർജ്ജിയ മാനുവൽ പത്തു ശതമാനം വിശകലനം നിർബന്ധിത മാനദണ്ഡമാക്കുന്നു (GSMM 2016, Standard #8). കുളം അല്ലെങ്കിൽ പ്രധാന ഡ്രെയിൻ അവസാന ബിന്ദുവാക്കുന്നതിന് നേരിട്ടുള്ള കീഴ്വഴക്കമില്ല; കേരളത്തിനായി ഈ മാനുവൽ അത് കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു. ഒരു ഓട നെൽവയലുകളുടെയും കുളങ്ങളുടെയും ശൃംഖലകളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന ഇടനാടൻ താഴ്വരകളിലും, തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിലെ കനാൽ–കായൽ ശൃംഖലയിലും, 10% ബിന്ദു പല കുളങ്ങളും കടന്ന് നിരവധി കിലോമീറ്റർ താഴ്വശത്തായിരിക്കാം. പ്രവർത്തനക്ഷമമായ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുള്ള ഒരു കുളം ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫിനെ (hydrograph) പൂർണ്ണമായും മാറ്റുന്നതിനാൽ, വിശകലനം അവിടെ അവസാനിപ്പിച്ച് കുളത്തിലെ ജലനിരപ്പ് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുന്നതാണ് ഉചിതം. ആ അവസാന ബിന്ദു കുളത്തിലെ ജലനിരപ്പ് ഉയർച്ചയെ മറച്ചുവയ്ക്കുന്നത് വകുപ്പ് 5.3.2 തടയുന്നു. ചെറിയ സൈറ്റുകൾക്കുള്ള പ്രസ്താവനയ്ക്കും (5.3.4) അതിലെ 500 m ദൂരത്തിനും നേരിട്ടുള്ള കീഴ്വഴക്കമില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്.

5.4 വിശകലനം പരിശോധിക്കേണ്ട കാര്യങ്ങൾ

5.4.1 **സാഹചര്യങ്ങൾ.** ഓരോ വിശകലനവും താഴെപ്പറയുന്നവ താരതമ്യം ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

- (a) **നിലവിലുള്ള അവസ്ഥ**: ഇപ്പോഴത്തെ താഴ്വശ സംവിധാനവും ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന മുഴുവൻ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെയും ഇപ്പോഴത്തെ ഭൂവിനിയോഗവും, പദ്ധതി സൈറ്റ് പദ്ധതിക്ക് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥയിൽ; കൂടാതെ

- (b) **പദ്ധതിയോടുകൂടി**: അതേ അവസ്ഥ, പദ്ധതിയും അതിന്റെ എല്ലാ നിയന്ത്രണ സംവിധാനങ്ങളും (അധ്യായം 4) നിലവിൽ വന്നശേഷം.

അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ തടതല പ്ലാൻ ഭാവി ഭൂവിനിയോഗം നിർവചിക്കുന്നിടത്ത്, അധികാരസ്ഥാനത്തിന് താഴെപ്പറയുന്നതും ആവശ്യപ്പെടാവുന്നതാണ്:

- (c) **ഭാവി**: പ്ലാൻ പ്രകാരം പൂർണ്ണമായി വികസിപ്പിച്ച വൃഷ്ടിപ്രദേശം, എല്ലാം അധ്യായം 4-ലെ മാനദണ്ഡങ്ങൾ പാലിച്ച്, പദ്ധതിയോടുകൂടിയും പദ്ധതിയില്ലാതെയും.

5.4.2 **ഓരോ വിശകലന ബിന്ദുവിലും പരിശോധിക്കേണ്ട അളവുകൾ:**

- (a) **ശേഷി**: ഓരോ ചാലിന്റെയും പൈപ്പിന്റെയും കലുങ്കിന്റെയും മുറിച്ചുകടക്കലിന്റെയും ശേഷിയുമായി പരമാവധി ഒഴുക്കിന്റെ താരതമ്യം; ആ ഘടകത്തിന്റെ ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന AEP-ക്കും (അധ്യായം 6) 1% AEP-ക്കും;
- (b) **വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പുകൾ**: കെട്ടിടങ്ങളിലെ (ഏറ്റവും താഴ്ന്ന തുറവിയിൽ) റോഡുകളിലെയും (മധ്യ ഉയർച്ചയിലും (crown) ഏറ്റവും ആഴമുള്ള ബിന്ദുവിലും) 1% AEP പരമാവധി ജലനിരപ്പ്;
- (c) **പ്രവേഗങ്ങൾ**: 50%, 10%, 1% AEP-കൾക്കുള്ള പരമാവധി പ്രവേഗം;
- (d) **സംയോജിത പരമാവധി ഒഴുക്കുകളുടെ സമയം**: പദ്ധതിയിൽ നിന്നുള്ള ബഹിർഗമനത്തിന്റെയും സ്വീകരിക്കുന്ന ഓടയുടെയും പരമാവധിയിലെത്താനുള്ള സമയം കാണിക്കുന്ന, ഓരോ സംഗമസ്ഥാനത്തെയും ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ്; കൂടാതെ
- (e) **വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്ന ദൈർഘ്യം**: റോഡുകളിലും കെട്ടിടങ്ങളിലും അധ്യായം 6-ലെ ആഴപരിധികൾക്ക് മുകളിൽ വെള്ളം നിൽക്കുന്ന സമയം.

5.4.3 **മഴകൾ.** വിശകലനത്തിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്:

- 50%, 10%, 1% AEP;
- വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ ദൈർഘ്യങ്ങളുടെ ഗണം; ചുരുങ്ങിയത് ഓരോ വിശകലന ബിന്ദുവിലും ഏറ്റവും ഉയർന്ന നിരപ്പ് നൽകുന്ന ദൈർഘ്യങ്ങളെങ്കിലും (ഇവ സാധാരണയായി സൈറ്റിലേതിനേക്കാൾ ദൈർഘ്യമേറിയതായിരിക്കും); കൂടാതെ
- എല്ലാ സാഹചര്യങ്ങളിലും 24, 48, 72 മണിക്കൂർ മഴകൾ.

വകുപ്പ് 2.11.4-ലെ AMC ചട്ടം ബാധകമാണ്. വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കൽ വകുപ്പ് 2.7 പ്രകാരമായിരിക്കണം; ഇത് ഓരോ വിശകലന ബിന്ദുവിലെയും ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന് പ്രയോഗിക്കണം, ഒരിക്കലും സൈറ്റ് സംഭരണത്തിന് പ്രയോഗിക്കരുത്.

5.4.4 **രീതി.** വിശകലനം:

- സംഗമസ്ഥാനങ്ങളിൽ ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ സംയോജിപ്പിക്കുന്ന ഒരു രീതി (SWMM, HEC-HMS, അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യമായത്) ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്;
- താഴ്വശ ജലനിരപ്പോ പിന്നോട്ടൊഴുക്കോ ഏതെങ്കിലും വിശകലന ബിന്ദുവിനെ ബാധിക്കുന്നിടത്തെല്ലാം പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ (SWMM dynamic wave, HEC-RAS, അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യമായത്) ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- സമയക്രമം പ്രതിനിധീകരിക്കാൻ കഴിയാത്തതിനാൽ ഒരു വിശകലന ബിന്ദുവിലും റാഷണൽ രീതി (Rational Method) ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

സൈറ്റിന് പുറത്തുള്ള പ്രദേശങ്ങൾ അവയുടെ ഇപ്പോഴത്തെ ഭൂവിനിയോഗത്തിൽ മോഡൽ ചെയ്യേണ്ടതാണ്. മേൽവശത്തെ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുകയും പരിപാലിക്കുകയും രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തിട്ടുള്ളിടത്ത് മാത്രമേ ഉൾപ്പെടുത്താവൂ.

5.4.5 **താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്.** മോഡലിന്റെ താഴ്വശ അറ്റത്ത് വകുപ്പുകൾ 5.6 മുതൽ 5.9 വരെയുള്ള താഴ്വശ ജലനിരപ്പും, ബാധകമായിടത്ത് വകുപ്പ് 5.13-ലെ മണൽത്തിട്ട അവസ്ഥയും ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** തടഞ്ഞുവയ്പ് സൈറ്റിലെ വെള്ളം എത്രമാത്രം എത്തുന്നു എന്നതിനെ മാത്രമല്ല, എപ്പോൾ എത്തുന്നു എന്നതിനെയും മാറ്റുന്നതിനാലാണ് വകുപ്പ് 5.4.2(d) ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത് (വകുപ്പ് 4.16). വൈകിപ്പിച്ച സൈറ്റ് പുറത്തുവിടലുകൾ പ്രധാന നദിയിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കുമായി ഒത്തുചേർന്ന് അതിനെ ഉയർത്താമെന്ന് ഒരു Colorado State University പ്രബന്ധവും ഒരു *Water* (2016) ഒപ്റ്റിമൈസേഷൻ പഠനവും കണ്ടെത്തി. ജോർജിയ മാനുവൽ ഈ ഫലം നേരിട്ട് പ്രസ്താവിക്കുന്നു: "പരമാവധി ഒഴുക്കിന്റെ സമയക്രമവും നീരൊഴുക്കിന്റെ വ്യാപ്തവും മൂലമുള്ള ഫലങ്ങൾ" കാരണം ചില ഘടനാപരമായ സംവിധാനങ്ങൾ "താഴ്വശത്ത് പരമാവധി ഡിസ്ചാർജ് വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള നിലയിലേക്ക് കുറയ്ക്കുന്നതിൽ പരാജയപ്പെടുന്നു" (GSMM 2016). വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്ന ദൈർഘ്യ പരിശോധന (5.4.2(e)) കുട്ടനാട്ടിലും പെരിയാറിന്റെ താഴ്ഭാഗങ്ങളിലും പ്രധാനമാണ്; 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ കടലിലേക്കുള്ള ബഹിർഗമന മാർഗ്ഗങ്ങൾക്ക് വെള്ളപ്പൊക്കം ഒഴുക്കിക്കളയാൻ കഴിയാതിരുന്നതിനാൽ അവിടത്തെ കായലുകളിലും താഴ്ഭാഗങ്ങളിലും 1–2 m ആഴത്തിൽ വെള്ളം കെട്ടിനിന്നു (Kerala PDNA 2018); കൊച്ചി വിമാനത്താവളം 15 ദിവസം അടച്ചിട്ടു (CAG Report No. 6 of 2021). പുറത്തുവിടൽ ദീർഘിപ്പിക്കുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ്, പരമാവധി ഒഴുക്ക് കുറയ്ക്കുമ്പോഴും, ആ സമയം നീട്ടിയേക്കാം.

5.5 സ്വീകാര്യതാ മാനദണ്ഡങ്ങൾ

5.5.1 ഓരോ വിശകലന ബിന്ദുവിലും വകുപ്പ് 5.4.3-ലെ ഓരോ AEP-ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും "പദ്ധതിയോടുകൂടി" എന്ന അവസ്ഥയെ "നിലവിലുള്ള അവസ്ഥ"യുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുമ്പോൾ താഴെപ്പറയുന്നവ പാലിക്കപ്പെടുന്നുവെങ്കിൽ പദ്ധതി സ്വീകാര്യമാണ്:

- (a) വാസയോഗ്യമായ ഏതൊരു കെട്ടിടത്തിലും, ഏതൊരു കെട്ടിടത്തിന്റെയും ഏറ്റവും താഴ്ന്ന തുറവിയിലും, ഏതൊരു റോഡിന്റെ വാഹനപാതയിലും (carriageway) 1% AEP പരമാവധി ജലനിരപ്പ് **10 mm**-ൽ കൂടുതൽ ഉയരുന്നില്ല;
- (b) നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയിൽ വെള്ളം കയറാത്ത ഒരു കെട്ടിടത്തിലും പദ്ധതിയോടുകൂടി വെള്ളം കയറുന്നില്ല; നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയിൽ അധ്യായം 6-ലെ ഫ്രീബോർഡ് അല്ലെങ്കിൽ ആഴപരിധികൾ പാലിക്കുന്ന ഒരു കെട്ടിടമോ റോഡോ അവ പാലിക്കാതാകുന്നില്ല;
- (c) ഓരോ ഘടകത്തിന്റെയും ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന AEP-യിലോ 1% AEP-യിലോ പരമാവധി ഒഴുക്ക് നിലവിലുള്ള പരമാവധിയെ കവിയുന്നില്ല;
- (d) ലൈനിംഗ് ഉള്ള ചാലുകളിലെ പരമാവധി പ്രവേഗം ആ ലൈനിംഗിന് അനുവദനീയമായ പ്രവേഗത്തിനുള്ളിൽ നിൽക്കുന്നു (അധ്യായം 6: പരമാവധി 3.0 m/s); കൂടാതെ
- (e) ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്തതോ സ്വാഭാവികമോ ആയ ചാലുകളിൽ, അധ്യായം 9 പ്രകാരം സംരക്ഷണം നൽകിയിട്ടില്ലെങ്കിൽ, 50%, 10% AEP-കൾക്കുള്ള പരമാവധി പ്രവേഗം **10%**-ൽ കൂടുതൽ വർദ്ധിക്കുന്നില്ല.

5.5.2 5.4.2(e) പ്രകാരമുള്ള വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്ന ദൈർഘ്യം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഒരു പ്രധാന റോഡിലോ (arterial) അടിയന്തര പാതയിലോ റോഡ് അടച്ചിടലിന്റെ ദൈർഘ്യം വർദ്ധിപ്പിക്കുന്ന പദ്ധതി അധികാരസ്ഥാനത്തിന് നിരസിക്കാവുന്നതാണ്.

5.5.3 **മാനദണ്ഡങ്ങൾ പാലിക്കപ്പെടാത്തിടത്ത്**, പദ്ധതി താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഒന്നോ അതിലധികമോ ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

- (a) പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകൾ കുറയ്ക്കുകയോ സംഭരണം വർദ്ധിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യുക (അധ്യായം 4);
- (b) താഴ്വശ സംവിധാനത്തിന്റെ ഉടമയുടെ സമ്മതത്തോടെ താഴ്വശ മെച്ചപ്പെടുത്തലുകൾ നിർമ്മിക്കുക. ഇവ പ്രശ്നത്തെ കൂടുതൽ താഴ്വശത്തേക്ക് മാറ്റാൻ പാടില്ല; ഈ അധ്യായം പ്രകാരം വീണ്ടും വിശകലനം ചെയ്യേണ്ടതുമാണ്;
- (c) വകുപ്പ് 4.13 പ്രകാരം ഒരു മേഖലാതല സംവിധാനത്തിലേക്ക് (regional facility) സംഭാവന നൽകുക; അല്ലെങ്കിൽ
- (d) വകുപ്പ് 5.5.4 പ്രകാരം പുറത്തുവിടൽ തന്ത്രം മാറ്റുക.

5.5.4 **സമയക്രമ ഒഴിവ്.** സമയക്രമം കാരണം തടഞ്ഞുവയ്പ് താഴ്വശ നിരപ്പുകൾ ഉയർത്തുന്നുവെന്ന് വിശകലനം കാണിക്കുന്നിടത്ത്, വകുപ്പ് 4.5-ലെ സൈറ്റ് പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് മാനദണ്ഡങ്ങളിൽ അധികാരസ്ഥാനത്തിന് മാറ്റം വരുത്താവുന്നതാണ്. ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ താഴത്തെ പത്തിലൊന്നിനുള്ളിൽ, ഒരു പ്രധാന ഡ്രെയിനിലേക്കോ വേലിയേറ്റ-ഇറക്കമുള്ള തോട്ടിലേക്കോ കടലിലേക്കോ നേരിട്ട് സൈറ്റ് വെള്ളം പുറന്തള്ളുന്നിടത്ത് മാത്രമേ ഇത് ബാധകമാകൂ; അതും താഴെപ്പറയുന്ന വ്യവസ്ഥകളിൽ മാത്രം:

- (a) മാറ്റം വരുത്തിയ തന്ത്രം 5.5.1 പാലിക്കുന്നു;
- (b) നിലനിർത്തൽ ആവശ്യകതയും (വകുപ്പ് 4.4) WQv ശുദ്ധീകരണവും (അധ്യായം 8) പൂർണ്ണമായി പാലിക്കുന്നു; കൂടാതെ
- (c) പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന (വകുപ്പ് 5.10) പാലിക്കുന്നു.

> **വ്യാഖ്യാനം.** 10 mm സഹനപരിധിക്ക് (5.5.1(a)) നേരിട്ടുള്ള കീഴ്വഴക്കമില്ല. സാധാരണ ഏകമാന (one-dimensional) മോഡലിന്റെ സംഖ്യാപരമായ കൃത്യതയ്ക്ക് തുല്യമോ അതിൽ താഴെയോ ആയിരിക്കാനാണ് ഇത് ഉദ്ദേശിക്കുന്നത്; അതുവഴി ദശാംശം ചുരുക്കുന്നതിനെ (rounding) ചൊല്ലി തർക്കിക്കാതെ "വർദ്ധനവില്ല" എന്ന് പരിശോധിക്കാനാകും. 10% പ്രവേഗ സഹനപരിധിയും ഇതുപോലെ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്. 5.5.4-ലെ സമയക്രമ ഒഴിവ് ജോർജിയ മാനുവലിനെ പിന്തുടരുന്നു; അവിടെ താഴ്വശ വിശകലനത്തിന് "പരമാവധി ഒഴുക്ക് നിയന്ത്രണങ്ങൾ ആവശ്യമില്ല" എന്ന് കാണിക്കാനും അവ ഒഴിവാക്കാൻ അനുവദിക്കാനും കഴിയും (GSMM 2016, Standard #8). പ്രധാന നദിയിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കുമായി ഒത്തുചേരൽ ഏറ്റവും സാധ്യതയുള്ളത് വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ താഴ്ഭാഗത്തുള്ള സൈറ്റുകളിലായതിനാൽ ഇവിടെ അത് അത്തരം സൈറ്റുകൾക്ക് മാത്രമായി പരിമിതപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു (*Water* 2016, 8(7):290). മേൽവശത്തെ നിരവധി സൈറ്റുകളിൽ നിന്നുള്ള നേരത്തെയുള്ള പുറത്തുവിടൽ പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ ഉയർത്തുന്നുവെന്ന് തോതിനെക്കുറിച്ചുള്ള തെളിവുകൾ (വകുപ്പ് 4.16) കാണിക്കുന്നതിനാൽ, അതിന് മുകളിലുള്ള സൈറ്റുകൾക്ക് ഇത് ലഭ്യമല്ല.

5.6 താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്: പൊതുവായതും വേലിയേറ്റം ബാധിക്കാത്ത പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളും

5.6.1 ഓരോ ഓടയും ഔട്ട്ലെറ്റും സംഭരണിയും വ്യക്തമാക്കിയ ഒരു താഴ്വശ ജലനിരപ്പിനെതിരെ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. പരിശോധിക്കുന്ന സാഹചര്യത്തിൽ ഔട്ട്ലെറ്റിന്റെ ഇൻവെർട്ട് (അടിത്തട്ട് നിരപ്പ്) സ്വീകരിക്കുന്ന ജലത്തിന്റെ പരമാവധി നിരപ്പിന് മുകളിലായിരിക്കുന്നിടത്ത് മാത്രമേ സ്വതന്ത്ര പുറന്തള്ളൽ (free outfall) അനുമാനിക്കാവൂ.

5.6.2 **ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്, വേലിയേറ്റം ബാധിക്കാത്തത്.** ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കിന്റെ സമയത്ത് താഴ്‌വശ മോഡലിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന, സ്വീകരിക്കുന്ന സംവിധാനത്തിന്റെ ജലനിരപ്പാണ് താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്. മോഡൽ നിലവിലില്ലാത്തിടത്ത്, താഴെപ്പറയുന്നവ ഉപയോഗിക്കുക:

- സ്വീകരിക്കുന്നത് പൈപ്പാണെങ്കിൽ, അതിന്റെ ഒബ്‌വെർട്ട് (ഉൾഭാഗത്തെ മേൽനിരപ്പ്); അല്ലെങ്കിൽ
- സ്വീകരിക്കുന്നത് തുറന്ന ഓടയാണെങ്കിൽ, അതിന്റെ കര നിറഞ്ഞ നിരപ്പിൽ നിന്ന് ഫ്രീബോർഡ് കുറച്ചത് (അധ്യായം 6).

5.6.3 **വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്, വേലിയേറ്റം ബാധിക്കാത്തത്.** വകുപ്പ് 5.8 ഒരേസമയം സംഭവിക്കുന്ന താഴ്ന്ന നിരപ്പ് അനുവദിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, സ്വീകരിക്കുന്ന സംവിധാനത്തിന്റെ 1% AEP ജലനിരപ്പാണ് താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്.

5.6.4 **വേലിയേറ്റവും പിന്നോട്ടൊഴുക്കും ബാധിക്കുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ.** വകുപ്പുകൾ 5.7 മുതൽ 5.13 വരെ അധികമായി ബാധകമാണ്.

5.6.5 **സംഭരണ ഘടകങ്ങൾ.** താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് വേലിയനുസരിച്ചോ സ്വീകരിക്കുന്ന സംവിധാനത്തിന്റെ ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫനുസരിച്ചോ മാറുന്നിടത്തെല്ലാം, തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, പമ്പ് ചെയ്യുന്ന സംപുകൾ എന്നിവ സ്ഥിരനിരപ്പിനെതിരെയല്ല, സമയത്തിനനുസരിച്ച് മാറുന്ന താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പിനെതിരെ (വകുപ്പ് 4.6.6) റൂട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

5.7 വേലിയേറ്റ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്: ഡേറ്റങ്ങൾ, കടലേറ്റം, സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ

5.7.1 **രൂപകൽപ്പനാ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പുകൾ.** കടലിലേക്കും വേലിയേറ്റ-ഇറക്കമുള്ള തോടുകളിലേക്കും അഴിമുഖങ്ങളിലേക്കും കായലുകളിലേക്കും പുഴകളുടെയും കനാലുകളുടെയും വേലിയേറ്റം ബാധിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളിലേക്കുമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക്:

പട്ടിക 5.1 — വേലിയേറ്റം ബാധിക്കുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കുള്ള രൂപകൽപ്പനാ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പുകൾ

രൂപകൽപ്പനാ സാഹചര്യം	താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്
ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന രൂപകൽപ്പന (അധ്യായം 6)	**MHWS + SLA**
വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന രൂപകൽപ്പനയും സംഭരണ രൂപകൽപ്പനയും	**HAT + surge + SLA**; surge ഘടകം വകുപ്പ് 5.7.3-ൽ നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നു
സംയുക്ത സാഹചര്യം (വകുപ്പ് 2.12(b))	1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് + SLA

SLA **ചുരുങ്ങിയത് +0.3 m** ആണ് (വകുപ്പ് 5.7.4). പ്രവർത്തിപ്പിക്കേണ്ട സാഹചര്യങ്ങൾ വകുപ്പ് 5.9-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു.

5.7.2 **സ്രോതസ്സുകളും ഡേറ്റങ്ങളും.**

- (a) **വേലി നിരപ്പുകൾ.** MHWS, HAT, MSL എന്നിവ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള സ്റ്റാൻഡേർഡ് അല്ലെങ്കിൽ സെക്കൻഡറി തുറമുഖത്തിനായി ദേശീയ ഹൈഡ്രോഗ്രാഫിക് ഓഫീസ് (NHO) അല്ലെങ്കിൽ സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്ന ഇന്ത്യൻ വേലി പട്ടികകളുടെ നിലവിലെ പതിപ്പിൽ നിന്നോ, തുറമുഖ അധികാരസ്ഥാനം പ്രസിദ്ധീകരിച്ച വേലി നിരപ്പുകളിൽ നിന്നോ എടുക്കേണ്ടതാണ്. പതിപ്പും തുറമുഖവും വ്യക്തമാക്കണം.
- (b) **ഡേറ്റം പരിവർത്തനം.** വേലി പട്ടികകളിലെ ഉയരങ്ങൾ ചാർട്ട് ഡേറ്റത്തെ ആധാരമാക്കിയുള്ളതാണ്. ചാർട്ട് ഡേറ്റം, വേലി ഗേജിന്റെ പൂജ്യം, ഒരു സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ബെഞ്ച്മാർക്ക് എന്നിവ തമ്മിലുള്ള രേഖപ്പെടുത്തിയ ബന്ധം വഴി അവ പദ്ധതി ഡേറ്റത്തിലേക്ക് പരിവർത്തനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്. വ്യത്യാസവും (offset) അതിന്റെ സ്രോതസ്സും ഫോം 5-1-ൽ വ്യക്തമാക്കണം.
- (c) **അഴിമുഖങ്ങൾ, തോടുകൾ, കനാലുകൾ.** അഴിമുഖങ്ങൾ, തോടുകൾ, കായലുകൾ അല്ലെങ്കിൽ വേലിയേറ്റമുള്ള കനാലുകൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ളിലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക് (ഉദാഹരണത്തിന് കൊച്ചി അഴിമുഖവും വേമ്പനാട് കായലും, അഷ്ടമുടി, കൊച്ചി നഗരത്തിലെ കനാലുകൾ, കോഴിക്കോട്ടെ കനോലി കനാൽ), വേലി നിരപ്പുകൾ തുറന്ന കടൽത്തീരത്തേതിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായേക്കാം. ചുരുങ്ങിയത് ഒരു വാവുവേലി–സപ്തമിവേലി (spring–neap) ചക്രത്തിലെ അളന്ന നിരപ്പുകളോ കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത ഹൈഡ്രോഡൈനാമിക് മോഡലോ വ്യത്യസ്തമായ മൂല്യത്തെ ന്യായീകരിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, തുറന്ന കടൽത്തീരത്തെ നിരപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. അത്തരം തെളിവില്ലാതെ തുറന്ന കടൽത്തീര നിരപ്പുകളേക്കാൾ താഴ്ന്ന ഒരു കുറവും എടുക്കാൻ പാടില്ല.
- (d) **ഇടക്കാല വ്യവസ്ഥ.** അനുബന്ധം 5A പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ (a)-യിലെ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്ന് നേരിട്ട് മൂല്യങ്ങൾ ശേഖരിച്ച് രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

5.7.3 **കൊടുങ്കാറ്റു മൂലമുള്ള കടലേറ്റം.**

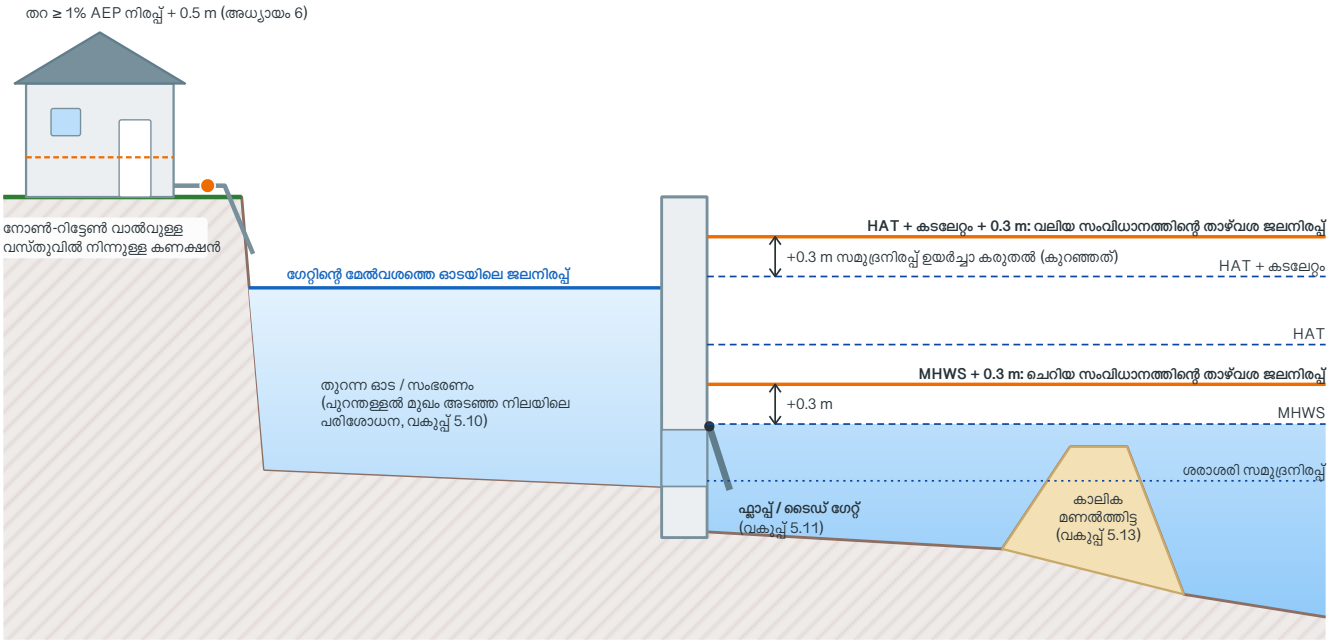
- (a) **വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന രൂപകൽപ്പനയും സംഭരണ രൂപകൽപ്പനയും.** "HAT + surge"-ലെ surge ഘടകം, അനുബന്ധം 5A-യിൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന, ആ തീരദേശ ഭാഗത്തിനുള്ള **10% AEP (10 വർഷ) കടലേറ്റം** ആണ്. 1% AEP കടലേറ്റം വകുപ്പ് 2.12(b)-ലെ സംയുക്ത സാഹചര്യത്തിൽ, 10 വർഷ 48 മണിക്കൂർ മഴയോടൊപ്പം, മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കൂ. ഇത് രണ്ട് സാഹചര്യങ്ങളെയും സമമിതമാക്കി നിർത്തുന്നു; അതുവഴി ഒരു അപൂർവ മഴ ഒരിക്കലും അപൂർവ കടലേറ്റവുമായി ജോടിയാക്കപ്പെടുന്നില്ല.
- (b) **സംയുക്ത സാഹചര്യം.** വകുപ്പ് 2.12(b)-നുള്ള 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് അനുബന്ധം 5A-യിൽ നിന്ന് എടുക്കണം.

- (c) അനുബന്ധം 5A പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, രണ്ട് മൂല്യങ്ങളും INCOIS, IMD അല്ലെങ്കിൽ NCCR കടലേറ്റ ഹിൻഡ്കാസ്റ്റുകളോ (hindcast) ആവർത്തന നിരപ്പ് (return-level) വിശകലനങ്ങളോ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു സൈറ്റ്-നിർദ്ദിഷ്ട പഠനത്തിൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്. പഠനം അതിന്റെ സ്രോതസ്സ്, രീതി, രേഖകളുടെ കാലദൈർഘ്യം എന്നിവ വ്യക്തമാക്കണം.
- (d) സംരക്ഷിത പ്രവേശനമാർഗ്ഗമില്ലാതെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം തുറന്ന കടലിന് അഭിമുഖമായിരിക്കുന്നിടത്ത് തിരമാല മൂലമുള്ള ജലനിരപ്പ് ഉയർച്ച (wave set-up) കൂട്ടിച്ചേർക്കേണ്ടതാണ്.

5.7.4 **സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ.** SLA:

- (a) ഓരോ ഘടകത്തിനും ചുരുങ്ങിയത് **+0.3 m** ആയിരിക്കണം;
- (b) ആസൂത്രണ പ്രദേശത്തിനായി സംസ്ഥാനമോ GCDA-യോ അധികാരസ്ഥാനമോ ഉയർന്ന ഒരു പ്രൊജക്ഷൻ സ്വീകരിക്കുന്നിടത്ത് 0.3 m-ൽ കൂടുതലായിരിക്കണം; ഉദാഹരണത്തിന്, 2100-ഓടെ കൊച്ചിയിൽ ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പ് ഏകദേശം 0.53 m (SSP2-4.5), 0.77 m (SSP5-8.5) ഉയരുമെന്ന INCOIS (2025) കണക്കുകളെ ആധാരമാക്കിയുള്ള പ്രൊജക്ഷൻ; കൂടാതെ
- (c) ഘടകത്തിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സിനായി വിലയിരുത്തണം. 50 വർഷത്തിൽ കൂടുതൽ രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സുള്ള ഘടകങ്ങൾക്ക്, SLA-യുടെ ഇരട്ടി സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചയുടെ ഫലം ഒരു സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധനയായി (sensitivity run) രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

വേലിയേറ്റ പുറന്തള്ളൽ മുഖം — സ്കീമാറ്റിക് ഛേദം, തോതനുസരിച്ചല്ല (വകുപ്പുകൾ 5.6–5.13)



കുറിപ്പുകൾ
നിരപ്പുകൾ സൂചനാപരം മാത്രം. ഡേറ്റങ്ങൾ നിലവിലുള്ള NHO / സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ വേലി പട്ടികകളിൽ നിന്ന്, പദ്ധതി ഡേറ്റത്തിലേക്ക് മാറ്റിയത് (വകുപ്പ് 5.7).
സംയുക്ത സാഹചര്യം (വകുപ്പ് 2.12 b): 10 വർഷ 48 h മഴ, ഒപ്പം 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് + 0.3 m. പുഴയോര ഭാഗങ്ങൾ: വകുപ്പ് 5.8 കാണുക.
പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ ഇൻവെർട്ട് 1% നിശ്ചല ജലനിരപ്പിന് താഴെയെങ്കിൽ → ഫ്ലാപ്പ് അഥവാ ടൈഡ് ഗേറ്റ് നിർബന്ധം; വസ്തു കണക്ഷനുകൾക്ക് നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകൾ വേണം.

ചിത്രം 5.2 — വേലിയേറ്റ പുറന്തള്ളൽ മുഖം: ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റ് (ഒരു ദിശയിൽ മാത്രം തുറക്കുന്ന വാതിൽ), വസ്തുവിലെ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ്, രൂപകൽപ്പനാ താഴ്വശ ജലനിരപ്പുകൾ (ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന് MHWS + 0.3 m; വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന് HAT + surge + 0.3 m), അഴിമുഖത്തെ കാലികമായ മണൽത്തിട്ട എന്നിവ. രേഖാചിത്രം, തോതനുസരിച്ചല്ല. MoHUA/CPHEEO Manual on Storm Water Drainage Systems (2019), Part A, Table 6.2-ലെ വേലിയേറ്റ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് പട്ടികയെ ആധാരമാക്കി ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം.

വ്യാഖ്യാനം. CPHEEO (2019) Table 6.2 തീരദേശ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കുള്ള രൂപകൽപ്പനാ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് ഇങ്ങനെ നിശ്ചയിക്കുന്നു:

- ചെറിയ മഴയ്ക്ക് (5 വർഷത്തിൽ 1 തവണയേക്കാൾ കൂടുതൽ ആവർത്തിക്കുന്നത്) MHWN മുതൽ MHWS വരെ;
- വലിയ മഴയ്ക്ക് MHWS മുതൽ HAT വരെ; കൂടാതെ
- "കാലാവസ്ഥാ വ്യതിയാനത്തിന്റെ ഫലം: അധികമായി 0.3 m".

മഴ, വേലി, കടലേറ്റം എന്നിവയുടെ സംയുക്ത സംഭാവ്യത സംസ്ഥാന മാരിടൈം ബോർഡുമായി കൂടിയാലോചിച്ച് പരിഗണിക്കുന്നത് "അഭികാമ്യമാണ്" എന്നും CPHEEO പറയുന്നു. ഈ മാനുവൽ CPHEEO-യുടെ ഓരോ പരിധിയുടെയും ഉയർന്ന അറ്റം സ്വീകരിക്കുകയും, വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന് കടലേറ്റം കൂട്ടിച്ചേർക്കുകയും, സംയുക്ത സാഹചര്യം വ്യക്തമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു (വകുപ്പ് 2.12). കടലേറ്റം കൂട്ടിച്ചേർക്കണമെന്ന് CPHEEO ആവശ്യപ്പെടുന്നില്ല; എന്നാൽ പെരിജിയൻ വാവുവേലിയേറ്റവും കരയിലേക്ക് വീശിയ കാറ്റും പുഴകളിൽ നിന്ന് കടലിലേക്കുള്ള ഒഴുക്കിനെ

തടഞ്ഞുനിർത്തിയ 2018 ഓഗസ്റ്റിലെ പ്രളയവും (Kerala PDNA 2018), കൊച്ചിയിലെ 100 വർഷ സമുദ്രനിരപ്പിനോട് കടലേറ്റവും തിരമാല മൂലമുള്ള ഉയർച്ചയും ചേർന്ന് ഏകദേശം 1.06 m കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നുവെന്ന INCOIS (2025) കണക്കും കേരളത്തിൽ അത് എന്തുകൊണ്ട് ആവശ്യമാണെന്ന് കാണിച്ചതിനാലാണ് ഈ മാനുവൽ അത് കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നത്.

പത്തൊമ്പതാം നൂറ്റാണ്ട് മുതൽ സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ഇന്ത്യൻ വേലി പട്ടികകൾ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചുവരുന്നു (Survey of India, Tidal Predictions). നിലവിലെ ഇന്ത്യൻ വേലി പ്രവചനങ്ങൾ NHO-യുടെ വേലി പട്ടികകളിലും ലഭ്യമാണ്. NHO നിരീക്ഷണങ്ങളെയും സിവിൽ തുറമുഖങ്ങൾ, NIO, INCOIS എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള ഡേറ്റയെയും ആധാരമാക്കി നിലവിലെ പതിപ്പ് 95 ഇന്ത്യൻ തുറമുഖങ്ങളെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നുവെന്ന് ഒരു തുറമുഖ രേഖ വിവരിക്കുന്നു (Adani Ports, Dahej tide table 2025, NHO INP-12 ഉദ്ധരിച്ച്). INCOIS തീരദേശ വേലി ഗേജുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും കടലേറ്റ, കള്ളക്കടൽ (swell surge) മുന്നറിയിപ്പുകൾ നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. മൺസൂണിന് മുമ്പ് കേരള തീരത്തെത്തുന്ന കള്ളക്കടൽ പ്രതിഭാസത്തിനായി 2020 മുതൽ അത് ഒരു Swell Surge Forecast System പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു; അതിന്റെ 2025-ലെ സാങ്കേതിക റിപ്പോർട്ട് കൊച്ചിക്കുള്ള 100 വർഷ തീവ്ര സമുദ്രനിരപ്പുകൾ (ഇപ്പോൾ MSL-ന് 1.65 m മുകളിൽ; 2100-ഓടെ SSP2-4.5, SSP5-8.5 സാഹചര്യങ്ങളിൽ യഥാക്രമം 2.18 m, 2.36 m) നൽകുന്നുണ്ടെങ്കിലും കേരള തീരത്തിന്റെ മറ്റ് ഭാഗങ്ങൾക്ക് നൽകുന്നില്ല. രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായ സംസ്ഥാനതല കടലേറ്റ ആവർത്തന നിരപ്പ് ഉൽപ്പന്നമൊന്നും ഗവേഷണത്തിനിടെ കണ്ടെത്താനായില്ല; അതുകൊണ്ടാണ് അനുബന്ധം 5A ആവശ്യമായിരിക്കുന്നത്.

5.8 പുഴയിലെ പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് (riverine backwater)

5.8.1 **ബാധകമാകുന്നിടം.** മഴസമയത്ത് ജലനിരപ്പ് പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ ഇൻവെർട്ടിനെ കവിയാവുന്ന പുഴകളിലേക്കും കനാലുകളിലേക്കുമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ പുഴയിലെ പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് പരിഗണിച്ച് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവ:

- കൊച്ചിയിൽ: **പെരിയാറിന്റെ** താഴ്ഭാഗം, **കൊച്ചി അഴിമുഖം**, **ഇടപ്പള്ളി**, **ചിലവന്നൂർ**, **തേവര–പേരണ്ടൂർ**, **തേവര**, **മാർക്കറ്റ്**, **കോന്തുരുത്തി** കനാലുകൾ, അവയുടെ പ്രധാന കൈവഴി ഓടകൾ;
- തിരുവനന്തപുരത്ത്: **ആമയിഴഞ്ചാൻ** കനാൽ, **തെറ്റിയാർ**, **പാർവതി പുത്തനാർ**, **ആക്കുളം** കായൽ;
- കോഴിക്കോട്ട്: **കനോലി കനാൽ**, **കല്ലായി** പുഴ;
- കുട്ടനാട്ടിൽ: **പമ്പ**, **അച്ചൻകോവിൽ**, **മണിമല**, **മീനച്ചിൽ**, **മൂവാറ്റുപുഴ** എന്നിവയുടെ താഴ്ഭാഗങ്ങൾ, **വേമ്പനാട്** കായൽ, അവയുടെ കൈവഴി ചാലുകളും ഡ്രെയിനേജ് ചാലുകളും; കൂടാതെ
- മറ്റിടങ്ങളിൽ: അനുബന്ധം 5B-യിൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ ഏതൊരു പുഴയും ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ചാലും.

5.8.2 **പുഴയിലെ ജലനിരപ്പുകൾ.** പുഴയിലെ ജലനിരപ്പുകൾ താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുള്ളിടത്ത്, ആ ഭാഗത്തിനുള്ള ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പുകളോ രേഖപ്പെടുത്തിയ ഏറ്റവും ഉയർന്ന വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പുകളോ; അല്ലെങ്കിൽ
- (b) പുഴയുടെ ആ ഭാഗത്തിന്റെ ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ (HEC-RAS അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യമായത്). മോഡൽ താഴെപ്പറയുന്നവ ഉപയോഗിക്കണം:
  - ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതിയിൽ (അധ്യായം 3) നിന്നുള്ള പുഴയുടെ രൂപകൽപ്പനാ വെള്ളപ്പൊക്കം; അധ്യായം 3 ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത് തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ (continuous simulation) സഹിതം;
  - അഴിമുഖത്ത് വകുപ്പ് 5.7-ലെ വേലിയേറ്റ അതിർത്തി വ്യവസ്ഥ; കൂടാതെ
  - വകുപ്പ് 5.13-ലെ മണൽത്തിട്ട അവസ്ഥ.

5.8.3 **ജലസംഭരണികളിൽ നിന്നും കുളങ്ങളിൽ നിന്നുമുള്ള തുറന്നുവിടൽ.** മേൽവശത്തുള്ള ഒരു ജലസംഭരണിക്കോ കുളത്തിനോ പുഴയിലേക്ക് വെള്ളം തുറന്നുവിടാൻ കഴിയുന്നിടത്ത് (ഉദാഹരണത്തിന് ഇടുക്കിയും ഇടമലയാറും പെരിയാറിലേക്ക്, അല്ലെങ്കിൽ പാലക്കാടിന് മുകളിലുള്ള മലമ്പുഴ), പരിശോധിക്കുന്ന മഴയ്ക്ക് ജലസംഭരണിയുടെ പ്രവർത്തന ചട്ടം (operating rule) നൽകുന്ന തുറന്നുവിടൽ പുഴയിലെ ജലനിരപ്പിൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ചട്ടമില്ലാത്തിടത്ത്, രേഖപ്പെടുത്തിയ ഏറ്റവും വലിയ തുറന്നുവിടൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

5.8.4 **സൈറ്റിലെ മഴയും പുഴയിലെ വെള്ളപ്പൊക്കവും ഒരേസമയം സംഭവിക്കൽ.** അധികാരസ്ഥാനം ഒരു സംയുക്ത സംഭാവ്യതാ പഠനം സ്വീകരിക്കാത്തപക്ഷം, താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ കൂടുതൽ ഗുരുതരമായത് നിർണ്ണായകമാകും:

- (a) സൈറ്റിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ മഴ (ആവശ്യമായ AEP), പുഴ അതിന്റെ **10% AEP (10 വർഷ)** നിരപ്പിൽ; കൂടാതെ
- (b) സൈറ്റിലെ **10% AEP** മഴ, പുഴ അതിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ AEP നിരപ്പിൽ (വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന് 1% AEP).

ഓരോ ജോടിയിലെയും രണ്ട് മഴകളും ഒരേ മഴസംഭവത്തിൽ നിന്ന് സൃഷ്ടിക്കുന്നിടത്ത് അവയ്ക്ക് ഒരേ ദൈർഘ്യവും സമയക്രമവും ഉണ്ടായിരിക്കണം.

5.8.5 **കുട്ടനാടും വേമ്പനാട് കായലും.** കുട്ടനാട്ടിലെയും മറ്റ് പാടശേഖര (polder) പ്രദേശങ്ങളിലെയും പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കും, തണ്ണീർമുക്കം ബാരേജിന് (ബണ്ട്) തെക്കുള്ള വേമ്പനാട് കായലിലേക്കും അതുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച കനാലുകളിലേക്കുമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കും, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഉയർന്നതായിരിക്കും:

- അടച്ചിടൽ കാലയളവിൽ പെയ്യാവുന്ന മഴകൾക്ക്, തണ്ണീർമുക്കം ഷട്ടറുകൾ അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴുള്ള കായലിലെയോ കനാലിലെയോ ജലനിരപ്പ്; കൂടാതെ

- തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേയും തണ്ണീർമുക്കം കടന്നുപോക്ക് മാർഗ്ഗവും അവയുടെ രൂപകൽപ്പനാ ശേഷിയിലല്ലാതെ യഥാർത്ഥത്തിൽ കൈവരിച്ച ശേഷിയിലും, തോട്ടപ്പള്ളി അഴിമുഖം വകുപ്പ് 5.13 ആവശ്യപ്പെടുന്ന അവസ്ഥയിലും ആയി കണക്കാക്കിയ, 5.8.4-ലെ ഒരേസമയ സാഹചര്യത്തിനുള്ള കായലിലെയോ കനാലിലെയോ ജലനിരപ്പ്.

ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ പ്രവർത്തന രേഖകൾ കാണിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, ഡ്രെയിനേജിനെ സഹായിക്കുന്ന ഗേറ്റ് പ്രവർത്തനമൊന്നും അനുമാനിക്കാൻ പാടില്ല. ഒരു പാടശേഖരത്തിന്റെ അടിത്തട്ടോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ ഇൻവെർട്ടോ ഈ താഴ്വശ ജലനിരപ്പിന് താഴെയായിരിക്കുന്നിടത്ത്, ഡ്രെയിനേജ് പമ്പ് ചെയ്യേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 5.12). പാടശേഖരത്തിലെ തറനിരപ്പുകളും പമ്പ് ചെയ്യുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളും, പുറംബണ്ട് തകർന്ന് (മട വീഴ്ച) പാടശേഖരം പുറത്തെ ജലനിരപ്പ് വരെ നിറയുന്ന അവസ്ഥയ്ക്കായും പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. വലിയ ഭൂഖണ്ഡാന്തര നദീതടങ്ങളിൽ സൈറ്റിലെ മഴയും പുഴയിലെ വെള്ളപ്പൊക്കവും സാധാരണയായി ഏറെക്കുറെ പരസ്പരം സ്വതന്ത്രമായാണ് കണക്കാക്കുന്നത്. FHWA HEC-22 Table 7.3 പോലുള്ള ഒരേസമയ ആവൃത്തി പട്ടികകളുടെ അടിസ്ഥാനം അതാണ്. കേരളത്തിലെ പുഴകൾ വ്യത്യസ്തമാണ്. അവ ചെറുതും പശ്ചിമഘട്ടത്തിൽ നിന്ന് തീരത്തേക്ക് ഒഴുകുന്നവയുമാണ്; ഒരേ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ (കാലവർഷം) മഴക്കാലം തന്നെ സൈറ്റിലെ മഴയും പുഴയിലെ വെള്ളപ്പൊക്കവും സൃഷ്ടിക്കുന്നു: 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ ബാധിത പ്രദേശത്തിന്റെ ഭൂരിഭാഗത്തും ഒരു ദിവസം 200 mm-ൽ കൂടുതൽ മഴ പെയ്യുകയും അത് മൂന്നോ നാലോ ദിവസം തുടരുകയും ചെയ്തു (CWC study, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ട പ്രകാരം). അതിനാൽ വകുപ്പ് 2.12(b)-ലെ അതേ രീതിയിൽ, വകുപ്പ് 5.8.4 ഒരു ഭാഗത്ത് രൂപകൽപ്പനാ സംഭവത്തെ മറുഭാഗത്ത് 10 വർഷ സംഭവവുമായി ജോടിയാക്കുന്നു. ഈ ജോടിയാക്കലിന് നേരിട്ടുള്ള കീഴ്വഴക്കമില്ല. സ്വാതന്ത്ര്യ അനുമാനം നൽകുന്നതിനേക്കാൾ ഗുരുതരമാണ് ഇത്.

വകുപ്പ് 5.8.3 2018-ലെ പാഠം പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു. 2018 ഓഗസ്റ്റ് 14–18 തീയതികളിൽ പെരിയാറിലെ നീലീശ്വരം ഗേജിലെ ഒഴുക്കിന്റെ യഥാക്രമം 46.43%, 36.12%, 29.54%, 23.34%, 16.99% ഇടമലയാർ, ഇടുക്കി അണക്കെട്ടുകളിൽ നിന്നുള്ള തുറന്നുവിടലായിരുന്നുവെന്നും, ഇടമലയാറിന് റൂൾ കർവ് ഉണ്ടായിരുന്നില്ലെന്നും, 1983-ലെ ഇടുക്കി റൂൾ കർവ് പുനഃപരിശോധിച്ചിരുന്നില്ലെന്നും CAG കണ്ടെത്തി. ഇടുക്കിയിൽ ഓഗസ്റ്റ് 17-നും ഇടമലയാറിൽ ഓഗസ്റ്റ് 16–17 തീയതികളിലും പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിനെ കവിഞ്ഞു (CAG Report No. 6 of 2021, ഖണ്ഡിക 3.6). ഓഗസ്റ്റ് 15–17 തീയതികളിൽ മലമ്പുഴ അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിനേക്കാൾ കൂടുതൽ വെള്ളം തുറന്നുവിട്ടുവെന്നും, തൊട്ടുതാഴെ പാലക്കാട്ട് അതിന്റെ ഫലം പ്രത്യേകം പരിശോധിക്കേണ്ടതുണ്ടെന്നും CWC-യെ ഉദ്ധരിച്ച് PDNA രേഖപ്പെടുത്തുന്നു (Kerala PDNA 2018).

കുട്ടനാട് ഏകദേശം 55,000 ha വ്യാപിച്ചുകിടക്കുന്നു; അതിന്റെ ഏകദേശം പകുതി ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പിന് 1 m മുതൽ 2 m വരെ താഴെയാണ് (Ramakumar 2023). അവിടത്തെ പാടശേഖരങ്ങൾ പുറംബണ്ടുകൾക്ക് പിന്നിൽ പമ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് വറ്റിക്കുന്നത്; അതിനാൽ അവിടെ ഗുരുത്വാകർഷണ ഡ്രെയിനേജ് അനുമാനിക്കാനാവില്ല. അതിന്റെ രണ്ട് ബഹിർഗമന മാർഗ്ഗങ്ങളും രൂപകൽപ്പനാ ശേഷിയിൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നില്ല. തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേ 1,800 cumec-നായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തതാണ്; എന്നാൽ അതിലേക്കുള്ള പ്രവേശന ചാലിന് 365 m രൂപകൽപ്പനാ വീതിക്ക് പകരം ഏകദേശം 80 m വീതി മാത്രമേയുള്ളൂ; ഇത് ശേഷിയെ ഏകദേശം 700 cumec ആയി പരിമിതപ്പെടുത്തുന്നു (CAG Report No. 6 of 2021, ഖണ്ഡിക 4.4). നെൽവയലുകളിൽ ഉപ്പുവെള്ളം കയറുന്നത് തടയാൻ വേനൽക്കാലത്ത് തണ്ണീർമുക്കം ബാരേജ് അടച്ചിടുന്നു; കൃഷി കലണ്ടർ പ്രകാരം 15 ഡിസംബറിന് അടയ്ക്കുകയും 15 മാർച്ചിന് തുറക്കുകയും ചെയ്യണം; എന്നാൽ 2025-ൽ അത് 11 ഏപ്രിലിന് മാത്രമാണ് തുറന്നത് (Onmanorama, 2025, 2026). 2018-ന് ശേഷം രണ്ട് ഘടനകളുടെയും പ്രവേശന ചാലുകൾ വീതികൂട്ടാൻ CWC ശുപാർശ ചെയ്തു (CWC study, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ട പ്രകാരം). അതിനാൽ വകുപ്പ് 5.8.5 യഥാർത്ഥത്തിൽ കൈവരിച്ച ബഹിർഗമന ശേഷി ഉപയോഗിക്കുന്നു, പ്രവർത്തന രേഖകൾ കാണിക്കാത്ത ഗേറ്റ് പ്രവർത്തനത്തിന് ക്രെഡിറ്റ് നൽകുന്നില്ല, ബണ്ട് തകർച്ചാ പരിശോധന ആവശ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു. ഈ ആവശ്യകതകൾ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്.

5.9 സംയുക്ത സംഭാവ്യതാ സാഹചര്യങ്ങൾ

5.9.1 വേലിയേറ്റമോ പിന്നോട്ടൊഴുക്കോ ബാധിക്കുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുകുന്ന ഓരോ ഘടകവും താഴെപ്പറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾക്കായി പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. ഓരോ രൂപകൽപ്പനാ അളവിനും — സംഭരണം, ജലനിരപ്പ്, പൈപ്പ് വലുപ്പം, പമ്പ് ശേഷി — ഏറ്റവും ഗുരുതരമായ സാഹചര്യം നിർണ്ണായകമാകും.

പട്ടിക 5.2 — വേലിയേറ്റം ബാധിക്കുന്നതും പുഴയിലേക്കുള്ളതുമായ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കുള്ള സംയുക്ത സംഭാവ്യതാ സാഹചര്യങ്ങൾ

സാഹചര്യം	മഴ	താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്	ബാധകമാകുന്നത്	അടിസ്ഥാനം
J1	ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന രൂപകൽപ്പനാ AEP, Tc മുതൽ 24 h വരെ	MHWS + SLA (വേലി വക്രം)	ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം	വകുപ്പ് 2.12(a); വകുപ്പ് 5.7.1
J2	1% AEP, വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങളും	HAT + surge + SLA	വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം, തടഞ്ഞുവയ്പ്, കുളങ്ങൾ, പമ്പ് സംവിധാനങ്ങൾ	വകുപ്പ് 5.7.1
J3	10% AEP, **48 h**	1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് + SLA	വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം, തടഞ്ഞുവയ്പ്, കുളങ്ങൾ, പമ്പ് സംവിധാനങ്ങൾ	വകുപ്പ് 2.12(b)

സാഹചര്യം	മഴ	താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്	ബാധകമാകുന്നത്	അടിസ്ഥാനം
J4	രൂപകൽപ്പനാ AEP, **48 h** (72 h റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യണം)	J1 പ്രകാരമുള്ള വേലി വക്രം, രണ്ട് **6 h അടവ് കാലയളവുകൾ** സഹിതം (വകുപ്പ് 5.10)	എല്ലാ സംഭരണ സംവിധാനങ്ങളും ഗേറ്റുള്ളതോ വേലിയേറ്റം ബാധിക്കുന്നതോ ആയ ഓരോ പുറന്തള്ളൽ മുഖവും	വകുപ്പ് 5.10
R1	സൈറ്റിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ AEP	പുഴ 10% AEP നിരപ്പിൽ	പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ	വകുപ്പ് 5.8.4(a)
R2	സൈറ്റിലെ 10% AEP	പുഴ രൂപകൽപ്പനാ AEP നിരപ്പിൽ	പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ	വകുപ്പ് 5.8.4(b)

5.9.2 സംഭരണ ഘടകങ്ങൾക്ക്, 48, 72 മണിക്കൂർ മഴകൾ J2, J3 താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പുകളോടെ പ്രവർത്തിപ്പിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 2.5.3).

5.9.3 വേലിയേറ്റം സ്വാധീനിക്കുന്ന പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക്, പുഴ മോഡലിന്റെ താഴ്‌വശ അതിർത്തി J1 വേലി വക്രത്തിൽ വച്ച് R1, R2 എന്നിവ പ്രവർത്തിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. അധികാരസ്ഥാനത്തിന് J2-ലും അവ ആവശ്യപ്പെടാവുന്നതാണ്.

5.9.4 മഴയുടെ മുഴുവൻ സമയത്തും താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ ഇൻവെർട്ടിന് മുകളിലുള്ള ഒരു സ്ഥിരനിരപ്പിൽ നിൽക്കുന്നിടത്ത്, ആ സാഹചര്യം പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ പുറന്തള്ളൽ മുഖമായി കണക്കാക്കുന്നു. അപ്പോൾ സംഭരണവും പമ്പുകളും മഴയുടെ മുഴുവൻ വ്യാപ്തവും കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** വകുപ്പ് 2.12 രണ്ട് സംയുക്ത സാഹചര്യങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കുന്നു. സാഹചര്യം (a) MHWS-ഉം സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതലും സഹിതമുള്ള രൂപകൽപ്പനാ മഴയാണ്. സാഹചര്യം (b) 1% നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് സഹിതമുള്ള 10 വർഷ, 48 മണിക്കൂർ മഴയാണ്. വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന രൂപകൽപ്പനയ്ക്കായി ഈ മാനുവൽ HAT-ഉം കടലേറ്റവും കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു (വകുപ്പ് 5.7.1). സാഹചര്യം J2 ഇവയെ സംയോജിപ്പിക്കുന്നു. J4 പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനയാണ്; ഒരൊറ്റ നിരപ്പിനെക്കാൾ, മഴയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് വേലിയുടെ സമയക്രമമാണ് ഇത് പരിശോധിക്കുന്നത്. മഴയ്ക്കും കടലേറ്റത്തിനും ചുഴലിക്കാറ്റ് എന്ന പൊതു കാരണമുള്ളതിനാൽ അവയെ സ്വതന്ത്രമായി കണക്കാക്കാനാവില്ല (വകുപ്പ് 2.12-ന്റെ വ്യാഖ്യാനം). ഈ സാഹചര്യങ്ങൾ ലളിതമായ പകരക്കാർ മാത്രമാണ്; IMD മഴ രേഖകളുടെയും വേലി ഗേജ് രേഖകളുടെയും സ്ഥിതിവിവരശാസ്ത്രപരമായ സംയുക്ത വിശകലനം സ്വീകരിക്കുമ്പോൾ ഇവ മാറ്റിസ്ഥാപിക്കപ്പെടും.

5.10 പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ (വേലിയേറ്റ അടവ്) അവസ്ഥയിലെ സംഭരണ പരിശോധന

5.10.1 **ബാധകമാകുന്നിടം.** പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ ഇൻവെർട്ട് HAT + surge + SLA-ക്ക് താഴെയുള്ളതോ, വേലിയേറ്റ അടവിനോ മണൽത്തിട്ട മൂലമുള്ള അടയലിനോ (വകുപ്പ് 5.13) വിധേയമായ ഭാഗത്തേക്ക് ഒഴുകുന്നതോ ആയ:

- ഓരോ സംഭരണ സംവിധാനത്തിനും;
- ഓരോ ചെറിയ, വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന ഘടകത്തിനും; കൂടാതെ
- ഓരോ പമ്പ് സംവിധാനത്തിനും

ഈ പരിശോധന ബാധകമാണ്.

5.10.2 **മഴ.** വകുപ്പ് 2.9.2 പ്രകാരം (പരമാവധി മഴയുള്ള ദിവസം അവസാനം വരുന്ന വിധം) തയ്യാറാക്കിയ 48 മണിക്കൂർ രൂപകൽപ്പനാ മഴ താഴെപ്പറയുന്ന പ്രകാരം ഉപയോഗിക്കുക:

- ഘടകത്തിന്റെ AEP: തടഞ്ഞുവയ്പ്, കുളങ്ങൾ, വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം എന്നിവയ്ക്ക് 1% AEP; ചെറിയ ഓടകൾക്ക് ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന AEP; കൂടാതെ
- AMC III.

72 മണിക്കൂർ മഴയും പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

5.10.3 **അടവ് കാലയളവുകൾ.** 5.10.6 പ്രകാരമുള്ള സൈറ്റ് പഠനം മറ്റൊന്ന് നൽകുന്നില്ലെങ്കിൽ:

- (a) പ്രാദേശിക വേലി വക്രത്തിലെ തുടർച്ചയായ രണ്ട് വേലിയേറ്റങ്ങളെ കേന്ദ്രമാക്കി, **6 മണിക്കൂർ വീതമുള്ള തുടർച്ചയായ രണ്ട് അടവ് കാലയളവുകളിൽ** പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ദിവസത്തിൽ രണ്ടുതവണയുള്ള (semi-diurnal) വേലിക്ക്, അതിനാൽ കാലയളവുകളുടെ ആരംഭങ്ങൾ തമ്മിൽ ഏകദേശം 12.4 മണിക്കൂർ അകലമുണ്ടാകും.
- (b) ഓരോ അടവ് കാലയളവിലും ഗുരുത്വാകർഷണ ഡിസ്ചാർജ് **പൂജ്യം** ആണ്.
- (c) അടവ് കാലയളവുകൾക്കിടയിൽ, ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റിന്റെയും ഏതെങ്കിലും നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവിന്റെയും ഹെഡ് നഷ്ടം (head loss) ഉൾപ്പെടെ, J1 വേലി വക്രത്തിനെതിരെ ഗുരുത്വാകർഷണ ഡിസ്ചാർജ് കണക്കാക്കുന്നു.

- (d) ആദ്യ അടവ് കാലയളവ് മഴയുടെ അവസാന 24 മണിക്കൂറിലെ പരമാവധി 1 മണിക്കൂർ ബ്ലോക്കിനെ കേന്ദ്രമാക്കി സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ്. ആദ്യ കാലയളവ് ആ പരമാവധി ബ്ലോക്കിൽ **ആരംഭിക്കുന്ന** വിധത്തിൽ രണ്ടാമതൊരു പരിശോധനയും നടത്തണം. കൂടുതൽ ഗുരുതരമായത് നിർണ്ണായകമാകും.

5.10.4 **ആവശ്യകത.** പരിശോധനയിലുടനീളം താഴെപ്പറയുന്നവ ഉറപ്പാക്കുന്ന വിധം സംഭരണവും പമ്പിംഗും (ഉള്ളിടത്ത്) അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് ഉൾക്കൊള്ളേണ്ടതാണ്:

- (a) ഏതൊരു തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനത്തിലെയും പരമാവധി ജലനിരപ്പ് അതിന്റെ അടിയന്തര സ്പിൽവേയുടെ ശിഖരത്തിന് (crest) താഴെ നിൽക്കണം; അതായത് സ്പിൽവേ പ്രവർത്തിക്കരുത്. പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ ജലനിരപ്പ് സ്വതന്ത്ര പുറന്തള്ളൽ രൂപകൽപ്പനയിലെ 1% AEP പരമാവധി ജലനിരപ്പിനേക്കാൾ ഉയർന്നതാണെങ്കിൽ, വകുപ്പ് 4.9.3-നായി അത് ആ സംവിധാനത്തിന്റെ 1% AEP പരമാവധി ജലനിരപ്പായി മാറുന്നു; സ്പിൽവേ ശിഖരം, ഫ്രീബോർഡ്, ഭിത്തിയുടെ ഉയരം എന്നിവ അതിനെ ആധാരമാക്കി നിശ്ചയിക്കണം;
- (b) ചെറിയ, വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനങ്ങളിലെ പരമാവധി ജലനിരപ്പ് അധ്യായം 6-ലെ പരിധികൾ പാലിക്കണം: കെട്ടിടങ്ങളുടെ തറനിരപ്പുകളും, റോഡിന്റെ മധ്യ ഉയർച്ചയിൽ 150 mm-ലും ഏറ്റവും ആഴമുള്ള ബിന്ദുവിൽ 350 mm-ലും കവിയാത്ത റോഡിലെ ആഴവും; കൂടാതെ
- (c) ഒരു വസ്തുവിന്റെ കണക്ഷനും അത് സേവിക്കുന്ന ഏറ്റവും താഴ്ന്ന തുറവിക്ക് മുകളിലേക്ക് സർചാർജ് ചെയ്യരുത്; അല്ലെങ്കിൽ വകുപ്പ് 5.11 പ്രകാരം നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ് ഘടിപ്പിച്ചിരിക്കണം.

വ്യാപ്ത അടിസ്ഥാനത്തിൽ, ഓരോ അടവ് കാലയളവിലും മഴയുടെ മുഴുവൻ സമയത്തും:

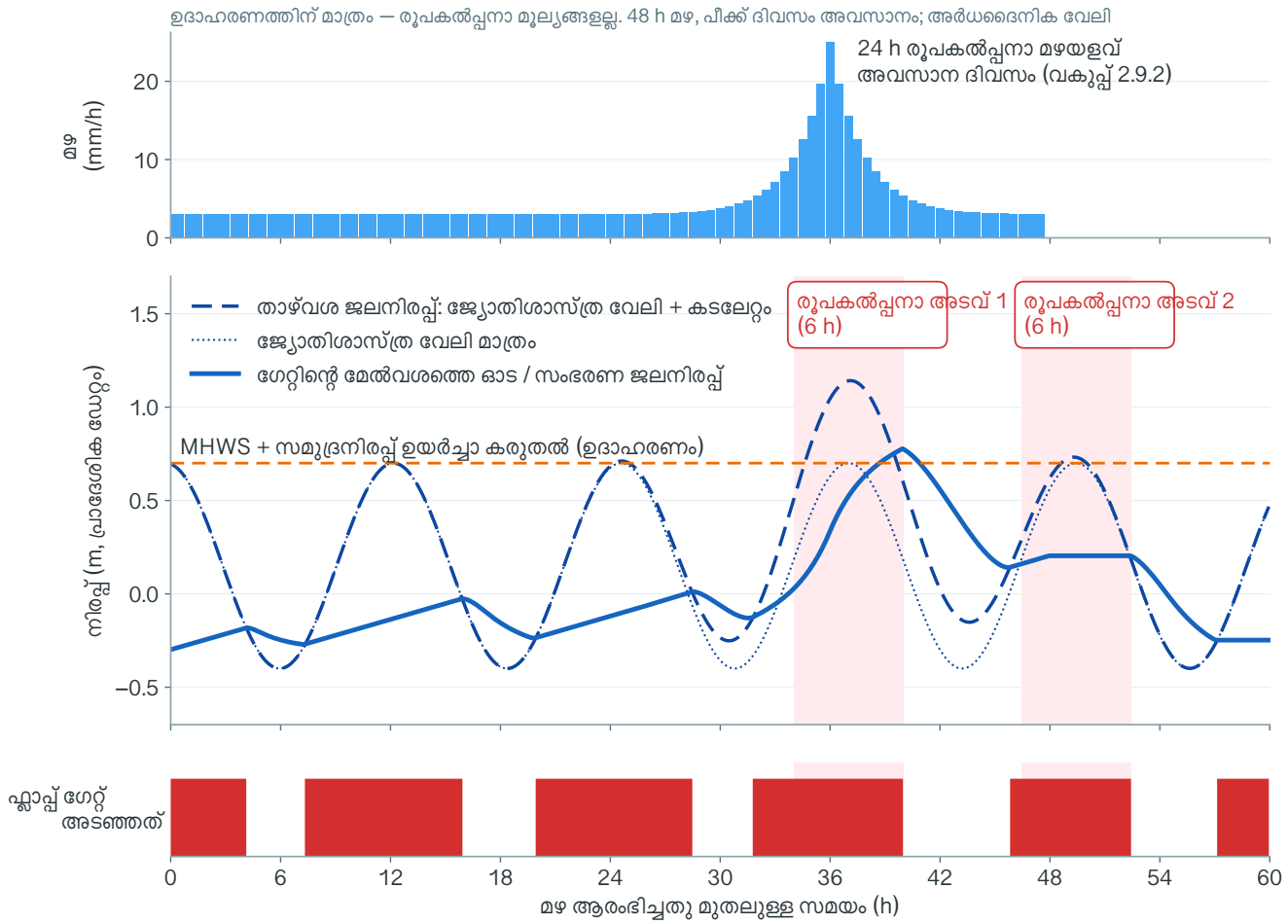
> V_inflow ≤ V_storage available + V_pumped + V_gravity (between locks)

ഇത് ഒരൊറ്റ വ്യാപ്ത സന്തുലനം വഴിയല്ല, റൂട്ടിംഗ് വഴി തെളിയിക്കേണ്ടതാണ്. ഒരു അടവ് കാലയളവ് അവസാനിച്ചശേഷം ഓരോ സംവിധാനത്തിൽ നിന്നുമുള്ള പുറത്തുവിടൽ, അത് ഇപ്പോൾ മാത്രം വീണ്ടും തുറന്ന ഒരു ഓടയിലേക്ക് ഒഴിയുന്നതിനാൽ, അധ്യായം 4-ലെ പുറത്തുവിടൽ പരിധികളെ കവിയാവുന്നതാണ്. ആ പുറത്തുവിടൽ താഴ്വശ വിശകലനത്തിൽ (വകുപ്പുകൾ 5.4, 5.9) ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

5.10.5 **മഴയ്ക്ക് ശേഷമുള്ള ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ.** രണ്ടാമത്തെ അടവ് കാലയളവിന് ശേഷം, സംഭരണി J1 വേലി വക്രത്തിനെതിരെ ഒഴിയേണ്ടതാണ്. വകുപ്പ് 4.7-ലെ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയ (drawdown time) ആവശ്യകത പാലിക്കേണ്ടതാണ്; ഗുരുത്വാകർഷണം വഴി അത് സാധ്യമല്ലാത്തിടത്ത് പമ്പിംഗ് ഉപയോഗിക്കണം (വകുപ്പ് 5.12).

5.10.6 **സൈറ്റ് പഠനം.** രൂപകൽപ്പനാ സാഹചര്യത്തിനുള്ള നിശ്ചല ജലനിരപ്പിന്റെ സമയശ്രേണി (time series) ഒരു സൈറ്റ് പഠനം നൽകുന്നിടത്ത് ദൈർഘ്യമേറിയതോ കുറഞ്ഞതോ ആയ അടവ് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. പഠനത്തിന് കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത ഹൈഡ്രോഡൈനാമിക് മോഡലോ മുൻ സംഭവങ്ങളുടെ ഗേജ് രേഖകളോ കടലേറ്റ ഹിൻഡ്കാസ്റ്റോ ഉപയോഗിക്കാം. സ്ഥിരനിശ്ചിത മൂല്യത്തേക്കാൾ കുറഞ്ഞ അടവുകൾക്ക് അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ അംഗീകാരം ആവശ്യമാണ്. താഴെപ്പറയുന്നിടത്ത് ദൈർഘ്യമേറിയ അടവ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്:

- മണൽത്തിട്ട മൂലമുള്ള അടയൽ (വകുപ്പ് 5.13) അല്ലെങ്കിൽ പുഴയിലെ പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് (വകുപ്പ് 5.8) പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തെ കൂടുതൽ സമയം അടച്ചിടുന്നിടത്ത്; അല്ലെങ്കിൽ
- താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്ന മുൻ സംഭവങ്ങളിൽ ഓരോ വേലിയിലും 6 മണിക്കൂറിൽ കൂടുതൽ സമയം താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ ഇൻവെർട്ടിന് മുകളിലായിരുന്നുവെന്ന് ഗേജ് രേഖ കാണിക്കുന്നിടത്ത്.



ചിത്രം 5.3 — പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന: പരമാവധി മഴയുള്ള ദിവസം അവസാനം വരുന്ന 48 മണിക്കൂർ മഴ (വകുപ്പ് 2.9.2), ജ്യോതിശാസ്ത്ര വേലിയും കടലേറ്റവും ചേർന്ന താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്, രണ്ട് 6 മണിക്കൂർ രൂപകൽപ്പനാ അടവ് കാലയളവുകൾ, അതിന്റെ ഫലമായി ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റിന് മേൽവശത്തുണ്ടാകുന്ന ജലനിരപ്പ്. ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. MoHUA/CPHEEO Manual on Storm Water Drainage Systems (2019), Part A, §6.3.6-ലെ വേലിയേറ്റ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്, സംയുക്ത സംഭാവ്യത ആശയങ്ങളെ ആധാരമാക്കി ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം.

വ്യാഖ്യാനം. ഈ മാനുവലിലെ കേരളത്തിന് സവിശേഷമായ ആവശ്യകതയാണ് പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന. 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ ഏറ്റവും കനത്ത മഴ — ആകെ പെയ്ത്തിന്റെ 20–25% — ഓഗസ്റ്റ് 15–17 തീയതികളിലാണ് പെയ്തത്; കരയിലേക്ക് വീശിയ കാറ്റിനൊപ്പം "പുഴകളിൽ നിന്ന് കടലിലേക്കുള്ള ഒഴുക്കിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തിയ" ഓഗസ്റ്റ് 11–15 തീയതികളിലെ പെരിജിയൻ വാവുവേലിയേറ്റത്തിന് തൊട്ടുപിന്നാലെയായിരുന്നു അത്; കുട്ടനാട്ടിൽ നിന്ന് കടലിലേക്കുള്ള ഡ്രെയിനേജ് ശേഷി "യഥാർത്ഥ ശേഷിയേക്കാൾ വളരെ താഴെ"യാണെന്നും PDNA കണ്ടെത്തി (Kerala PDNA 2018). കൊച്ചി നഗരത്തിലെ കനാലുകൾ വേലിയേറ്റമുള്ള കൊച്ചി അഴിമുഖത്തേക്കാണ് വെള്ളം പുറന്തള്ളുന്നത്; അവിടെ വാവുവേലിയുടെ പരിധി ഏകദേശം 1 m ആണ് (Shivaprasad et al. 2013); പെരിജിയൻ വാവുവേലിയേറ്റ സമയത്ത് കേരള തീരം വേലിയേറ്റ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന് പ്രത്യേകിച്ച് ഇരയാകാൻ സാധ്യതയുള്ളതായി INCOIS പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു. ബഹിർഗമന മാർഗ്ഗമില്ലാത്തപ്പോൾ നിരക്ക് ചട്ടം കൊണ്ട് പ്രയോജനമില്ല: അടഞ്ഞ ഗേറ്റിന് പിന്നിലുള്ള ഓറിഫിസ് ഘടിപ്പിച്ച തടം വെറുതെ നിറയുകയേയുള്ളൂ.

തുടർച്ചയായ രണ്ട് 6 മണിക്കൂർ അടവുകൾ എന്ന സ്ഥിരനിശ്ചിത മൂല്യത്തിന് നേരിട്ടുള്ള കീഴ്വഴക്കമില്ല. മഴയുടെ പരമാവധിക്ക് ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള രണ്ട് വേലിയേറ്റങ്ങൾക്ക് ചുറ്റും ഓരോ വേലിചക്രത്തിന്റെയും ഏകദേശം പകുതി സമയം ഗുരുത്വാകർഷണ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ വെള്ളം പുറന്തള്ളാൻ പരാജയപ്പെടുന്നതിനെയാണ് ഇത് പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നത്. രണ്ട് കാലയളവുകളും എന്തുകൊണ്ട് പ്രധാനമാണെന്ന് ചിത്രം 5.3 കാണിക്കുന്നു. ആദ്യ അടവ് മഴയുടെ പരമാവധിയെ പിടിക്കുന്നു. സംഭരണി ഒഴിയുന്നതിന് മുമ്പ് രണ്ടാമത്തേത് എത്തുന്നതിനാൽ ജലനിരപ്പ് വീണ്ടും ഉയരുന്നു.

ആദ്യ കാലയളവ് മഴയുടെ പരമാവധിയിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നത് മനഃപൂർവം പ്രതികൂലമായ ഒരു അനുമാനമാണ്. ചുഴലിക്കാറ്റ് മഴയ്ക്കും കടലേറ്റത്തിനും ഒരു പൊതു കാരണമുണ്ട്; വകുപ്പ് 2.12 ഇതിനകം തന്നെ അവയെ പരസ്പരാശ്രിതമായി കണക്കാക്കുന്നു. ഈ പരിശോധന J2, J3 നിരപ്പ് പരിശോധനകളെയോ താഴ്വശ വിശകലനത്തെയോ മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുന്നില്ല; സമയക്രമത്തിന്റെയും വ്യാപ്തത്തിന്റെയും ഒരു പരിശോധന കൂട്ടിച്ചേർക്കുകയാണ് ചെയ്യുന്നത്.

5.11 ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകൾ, ടൈഡ് ഗേറ്റുകൾ, നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകൾ

5.11.1 **ആവശ്യമായിടം.** ഇൻവെർട്ട് **1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പിന്** (വകുപ്പ് 5.7.3) താഴെയുള്ള ഓരോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിലും ഒരു ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റോ ടൈഡ് ഗേറ്റോ (വേലിയേറ്റ ഷട്ടർ) തത്തുല്യമായ നോൺ-റിട്ടേൺ ഉപകരണമോ ആവശ്യമാണ്. വകുപ്പ് 5.8.5 പ്രകാരം ജലസേചന ചാലുകളിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലും ഇത് ആവശ്യമാണ്.

5.11.2 **ഹൈഡ്രോളിക്സ്.** രൂപകൽപ്പനയിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്:

- നിർമ്മാതാവിന്റെ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ ഹെഡ്–ഡിസ്ചാർജ് വക്രത്തിൽ നിന്നുള്ള, ഗേറ്റിന്റെ ഹെഡ് നഷ്ടവും തുറക്കാനാവശ്യമായ ഹെഡും; കൂടാതെ
- ഗേറ്റ് ഭാഗികമായി തുറന്നിരിക്കുമ്പോൾ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ ഫലപ്രദമായ ശേഷിയിലുണ്ടാകുന്ന കുറവ്.

പരീക്ഷിച്ചിട്ടില്ലെങ്കിൽ, പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനയിൽ ഗേറ്റുകൾ പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞുനിൽക്കുമെന്ന് അനുമാനിക്കാൻ പാടില്ല.

5.11.3 **നിർമ്മാണം.**

- (a) ഗേറ്റുകൾ, വിജാഗിരികൾ, ഇരിപ്പിടങ്ങൾ (seats) എന്നിവ കടൽവെള്ളത്തിന് അനുയോജ്യമായ, തുരുമ്പിനെ പ്രതിരോധിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ കൊണ്ടുള്ളതായിരിക്കണം (വകുപ്പ് 4.12.5).
- (b) താഴ്വശത്തെ മണലോ എക്കലോ മാലിന്യമോ ഗേറ്റിനെ അടച്ചോ തുറന്നോ പിടിച്ചുനിർത്താൻ കഴിയാത്ത വിധം ഗേറ്റ് സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ്. അടിത്തട്ട് ഇളകുന്നതാണെങ്കിൽ, ഗേറ്റിന്റെ ഇൻവെർട്ട് അടിത്തട്ടിന് മുകളിലേക്ക് ഉയർത്തുകയോ സമീപനഭാഗം സംരക്ഷിക്കുകയോ ചെയ്യണം.
- (c) മാലിന്യം മൂലം ഗേറ്റ് കുടുങ്ങാൻ സാധ്യതയുള്ളിടത്ത് മേൽവശത്ത് ഒരു മാലിന്യ അരിപ്പ (trash screen) നൽകേണ്ടതാണ്.
- (d) 600 mm-ൽ കൂടുതൽ വലിപ്പമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ, പരിപാലനത്തിനായി ഒറ്റപ്പെടുത്താൻ മേൽവശത്ത് ഒരു സ്റ്റോപ്പ്-ലോഗ് (തടപ്പലക) വിടവോ പെൻസ്റ്റോക്ക് ഗേറ്റോ നൽകേണ്ടതാണ്.
- (e) ഗേറ്റ് അറ എല്ലാ വേലി സമയങ്ങളിലും പ്രാപ്യമായിരിക്കണം; അതിലേക്കുള്ള പ്രവേശനം HAT + surge + SLA-ക്ക് മുകളിലായിരിക്കണം.

5.11.4 **വസ്തുക്കളുടെ കണക്ഷനുകളിലെ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകൾ.** സേവിക്കുന്ന ഏറ്റവും താഴ്ന്ന തുറവി താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് താഴെയുള്ള ഓരോ വസ്തുവിന്റെയും ഡ്രെയിനേജ് കണക്ഷനിൽ ഒരു നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവോ, പ്രാപ്യമായ വ്യത്തിയാക്കൽ ദ്വാരമുള്ള ബാക്ക്വാട്ടർ വാൽവോ ആവശ്യമാണ്:

- കണക്ഷൻ ബിന്ദുവിലെ വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (J2); അല്ലെങ്കിൽ
- പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനയിലെ പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (വകുപ്പ് 5.10).

ബേസ്മെന്റ് ഡ്രെയിനേജ് ഇതിനുപുറമെ, സ്വന്തം നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവോടെ, ഇവ രണ്ടിനും മുകളിലുള്ള ഒരു നിരപ്പിലേക്ക് പമ്പ് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

5.11.5 **പരിശോധന.** ഗേറ്റുകളും വാൽവുകളും താഴെപ്പറയുന്ന സമയങ്ങളിൽ പരിശോധിക്കുകയും പ്രവർത്തിപ്പിച്ചുനോക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

- എല്ലാ വർഷവും **15 മേയ്**-ന് മുമ്പ്;
- മഴവെള്ള ഒഴുക്കിനെതിരെ അവ അടഞ്ഞ ഓരോ സംഭവത്തിനും ശേഷം; കൂടാതെ
- പരിപാലന പദ്ധതിയിൽ (അധ്യായം 10) നിശ്ചയിച്ച പ്രകാരം.

> **വ്യാഖ്യാനം.** 1% നിശ്ചല ജലനിരപ്പിന് താഴെയുള്ളിടത്ത് ഗേറ്റുകൾ വേണമെന്ന ആവശ്യകത ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്. നിർമ്മാണ വിശദാംശങ്ങൾ തീരദേശ ഡ്രെയിനേജിലെ സാധാരണ രീതികളെ പിന്തുടരുന്നു. മാലിന്യം കുടുങ്ങി തുറന്നുനിൽക്കുന്ന ഗേറ്റ് വേലിയേറ്റ വെള്ളം ഓടയിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്നു. മണൽത്തിട്ട മൂലം അടഞ്ഞുനിൽക്കുന്ന ഗേറ്റ് ഗുരുത്വാകർഷണ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തെ ഒരു അടഞ്ഞ അറ്റമാക്കി മാറ്റുന്നു. പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ ഇളകുന്ന കടൽത്തീരം മുറിച്ചുകടക്കുന്ന കേരളത്തിലെ മണൽ നിറഞ്ഞ തീരത്ത് ഈ രണ്ട് പരാജയങ്ങളും സംഭവിക്കുന്നു. 15 മേയ് പരിശോധനാ തീയതി തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന് മുമ്പായി നിശ്ചയിച്ചതാണ്.

5.12 പമ്പ് ചെയ്യുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ

5.12.1 **ആവശ്യമാകുന്നത്.** ഗുരുത്വാകർഷണ ഡിസ്ചാർജിന് താഴെപ്പറയുന്നവ പാലിക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്ത് പമ്പിംഗ് ഏർപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്:

- വകുപ്പ് 5.10-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന;
- വകുപ്പ് 4.7-ലെ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ ആവശ്യകത; അല്ലെങ്കിൽ
- J2, J3 സാഹചര്യങ്ങൾ.

ഒരു ഗുരുത്വാകർഷണ പരിഹാരം ഈ ആവശ്യകതകൾ പാലിക്കുന്നിടത്ത് പമ്പിംഗ് ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

5.12.2 **ശേഷി.**

- (a) പ്രവർത്തന പമ്പുകൾ ഒരുമിച്ച്, നൽകിയിട്ടുള്ള സംഭരണത്തോടൊപ്പം, വകുപ്പ് 5.9-ലെ ഓരോ സാഹചര്യവും (J4 ഉൾപ്പെടെ) വിജയിക്കണം; ഇത് റൂട്ടിംഗ് വഴി തെളിയിക്കണം.
- (b) ഏറ്റവും വലിയ പ്രവർത്തന പമ്പിന് തുല്യമായ **സ്റ്റാൻഡ്ബൈ** ശേഷിയെങ്കിലും സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ് (ചുരുങ്ങിയത് പ്രവർത്തന പമ്പുകൾ + 1 സ്റ്റാൻഡ്ബൈ).
- (c) പമ്പ് ശേഷി ശരാശരി വേലി നിരപ്പിലല്ല, **J2** താഴ്വശ ജലനിരപ്പിനുള്ള സ്റ്റാറ്റിക് ഹെഡിലാണ് വ്യക്തമാക്കേണ്ടത്.

5.12.3 **സ്വീകരിക്കുന്ന ജലാശയത്തിലുള്ള ഫലം.** പുഴയിലേക്കോ കനാലിലേക്കോ തോട്ടിലേക്കോ ഉള്ള പമ്പ് ചെയ്ത ഡിസ്ചാർജ് വകുപ്പ് 5.8-ലെ പുഴ അല്ലെങ്കിൽ തോട് ജലനിരപ്പ് വിശകലനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. മറ്റിടങ്ങളിൽ സ്വീകരിക്കുന്ന ജലാശയത്തിന്റെ നിരപ്പ് വകുപ്പ് 5.5-ലെ സ്വീകാര്യതാ മാനദണ്ഡങ്ങൾക്ക് മുകളിലേക്ക് ഉയർത്തുന്ന പമ്പിംഗ് അനുവദനീയമല്ല.

5.12.4 **വൈദ്യുതി വിതരണം.** പമ്പിംഗ് സ്റ്റേഷനുകൾക്ക് താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഒന്ന് ഉണ്ടായിരിക്കണം:

- രണ്ട് സ്വതന്ത്ര വൈദ്യുതി വിതരണങ്ങൾ; അല്ലെങ്കിൽ
- പ്രവർത്തന ശേഷിയുടെ 100%-ത്തിനുള്ള സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ജനറേറ്റർ, ചുരുങ്ങിയത് **72 മണിക്കൂർ** പ്രവർത്തനത്തിനുള്ള ഇന്ധനം സൈറ്റിൽ സൂക്ഷിച്ചുകൊണ്ട്.

മാറ്റം (changeover) സ്വയം പ്രവർത്തിക്കുന്നതായിരിക്കണം.

5.12.5 **വെള്ളപ്പൊക്ക പ്രതിരോധം.** വൈദ്യുത പാനലുകൾ, നിയന്ത്രണ ഉപകരണങ്ങൾ, ജനറേറ്ററുകൾ, ഇന്ധന സംഭരണം എന്നിവ താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഉയർന്നതിന് മുകളിൽ സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ്:

- 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ് + 0.5 m; കൂടാതെ
- HAT + surge + SLA + 0.5 m.

1% AEP സംഭവത്തിലും സ്റ്റേഷനിലേക്കുള്ള പ്രവേശനമാർഗ്ഗം ഉപയോഗയോഗ്യമായിരിക്കണം.

5.12.6 **ഡിസ്ചാർജ് ക്രമീകരണം.** റൈസിംഗ് മെയിനുകൾ താഴെപ്പറയുന്ന രീതിയിൽ വെള്ളം പുറന്തള്ളേണ്ടതാണ്:

- J2 താഴ്വശ ജലനിരപ്പിന് മുകളിലുള്ള ഒരു നിരപ്പിന് മുകളിലൂടെ; അല്ലെങ്കിൽ
- ഒരു നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവിലൂടെയും ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റിലൂടെയും.

ക്രമീകരണം പിന്നോട്ടുള്ള സൈഫൺ പ്രവാഹം (back-siphoning) തടയണം.

5.12.7 **നിയന്ത്രണങ്ങളും നിരീക്ഷണവും.** ഓരോ സ്റ്റേഷനിലും താഴെപ്പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കണം:

- സ്വയംപ്രവർത്തിക്കുന്ന ജലനിരപ്പ് നിയന്ത്രണം;
- ഉയർന്ന ജലനിരപ്പ്, പമ്പ് തകരാർ, വൈദ്യുതി തകരാർ എന്നിവയ്ക്ക് ഓപ്പറേറ്റർക്ക് അയയ്ക്കുന്ന വിദൂര അലാറങ്ങൾ; കൂടാതെ
- ചുരുങ്ങിയത് 5 വർഷം സൂക്ഷിക്കുന്ന ജലനിരപ്പ്, പ്രവർത്തന സമയ ലോഗ്.

പമ്പ് സ്റ്റാർട്ടുകൾ നിർമ്മാതാവിന്റെ പരിധിക്കുള്ളിൽ നിർത്താൻ കഴിയുന്ന വിധം വെറ്റ് വെല്ലുകളുടെ വലിപ്പം നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്.

5.12.8 **അരിപ്പകൾ.** മഴസമയത്തും പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഒരു വൃത്തിയാക്കൽ രീതിയോടെ (യന്ത്രവൽകൃത റേക്ക്, അല്ലെങ്കിൽ ഇരട്ട അരിപ്പകൾ) ഇൻലെറ്റ് അരിപ്പകൾ നൽകേണ്ടതാണ്.

5.12.9 **പരീക്ഷണം.** പമ്പ് ചെയ്യുന്ന ഓരോ പുറന്തള്ളൽ മുഖവും എല്ലാ വർഷവും **15 മേയ്**-ന് മുമ്പ്, സ്റ്റാൻഡ്ബൈ വൈദ്യുതിയിൽ ഉൾപ്പെടെ, പൂർണ്ണ പ്രവർത്തന ശേഷിയിൽ പരീക്ഷണ ഓട്ടം നടത്തേണ്ടതാണ്. സ്വകാര്യ പമ്പ് സംവിധാനങ്ങൾ രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രത്തിന്റെ (maintenance declaration) പരിധിയിൽ വരണം (അധ്യായം 10).

> **വ്യാഖ്യാനം.** പ്രവർത്തന + സ്റ്റാൻഡ്ബൈ പമ്പുകൾ, 72 മണിക്കൂർ ഇന്ധനം, വെള്ളപ്പൊക്കത്തെ പ്രതിരോധിക്കുന്ന വൈദ്യുത സംവിധാനങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് ഒരൊറ്റ നേരിട്ടുള്ള കീഴ്വഴക്കമില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്. 72 മണിക്കൂർ ഇന്ധന കണക്ക് ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ നിർബന്ധിത രൂപകൽപ്പനാ മഴയുമായി (വകുപ്പ് 2.5.2) പൊരുത്തപ്പെടുന്നു. വെള്ളപ്പൊക്ക ബാധിത പ്രദേശങ്ങളിലേക്കുള്ള വൈദ്യുതി വിതരണം സുരക്ഷയ്ക്കായി പലപ്പോഴും വിച്ഛേദിക്കുന്നതിനാൽ, ഗ്രിഡ് വൈദ്യുതിയെ മാത്രം ആശ്രയിക്കുന്ന ഒരു പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ ഏറ്റവും ആവശ്യമുള്ള സമയത്ത് തന്നെ നിലച്ചേക്കാം. സിംഗപ്പൂരിന്റെ 2025 ഏപ്രിലിലെ ഭേദഗതികൾ പമ്പ് ചെയ്യുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്കുകൾക്ക് വാർഷിക പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തി (PUB Addendum No. 3). വകുപ്പ് 5.12.9-ഉം അധ്യായം 10-ഉം ഇതേ സമീപനം സ്വീകരിക്കുന്നു. വേലിയേറ്റത്താൽ അടഞ്ഞ ഒരു ഓടയിൽ നിന്ന് വേലിയേറ്റത്താൽ അടഞ്ഞ ഒരു പുഴയിലേക്ക് വെള്ളം വെറുതെ മാറ്റുക മാത്രം ചെയ്യുന്ന പമ്പിംഗ് വകുപ്പ് 5.12.3 തടയുന്നു.

5.13 പുഴയുടെ അഴിമുഖങ്ങൾ മണൽത്തിട്ട മൂലം അടയൽ

5.13.1 **ബാധകമാകുന്നിടം.** കാലികമായി മണൽത്തിട്ട മൂലം അഴിമുഖം അടയുന്ന ഏതൊരു പുഴയിലേക്കോ തോട്ടിലേക്കോ ഉള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക് ഈ വകുപ്പ് ബാധകമാണ്. **തോട്ടപ്പള്ളി** സ്പിൽവേ അഴിമുഖം (കുട്ടനാട്), **വേളി** പൊഴി (ആക്കുളം കായലും ആമയിഴഞ്ചാൻ കനാലും, തിരുവനന്തപുരം), **ചേറ്റുവ**, **കോരപ്പുഴ**, **ചെറുവത്തൂർ** പുഴകളുടെ അഴിമുഖങ്ങൾ, അനുബന്ധം 5B-യിൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ മറ്റേതൊരു അഴിമുഖവും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു.

5.13.2 **തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന്റെ തുടക്കത്തിലെ അനുമാനം.** ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ കാലത്തിന്റെ തുടക്കത്തിൽ, ഏറ്റവും ഒടുവിലത്തെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള സർവേയിലെ മുകൾനിരപ്പിൽ ഒരു മണൽത്തിട്ടയാൽ അഴിമുഖം **അടഞ്ഞിരിക്കുന്നു** എന്ന് അനുമാനിക്കേണ്ടതാണ്. താഴെപ്പറയുന്നവ ജലസേചന വകുപ്പ് സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്നില്ലെങ്കിൽ ഇത് ബാധകമാണ്:

- ഒരു അഴിമുഖ പരിപാലന പരിപാടി (ഡ്രെഡ്ജിംഗ്, പൊഴിമുറിക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ പുലിമുട്ടുകൾ (training walls)) കഴിഞ്ഞ മൂന്ന് തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലങ്ങളുടെ ഓരോന്നിന്റെയും തുടക്കത്തിൽ അഴിമുഖം തുറന്നുനിർത്തിയിട്ടുണ്ട്; കൂടാതെ
- നടപ്പുകാലത്തേക്ക് ആ പരിപാടിക്ക് ഫണ്ട് അനുവദിച്ചിട്ടുണ്ട്.

5.13.3 **അഴിമുഖം അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴുള്ള താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്.** അഴിമുഖം അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഉയർന്നതായിരിക്കും:

- (a) വകുപ്പ് 5.7-ലെ വേലിയേറ്റ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്; കൂടാതെ
- (b) മണൽത്തിട്ടയെ അതിന്റെ സർവേ ചെയ്ത മുകൾനിരപ്പിലുള്ള ഒരു വിയറായി കണക്കാക്കി കണ്ടെത്തുന്ന, മണൽത്തിട്ടയ്ക്ക് പിന്നിലെ പുഴഭാഗത്തെ നിരപ്പ്. ആ നിരപ്പിൽ വകുപ്പ് 5.8-ലെ പുഴയിലെ ഒഴുക്കും, മണൽത്തിട്ടയ്ക്ക് മുകളിലൂടെയോ അതിലൂടെയോ ഒഴുക്ക് കടത്തിവിടാൻ ആവശ്യമായ ഹെഡും ഉൾപ്പെടുത്തണം.

5.13.4 **അടിയന്തര പൊഴിമുറിക്കലിന് ക്രെഡിറ്റില്ല.** ജലസേചന വകുപ്പിന് രേഖപ്പെടുത്തിയ ഒരു പ്രവർത്തന നടപടിക്രമവും അതിനായി നിലയുറപ്പിച്ച ഉപകരണങ്ങളും ഇല്ലെങ്കിൽ, മഴസമയത്ത് പൊഴി മുറിക്കുകയോ തുറക്കുകയോ ചെയ്യുമെന്ന് രൂപകൽപ്പനയിൽ അനുമാനിക്കാൻ പാടില്ല. അവ ഉള്ളിടത്ത്, നടപടിക്രമം വ്യക്തമാക്കുന്ന സമയത്തിന് ശേഷം മാത്രം മണൽത്തിട്ട നടപടിക്രമത്തിന്റെ ലക്ഷ്യ നിരപ്പിലേക്ക് താഴ്ത്തപ്പെട്ടതായി അനുമാനിക്കാവുന്നതാണ്.

5.13.5 **പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന.** 5.13.3(b)-ലെ അഴിമുഖം അടഞ്ഞ നിരപ്പ് സ്ഥിരനിശ്ചിത അടവ് കാലയളവുകളേക്കാൾ കൂടുതൽ സമയം പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ ഇൻവെർട്ടിനെ കവിയുന്നിടത്ത്, വകുപ്പ് 5.10-ലെ അടവ് ദൈർഘ്യം ആ കാലയളവിലേക്ക് നീട്ടേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** കേരളത്തിലെ പല പുഴ അഴിമുഖങ്ങളും ലഗൂണുകളും (കടലോരക്കായൽ) വേനൽക്കാലത്ത് പൊഴി എന്ന മണൽത്തിട്ടയാൽ കടലിൽ നിന്ന് വേർപെടുന്നു; മൺസൂൺ വെള്ളപ്പൊക്കം അതിനെ തുറക്കുന്നു. തോട്ടപ്പള്ളിയിൽ, 2010-ലെ കാറ്റാടിമര (casuarina) നടീലും 2004-ലെ ഒരു ഹാർബർ പുലിമുട്ടിൽ നിന്നുള്ള മണൽ അടിഞ്ഞുകൂടലും അഴിമുഖത്തെ അതിന്റെ വീതിയുടെ മൂന്നിലൊന്നായി ചുരുക്കിയതായി CAG കണ്ടെത്തി; 380 m വീതി പുനഃസ്ഥാപിക്കാൻ 22 മേയ് 2020-ന് 550 മരങ്ങൾ മുറിച്ചശേഷം മാസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ 75 m മണൽത്തിട്ട വീണ്ടും രൂപപ്പെട്ടു (CAG Report No. 6 of 2021, ഖണ്ഡിക 4.4). 31 മേയ് 2019-ലെ G.O. (RE) No. 385/2019/WRD സ്പിൽവേ ചാലും പൊഴിമുഖവും കാലികമായി ആഴവും വീതിയും കൂട്ടാൻ അനുവദിച്ചു; 2020-ലും 2021-ലും മേയ് മധ്യം മുതൽ ഡിസംബർ ആദ്യം വരെ ആ പണി നടന്നു (IREL report to the NGT). വേളിയിൽ, അഴിമുഖം തുറന്നുനിർത്താൻ ഓപ്പറേഷൻ അനന്തയുടെ ഭാഗമായി ആസൂത്രണം ചെയ്ത പുലിമുട്ട് ഉപേക്ഷിക്കപ്പെട്ടു; അതിനാൽ ആക്കുളത്തേക്കും ആമയിഴഞ്ചാൻ കനാലിലേക്കുമുള്ള തിരുവനന്തപുരത്തിന്റെ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ പൊഴിയുടെ അവസ്ഥയെ ആശ്രയിക്കുന്നു (Down To Earth, 2023). മൺസൂൺ അല്ലാത്ത കാലത്ത് അഴിമുഖം അടയുന്നതിന്റെ നിർണ്ണായക സ്ഥലങ്ങളായി ചെറുവത്തൂർ, കോരപ്പുഴ, ചേറ്റുവ എന്നിവയെ കേരളത്തിലെ പുഴ അഴിമുഖ ഗവേഷണം പേരെടുത്ത് പറയുന്നു (IAHR library record). പൊഴിമുറിക്കലിനുള്ള (തീയതികൾ, ആരംഭ നിരപ്പുകൾ, മുറിക്കേണ്ട വീതി) ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ നടപടിക്രമമൊന്നും ഗവേഷണത്തിനിടെ കണ്ടെത്താനായില്ല; അതിനാൽ നിലവിൽ വകുപ്പ് 5.13.4 പൊഴിമുറിക്കലിന് ക്രെഡിറ്റ് നൽകുന്നില്ല. വകുപ്പ് 5.13.2-ന് നേരിട്ടുള്ള കീഴ്വഴക്കമില്ല. അഴിമുഖം തുറന്നിരിക്കുന്നുവെന്ന് അനുമാനിക്കുന്നതിന് പകരം, അത് തുറന്നിരിക്കുന്നുവെന്ന് തെളിയിക്കാനുള്ള ബാധ്യത അത് ചുമത്തുന്നു.

5.14 രേഖപ്പെടുത്തൽ

ഈ അധ്യായത്തിന് വിധേയമായ ഓരോ പദ്ധതിയും ഒരു **താഴ്വശ, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് റിപ്പോർട്ട്** (ഫോം 5-1) സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. അതിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കണം:

1. താഴെപ്പറയുന്നവ കാണിക്കുന്ന, വിശകലന വ്യാപ്തിയുടെ ഒരു പ്ലാൻ:
    - സൈറ്റ്;
    - ഓരോ വിശകലന ബിന്ദുവും, അതിന്റെ ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിസ്തൃതിയും അതിൽ സൈറ്റിന്റെ ശതമാനവും സഹിതം; കൂടാതെ
    - അവസാന ബിന്ദുവും അത് തിരഞ്ഞെടുത്തതിന്റെ കാരണവും (വകുപ്പ് 5.3);
2. മോഡൽ വിവരണം:
    - സോഫ്റ്റ്വെയറും പതിപ്പും;

- ഓടകളുടെയും മുറിച്ചുകടക്കലുകളുടെയും സർവേ സ്രോതസ്സുകൾ സഹിതം ശൃംഖലയുടെ രേഖാരൂപം;
- സൈറ്റിന് പുറത്തുള്ള പ്രദേശങ്ങളുടെ ഭൂവിനിയോഗവും CN-ഉം;
- ഉൾപ്പെടുത്തിയ ഏതെങ്കിലും മേൽവശ തടഞ്ഞുവയ്പ്; കൂടാതെ
- ലഭ്യമായിടത്ത് കാലിബ്രേഷന്റെയോ സാധൂകരണത്തിന്റെയോ തെളിവ്;

3. ഓരോ വിശകലന ബിന്ദുവിനും AEP-ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും, നിലവിലുള്ളതും പദ്ധതിയോടുകൂടിയതുമായ:
   - പരമാവധി ഒഴുക്ക്;
   - പരമാവധിയിലെത്താനുള്ള സമയം;
   - പരമാവധി ജലനിരപ്പും പ്രവേഗവും; കൂടാതെ
   - വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്ന ദൈർഘ്യം (വകുപ്പ് 5.4);
4. ഓരോ പരാജയവും അതിനായി സ്വീകരിച്ച പരിഹാരവും വ്യക്തമാക്കിക്കൊണ്ട്, വകുപ്പ് 5.5-മായുള്ള താരതമ്യം;
5. താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് കണ്ടെത്തിയ രീതി:
   - വേലി പട്ടികയുടെ പതിപ്പും തുറമുഖവും;
   - ചാർട്ട് ഡേറ്റത്തെ ആധാരമാക്കിയുള്ള MHWS, HAT, MSL;
   - സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ബെഞ്ച്മാർക്കുമായും പദ്ധതി ഡേറ്റവുമായുമുള്ള ഡേറ്റം ബന്ധം;
   - കടലേറ്റത്തിന്റെ സ്രോതസ്സും മൂല്യവും;
   - SLA; കൂടാതെ
   - പുഴയിലെ ജലനിരപ്പുകളും അവയുടെ സ്രോതസ്സുകളും (വകുപ്പുകൾ 5.6 മുതൽ 5.8 വരെ);
6. ഫലങ്ങൾ സഹിതം വകുപ്പ് 5.9-ലെ സംയുക്ത സാഹചര്യ പട്ടിക;
7. പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന (വകുപ്പ് 5.10):
   - മഴയും അടവും തമ്മിലുള്ള സമയക്രമീകരണം;
   - ജലനിരപ്പ്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ; കൂടാതെ
   - ഓരോ അടവ് കാലയളവിനുമുള്ള വ്യാപ്ത സന്തുലനം;
8. സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ ഹെഡ്–ഡിസ്ചാർജ് ഡേറ്റ സഹിതം ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകൾ, ടൈഡ് ഗേറ്റുകൾ, നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകൾ എന്നിവയുടെ പട്ടിക (വകുപ്പ് 5.11);
9. ഉള്ളിടത്ത്, പമ്പ് ചെയ്യുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ രൂപകൽപ്പന, വൈദ്യുതി വിതരണം, വെള്ളപ്പൊക്ക പ്രതിരോധം, നിയന്ത്രണങ്ങൾ (വകുപ്പ് 5.12);
10. പ്രസക്തമായിടത്ത്, മണൽത്തിട്ട അനുമാനവും അതിനെ പിന്തുണയ്ക്കുന്ന ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തലും (വകുപ്പ് 5.13); കൂടാതെ
11. അധ്യായം 10-നുള്ള പരിശോധനാ, പരിപാലന ആവശ്യകതകൾ.

വകുപ്പ് 5.3.4 പ്രകാരമുള്ള ചെറിയ സൈറ്റുകൾ പകരം ഫോം 5-2 (ലളിതമാക്കിയ താഴ്വശ പ്രസ്താവന) സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.

അവലംബങ്ങൾ (അധ്യായം)

- MoHUA / CPHEEO (2019). Manual on Storm Water Drainage Systems, Part A, §6.3.6 and Table 6.2 (coastal tailwater; +0.3 m climate allowance). https://web.archive.org/web/2024/https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/VolumeI-Part%20A-Engineering-Design.pdf
- MoHUA / CPHEEO (2013). Manual on Sewerage and Sewage Treatment Systems (pumping stations).
- Kansas City Metro Chapter APWA (2006). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities (5601.5, ten-percent downstream analysis). https://www.kcwater.us/wp-content/uploads/2020/08/Design-Criteria-%E2%80%93-Section-5600-%E2%80%93-Storm-Drainage-Systems-and-Facilities.pdf
- Kansas City Metro Chapter APWA (2025). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities, Version 2025.01.
- Atlanta Regional Commission / Georgia EPD (2016). Georgia Stormwater Management Manual, Vol. 1 (Standard #8) and Vol. 2 §3.1.9. https://documents.atlantaregional.com/gastormwater/GSMM_2016%20EDITION_FINAL_V1.pdf
- MARC. The Evolution of Regional Stormwater Design Standards. https://www.marc2.org/Assets/Environment/WQEC/The_Evolution_of_Regional_Strormwater_Design_Standards.pdf
- Optimisation of urban detention (2016). *Water* 8(7):290. https://doi.org/10.3390/w8070290
- Colorado State University. Spatially Dependent On-Site Detention Policies (thesis). https://mountainscholar.org/bitstreams/f4dbec4e-a44f-4933-8d54-a097e741f44a/download
- Comptroller and Auditor General of India (2021). Report No. 6 of 2021: Preparedness and Response to Floods in Kerala, paras 3.6, 4.3 and 4.4. https://d1jmc0u14z2tmp.cloudfront.net/uploads/download_audit_report/2021/Kerala_Au.I_Rep_6_2021-0618cb7f2db0035.98377057.pdf
- Government of Kerala (2018). Kerala Post Disaster Needs Assessment: Floods and Landslides, August 2018. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-new_delhi/documents/publication/wcms_660139.pdf
- Central Water Commission (2018). Study Report: Kerala Floods of August 2018 (as reported). https://thenewsminute.com/kerala/storage-release-water-dams-should-be-reviewed-cwc-report-kerala-floods-88242 ; https://india.mongabay.com/2018/09/cwc-report-on-kerala-floods-dams-not-to-be-blamed/
- Ramakumar, R. (2023). An Integrated Vision for Kuttanad. *Review of Agrarian Studies* 13(2). https://ras.org.in/articles/321/text/article.html
- Onmanorama (Dec 2025; Apr 2026). Thanneermukkom bund shutters closed; reopening delayed. https://www.onmanorama.com/news/kerala/2025/12/19/thanneermukkom-bund-shutters-closed.html ; https://www.onmanorama.com/news/kerala/2026/04/16/thanneermukkom-bund-delay-livelihood-crisis.html
- Survey of India. Tidal Predictions: Geodetic and Research Branch. https://www.geographyandyou.com/survey-of-india/tidal-predictions-geodetic-and-research-branch-survey-of-india
- GLOSS. India national report (tide-gauge network and datums). https://gloss-sealevel.org/gloss/gloss/sites/gloss/files/publications/documents/india_ge9.pdf
- Adani Ports (2025). Tide Table 2025, Dahej (notes on NHO INP-12 coverage and data sources). https://www.adaniports.com/-/media/Project/Ports/PortsAndTerminals/Dahej-Port/Marine-Documents/Tide-Table-2025-Dahej.pdf
- INCOIS. Storm-surge and swell-surge warning services. https://incois.gov.in/
- INCOIS (2025). Technical Report ESSO-INCOIS-OMDA-TR-04(2025) (extreme sea-level components and projections, Cochin). https://incois.gov.in/documents/Reports/TechnicalReports/TR_ESSO-INCOIS-OMDA-TR-04(2025)_20250725114934.pdf
- Shivaprasad, A. et al. (2013). *Hydrology and Earth System Sciences* 17:187 (tides of the Cochin estuary and the effect of the Thanneermukkom barrier). https://hess.copernicus.org/articles/17/187/2013/hess-17-187-2013.pdf
- IREL (India) Ltd. Report to the National Green Tribunal (Southern Zone), OA 151/2020 and 102/2020, on dredging of the Thottappally spillway channel and pozhi mouth under G.O. (RE) No. 385/2019/WRD. https://www.greentribunal.gov.in/sites/default/files/news_updates/1_207.pdf
- Down To Earth (Oct 2023). Flash floods in Kerala: a junked breakwater plan may have been Achilles' heel. https://www.downtoearth.org.in/governance/flash-floods-in-kerala-a-junked-breakwater-plan-may-have-been-achilles-heel-92375
- INCOIS. Tidal flooding alert (perigean spring tides, Kerala coast). https://incois.gov.in/documents/Tidal_Flooding_Alert.pdf
- IAHR library. Study of river-mouth choking and sand-bar formation on the Kerala coast (record). https://www.iahr.org/library/info?pid=30301
- FHWA. HEC-22 Urban Drainage Design Manual (current edition), Table 7.3 (coincident frequencies).
- Purdue University JTRP (2023). Development of a Multiple Water Course Joint Probability Analysis Procedure for Indiana Watersheds, FHWA/IN/JTRP-2023/09. https://docs.lib.purdue.edu/jtrp/1820
- PUB Singapore (2025). Code of Practice on Surface Water Drainage, 7th ed., Addendum No. 3. https://info.corenet.gov.sg/docs/default-source/pub-circulars/pub-circular_cop-7th-ed-addendum-no-3_16-apr-2025.pdf?sfvrsn=5a2c1e1a_2

അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും

അനുബന്ധം / ഫോം	ഉള്ളടക്കം
5A	വേലി ഡേറ്റങ്ങൾ (CD-യെയും സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ഡേറ്റത്തെയും ആധാരമാക്കിയുള്ള MSL, MHWS, HAT), തീരദേശ ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചുള്ള കടലേറ്റ കരുതലുകളും 1% നിശ്ചല ജലനിരപ്പുകളും
5B	പ്രധാന ഡ്രെയിനുകൾ, പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ ഭാഗങ്ങൾ, മണൽത്തിട്ട മൂലം അടയുന്ന പുഴ അഴിമുഖങ്ങൾ; ഭൂപടം
5C	ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ: കൊച്ചിയിലെ ഒരു തീരദേശ സൈറ്റിനായുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന
ഫോം 5-1	താഴ്വശ, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് റിപ്പോർട്ട്
ഫോം 5-2	ലളിതമാക്കിയ താഴ്വശ പ്രസ്താവന (ചെറിയ സൈറ്റുകൾ)

അധ്യായം 6

ചെറിയ, വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനങ്ങൾ

6.1 ഉദ്ദേശ്യവും വ്യാപ്തിയും

6.1.1 ഒരു വികസനപ്രവർത്തനത്തിൽ നിന്നോ റോഡിൽ നിന്നോ പൊതു ഡ്രെയിനേജ് പദ്ധതിയിൽ നിന്നോ ഉള്ള ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് (runoff) സ്വീകരിക്കുന്ന ജലപാതയിലേക്കോ കുളത്തിലേക്കോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിലേക്കോ (outfall) എത്തിക്കുന്ന ഒഴുക്കിവിടൽ സംവിധാനത്തിന്റെ (conveyance system) സേവന നിലവാരവും (LoS) ഹൈഡ്രോളിക് മാനദണ്ഡങ്ങളും ഈ അധ്യായം നിശ്ചയിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവ:

- (a) ഇരട്ട ഡ്രെയിനേജ് ആശയം (dual drainage concept): ഒരു ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനവും (minor system) ഒരു വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനവും (major system) (വകുപ്പ് 6.3);
- (b) ഭൂവിനിയോഗവും റോഡ് ക്ലാസും തിരിച്ചുള്ള രൂപകൽപ്പനാ ആവർത്തന കാലയളവുകൾ (വകുപ്പ് 6.4);
- (c) റോഡിലെ ഹൈഡ്രോളിക്സ്: വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതി (spread), ആഴം, ഒഴുക്ക് അപകടസാധ്യത (വകുപ്പ് 6.5);
- (d) അടവ് ഉൾപ്പെടെ ഇൻലെറ്റുകൾ (വകുപ്പ് 6.6);
- (e) പൈപ്പുകളും തുറന്ന ഓടകളും സ്ലാബിട്ട ഓടകളും (വകുപ്പ് 6.7);
- (f) ഹൈഡ്രോളിക് ഗ്രേഡ് ലൈൻ (HGL) വിശകലനം (വകുപ്പ് 6.8);
- (g) ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ (overland flow paths), താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിൽ (sags) വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കൽ, കെട്ടിടങ്ങളുടെ തറനിരപ്പുകൾ (വകുപ്പുകൾ 6.9 മുതൽ 6.11 വരെ);
- (h) കലുങ്കുകളും (culverts) റോഡ് ക്രോസിംഗുകളും (വകുപ്പ് 6.12); കൂടാതെ
- (i) സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ, എക്കൽ, ഖരമാലിന്യം, യൂട്ടിലിറ്റികൾ, എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യാനുള്ള പ്രവേശനം എന്നിവയ്ക്കുള്ള കേരളത്തിലെ നിർമ്മാണ രീതി ആവശ്യകതകൾ (വകുപ്പ് 6.13).

6.1.2 ഓരോ ഘടനയുടെയും (കലുങ്കുകൾ, ചാലുകൾ, ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടനകൾ, അരിപ്പകൾ, പമ്പുകൾ, ഗേറ്റുകൾ, മാൻഹോളുകൾ) വിശദമായ ഹൈഡ്രോളിക് രൂപകൽപ്പന അധ്യായം 9-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു. മഴ അധ്യായം 2-ലും, ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് രീതികൾ അധ്യായം 3-ലും, സൈറ്റിനുള്ളിലെ സംഭരണം അധ്യായം 4-ലും, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater) അധ്യായം 5-ലും, ജലാശയങ്ങൾ അധ്യായം 7-ലും, ജലഗുണനിലവാരം അധ്യായം 8-ലും നൽകിയിരിക്കുന്നു.

6.1.3 എല്ലാ പൊതു ഓടകൾക്കും, കെർബുകളോ റോഡരികിലെ ഓടകളോ ഉള്ള എല്ലാ റോഡുകൾക്കും, അധ്യായം 1-ലെ ബാധകതാ പരിധികൾ പാലിക്കുന്ന വികസനങ്ങളിലെ എല്ലാ സ്വകാര്യ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനങ്ങൾക്കും ഈ അധ്യായം ബാധകമാണ്. ശ്രേണി B തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങളിൽ, ≤ 16 ha പ്രദേശത്തിന് സേവനം നൽകുന്ന ഘടകങ്ങൾക്ക് അധ്യായം 1-ൽ പരാമർശിച്ചിരിക്കുന്ന ലളിതമാക്കിയ നടപടിക്രമങ്ങളും രൂപകൽപ്പനാ സഹായികളും ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്; എന്നാൽ ഈ അധ്യായത്തിലെ മാനദണ്ഡങ്ങൾ അപ്പോഴും ബാധകമാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** കേരളത്തിലെ ഓടകൾ ഒരൊറ്റ, കുറഞ്ഞ രൂപകൽപ്പനാ തീവ്രതയ്ക്കാണ് വലിപ്പം നിർണ്ണയിച്ചിട്ടുള്ളത്; അത് കവിയുമ്പോൾ എന്ത് സംഭവിക്കുമെന്നതിന് വ്യക്തമാക്കിയ ഒരു പദ്ധതിയുമില്ല. കൊച്ചിയിലെ ഓടകൾ മണിക്കൂറിൽ 12 മുതൽ 20 mm/h വരെയുള്ള "പൊതുവായ" തീവ്രതകൾക്കാണ് രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നതെന്ന് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെടുന്നു (CPPR, 2024); അതേസമയം 2024 മേയ് 28-ന് കളമശ്ശേരിയിൽ ഒരു മണിക്കൂറിൽ 103 mm മഴ IMD സ്ഥിരീകരിച്ചു. കൊച്ചിക്ക് "അതിന്റെ പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ ഡ്രെയിനേജ് ശൃംഖലകളുടെ ഒരു ഡ്രെയിനേജ് മാസ്റ്റർ പ്ലാനോ ഡ്രെയിനേജ് ഭൂപടമോ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല" എന്ന് CAG കണ്ടെത്തി (CAG, Implementation of AMRUT in Keralam, 2025, Chapter IV). മഴ ശരിയാക്കുന്നത് (അധ്യായം 2) ഉത്തരത്തിന്റെ പകുതി മാത്രമാണ്. മറ്റേ പകുതി, പൈപ്പുകൾക്ക് വഹിക്കാൻ കഴിയാത്ത ഒഴുക്കുകൾ കെട്ടിടങ്ങളിൽ വെള്ളം കയറ്റാതെ വഹിക്കുന്ന, ഉപരിതല നിരപ്പിലുള്ള രണ്ടാമതൊരു സംവിധാനമാണ്. ഓരോ ഘടകത്തിനും 1% AEP കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത വേണമെന്ന് നിഷ്കർഷിക്കുന്ന Kansas City Metro APWA Section 5600 (5601.8, Levels of Service)-ൽ നിന്ന് സ്വീകരിച്ച, ഈ അധ്യായത്തിലെ ഇരട്ട ഡ്രെയിനേജ് ആശയം അതാണ്.

6.2 നിർവചനങ്ങൾ

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം (minor system)	പട്ടിക 6.1-ലെ ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ AEP വരെയുള്ള ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക്, വകുപ്പ് 6.8-ലെ പരിധികൾക്ക് മുകളിൽ സർചാർജ് ഇല്ലാതെ വഹിക്കുന്ന ഇൻലെറ്റുകൾ, പൈപ്പുകൾ, സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ, തുറന്ന ഓടകൾ.
വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം (major system)	ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ ശേഷിക്ക് മുകളിലുള്ള ഒഴുക്ക്, 1% AEP (100 വർഷം) സംഭവം വരെ, വഹിക്കുന്ന ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ (റോഡുകൾ, ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ, തുറന്ന ചാലുകൾ, വെള്ളപ്പൊക്ക പാതകൾ, സംഭരണം).
ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാത (overland flow path)	വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിലെ ഒഴുക്ക് സ്വീകരിക്കുന്ന ജലപാതയിലേക്ക് എത്തിക്കുന്ന, പൊതുഭൂമിയിലോ രേഖപ്പെടുത്തിയ ഈസ്മെന്റിലോ ഉള്ള, നിർവചിക്കപ്പെട്ട ഒരു ഉപരിതല പാത.
വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതി (Spread, T)	ഗട്ടറിലും വാഹനപാതയിലുമുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ വീതി, കെർബിന്റെ മുഖത്ത് നിന്ന് അളക്കുന്നത്.
താഴ്ന്ന ബിന്ദു (sag)	ഒരു ഇൻലെറ്റിലൂടെ മാത്രമോ ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് നിരപ്പ് വരെ കെട്ടിനിന്നോ മാത്രം വെള്ളത്തിന് പുറത്തുപോകാൻ കഴിയുന്ന, റോഡിലോ ഒഴുക്കുപാതയിലോ ഉള്ള ഒരു താഴ്ന്ന ഭാഗം. പുറത്തേക്ക് ഒഴുകാൻ വഴിയില്ലാത്ത താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിന് (trapped sag) ഉപരിതല കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാതയില്ല.
അടവ് ഘടകം (clogging factor)	ഒരു ഇൻലെറ്റിന്റെ അടവില്ലാത്ത ഹൈഡ്രോളിക് ശേഷിയിൽ മാലിന്യം മൂലം നഷ്ടപ്പെടുന്നതായി അനുമാനിക്കുന്ന അംശം (വകുപ്പ് 6.6.3).
ഹൈഡ്രോളിക് ഗ്രേഡ് ലൈൻ (HGL)	ഒരു ചാലക സംവിധാനത്തിലെ സ്വതന്ത്ര ജലോപരിതല നിരപ്പുകളെ, അല്ലെങ്കിൽ സംവിധാനം മർദ്ദത്തിലായിരിക്കുമ്പോൾ പീസോമെട്രിക് നിരപ്പുകളെ, യോജിപ്പിക്കുന്ന രേഖ.
സ്ലാബിട്ട ഓട (covered drain)	സാധാരണയായി റോഡരികിലുള്ള, സ്ഥലത്ത് വാർത്തതോ മുൻകൂട്ടി വാർത്തതോ ആയ മൂടി സ്ലാബുകൾ കൊണ്ട് അടച്ച, നടപ്പാതയായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ചതുരാകൃതിയിലുള്ള ഓട.
എക്കൽ കരുതൽ (sediment allowance)	ഒരു ഓടയുടെയോ പൈപ്പിന്റെയോ രൂപകൽപ്പനാ ശേഷി കണക്കാക്കുമ്പോൾ എക്കൽ നിറഞ്ഞതായി അനുമാനിക്കുന്ന ആഴം അല്ലെങ്കിൽ വിസ്തീർണ്ണം (വകുപ്പ് 6.7.8).
പരിശോധനാ സംഭവം (check event)	രൂപകൽപ്പനാ AEP-യെക്കാൾ അപൂർവമായ ഒരു AEP; അതിൽ ചെറിയതും വലിയതുമായ സംവിധാനങ്ങൾ ചേർന്ന് പട്ടിക 6.2-ലെ പരിധികൾ അപ്പോഴും പാലിക്കണം.
ഉയർന്ന സാന്ദ്രതാ പ്രദേശം	വകുപ്പ് 6.4.4 പ്രകാരം അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം അങ്ങനെ വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത പ്രദേശം.
ക്ലാസ് I പ്രദേശം	1 ലക്ഷമോ അതിൽ കൂടുതലോ ജനസംഖ്യയുള്ള നഗര തദ്ദേശ സ്ഥാപനം (CPHEEO നിർവചനം).

6.3 ഇരട്ട ഡ്രെയിനേജ് ആശയം

6.3.1 ഓരോ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനവും ഒരുമിച്ച് പ്രവർത്തിക്കുന്ന രണ്ട് സംവിധാനങ്ങളായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

- (a) പട്ടിക 6.1-ലെ ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്ക് ഭൂമിക്കടിയിലോ ഓടകളിലോ വഹിക്കുകയും, റോഡുകൾ ഉപയോഗയോഗ്യമായും വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതി പട്ടിക 6.2-നുള്ളിലും നിലനിർത്തുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു **ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം**; കൂടാതെ
- (b) ചെറിയ സംവിധാനത്തിന്റെ ശേഷിക്ക് മുകളിലുള്ള എല്ലാ ഒഴുക്കും, 1% AEP (100 വർഷം) ഒഴുക്ക് വരെ, കെട്ടിടങ്ങളിൽ കയറാതെയും വകുപ്പ് 6.5-ലെ ആഴ, അപകടസാധ്യതാ പരിധികൾക്കുള്ളിലും ഉപരിതലത്തിലൂടെ വഹിക്കുന്ന ഒരു **വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം**.

6.3.2 **ഓരോ ഘടകത്തിനും 1% പാത.** ഓരോ ഇൻലെറ്റിനും താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിനും പൈപ്പിനും ഓടയ്ക്കും കലുങ്കിനും സംഭരണ ഘടകത്തിനും സ്വീകരിക്കുന്ന ജലപാതയിലേക്കോ കുളത്തിലേക്കോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിലേക്കോ ഉള്ള, തിരിച്ചറിഞ്ഞ ഒരു 1% AEP ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാത ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. ആ പാത ഡ്രെയിനേജ് പ്ലാനിൽ കാണിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 6.15).

6.3.3 **വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്ക്.** ഏത് ബിന്ദുവിലും വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം 1% AEP പരമാവധി ഒഴുക്കിൽ നിന്ന് ആ ബിന്ദുവിലെ ചെറിയ സംവിധാനത്തിന്റെ ശേഷി കുറച്ചുള്ള ഒഴുക്ക് വഹിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ കുറയ്ക്കലിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ചെറിയ സംവിധാന ശേഷി, വകുപ്പ് 6.6.3-ലെ അടവ് ഘടകങ്ങൾക്ക് ശേഷമുള്ള ഇൻലെറ്റുകളുടെ ശേഷിയോ പൈപ്പിന്റെ ശേഷിയോ, ഏതാണോ കുറവ് അതാണ്. താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിലും കെട്ടിടങ്ങളുടെ തറനിരപ്പ് നിശ്ചയിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഏത് സ്ഥലത്തും, ചെറിയ സംവിധാനം **പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ** അവസ്ഥയിലും വലിയ സംവിധാനം പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 6.10.3).

6.3.4 **മഴയും രീതിയും.** രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കുകൾക്ക് അധ്യായം 2-ലെ മഴയും (വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ഉൾപ്പെടെ) അധ്യായം 3-ലെ രീതികളും ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) റാഷണൽ രീതി (Rational Method) ≤ 16 ha വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കും ഒറ്റ ഒഴുക്കിവിടൽ ഘടകത്തിനും മാത്രം. ആകെ വൃഷ്ടിപ്രദേശം 16 ha കവിയുന്ന ഒരു ശൃംഖലയിലൂടെ താഴേക്ക് ഒഴുക്കുകൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കാൻ ഇത് ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല;

- (b) 16 ha-ൽ കൂടുതലുള്ള ശൃംഖലകൾക്കും സംഭരണമോ പമ്പിംഗോ വേലിയേറ്റ പുറന്തള്ളൽ മുഖമോ ഉള്ള ഏത് ശൃംഖലയ്ക്കും ഹൈഡ്രോളിക് റൂട്ടിംഗ് സഹിതമുള്ള ഒരു ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് രീതി (ഉദാഹരണത്തിന് SWMM, ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് മോഡലോടുകൂടിയ HEC-HMS, അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യമായ 1D/2D മോഡൽ);
- (c) കുറഞ്ഞത് 10 മിനിറ്റ് കേന്ദ്രീകരണ സമയം (Tc).

6.3.5 **വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കിടയിൽ കൈമാറ്റമില്ല.** പ്രതികൂല ഫലമൊന്നുമില്ലെന്ന് കാണിക്കുന്ന, മുഴുവൻ വൃഷ്ടിപ്രദേശവും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു പഠനം അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം സ്വീകരിക്കാത്തപക്ഷം, ചെറിയതോ വലിയതോ ആയ സംവിധാനം ഒരു സ്വാഭാവിക വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് ഒഴുക്ക് തിരിച്ചുവിടാൻ പാടില്ല.

> **വ്യാഖ്യാനം.** CPHEEO (2019) മാനുവൽ അതിന്റെ പദാവലിയിൽ വലിയതും ചെറിയതുമായ സംവിധാനങ്ങളെ നിർവചിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും വലിയ സംവിധാനത്തിന് ആവർത്തന കാലയളവ് നൽകുന്നില്ല. സംവിധാനം 1% പരമാവധി ഒഴുക്ക് വഹിക്കണമെന്നും, സംവിധാനത്തിനുള്ളിലെ ശേഷി കുറവാണെങ്കിൽ ബാക്കി വഹിക്കാൻ ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് സംവിധാനം വേണമെന്നും APWA 5600 (2006, 5601.8) ആവശ്യപ്പെടുന്നു. വകുപ്പ് 6.3.3 പൂർണ്ണ പൈപ്പ് ശേഷിയല്ല, *അടവുള്ള* ഇൻലെറ്റ് ശേഷി മാത്രമാണ് കുറയ്ക്കുന്നത്; കാരണം പ്രായോഗികമായി ഇൻലെറ്റുകൾ കടത്തിവിടുന്നതിൽ കൂടുതൽ വെള്ളം പൈപ്പുകൾക്ക് സ്വീകരിക്കാൻ കഴിയില്ല. താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിലെ പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; ഏറ്റവും കനത്ത മഴ എത്തുമ്പോൾ നടപ്പാതകൾക്കടിയിലെ ഓടകൾ പലപ്പോഴും എക്കൽ നിറഞ്ഞോ ഖരമാലിന്യത്താൽ അടഞ്ഞോ കിടക്കുന്നു എന്ന കൊച്ചിയിലെ അനുഭവം കാരണമാണ് ഈ മാനുവൽ ഇത് നിശ്ചയിക്കുന്നത് (CPHEEO 2019 Part A, Ch 1, 2, ഓടകളിലെ ഖരമാലിന്യ നിക്ഷേപത്തെക്കുറിച്ചുള്ള Figures 1.2, 2.1). വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള കൈമാറ്റത്തിനുള്ള നിരോധനം, വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഒഴുക്ക് തിരിച്ചുവിടൽ നിരോധിക്കുന്ന DID Malaysia 2008 സമർപ്പണ ചെക്ക്‌ലിസ്റ്റിനെ പിന്തുടരുന്നു.

6.4 രൂപകൽപ്പനാ ആവർത്തന കാലയളവുകൾ

6.4.1 ചെറിയ സംവിധാനം, റോഡുകൾ, ക്രോസിംഗുകൾ എന്നിവ പട്ടിക 6.1-ലെ AEP-കൾക്കായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഒരു ഘടകത്തിന് ഭൂവിനിയോഗ നിരയും റോഡ് ക്ലാസ് നിരയും ബാധകമാകുന്നിടത്ത്, **കൂടുതൽ അപൂർവമായ** AEP (കൂടുതൽ ദൈർഘ്യമുള്ള ആവർത്തന കാലയളവ്) നിർണ്ണായകമാകും.

പട്ടിക 6.1 — ഒഴുക്കിവിടലിനുള്ള രൂപകൽപ്പനാ AEP-കൾ (വകുപ്പ് 2.4-ന് അനുസൃതം)

ഘടകം	രൂപകൽപ്പനാ AEP (ആവർത്തന കാലയളവ്)	പരിശോധനാ സംഭവം	അടിസ്ഥാനം
ചെറിയ സംവിധാനം: കൊച്ചി, തിരുവനന്തപുരം, കോഴിക്കോട് കേന്ദ്ര പ്രദേശങ്ങളും മറ്റ് ഉയർന്ന സാന്ദ്രതാ പ്രദേശങ്ങളും	10% (10 വർഷം)	1% (100 വർഷം) ഉപരിതല പാത	ഈ മാനുവൽ (വ്യാഖ്യാനം കാണുക)
ചെറിയ സംവിധാനം: മറ്റ് ക്ലാസ് I പ്രദേശങ്ങൾ	20% (5 വർഷം)	1% ഉപരിതല പാത	ഈ മാനുവൽ; CPHEEO Table 4.1
ചെറിയ സംവിധാനം: മറ്റ് പ്രദേശങ്ങൾ	50% (2 വർഷം)	1% ഉപരിതല പാത	ഈ മാനുവൽ; CPHEEO Table 4.1
പ്രധാന റോഡ് (arterial) ഡ്രെയിനേജും ക്രോസിംഗുകളും	വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത ഒഴിപ്പിക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ അടിയന്തര പാതകളായ പ്രധാന റോഡുകൾക്ക് 2% (50 വർഷം); മറ്റ് പ്രധാന റോഡുകൾക്ക് 4% (25 വർഷം)	അടുത്ത ഉയർന്ന AEP: 2% രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് 1%; 4% രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് 2%	ഈ മാനുവൽ (25–50 വർഷം); വിഭജനം ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചത്
കളക്ടർ റോഡ് ഡ്രെയിനേജും ക്രോസിംഗുകളും	4% (25 വർഷം)	2% (50 വർഷം)	ഈ മാനുവൽ
പ്രാദേശിക റോഡ് ഡ്രെയിനേജും ക്രോസിംഗുകളും	10% (10 വർഷം)	4% (25 വർഷം)	ഈ മാനുവൽ
പൊതുറോഡുകളിലെ റോഡ് അടിപ്പാതകളും പുറത്തേക്ക് ഒഴുകാൻ വഴിയില്ലാത്ത മറ്റ് താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളും	2% (50 വർഷം)	1% (100 വർഷം)	ഈ മാനുവൽ (വകുപ്പ് 6.10.5)
വിമാനത്താവളങ്ങൾ, റെയിൽവേ സ്റ്റേഷനുകൾ, വൈദ്യുതി നിലയങ്ങൾ, മറ്റ് നിർണ്ണായക അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾ	ക്ലാസ് I പ്രദേശങ്ങളിൽ 1% (100 വർഷം); മറ്റിടങ്ങളിൽ 2% (50 വർഷം)	—	CPHEEO 2019 Table 4.1
വലിയ (ഉപരിതല) സംവിധാനം, ഓരോ ഘടകവും	1% (100 വർഷം)	—	ഈ മാനുവൽ
കെട്ടിടങ്ങളുടെ തറനിരപ്പുകൾ	1% നിരപ്പ് + 0.5 m ഫ്രീബോർഡ്	—	ഈ മാനുവൽ (വകുപ്പ് 6.11)

6.4.2 **പരിശോധനാ സംഭവങ്ങൾ.** പട്ടിക 6.1-ലെ പരിശോധനാ സംഭവത്തിൽ, ചെറിയതും വലിയതുമായ സംവിധാനങ്ങൾ ചേർന്ന് പരിശോധനാ സംഭവ ഒഴുക്ക് പട്ടിക 6.2-ലെ 1% AEP പരിധികൾക്കുള്ളിലും ഒരു കെട്ടിടത്തിലും വെള്ളം കയറാതെയും വഹിക്കേണ്ടതാണ്. വകുപ്പ് 6.3.2-ലെ 1% ഉപരിതല പാത ആവശ്യകത പരിശോധനാ സംഭവത്തിന് പുറമേ ബാധകമാണ്.

6.4.3 **ഉയർന്ന മാനദണ്ഡങ്ങൾ.** CPHEEO Table 4.1-ലെ Note 2-ൽ പറയുന്ന ഉന്നതാധികാര സമിതി മാർഗ്ഗത്തിലൂടെ ഉൾപ്പെടെ, ഏത് ഘടകത്തിനും കൂടുതൽ അപൂർവമായ ഒരു AEP അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനത്തിന് സ്വീകരിക്കാവുന്നതാണ്. പട്ടിക 6.1-നെക്കാൾ കൂടുതൽ ആവൃത്തിയുള്ള ഒരു AEP അത് സ്വീകരിക്കാൻ പാടില്ല.

6.4.4 **ഉയർന്ന സാന്ദ്രതാ പ്രദേശങ്ങൾ.** 10% AEP ചെറിയ സംവിധാന മാനദണ്ഡം ബാധകമാകുന്ന ഉയർന്ന സാന്ദ്രതാ പ്രദേശങ്ങൾ അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം ഭൂപടം മുഖേന വിജ്ഞാപനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്. അത് ചെയ്യുന്നതുവരെ, 10% AEP മാനദണ്ഡം താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് ബാധകമാണ്:

- (a) കൊച്ചി കോർപ്പറേഷന്റെ മുഴുവൻ പ്രദേശവും;
- (b) ബാധകമായ മാസ്റ്റർ പ്ലാനിൽ കേന്ദ്ര പ്രദേശമായോ കേന്ദ്ര വാണിജ്യ മേഖലയായോ (central business district) ആസൂത്രണം ചെയ്തിട്ടുള്ള തിരുവനന്തപുരം, കോഴിക്കോട് മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനുകളിലെ പ്രദേശങ്ങൾ; കൂടാതെ
- (c) മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ മേഖലയുടെ അടിസ്ഥാന മൂല്യത്തിന് മുകളിലുള്ള ഫ്ലോർ സ്പേസ് ഇൻഡക്സ് (FSI) അനുവദിക്കുന്ന, ശ്രേണി A സ്ഥാപനത്തിലെ ഏത് പ്രദേശവും.

6.4.5 **നിലവിലുള്ളവയുടെ നവീകരണം (retrofit).** നിലവിലുള്ള ഒരു ഓട പട്ടിക 6.1 AEP-ലേക്ക് പ്രായോഗികമായി വലുതാക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്ത്, കുറവ് മേൽവശ സംഭരണം (അധ്യായം 4), മേഖലാതല സംഭരണം (അധ്യായം 7), അല്ലെങ്കിൽ മെച്ചപ്പെടുത്തിയ വലിയ സംവിധാന പാത വഴി നികത്തേണ്ടതാണ്. ശേഷിക്കുന്ന സേവന നിലവാരം അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

> വ്യാഖ്യാനം. പട്ടിക 6.1-ലെ മൂല്യങ്ങൾ വകുപ്പ് 2.4-ലെ സംഗ്രഹവുമായി യോജിക്കുന്നു; അടിപ്പാതകൾക്കും നിർണ്ണായക അടിസ്ഥാന സൗകര്യങ്ങൾക്കുമുള്ള നിരകൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു. ക്ലാസ് I നഗരങ്ങൾക്ക് 5 വർഷവും മറ്റിടങ്ങളിൽ 2 വർഷവും എന്ന CPHEEO (2019) ദേശീയ ഉപദേശക കുറഞ്ഞ മൂല്യങ്ങളെക്കാൾ (CPHEEO Part A, Table 4.1) ഇവ ഉയർന്നതാണ്. ഉയർന്ന മൂല്യങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാൻ ആ പട്ടികയിലെ Note 2 ഒരു സംസ്ഥാന സമിതിയെ അനുവദിക്കുന്നു. ഉയർന്ന സാന്ദ്രതാ പ്രദേശങ്ങൾക്കുള്ള 10 വർഷ ശ്രേണി, "ഉയർന്ന സാന്ദ്രതയുള്ള പാർപ്പിട മേഖലകൾക്ക് 10 വർഷത്തിൽ 1" ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന Gupta (IIT Bombay)-യെയും, ലിങ്ക് വീടുകൾ, അപ്പാർട്ടുമെന്റുകൾ, വാണിജ്യ, വ്യാവസായിക ഭൂമി എന്നിവയ്ക്ക് 10 വർഷ ചെറിയ സംവിധാനവും 100 വർഷ വലിയ സംവിധാനവും ഉപയോഗിക്കുന്ന മലേഷ്യയുടെ MSMA 2-നെയും പിന്തുടരുന്നു. റോഡ് മൂല്യങ്ങൾ ഇന്ത്യൻ കോഡുകളിലെ ഒരു വൈരുദ്ധ്യം പരിഹരിക്കുന്നു. നഗര റോഡ് ഓടകൾക്ക് IRC:SP:50-2013 1–2 വർഷം ശുപാർശ ചെയ്യുന്നു. നഗര റോഡരികിലെ ഓടകൾക്ക് 25 വർഷവും അടുത്ത ഉയർന്ന ആവർത്തന കാലയളവിൽ ഒരു പരിശോധനാ വെള്ളപ്പൊക്കവും (check flood) IRC:SP:42-2014 നിർദ്ദേശിക്കുന്നു. പ്രധാന റോഡ് ക്രോസിംഗുകൾക്ക് 50 വർഷവും, കളക്ടർ റോഡുകൾക്ക് 25 വർഷവും, പാർപ്പിട റോഡ് ക്രോസിംഗുകൾക്ക് 10 വർഷവും APWA 5600 (2006) ഉപയോഗിക്കുന്നു. പട്ടിക 6.1 APWA ശ്രേണികളും IRC:SP:42-ലെ പരിശോധനാ വെള്ളപ്പൊക്ക ആശയവും സ്വീകരിക്കുന്നു. പ്രധാന റോഡുകളെ 50 വർഷ ഒഴിപ്പിക്കൽ പാതകളും 25 വർഷ മറ്റുള്ളവയുമായി വിഭജിക്കുന്നതിന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അത് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. അടിപ്പാതകൾക്കുള്ള 50 വർഷ മാനദണ്ഡവും ഇതുപോലെ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്; കാരണം ഒരു അടിപ്പാത, ഗതാഗതമുള്ള വാഹനപാതയിൽ ആഴമുള്ള വെള്ളം എന്ന തകരാർ രീതിയുള്ള, പുറത്തേക്ക് ഒഴുകാൻ വഴിയില്ലാത്ത ഒരു താഴ്ന്ന ബിന്ദുവാണ്. വകുപ്പ് 6.4.4-ലെ സ്ഥിരമായി നിശ്ചയിച്ച (default) ഉയർന്ന സാന്ദ്രതാ പ്രദേശങ്ങൾ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്; അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം ഒരു ഭൂപടം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്നതുവരെ അവ ബാധകമാണ്.

6.5 റോഡിലെ ഹൈഡ്രോളിക്സ്: വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതി, ആഴം, ഒഴുക്ക് അപകടസാധ്യത

6.5.1 **ഗട്ടർ ഒഴുക്ക്.** ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള കെർബ്-ഗട്ടർ സെക്ഷനിലെ ഒഴുക്ക് പരിഷ്കരിച്ച Manning (Izzard) സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

> Q = (Ku / n) · Sx^(5/3) · SL^(1/2) · T^(8/3)

ഇവിടെ Q ഗട്ടർ ഒഴുക്ക് (m³/s), Ku = 0.376 (SI), n ഗട്ടറിന്റെ Manning പരുക്കൻ ഗുണാങ്കം (പട്ടിക 6.6), Sx കുറുകെയുള്ള ചരിവ് (m/m), SL നീളത്തിലുള്ള ചരിവ് (m/m), T വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതി (m) എന്നിവയാണ്. സംയുക്തവും താഴ്ത്തിയതുമായ ഗട്ടർ സെക്ഷനുകൾ FHWA HEC-22 (4-ാം പതിപ്പ്, 2024)-ലെ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് വിശകലനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

6.5.2 **വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതിക്കും ആഴത്തിനുമുള്ള പരിധികൾ.** റോഡിലെ ഒഴുക്ക് പട്ടിക 6.2-ലെ പരിധികൾ കവിയാൻ പാടില്ല.

പട്ടിക 6.2 — റോഡിലെ ഒഴുക്കിനുള്ള പരിധികൾ

റോഡ് ക്ലാസ്	ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ സംഭവം (പട്ടിക 6.1)	പരിശോധനാ സംഭവവും 1% AEP സംഭവവും
പ്രധാന റോഡ് (arterial)	ഓരോ ദിശയിലും കുറഞ്ഞത് ഒരു ഗതാഗത ലെയ്ൻ വെള്ളമില്ലാതെ നിലനിർത്തുന്ന തരത്തിലായിരിക്കണം വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതി. ക്രൗണിന് കുറുകെ ഒഴുക്ക് പാടില്ല.	ക്രൗണിൽ ആഴം ≤ 150 mm, ഏറ്റവും ആഴമുള്ള ബിന്ദുവിൽ ≤ 350 mm; വകുപ്പ് 6.5.3-ലെ അപകടസാധ്യതാ പരിധികൾ
കളക്ടർ റോഡ്	വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതി T ≤ 3 m. താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലുള്ള ജംഗ്ഷനിൽ ഒഴികെ ക്രൗണിന് കുറുകെ ഒഴുക്ക് പാടില്ല.	മുകളിലേതുപോലെ
പ്രാദേശിക റോഡ്	വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതി T ≤ 3 m. ഒഴുക്ക് കെർബിന് മുകളിലൂടെ കവിയാൻ പാടില്ല.	മുകളിലേതുപോലെ
എല്ലാ ക്ലാസുകളും, ജംഗ്ഷനുകളിൽ	താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലുള്ള ജംഗ്ഷനുകളിലും ചരിവ് ഉയർച്ചാ (superelevation) സംക്രമണ ഭാഗങ്ങളിലും ക്രൗണിന് കുറുകെയുള്ള ഒഴുക്ക് ≤ 0.03 m³/s; ബ്ലോക്കിന്റെ മധ്യത്തിലുള്ള താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിൽ ഒട്ടും പാടില്ല.	മുകളിലേതുപോലെ

6.5.3 **ഒഴുക്ക് അപകടസാധ്യതാ പരിധികൾ.** പരിശോധനാ സംഭവത്തിലും 1% AEP സംഭവത്തിലും, റോഡിലെയും ഉപരിതല ഒഴുക്കിലെയും ആഴത്തിന്റെയും (D, m) പ്രവേഗത്തിന്റെയും (V, m/s) ഗുണനഫലം പട്ടിക 6.3-ലെ പരിധികൾ കവിയാൻ പാടില്ല.

പട്ടിക 6.3 — റോഡുകൾക്കും ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾക്കുമുള്ള ഒഴുക്ക് അപകടസാധ്യതാ പരിധികൾ

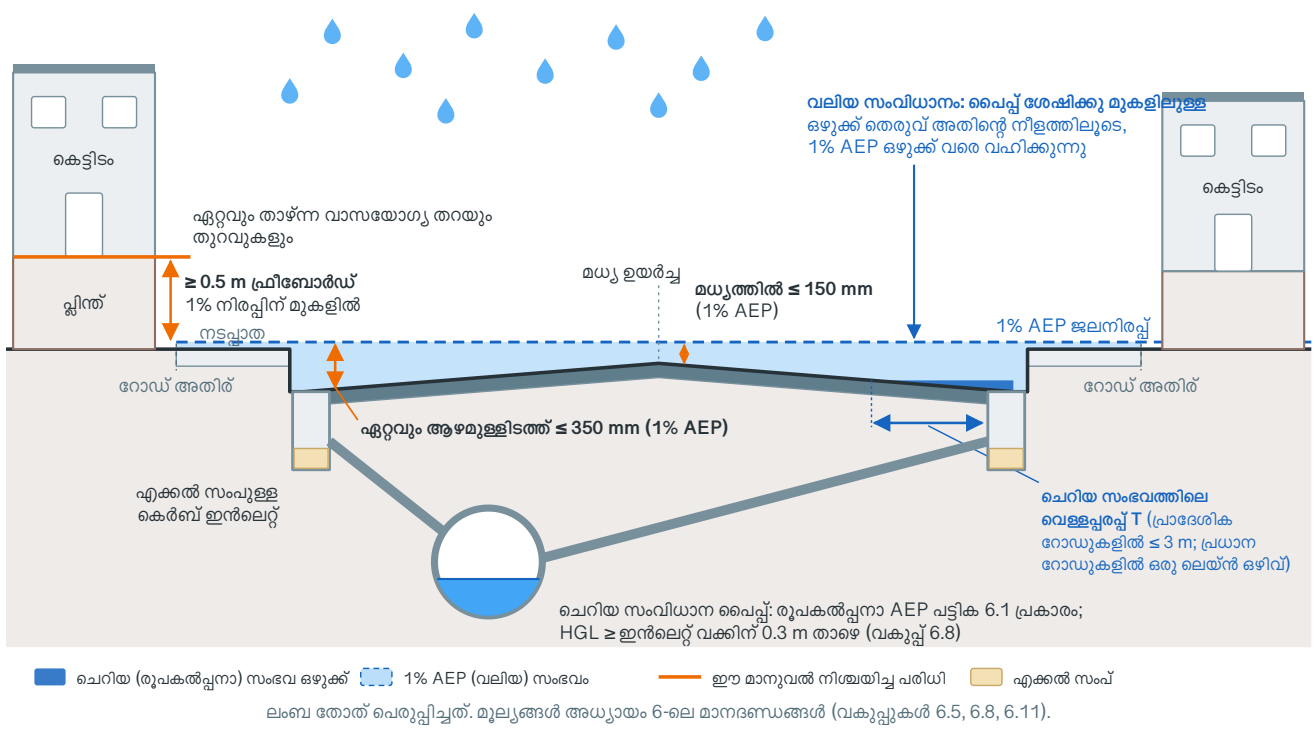
സ്ഥലം	ആവശ്യമായ അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗം (പട്ടിക 6.4)	പരിധികൾ
എല്ലാ റോഡുകളുടെയും വാഹനപാതകൾ	H2 അല്ലെങ്കിൽ അതിനെക്കാൾ മെച്ചം	D·V ≤ 0.6 m²/s; D ≤ 0.35 m (പട്ടിക 6.2); V ≤ 2.0 m/s
നടപ്പാതകൾ, കാൽനട ക്രോസിംഗുകൾ, സ്കൂൾ, ആശുപത്രി, ഗതാഗത സ്റ്റോപ്പ് എന്നിവയുടെ മുൻഭാഗങ്ങൾ	H1	D·V ≤ 0.3 m²/s; D ≤ 0.3 m; V ≤ 2.0 m/s
വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത ഒഴിപ്പിക്കൽ, അടിയന്തര പാതകൾ	H1	D·V ≤ 0.3 m²/s; D ≤ 0.3 m; V ≤ 2.0 m/s
റോഡുകളിൽ നിന്ന് അകലെ, പൊതു തുറസ്സായ സ്ഥലത്തോ ഈസ്മെന്റുകളിലോ ഉള്ള ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ	മുന്നറിയിപ്പ് ബോർഡുകളോടെ H3 അല്ലെങ്കിൽ അതിനെക്കാൾ മെച്ചം	D·V ≤ 0.6 m²/s; D ≤ 1.2 m; V ≤ 2.0 m/s

പട്ടിക 6.4 — സംയുക്ത വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ദുർബലതാ വിഭാഗങ്ങൾ (റഫറൻസിനായി പുനർനിർമ്മിച്ചത്)

വിഭാഗം	വിവരണം	D·V പരിധി (m²/s)	ആഴ പരിധി D (m)	പ്രവേഗ പരിധി V (m/s)
H1	വാഹനങ്ങൾക്കും ആളുകൾക്കും കെട്ടിടങ്ങൾക്കും പൊതുവെ സുരക്ഷിതം	≤ 0.3	0.3	2.0
H2	ചെറിയ വാഹനങ്ങൾക്ക് സുരക്ഷിതമല്ല	≤ 0.6	0.5	2.0
H3	വാഹനങ്ങൾക്കും കുട്ടികൾക്കും പ്രായമായവർക്കും സുരക്ഷിതമല്ല	≤ 0.6	1.2	2.0
H4	വാഹനങ്ങൾക്കും ആളുകൾക്കും സുരക്ഷിതമല്ല	≤ 1.0	2.0	2.0
H5	വാഹനങ്ങൾക്കും ആളുകൾക്കും സുരക്ഷിതമല്ല; കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് ഘടനാപരമായ കേടുപാട് സംഭവിക്കാം	≤ 4.0	4.0	4.0
H6	വാഹനങ്ങൾക്കും ആളുകൾക്കും സുരക്ഷിതമല്ല; എല്ലാ കെട്ടിടങ്ങളും തകരാൻ സാധ്യത	> 4.0	—	—

ഉറവിടം: AIDR Guideline 7-3, *Technical flood risk management guideline: Flood hazard* (2014), Tables 1, 2; Smith and Wasko (2012)-നെ മാതൃകയാക്കിയത്.

6.5.4 വകുപ്പ് 6.5.3-നുള്ള ആഴവും പ്രവേഗവും ലളിതമായ സെക്ഷനുകൾക്ക് ഗട്ടർ ഒഴുക്ക് കണക്കുകൂട്ടലിൽ നിന്നും, ഒഴുക്ക് കെർബ്-ഗട്ടർ സെക്ഷൻ വിട്ടുപോകുന്നിടത്ത് ഒരു 1D അല്ലെങ്കിൽ 2D ഹൈഡ്രോളിക് മോഡലിൽ നിന്നും എടുക്കേണ്ടതാണ്.



ചിത്രം 6.1 — കെർബുള്ള റോഡിലെ ചെറിയതും വലിയതുമായ ഡ്രെയിനേജ്. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; Kansas City Metro APWA, Section 5600 (2006, 5601.8), FHWA, HEC-22 Urban Drainage Design Manual (4th ed., 2024) എന്നിവയിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

വ്യാഖ്യാനം. Ku = 0.376 സഹിതമുള്ള Manning സമവാക്യത്തിന്റെ Izzard രൂപം FHWA HEC-22-ലും CPHEEO (2019) മാനുവലിലും (Part A, Example 5.5; അവിടെ സ്ഥിരാങ്കം Kc = 0.376 എന്ന് എഴുതിയിരിക്കുന്നു) ഉപയോഗിക്കുന്നു. പ്രധാന റോഡുകൾക്കുള്ള വെള്ളപ്പരപ്പ് ചട്ടവും (ഒരു ലെയ്ൻ ഒഴിഞ്ഞിരിക്കണം) പ്രാദേശിക, കളക്ടർ റോഡുകൾക്കുള്ള 3 m വെള്ളപ്പരപ്പും, ഓരോ പുറം ലെയ്നിലും കെർബിന്റെ പിൻഭാഗത്ത് നിന്ന് 12 ft (3.66 m) എന്ന APWA 5600 (2006, 5604.2) പരിധിയോട് അടുത്താണ്. 0.03 m³/s എന്ന കുറുകെ ഒഴുക്ക് പരിധി, ജംഗ്ഷൻ സംപുകളിലും ചരിവ് ഉയർച്ചാ സംക്രമണ ഭാഗങ്ങളിലും 1.0 cfs എന്ന APWA പരിധിയുടെ SI തത്തുല്യമാണ്; ബ്ലോക്കിന്റെ മധ്യത്തിലുള്ള സംപുകളിൽ കുറുകെ ഒഴുക്ക് അനുവദിക്കുന്നില്ല. 150 mm, 350 mm ആഴ പരിധികൾ റോഡ് ക്രോസിംഗുകളിലെ 1% കവിഞ്ഞൊഴുക്കിനുള്ള APWA 5600 പരിധികളോട് (ക്രൗണിൽ 7 in, ഏകദേശം 180 mm; ഏറ്റവും ആഴമുള്ള ബിന്ദുവിൽ 14 in, ഏകദേശം 360 mm) അടുത്താണ്. 15 cm-ന് മുകളിൽ വെള്ളക്കെട്ട് പാടില്ല എന്ന മുംബൈയുടെ മാനദണ്ഡം (IRC:SP:50-2013, §6.4.1) 150 mm ക്രൗൺ മൂല്യത്തിന് ഒരു പ്രാദേശിക മുൻമാതൃകയാണ്.

പട്ടിക 6.4-ലെ അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗങ്ങൾ, Smith and Wasko (2012)-നെ മാതൃകയാക്കി Australian Institute for Disaster Resilience പ്രസിദ്ധീകരിച്ച സംയുക്ത അപകടസാധ്യതാ വക്രങ്ങളാണ് (AIDR Guideline 7-3, 2014). വാഹനപാതകളിൽ H2-ഓ അതിനെക്കാൾ മെച്ചമോ ആവശ്യപ്പെടുന്നതിനാൽ 350 mm എന്ന 1% ആഴ പരിധി (പട്ടിക 6.2) ആഴത്തെ നിയന്ത്രിക്കുന്നു; കുത്തനെയുള്ള റോഡുകളിലെ വേഗതയേറിയ, ആഴം കുറഞ്ഞ ഒഴുക്കിനെ D·V ഗുണനഫലം നിയന്ത്രിക്കുന്നു. H2-നെ "ചെറിയ വാഹനങ്ങൾക്ക് സുരക്ഷിതമല്ല" എന്നാണ് വിവരിക്കുന്നത്. കേരളത്തിലെ റോഡുകളിൽ ഇരുചക്ര വാഹനങ്ങളാണ് പ്രധാനം; അതിനാൽ H1 പാലിക്കേണ്ട, വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത ഒഴിപ്പിക്കൽ പാതകൾ ഒഴികെയുള്ള എല്ലാ റോഡുകളിലും 1% സംഭവം റോഡ് അടച്ചിടേണ്ട സംഭവമായി കണക്കാക്കണം. പട്ടിക 6.3-ൽ സ്ഥലങ്ങൾക്ക് അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗങ്ങൾ നൽകുന്നതിന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അത് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.

6.6 ഇൻലെറ്റുകൾ

6.6.1 **ഇൻലെറ്റ് തരങ്ങൾ.** ഇൻലെറ്റുകൾ കെർബ് ഇൻലെറ്റുകളോ ഗ്രേറ്റിംഗ് ഇൻലെറ്റുകളോ സംയുക്ത ഇൻലെറ്റുകളോ (കെർബ് ദ്വാരത്തോടുകൂടിയ ഗ്രേറ്റിംഗ്) സ്ലോട്ട്, ട്രെഞ്ച് ഓടകളോ ആകാം. പൊതുനിരത്തുകളിൽ:

- (a) ഒരു പ്രത്യേക സ്ഥലത്തേക്ക് ഗ്രേറ്റിംഗ് മാത്രമുള്ള ഇൻലെറ്റുകൾ അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം സ്വീകരിക്കാത്തപക്ഷം, കെർബ് ഇൻലെറ്റുകളോ സംയുക്ത ഇൻലെറ്റുകളോ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്;
- (b) ഉയർത്തിയ കെർബോ നടപ്പാതയോ മൂലം വാഹനപാതയിൽ വെള്ളം തടഞ്ഞുനിൽക്കാതിരിക്കാൻ, ഇൻലെറ്റ് ദ്വാരങ്ങൾ റോഡ് നിരപ്പിൽ, പ്രായോഗികമായിടത്ത് ഗട്ടർ താഴ്ത്തലോടെ, സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ്;

- (c) വാഹനപാതകളിലും സൈക്കിൾ ലെയ്നുകളിലും നടപ്പാതകളിലുമുള്ള ഗ്രേറ്റിംഗുകൾ സൈക്കിളുകൾക്കും കാൽനടക്കാർക്കും സുരക്ഷിതമായ മാതൃകയിലുള്ളതായിരിക്കണം (അധ്യായം 9, വകുപ്പ് 9.11).

6.6.2 **ഇൻലെറ്റ് ശേഷി.** ചരിവിലും താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിലുമുള്ള ഇൻലെറ്റുകളുടെ അടവില്ലാത്ത ശേഷി FHWA HEC-22 (4-ാം പതിപ്പ്, 2024)-ലെ രീതികൾ പ്രകാരമോ, കൃത്യമായ ഗ്രേറ്റിംഗ്, കെർബ് ദ്വാര ജ്യാമിതിക്കായി നിർമ്മാതാവ് പ്രസിദ്ധീകരിച്ച പരീക്ഷിച്ച റേറ്റിംഗുകളിൽ നിന്നോ കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. CPHEEO (2019) Part A §5.6.2-ലെ അനുഭവാധിഷ്ഠിത കെർബ് ഇൻലെറ്റ് സമവാക്യങ്ങൾ ക്രോസ്-പരിശോധനയ്ക്ക് മാത്രം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

6.6.3 **അടവ് ഘടകങ്ങൾ.** ഓരോ ഇൻലെറ്റിന്റെയും രൂപകൽപ്പനാ ശേഷി, അതിന്റെ അടവില്ലാത്ത ശേഷിയിൽ നിന്ന് പട്ടിക 6.5-ലെ അടവ് ഘടകങ്ങൾ പ്രകാരം കുറച്ചതായിരിക്കണം:

പട്ടിക 6.5 — ഇൻലെറ്റ് അടവ് ഘടകങ്ങൾ (നഷ്ടപ്പെടുന്നതായി അനുമാനിക്കുന്ന അടവില്ലാത്ത ശേഷിയുടെ പങ്ക്)

ഇൻലെറ്റ് തരം	ചരിവിൽ	താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിൽ
ഗ്രേറ്റിംഗ്	50%	50%
കെർബ് ദ്വാരം	10%	20%
സംയുക്തം	ഗ്രേറ്റിംഗ്, കെർബ് ഘടകങ്ങൾ ഓരോ ഭാഗത്തിനും വെവ്വേറെ പ്രയോഗിക്കുക	ഗ്രേറ്റിംഗ്, കെർബ് ഘടകങ്ങൾ ഓരോ ഭാഗത്തിനും വെവ്വേറെ പ്രയോഗിക്കുക

രൂപകൽപ്പനാ ശേഷി = (1 − അടവ് ഘടകം) × അടവില്ലാത്ത ശേഷി.

6.6.4 **ഇൻലെറ്റ് അകലം.** ഓരോ ഗട്ടർ നിരയുടെയും മുകളറ്റത്ത് തുടങ്ങുന്ന ക്രമാനുഗത കണക്കുകൂട്ടലിലൂടെ ഇൻലെറ്റുകളുടെ സ്ഥാനം നിർണ്ണയിക്കേണ്ടതാണ്. ഓരോ ഇൻലെറ്റിലും പിടിച്ചെടുക്കുന്ന ഒഴുക്ക് കണക്കാക്കുകയും, കടന്നുപോകുന്ന ഒഴുക്ക് (bypass flow) അടുത്ത ഇൻലെറ്റിലെത്തുന്ന ഗട്ടർ ഒഴുക്കിനോട് കൂട്ടിച്ചേർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ സംഭവത്തിൽ എല്ലായിടത്തും പട്ടിക 6.2-ലെ വെള്ളപ്പരപ്പ് പരിധികൾ പാലിക്കുന്ന തരത്തിലായിരിക്കണം അകലം. കൂടാതെ:

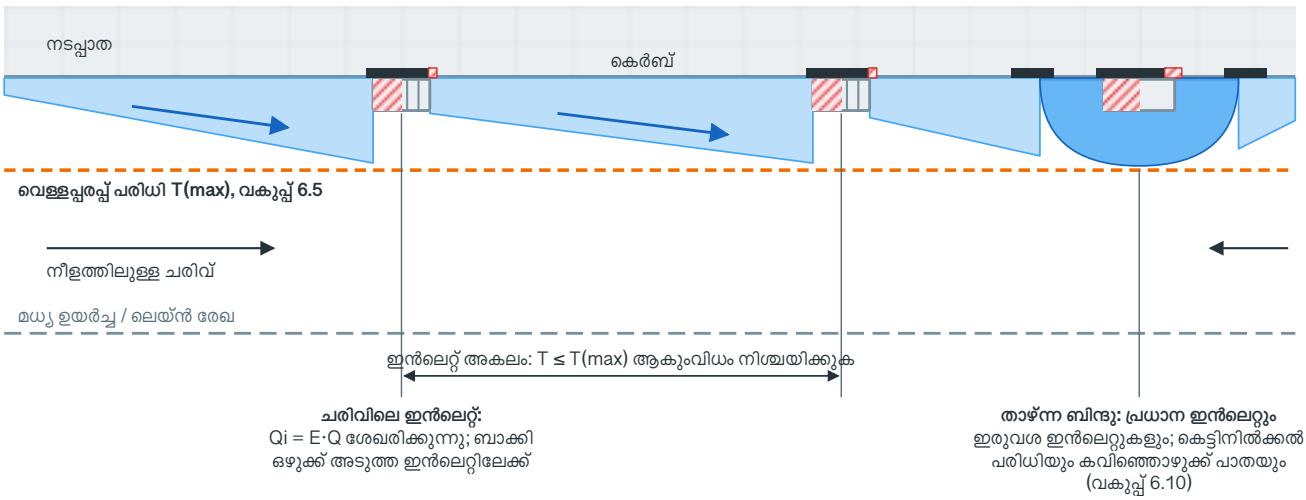
- (a) കണക്കുകൂട്ടൽ എന്ത് നൽകിയാലും, കെർബുള്ള റോഡുകളിൽ ഇൻലെറ്റ് അകലം 30 m കവിയാൻ പാടില്ല;
- (b) ഓരോ താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലും, കാൽനട ക്രോസിംഗുകൾക്കും ജംഗ്ഷനുകൾക്കും തൊട്ടു മേൽവശത്തും, പാലത്തിന്റെ ഡെക്കുകൾക്കും ചരിവ് ഉയർച്ചാ സംക്രമണ ഭാഗങ്ങൾക്കും മേൽവശത്തും, ഓരോ ഗട്ടർ നിരയുടെയും അവസാനത്തിലും ഇൻലെറ്റുകൾ നൽകേണ്ടതാണ്;
- (c) ഒരു നിരയിലെ അവസാന ഇൻലെറ്റിൽ നിന്ന് കടന്നുപോകുന്ന ഒഴുക്ക് ഉയർന്ന ക്ലാസിലുള്ള ഒരു റോഡിലേക്കോ സ്വകാര്യ ഭൂമിയിലേക്കോ കടത്തിവിടാൻ പാടില്ല.

6.6.5 **താഴ്ന്ന ബിന്ദു ഇൻലെറ്റുകൾ.** കെർബുള്ള റോഡിലെ ഒരു താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിൽ:

- (a) താഴ്ന്ന ബിന്ദു ഇൻലെറ്റിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ ശേഷി (അടവിന് ശേഷം) ആ ബിന്ദുവിലെത്തുന്ന ആകെ ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ കുറയാൻ പാടില്ല;
- (b) കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളം പട്ടിക 6.2 പരിധികൾക്കപ്പുറം പരക്കാവുന്ന ഏത് റോഡിലും, ഓരോ അടിപ്പാതയിലും, താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിന്റെ ഇരുവശത്തും പാർശ്വ ഇൻലെറ്റുകൾ (flanking inlets) സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ്;
- (c) താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കൽ വകുപ്പ് 6.10 പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

6.6.6 **ഇൻലെറ്റ് കണക്ഷനുകൾ.** ഒരു ഇൻലെറ്റിനെ പ്രധാന ഓടയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന പൈപ്പിന് കുറഞ്ഞത് 300 mm വ്യാസം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതും, ഇൻലെറ്റിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ കുറഞ്ഞത് 0.9 m/s നൽകുന്ന ചരിവിൽ സ്ഥാപിക്കേണ്ടതുമാണ്.

6.6.7 **എക്കൽ സംപുകൾ.** പൊതുറോഡിലെ ഓരോ ഇൻലെറ്റ് അറയ്ക്കും, അതിന്റെ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പൈപ്പിന്റെ ഇൻവെർട്ടിന് താഴെ കുറഞ്ഞത് 300 mm ആഴമുള്ളതും ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് വൃത്തിയാക്കാൻ കഴിയുന്നതുമായ ഒരു എക്കൽ സംപ് ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്.



അടവ് ഘടകങ്ങൾ (വൃത്തിയുള്ള ശേഷിയിൽ നഷ്ടമാകുന്ന പങ്ക്), വകുപ്പ് 6.6

ഇൻലെറ്റ് തരം	ചരിവിൽ	താഴ്ന്ന ബിന്ദു
ഗ്രേറ്റിംഗ്	**50%**	**50%**
കെർബ് തുറവ്	10%	20%
സംയുക്തം	ഓരോ ഭാഗവും മുകളിലെപോലെ	ഓരോ ഭാഗവും മുകളിലെപോലെ

ഗട്ടറിലെ വെള്ളപ്പരപ്പ് (ചെറിയ സംഭവം)
താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിൽ കെട്ടിനിൽക്കൽ
അടഞ്ഞതായി കണക്കാക്കുന്ന ഭാഗം
കെർബ് തുറവ്

ചിത്രം 6.2 — ഗട്ടർ വെള്ളപ്പരപ്പ്, ഇൻലെറ്റ് പിടിച്ചെടുക്കൽ, അടവ്. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; FHWA, HEC-22 Urban Drainage Design Manual (3rd ed., 2009; 4th ed., 2024), CPHEEO, Manual on Storm Water Drainage Systems (2019) എന്നിവയിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

വ്യാഖ്യാനം. സംപ് ഇൻലെറ്റുകളെ സൈദ്ധാന്തിക ശേഷിയുടെ 80%-ൽ (20% കുറവ്) റേറ്റ് ചെയ്യുന്ന APWA 5600 (2006, 5604.2)-നെക്കാൾ കർശനമാണ് ഈ അടവ് ഘടകങ്ങൾ; കാരണം കേരളത്തിലെ റോഡുകളിലെ ഗ്രേറ്റിംഗുകൾ പ്ലാസ്റ്റിക്കും ഇലകളും കൊണ്ട് പതിവായി മൂടപ്പെടുന്നു. ഓടകളിൽ തള്ളുന്ന ഖരമാലിന്യം ഓടകളുടെ തകരാറിന്റെ ഒരു പ്രധാന കാരണമായി CPHEEO (2019) Part A കാണിക്കുന്നു (Figures 1.2, 2.1). പൊതുനിരത്തുകളിൽ കെർബ് ഇൻലെറ്റുകൾ മാത്രമേ APWA 5600 (2006) അനുവദിക്കുന്നുള്ളൂ; പരന്ന റോഡുകളിൽ സംയുക്ത ഇൻലെറ്റുകൾ ഉപയോഗപ്രദമായതിനാൽ വകുപ്പ് 6.6.1(a) അത്ര കർശനമല്ല. റോഡ് നിരപ്പിലെ ഇൻലെറ്റ് ആവശ്യകത, കോഴിക്കോട്ടെ വെള്ളക്കെട്ട് സ്ഥലങ്ങളിൽ (മാവൂർ റോഡ്, കോട്ടൂളി, സ്റ്റേഡിയം ജംഗ്ഷൻ) NATPAC 2026 ഒക്ടോബറിൽ നടത്തിയ പരിശോധനയോടുള്ള പ്രതികരണമാണ്; ഇൻലെറ്റുകൾ "റോഡ് നിരപ്പിന് മുകളിൽ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നതായും" അടഞ്ഞുകിടക്കുന്നതായും ആ പരിശോധന കണ്ടെത്തി (Onmanorama, 2026, അവലംബങ്ങൾ കാണുക). 30 m പരമാവധി അകലത്തിനും പട്ടിക 6.5-ൽ സംയുക്ത ഇൻലെറ്റുകളെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന രീതിക്കും നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. കേരളത്തിലെ തീരദേശ റോഡുകൾ വളരെ പരന്നതാണ്; അതുകൊണ്ട് കണക്കാക്കുന്ന അകലം എന്തായാലും കുറയും. ഒരൊറ്റ ഇൻലെറ്റ് അടഞ്ഞാൽ നീണ്ട ഒരു ഗട്ടർ നിര വെള്ളം ഒഴിയാതെ കിടക്കുന്നത് ഒരു നിശ്ചിത പരിധി തടയുന്നു. 300 mm എക്കൽ സംപ് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. CPHEEO ക്യാച്ച്-ബേസിൻ വിശദാംശത്തിൽ (CPHEEO 2019, Figure 5.9) കാണിച്ചിരിക്കുന്ന 0.3 m സംപുമായി ഇത് യോജിക്കുന്നു.

6.7 പൈപ്പുകളും തുറന്ന ഓടകളും സ്ലാബിട്ട ഓടകളും

6.7.1 **ഏകീകൃത ഒഴുക്ക് (uniform flow).** പൈപ്പിന്റെയും ഓടയുടെയും ശേഷി Manning സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

$$V = (1/n) \cdot R^{(2/3)} \cdot S^{(1/2)}; \quad Q = A \cdot V$$

ഇവിടെ V ശരാശരി പ്രവേഗം (m/s), n Manning പരുക്കൻ ഗുണാങ്കം (പട്ടിക 6.6), R ഹൈഡ്രോളിക് ആരം (m), S ഘർഷണ ചരിവ് (m/m), A ഒഴുക്ക് വിസ്തീർണ്ണം (m^2), Q ഡിസ്ചാർജ് (m^3/s) എന്നിവയാണ്. താഴ്വശ ജലനിരപ്പിൽ നിന്നോ ഒരു സംഗമത്തിൽ നിന്നോ ഒരു ഘടനയിൽ നിന്നോ ഉള്ള പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് (backwater) ജലനിരപ്പിനെ ബാധിക്കുന്നിടത്ത്, ക്രമേണ മാറുന്ന ഒഴുക്ക് (standard step) അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രോളിക് ശൃംഖലാ മോഡൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്; വകുപ്പ് 6.8-ലെ HGL ആവശ്യകതകൾ ബാധകമാണ്.

6.7.2 **Manning പരുക്കൻ ഗുണാങ്കം.** n-ന്റെ രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങൾ പട്ടിക 6.6-ൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്. കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പുകൾക്കും കല്ല്, കോൺക്രീറ്റ് ഓടകൾക്കും, എക്കൽ, ജൈവപാളി (biofilm), പഴക്കം എന്നിവ കണക്കിലെടുക്കാൻ, രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യം പട്ടികയിലെ "ഇടത്തരം" (fair) അല്ലെങ്കിൽ "പരുക്കൻ" (rough) അവസ്ഥാ മൂല്യത്തിൽ കുറയാൻ പാടില്ല.

പട്ടിക 6.6 — രൂപകൽപ്പനയ്ക്കുള്ള Manning-ന്റെ n (CPHEEO 2019-ൽ നിന്ന്)

വസ്തു	അവസ്ഥ	n (CPHEEO)	ഈ മാനുവലിലെ കുറഞ്ഞ രൂപകൽപ്പനാ n
സിമന്റ് കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പ് (കോളർ ജോയിന്റുകൾ)	നല്ലത് / ഇടത്തരം	0.013 / 0.015	0.015
S/S ജോയിന്റുകളുള്ള സ്പൺ കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പ് (RCC, PSC)	നിർമ്മാതാവിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യം	0.011	0.013
HDPE / uPVC പൈപ്പ്	—	0.010	0.011
പ്ലാസ്റ്റിക് (മിനുസമുള്ളത്), ആസ്ബസ്റ്റോസ് സിമന്റ്	—	0.011	0.011
കോൺക്രീറ്റ് ഓട, സ്റ്റീൽ ട്രോവൽ / തടി ട്രോവൽ ഫിനിഷ്	—	0.014 / 0.015	0.015
മണൽ–സിമന്റ് പ്ലാസ്റ്ററിംഗ്	—	0.015	0.015
ഇഷ്ടിക കെട്ട്	നല്ലത് / പരുക്കൻ	0.015 / 0.017	0.017
കല്ലുകെട്ട്	മോശം അവസ്ഥ	0.020	0.020
സിമന്റിൽ പാകിയ പരുക്കൻ കല്ല് (rubble)	—	0.017	0.017
മൺചാൽ	ക്രമമുള്ളത്, നല്ലത് / സാധാരണ	0.020 / 0.025	0.025
മൺചാൽ	കല്ലുകളും കളകളും ഉള്ളത് / മോശം	0.030 / 0.035	0.035
മൺചാൽ	മാലിന്യമോ കളകളോ കൊണ്ട് ഭാഗികമായി തടസ്സപ്പെട്ടത്	0.050	0.050
ഗട്ടർ: കോൺക്രീറ്റ്	—	0.013	0.013
ഗട്ടർ: ഹോട്ട്-മിക്സ് അസ്ഫാൾട്ട്	—	0.015	0.015
ഗട്ടർ: സ്പ്രേ ചെയ്ത സീൽ	—	0.018	0.018

CPHEEO നിരയുടെ ഉറവിടം: CPHEEO (2019) Part A, Table 5.1 (അത് CPHEEO Manual on Sewerage and Sewage Treatment Systems, 2013-ൽ നിന്നുള്ളതാണ്), Table 5.8 (ഗട്ടറുകൾ).

6.7.3 **പ്രവേഗ പരിധികൾ.** ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ:

- (a) കുറഞ്ഞ (സ്വയം-ശുചീകരണ) പ്രവേഗം: തുറന്ന ഓടകളിലും സ്ലാബിട്ട ഓടകളിലും **0.6 m/s**, പൈപ്പുകളിൽ **0.9 m/s**;
- (b) പരമാവധി പ്രവേഗം: ലൈനിംഗ് ഉള്ള ഓടകളിലും പൈപ്പുകളിലും **3.0 m/s**; ഓടയോ പൈപ്പോ അധ്യായം 9 പ്രകാരം ഒരു ച്യൂട്ട് (chute) ആയി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടില്ലെങ്കിൽ. മലമ്പ്രദേശങ്ങളിൽ പ്ലാസ്റ്റിക് അല്ലെങ്കിൽ പ്ലാസ്റ്റിക് ലൈനിംഗ് ഉള്ള പൈപ്പുകളിൽ 6.0 m/s വരെ CPHEEO അനുവദിക്കുന്നു; അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ സമ്മതത്തോടെ മൂന്നാർ, കൽപ്പറ്റ, മാനന്തവാടി, വൈത്തിരി, പീരുമേട്, മറ്റ് മലയോര പട്ടണങ്ങൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ ഇത് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്;
- (c) ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്തതും സസ്യാവരണമുള്ളതുമായ ചാലുകളിലെ പരമാവധി പ്രവേഗം: അധ്യായം 9, പട്ടിക 9.2;
- (d) തുറന്ന ഓടകളിലും സ്ലാബിട്ട ഓടകളിലുമുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ ഫ്രൂഡ് സംഖ്യ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ 0.8 കവിയാൻ പാടില്ല; ഓട അധ്യായം 9 പ്രകാരം സൂപ്പർക്രിട്ടിക്കൽ (supercritical) ഒഴുക്കിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടില്ലെങ്കിൽ.

6.7.4 **ചരിവ്.** ഓരോ പൈപ്പും ഓടയും വകുപ്പ് 6.7.3(a) കൈവരിക്കുന്ന ചരിവിൽ സ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ്. പരന്ന ഭൂപ്രകൃതിയോ നിശ്ചിതമായ പുറന്തള്ളൽ മുഖ നിരപ്പോ ഇത് അസാധ്യമാക്കുന്നിടത്ത്, ഡിസൈനർ:

- (a) കൈവരിച്ച പ്രവേഗം രേഖപ്പെടുത്തണം;
- (b) വകുപ്പ് 6.7.8-ലെ എക്കൽ കരുതൽ ഇരട്ടിയാക്കണം; കൂടാതെ
- (c) വകുപ്പ് 6.13.2-ലെ അകലത്തിൽ യന്ത്രസഹായത്തോടെ എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യാനുള്ള പ്രവേശനം നൽകണം.

6.7.5 **പൈപ്പ് ഒഴുക്ക് അവസ്ഥ.** ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്ക് പൈപ്പ് നിറഞ്ഞ ശേഷി കവിയാത്ത തരത്തിൽ പൈപ്പുകളുടെ വലിപ്പം നിർണ്ണയിക്കേണ്ടതാണ്. വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഒരു പൈപ്പ് അതിന്റെ ആഴത്തിന്റെ ഏകദേശം 0.95-ൽ വഹിക്കുന്ന കൂടുതൽ ഡിസ്ചാർജിനെ ആശ്രയിക്കാൻ പാടില്ല.

6.7.6 **കുറഞ്ഞ വലിപ്പങ്ങൾ.**

- (a) പൈപ്പുകൾ: 300 mm ആന്തരിക വ്യാസം; പൊതു മെയിനുകൾക്ക് **450 mm**.
- (b) തുറന്ന ഓടകൾ: അടിത്തട്ട് വീതി 0.3 m.
- (c) പൊതു സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ (മൂടി സ്ലാബുകൾ കൊണ്ട് അടച്ച ഓടകൾ): തെളിഞ്ഞ ആന്തരിക വീതി **0.6 m**, തെളിഞ്ഞ ആന്തരിക ആഴം **0.6 m**.

6.7.7 **പൈപ്പുകൾക്ക് മുകളിലെ മണ്ണ് കവർ.** പൈപ്പുകൾക്ക് പൂർത്തിയായ നിരപ്പ് വരെ കുറഞ്ഞത് 0.6 m കവറും, ഗതാഗത ഭാരത്തിനുള്ള ഘടനാപരമായ രൂപകൽപ്പന സമർപ്പിക്കാത്തപക്ഷം വാഹനപാതകൾക്കടിയിൽ കുറഞ്ഞത് 0.9 m കവറും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് പൈപ്പ് ക്രൗണിൽ നിന്ന് 1 m-നുള്ളിലാണെങ്കിൽ, പൈപ്പ് ഒഴിഞ്ഞിരിക്കുമ്പോൾ പൊങ്ങിവരൽ (flotation) പരിശോധിക്കുകയും (CPHEEO 2019, Table 11.2) ആവശ്യമായിടത്ത് ഉറപ്പിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

6.7.8 **എക്കൽ കരുതൽ.** തുറന്ന ഓടകൾ, സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ, 600 mm-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ വ്യാസമുള്ള പൈപ്പുകൾ എന്നിവയുടെ രൂപകൽപ്പനാ ശേഷി ഇൻവെർട്ടിൽ താഴെപ്പറയുന്ന എക്കൽ ആഴം കണക്കിലെടുത്ത് കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) തുറന്ന ഓടകളും സ്ലാബിട്ട ഓടകളും: **75 mm**, തെളിഞ്ഞ ആന്തരിക ആഴത്തിന്റെ **10%** എന്നിവയിൽ കൂടുതലുള്ളത്;
- (b) 600 mm-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ വ്യാസമുള്ള പൈപ്പുകൾ: ആന്തരിക വ്യാസത്തിന്റെ **5%**;
- (c) 600 mm-ൽ താഴെയുള്ള പൈപ്പുകൾ: കരുതൽ ഇല്ല; എന്നാൽ വകുപ്പ് 6.7.3(a) പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

കുറഞ്ഞ സെക്ഷനുള്ള Manning n പട്ടിക 6.6-ലെ ഓടയുടെ നിർമ്മാണ വസ്തുവിന്റേതായിരിക്കണം.

6.7.9 **തുറന്ന ഓടകളിലും സ്ലാബിട്ട ഓടകളിലും ഫ്രീബോർഡ്.** ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ, ജലോപരിതലം (എക്കൽ കരുതൽ സഹിതം കണക്കാക്കിയത്) ഓടയുടെ ഭിത്തിയുടെ മുകൾഭാഗത്തിന്, അല്ലെങ്കിൽ സ്ലാബിട്ട ഓടയിൽ മൂടി സ്ലാബിന്റെ അടിവശത്തിന് (soffit), താഴെ കുറഞ്ഞത് പട്ടിക 6.7-ലെ ഫ്രീബോർഡ് അകലത്തിലായിരിക്കണം.

പട്ടിക 6.7 — തുറന്ന ഓടകളിലും സ്ലാബിട്ട ഓടകളിലുമുള്ള കുറഞ്ഞ ഫ്രീബോർഡ്

ഓട	കുറഞ്ഞ ഫ്രീബോർഡ്	ഉറവിടം
അടിത്തട്ട് വീതി 300 mm വരെ	100 mm	CPHEEO 2019 Table 5.3 (IRC:SP:50-2013-ൽ നിന്ന്)
അടിത്തട്ട് വീതി 300–900 mm	150 mm	CPHEEO 2019 Table 5.3
അടിത്തട്ട് വീതി 900–1,500 mm	300 mm	CPHEEO 2019 Table 5.3
കൂടുതൽ വീതിയുള്ള ഓടകളും എഞ്ചിനീയറിംഗ് ചാലുകളും, Q < 3 m³/s	450 mm	CPHEEO 2019 Table 5.12 (IS 7784 (Part 1): 1993-ൽ നിന്ന്)
Q 3 മുതൽ < 30 m³/s	600 mm	മുകളിലേതുപോലെ
Q 30 മുതൽ < 300 m³/s	900 mm	മുകളിലേതുപോലെ
Q 300 മുതൽ < 3,000 m³/s	1,200 mm	മുകളിലേതുപോലെ
Q ≥ 3,000 m³/s	1,500 mm	മുകളിലേതുപോലെ
ഏത് റോഡരികിലെ ഓടയും	150 mm-ൽ കുറയരുത്	IRC:SP:42-2014
കുത്തനെയുള്ള (സൂപ്പർക്രിട്ടിക്കൽ ഒഴുക്കുള്ള) ചാലുകൾ	ഒഴുക്കിന്റെ ആഴത്തിന് തുല്യം	CPHEEO 2019 §5.3.2

വളവുകളിൽ, ചരിവ് ഉയർച്ച $\Delta y = V^2 T / (2\,g\,r_c)$ ഉൾപ്പെടെ, വളവിന്റെ പുറംഭാഗത്തെ ജലനിരപ്പിൽ നിന്ന് ഫ്രീബോർഡ് അളക്കേണ്ടതാണ്; ഇവിടെ T മുകൾ വീതിയും r_c മധ്യരേഖാ ആരവുമാണ് (CPHEEO 2019, Eq. 5.29).

6.7.10 **വളവുകളും സംഗമങ്ങളും.**

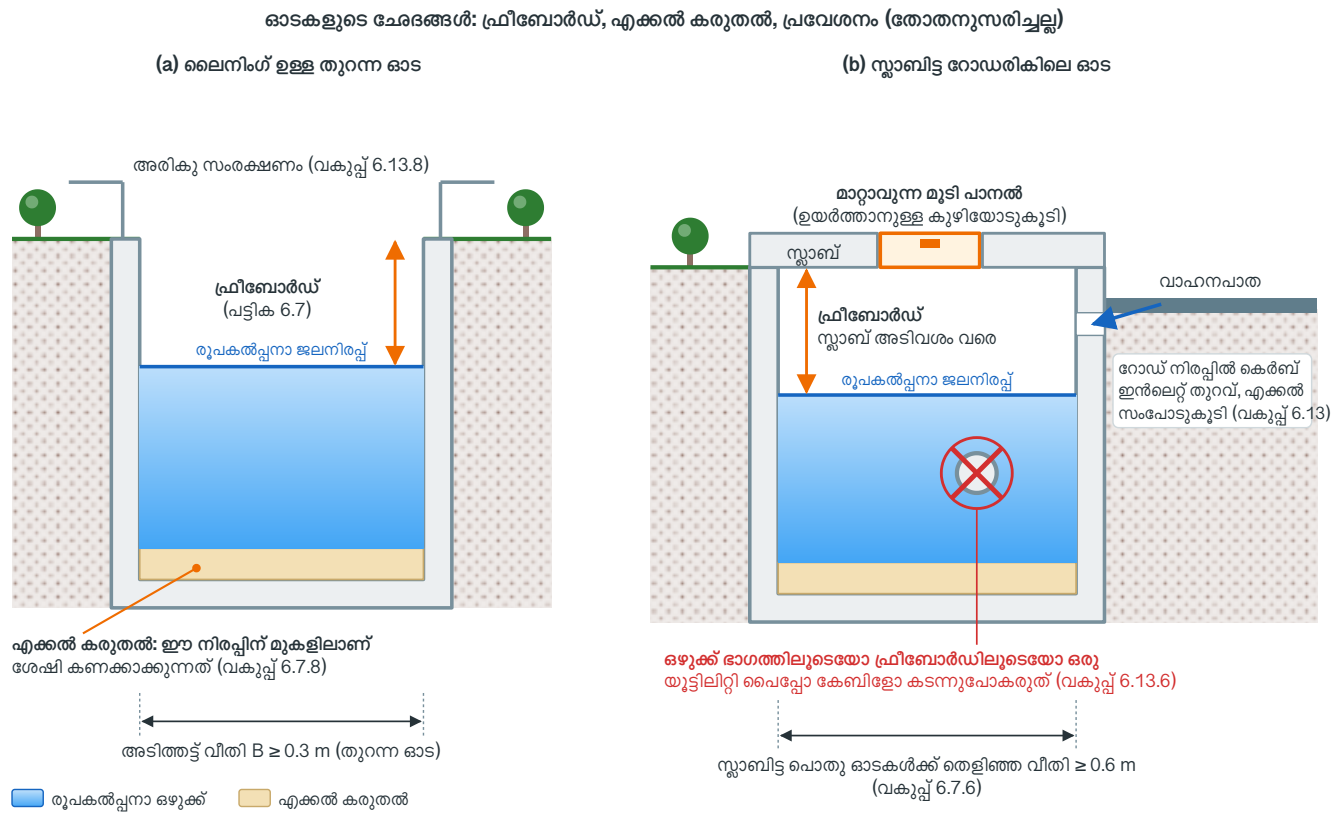
- (a) ഒരു ഓടയിലെ വളവിന്റെ മധ്യരേഖാ ആരം ഓടയുടെ വീതിയുടെ കുറഞ്ഞത് 3 മടങ്ങ് ആയിരിക്കണം (CPHEEO 2019 §5.3.3). എഞ്ചിനീയറിംഗ് ചാലുകളിൽ അത് മുകൾ വീതിയുടെ കുറഞ്ഞത് 2 മടങ്ങും 30 m-ൽ കുറയാത്തതും ആയിരിക്കണം (CPHEEO 2019 Table 5.11).
- (b) ഓടകൾ സംഗമിക്കുന്നിടത്ത്, പുറത്തേക്കുള്ള ഓടയുടെ വീതിയുടെ കുറഞ്ഞത് ഇരട്ടി ആന്തരിക വീതിയുള്ള ഒരു സംഗമ സംപ് നൽകേണ്ടതാണ്. വരുന്ന ഓടകൾ പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിനോട് ലംബകോണിൽ കുറഞ്ഞ കോണിൽ പ്രവേശിക്കണം; സംപിൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കാതിരിക്കാൻ പുറത്തേക്കുള്ള ഇൻവെർട്ട് സംപിന്റെ തറയ്ക്ക് താഴെയായിരിക്കണം (CPHEEO 2019 §5.3.4).

6.7.11 **പൈപ്പുകളിലെ മാൻഹോളുകളും പരിശോധനാ അറകളും.** ഓരോ സംഗമത്തിലും, വലിപ്പത്തിലോ ദിശയിലോ ചരിവിലോ ഉള്ള ഓരോ മാറ്റത്തിലും, ഓരോ പൈപ്പിന്റെയും തുടക്കത്തിലും മാൻഹോളുകൾ നൽകേണ്ടതാണ്. നേർനിരകളിലെ അകലം പട്ടിക 6.8 കവിയാൻ പാടില്ല.

പട്ടിക 6.8 — നേരായ പൈപ്പ് നിരകളിലെ മാൻഹോളുകളുടെ പരമാവധി അകലം

പൈപ്പ് വ്യാസം	പരമാവധി അകലം
300–600 mm	40 m
700–1,000 mm	100 m
1,050–1,400 mm	150 m
1,500 mm-ഉം അതിനുമുകളിലും	300 m

ഉറവിടം: CPHEEO 2019 Table 11.5. മാൻഹോൾ വലിപ്പങ്ങൾ, ഡ്രോപ്പുകൾ, മൂടികൾ: അധ്യായം 9, വകുപ്പ് 9.12.



ചിത്രം 6.3 — ഓട സെക്ഷനുകൾ: ഫ്രീബോർഡ്, എക്കൽ കരുതൽ, പ്രവേശനം. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; CPHEEO, Manual on Storm Water Drainage Systems (2019), Tables 5.3, 5.12, IRC:SP:50-2013 എന്നിവയിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

വ്യാഖ്യാനം. n മൂല്യങ്ങൾ CPHEEO (2019) Table 5.1-ലേതാണ്. ഉയർന്ന കുറഞ്ഞ രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങൾക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; സ്പൺ പൈപ്പുകൾക്കുള്ള 0.011 മൂല്യം "നിർമ്മാതാവ് നൽകുന്നതുപോലെ എടുക്കാം" എന്ന് CPHEEO രേഖപ്പെടുത്തുന്നതിനാലാണ് ഈ മാനുവൽ അവ നിശ്ചയിക്കുന്നത്. അത് വൃത്തിയുള്ള പൈപ്പിന്റെ മൂല്യമാണ്; കേരളത്തിലെ ഓടകൾ കനത്ത എക്കലും ഖരമാലിന്യവും വഹിക്കുന്നു. 0.6 m/s കുറഞ്ഞ പ്രവേഗം CPHEEO-യുടേതാണ് (Table 5.2); 0.09 mm മണൽ വഹിക്കുന്നതിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ് അത് (§5.3.1). എക്കൽ നിറഞ്ഞ ഒരു പൈപ്പ് തുറന്ന ഓട പോലെ എളുപ്പത്തിൽ വൃത്തിയാക്കാൻ കഴിയാത്തതിനാൽ പൈപ്പുകൾക്കുള്ള 0.9 m/s മൂല്യം കൂടുതൽ കർശനമാണ്. 3.0 m/s പരമാവധി CPHEEO Table 5.2 (WPCF/ASCE 1982)-ൽ നിന്നാണ്. ജലോപരിതലം അസ്ഥിരമാകുന്നതിനാൽ ക്രിട്ടിക്കൽ ഒഴുക്ക് (critical flow) ഒഴിവാക്കാൻ ഉപദേശിക്കുന്ന CPHEEO §5.3-ൽ നിന്നാണ് 0.8 എന്ന ഫ്രൂഡ് പരിധി.

സ്ലാബിട്ട ഓടകൾക്കുള്ള 0.6 m × 0.6 m കുറഞ്ഞ വലിപ്പത്തിന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അത് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. ഇതിനെക്കാൾ വീതി കുറഞ്ഞ ഒരു സ്ലാബിട്ട ഓട, മൂടിയിലെ ദ്വാരത്തിലൂടെ കൈകൊണ്ടോ ചെറിയ യന്ത്രങ്ങൾ കൊണ്ടോ എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യാൻ കഴിയില്ല; എക്കൽ നിറഞ്ഞ, പ്രവേശിക്കാൻ കഴിയാത്ത ഓടകൾ 2019 ഒക്ടോബറിലെ കൊച്ചി വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന് ശേഷവും (Kerala High Court, WP(C) 23911/2018), തിരുവനന്തപുരത്തെ ആമയിഴഞ്ചാൻ തോട് വൃത്തിയാക്കുന്നതിനിടെ 2024 ജൂലൈയിൽ ഒരു തൊഴിലാളി മരിച്ചതിന് ശേഷവും (WP(C) 7844/2023) ആവർത്തിച്ചുള്ള കണ്ടെത്തലായിരുന്നു. 0.6 m കുറഞ്ഞ കവർ CPHEEO (2019)-ലെ പൈപ്പ് രൂപകൽപ്പനാ കണക്കുകൂട്ടൽ ഷീറ്റിൽ (Part A, Chapter 5) ഉപയോഗിച്ചിരിക്കുന്ന മൂല്യമാണ്. വാഹനപാതകൾക്കടിയിലെ 0.9 m കവർ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.

എക്കൽ കരുതൽ മൂല്യങ്ങൾ (ഓടകൾക്ക് 75 mm അല്ലെങ്കിൽ 10%, വലിയ പൈപ്പുകൾക്ക് 5%) ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. രൂപകൽപ്പനയ്ക്കായി ഒരു ഇന്ത്യൻ മാനദണ്ഡവും എക്കൽ കരുതൽ നിശ്ചയിക്കുന്നില്ല. വർഷത്തിന്റെ ഏറിയ പങ്കും ഓടകൾ ഭാഗികമായി എക്കൽ നിറഞ്ഞാണ് പ്രവർത്തിക്കുന്നത് എന്നതാണ് കൊച്ചിയുടെ അനുഭവം; അതിനാൽ വൃത്തിയുള്ള സെക്ഷന് കണക്കാക്കുന്ന ശേഷി യഥാർത്ഥ ശേഷിയെക്കാൾ കൂടുതലായിരിക്കും.

CPHEEO ഫ്രീബോർഡ് പട്ടിക (Table 5.3) ആദ്യ നിര "300 mm അടിത്തട്ട് വീതിക്ക് അപ്പുറം" (Beyond 300 mm bed width) എന്നാണ് അച്ചടിച്ചിരിക്കുന്നത്. രണ്ടാം നിരയോടൊപ്പം ("300 mm-ന് അപ്പുറം 900 mm വരെ") വായിക്കുമ്പോൾ, ആദ്യ നിരയുടെ അർത്ഥം "300 mm വരെ" എന്നായിരിക്കണം; പട്ടിക 6.7 അങ്ങനെയാണ് എഴുതിയിരിക്കുന്നത്. CPHEEO മാൻഹോൾ അകല പട്ടിക (Table 11.5) പരസ്പരം കവിയുന്ന പരിധികൾ നൽകുന്നു (700–1,050 mm, 1,000–1,400 mm); 1,050 mm-നെ 150 m വിഭാഗത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തി പട്ടിക 6.8 ആ കവിയൽ ഒഴിവാക്കുന്നു.

6.8 ഹൈഡ്രോളിക് ഗ്രേഡ് ലൈൻ

6.8.1 **HGL വിശകലനം.** ഓരോ പൈപ്പ്, സ്ലാബിട്ട ഓട ശൃംഖലയ്ക്കും, ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ സംഭവത്തിനും പരിശോധനാ സംഭവത്തിനുമുള്ള HGL, പുറന്തള്ളൽ മുഖത്ത് നിന്ന് തുടങ്ങി മേൽവശത്തേക്ക്, ഡിസൈനർ കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. വിശകലനത്തിൽ ഘർഷണ നഷ്ടങ്ങളും സംഗമങ്ങൾ, മാൻഹോളുകൾ, വളവുകൾ, ഇൻലെറ്റുകൾ, ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾ, ഗേറ്റുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിലെ നഷ്ടങ്ങളും ഉൾപ്പെടുത്തണം.

6.8.2 **ആരംഭ ജലനിരപ്പ്.** പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തെ ആരംഭ (താഴ്‌വശ) ജലനിരപ്പ് താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഉയർന്നതായിരിക്കണം:

- (a) അധ്യായം 5-ലെ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്: വേലിയേറ്റ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ ചെറിയ സംവിധാന രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് ശരാശരി വാവുവേലിയേറ്റ നിരപ്പും (MHWS) +0.3 m സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതലും; മറ്റ് പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ ഒരേസമയം സംഭവിക്കുന്ന സംഭവത്തിനുള്ള സ്വീകരിക്കുന്ന ഓടയിലെയോ പുഴയിലെയോ കുളത്തിലെയോ നിരപ്പ്; കൂടാതെ
- (b) സ്വീകരിക്കുന്ന ജലം താഴ്ന്നതാണെങ്കിൽ, ക്രിട്ടിക്കൽ ആഴത്തിൽ നിന്നും പൈപ്പ് വ്യാസത്തിൽ നിന്നും ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പൈപ്പിൽ കണക്കാക്കുന്ന നിരപ്പ്, (dc + D)/2.

6.8.3 **ചെറിയ സംഭവ പരിധി.** ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ സംഭവത്തിൽ, HGL ഓരോ ഇൻലെറ്റിന്റെയും വക്കിനും ഓരോ മാൻഹോളിന്റെയും പരിശോധനാ അറയുടെയും മൂടി നിരപ്പിനും കുറഞ്ഞത് **0.3 m താഴെ** ആയിരിക്കണം.

6.8.4 **പരിശോധനാ സംഭവ, 1% പരിധി.** പരിശോധനാ സംഭവത്തിലും 1% AEP സംഭവത്തിലും HGL ഇൻലെറ്റ് വക്കുകൾക്ക് മുകളിലേക്ക് ഉയരാം. അപ്പോൾ ചെറിയ സംവിധാനത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരുന്ന വെള്ളം പട്ടിക 6.2-ലെ പരിധികൾക്കുള്ളിൽ വലിയ സംവിധാനം വഹിക്കേണ്ടതും ഒരു കെട്ടിടത്തിലും കയറാൻ പാടില്ലാത്തതുമാണ്. ഈ സംഭവങ്ങളിൽ നിലത്തിന് മുകളിലേക്ക് സർചാർജ് ചെയ്യാവുന്ന മാൻഹോളുകൾക്ക് ബോൾട്ട് ചെയ്തതോ പൂട്ടിയതോ ആയ മൂടികൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം (അധ്യായം 9, വകുപ്പ് 9.12).

6.8.5 **ഘടനകളിലെ നഷ്ടങ്ങൾ.** മാൻഹോളുകളിലെയും സംഗമങ്ങളിലെയും നഷ്ടങ്ങൾ FHWA HEC-22 (2009 അല്ലെങ്കിൽ 2024 പതിപ്പ്)-ലെ ഊർജ്ജാധിഷ്ഠിത ആക്സസ്-ഹോൾ രീതി (access-hole method) പ്രകാരമോ, അംഗീകൃത ഹൈഡ്രോളിക് മോഡലിലെ തത്തുല്യ രീതി പ്രകാരമോ കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. 16 ha-ൽ താഴെയുള്ള ശ്രേണി B ശൃംഖലകൾക്ക് HEC-22-ലെ ഗുണാങ്കങ്ങളോടുകൂടിയ ലളിതമാക്കിയ നഷ്ട ഗുണാങ്ക രീതി ($h = K V^2/2g$) ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

6.8.6 **ഇൻവെർട്ട്, സോഫിറ്റ് നിരപ്പുകൾ.** ഒരു മാൻഹോളിൽ പൈപ്പിന്റെ വലിപ്പം കൂടുന്നിടത്ത്, വരുന്നതും പുറത്തേക്ക് പോകുന്നതുമായ പൈപ്പുകളുടെ സോഫിറ്റുകൾ (ക്രൗണുകൾ) ഒരേ നിരപ്പിലാക്കുകയോ, പുറത്തേക്കുള്ള സോഫിറ്റ് താഴ്ത്തി വയ്ക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ടതാണ്. പുറത്തേക്കുള്ള ഇൻവെർട്ട് ഏറ്റവും താഴ്ന്ന വരുന്ന ഇൻവെർട്ടിനെക്കാൾ ഉയർന്നതാകാൻ പാടില്ല. മാൻഹോളുകളിലെ ലംബ ഡ്രോപ്പുകൾ അധ്യായം 9, വകുപ്പ് 9.12 പിന്തുടരേണ്ടതാണ്.

6.8.7 **ഗേറ്റുകളും വാൽവുകളും.** തുറന്ന അവസ്ഥയിലുള്ള ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകളിലൂടെയും നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകളിലൂടെയുമുള്ള ഹെഡ് നഷ്ടം HGL-ൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 9, വകുപ്പ് 9.10).

6.8.8 **സ്വകാര്യ കണക്ഷനുകൾ.** 1% HGL കെട്ടിടത്തിന്റെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ഡ്രെയിനേജ് ഫിറ്റിംഗിന് മുകളിലുള്ള ഒരു പൊതു ഓടയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന കെട്ടിട ഡ്രെയിനേജിന് ഒരു നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ് ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. ചെറിയ സംഭവ HGL-നും ഇൻലെറ്റ് വക്കിനും ഇടയിലുള്ള 0.3 m അകലം ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. ഒരു മോഡൽ കുറച്ചുകാണുന്ന നഷ്ടങ്ങൾക്ക് ഇത് ഒരു മാർജിൻ നിലനിർത്തുന്നു; സംവിധാനം രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടുള്ള സംഭവത്തിൽ ഇൻലെറ്റുകളിൽ നിന്ന് വെള്ളം പൊങ്ങിവരുന്നത് തടയുകയും ചെയ്യുന്നു. കൊച്ചിയിൽ, എം.ജി. റോഡിലെ PNVM ജംഗ്ഷനിൽ ഒരു ഓടയിൽ നിന്ന് അടുത്തതിലേക്ക് വെള്ളം "പമ്പ് ചെയ്യാൻ മോട്ടോറുകൾ ആവശ്യമാണ്" എന്നും അത് "ഡ്രെയിനേജ് മാപ്പിംഗിലെ പോരായ്മകൾ വ്യക്തമായി വെളിവാക്കുന്നു" എന്നും 2024-ൽ Kerala High Court രേഖപ്പെടുത്തി (WP(C) 23911/2018, 2024 മേയ് 24-ലെ ഉത്തരവ്). അധ്യായം 5-ലെ വേലിയേറ്റ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പോടെ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്ത് നിന്ന് കണക്കാക്കുന്ന HGL ആ പിഴവുകൾ രൂപകൽപ്പനാ ഘട്ടത്തിൽ തന്നെ വെളിവാക്കുന്നു. MHWS-ഉം 0.3 m-ഉം ചേർന്ന ആരംഭ നിരപ്പ് CPHEEO (2019) Table 6.2-ൽ നിന്നാണ്. 2009 പതിപ്പ് മുതൽ HEC-22-ൽ ആക്സസ്-ഹോൾ രീതി വിവരിച്ചിരിക്കുന്നു.

6.9 വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം: ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ, ഈസ്മെന്റുകൾ, ഡ്രെയിനേജ് റിസർവുകൾ

6.9.1 **പ്രാഥമിക വലിയ സംവിധാനമെന്ന നിലയിൽ റോഡുകൾ.** വകുപ്പ് 6.10 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിൽ ഒഴികെ, 1% AEP വലിയ സംവിധാന ഒഴുക്ക് എവിടെയും കുടുങ്ങാതെ റോഡ് റിസർവിലൂടെ സ്വീകരിക്കുന്ന ജലപാതയിലേക്ക് എത്തുന്ന തരത്തിൽ റോഡുകളുടെ നിരപ്പ് ക്രമീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

6.9.2 **റോഡുകൾക്ക് പുറത്തുള്ള ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ.** ഒരു വലിയ സംവിധാന പാത റോഡ് റിസർവ് വിട്ടുപോകുന്നിടത്ത്, അത്:

- (a) പൊതുഭൂമിയിലോ, ഒരു ലേഔട്ടിലെ തുറസ്സായ സ്ഥലത്തോ, ലേഔട്ട് അംഗീകാരത്തിലും ആധാരത്തിലും രേഖപ്പെടുത്തിയ ഒരു ഈസ്മെന്റിലോ ആയിരിക്കണം;
- (b) 1% AEP ഒഴുക്കിന്റെ മുകൾ വീതിയും ഓരോ വശത്തും 0.5 m-ഉം ചേർന്നതിനെക്കാൾ കുറയാത്ത വീതിയുള്ളതും 3.0 m-ൽ കുറയാത്തതും ആയിരിക്കണം;
- (c) ഒഴുക്കിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്ന കെട്ടിടങ്ങൾ, ചുറ്റുമതിലുകൾ, വേലികൾ, നികത്തൽ, സൂക്ഷിച്ചുവച്ച സാധനങ്ങൾ, നടീൽ എന്നിവയിൽ നിന്ന് മുക്തമായി സൂക്ഷിക്കണം;
- (d) പുറത്തേക്ക് വഴിയില്ലാത്ത ഒരു താഴ്ന്ന ബിന്ദുവുമില്ലാതെ തുടർച്ചയായ ചരിവിൽ നിരപ്പാക്കണം; കൂടാതെ
- (e) പട്ടിക 6.3-ലെ അപകടസാധ്യതാ പരിധികൾക്കുള്ളിലായിരിക്കണം.

6.9.3 **ചുറ്റുമതിലുകൾ.** ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ ഒരു ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതയ്ക്ക് കുറുകെ ചുറ്റുമതിലോ വേലിയോ നിർമ്മിക്കാൻ പാടില്ല. ഒരു മതിൽ അതിന് കുറുകെ കടന്നുപോകേണ്ടിവരുന്നിടത്ത്, 50% അടവോടെ 1% AEP ഒഴുക്ക് കടത്തിവിടുന്ന ആകെ വിസ്തീർണ്ണമുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ, മേൽവശ ജലനിരപ്പ് ഈ അധ്യായത്തിലെ പരിധികൾക്ക് മുകളിലേക്ക് ഉയർത്താതെ, അതിന് ഉണ്ടായിരിക്കണം.

6.9.4 **തുറന്ന ഓടകൾക്ക് സമാന്തരമായ പ്രവേശനം.** 2 m-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ മുകൾ വീതിയുള്ള തുറന്ന ഓടകൾക്ക് ഒരു കരയിലൂടെ കുറഞ്ഞത് 3.5 m വീതിയുള്ള, 500 m-ൽ കൂടാത്ത ഇടവേളകളിൽ ഒരു പൊതുറോഡുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച, ഒരു പരിപാലന പ്രവേശന പാത ഉണ്ടായിരിക്കണം.

6.9.5 **ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകൾ, കുളങ്ങൾ.** കുളങ്ങളിലേക്ക് ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകളും (supply channels) കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകളും (surplus courses) വലിയ സംവിധാനത്തിന്റെ ഭാഗമാണ്; അവ അധ്യായം 7 പ്രകാരം സംരക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.

6.9.6 **ഡ്രെയിനേജ് റിസർവുകൾ.** ഓട പരിപാലിക്കാനും വീതി കൂട്ടാനും വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയായി ഉപയോഗിക്കാനും കഴിയുന്ന തരത്തിൽ, ഓട ഉൾപ്പെടെ, കെട്ടിടങ്ങളിൽ നിന്ന് മുക്തമായി സൂക്ഷിക്കുന്ന ഒരു ഭൂമിയുടെ നാടയാണ് ഡ്രെയിനേജ് റിസർവ്. ഡ്രെയിനേജ് റിസർവ് നൽകേണ്ടത്:

- (a) വികസിപ്പിക്കുന്നതോ പുനർവികസിപ്പിക്കുന്നതോ ആയ ഒരു ലേഔട്ടിലൂടെയോ സൈറ്റിലൂടെയോ അതിനോട് ചേർന്നോ കടന്നുപോകുന്ന, 1.0 m-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ആന്തരിക വീതിയുള്ള ഓരോ പൊതു ഓടയ്ക്കും ചാലിനും സമാന്തരമായി;
- (b) അംഗീകരിച്ച ഒരു തടതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാനിൽ (BSMP) (അധ്യായം 11) കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഓരോ ഓടയ്ക്കും ചാലിനും സമാന്തരമായി, ആ പ്ലാനിലെ ഭാവി ഓടയുടെ വീതിയിൽ; കൂടാതെ
- (c) ഒരു പൊതു സ്ഥാപനം നിർമ്മിക്കുന്ന, 1.0 m-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ആന്തരിക വീതിയുള്ള ഓരോ പുതിയ പൊതു ഓടയ്ക്കും സമാന്തരമായി.

6.9.7 **വീതി.** റിസർവിന്റെ വീതി, ഓടയുടെ ആന്തരിക വീതി W-ൽ നിന്ന് കണക്കാക്കിയ, പട്ടിക 6.9-ലെ വീതിയിൽ കുറയാൻ പാടില്ല. വീതി നിലവിലുള്ള വലിപ്പത്തെയല്ല, **ആവശ്യമായ** ഓട വലിപ്പത്തെയാണ് (ആസൂത്രണം ചെയ്ത ഓടയ്ക്ക്, മാസ്റ്റർ പ്ലാനിലെ വലിപ്പം) അടിസ്ഥാനമാക്കുന്നത്. വകുപ്പ് 6.9.4-ലെ പ്രവേശന പാത പട്ടിക 6.9-ലെ മാർജിനെക്കാൾ വീതിയുള്ളതാണെങ്കിൽ, കൂടുതൽ വീതിയുള്ളത് നിർണ്ണായകമാകും.

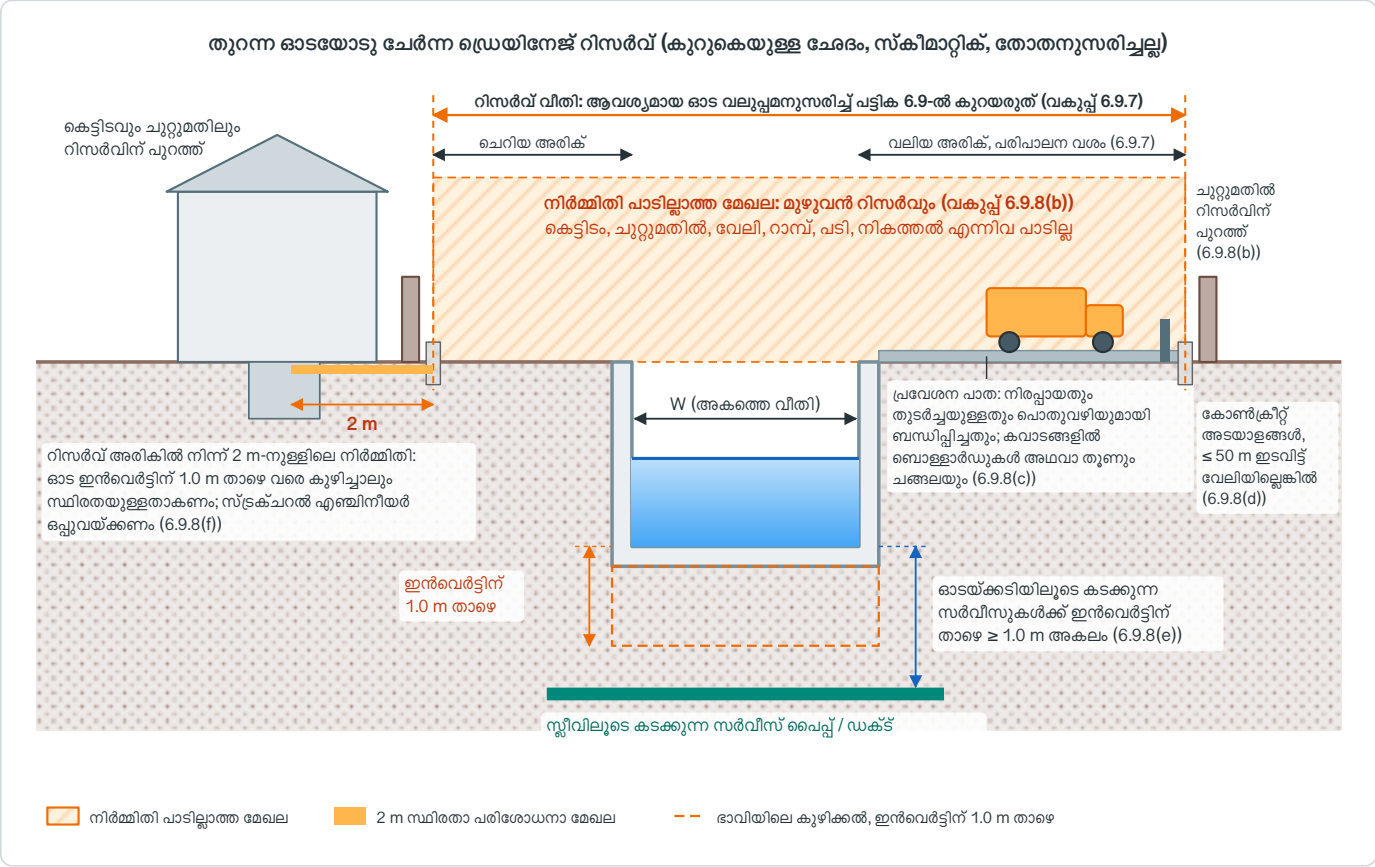
പട്ടിക 6.9 — ഡ്രെയിനേജ് റിസർവിന്റെ കുറഞ്ഞ വീതി (PUB സിംഗപ്പൂരിൽ നിന്ന് സ്വീകരിച്ചത്)

ഓടയുടെ ആന്തരിക വീതി, W	തുറന്ന ഓട	അടച്ച (സ്ലാബിട്ട) ഓട
1.0 m മുതൽ 1.2 m വരെ	3.0 m	W + 0.6 m
1.2 m-ൽ കൂടുതൽ 3.0 m വരെ	W + 2.6 m	W + 1.6 m
3.0 m-ൽ കൂടുതൽ 4.5 m വരെ	W + 3.5 m	W + 1.6 m
4.5 m-ൽ കൂടുതൽ 6.0 m വരെ	W + 4.5 m	W + 3.0 m
6.0 m-ൽ കൂടുതൽ 9.0 m വരെ	W + 6.0 m	W + 3.0 m
9.0 m-ൽ കൂടുതൽ 25.0 m വരെ	W + 7.5 m	W + 3.0 m
25.0 m-ൽ കൂടുതൽ	W + 12.0 m	W + 3.0 m

ഒരു തുറന്ന ഓടയ്ക്ക്, മാർജിന്റെ വലിയ ഭാഗം പരിപാലന പ്രവേശനത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന വശത്തായിരിക്കണം.

6.9.8 **ഉപയോഗവും സംരക്ഷണവും.**

- (a) റോഡുകളും തുറസ്സായ സ്ഥല റിസർവേഷനുകളും എന്നപോലെ, റിസർവ് ലേഔട്ടിലോ സൈറ്റ് പ്ലാനിലോ ഒരു പ്രത്യേക പ്ലോട്ടായി കാണിക്കുകയും അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനത്തിന് സൗജന്യമായി കൈമാറുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഓട ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ചാലാണെങ്കിൽ, റിസർവ് ജലസേചന വകുപ്പിന് കൈമാറുന്നു.
- (b) റിസർവിൽ കെട്ടിടം, ചുറ്റുമതിൽ, വേലി, റാമ്പ്, പടി, നികത്തൽ, മറ്റ് നിർമ്മിതി എന്നിവ ഒന്നും നിർമ്മിക്കാൻ പാടില്ല. ചുറ്റുമതിലുകളും അതിർത്തി വേലികളും അതിന് പുറത്തായിരിക്കണം.
- (c) റിസർവിലെ പ്രവേശന പാത നിരപ്പുള്ളതും തുടർച്ചയുള്ളതും ഒരു പൊതുറോഡുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചതുമായിരിക്കണം. പരിപാലന വാഹനങ്ങൾ ഒഴികെയുള്ള വാഹനങ്ങളെ തടയാൻ പ്രവേശന കവാടങ്ങളിൽ ബൊള്ളാർഡുകളോ തൂണുകളും ചങ്ങലകളുമോ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.
- (d) റിസർവ് വേലികെട്ടി വേർതിരിച്ചിട്ടില്ലാത്തിടത്ത്, അതിന്റെ അതിർത്തി 50 m-ൽ കൂടാത്ത അകലത്തിൽ കോൺക്രീറ്റ് അടയാളക്കല്ലുകൾ കൊണ്ട് രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.
- (e) സേവന ലൈനുകൾ ഇൻവെർട്ടിന് താഴെ കുറഞ്ഞത് 1.0 m അകലത്തോടെ ഓടയ്ക്ക് അടിയിലൂടെയോ, അംഗീകൃത ഘടനയിൽ ഓടയ്ക്ക് മുകളിലൂടെയോ കടന്നുപോകേണ്ടതാണ്. ഓട സെക്ഷനുള്ളിൽ റിസർവിന് സമാന്തരമായി സേവന ലൈനുകൾ സ്ഥാപിക്കാൻ പാടില്ല.
- (f) റിസർവിന്റെ അരികിൽ നിന്ന് 2 m-നുള്ളിലുള്ള ഒരു നിർമ്മിതി, ഓട അതിന്റെ ഇൻവെർട്ടിന് 1.0 m താഴെ വരെ കുഴിക്കുമ്പോൾ സ്ഥിരത നിലനിർത്തുന്ന തരത്തിൽ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ആ രൂപകൽപ്പന യോഗ്യതയുള്ള ഒരു സ്ട്രക്ചറൽ എഞ്ചിനീയർ ഒപ്പുവയ്ക്കേണ്ടതാണ്.
- (g) അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ചട്ടങ്ങൾ അനുവദിക്കുന്നിടത്ത് മാത്രമേ റിസർവ് സൈറ്റിന്റെ തുറസ്സായ സ്ഥല ആവശ്യകതകളിൽ കണക്കാക്കൂ; അധ്യായം 7 ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഒരു സെറ്റ്ബാക്കും അത് കുറയ്ക്കുന്നില്ല.



ചിത്രം 6.4 — തുറന്ന ഓടയ്ക്ക് സമാന്തരമായ ഡ്രെയിനേജ് റിസർവ്: പട്ടിക 6.9-ൽ നിന്നുള്ള റിസർവ് വീതി, നിർമ്മിതി പാടില്ലാത്ത മേഖല, പരിപാലന വശത്തെ പ്രവേശന പാത, ഇൻവെർട്ടിന് താഴെയുള്ള 1.0 m സേവന അകലം, 2 m സ്ഥിരതാ പരിശോധനാ മേഖല (വകുപ്പുകൾ 6.9.6 മുതൽ 6.9.8 വരെ). ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; PUB Singapore, Code of Practice on Surface Water Drainage (7th ed., with Addendum No. 3, 2025), clauses 5.1, 5.3, 9.6, 9.7, Appendix 1 എന്നിവയിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

വ്യാഖ്യാനം. ഡ്രെയിനേജ് റിസർവുകൾ സിംഗപ്പൂരിനെ പിന്തുടരുന്നു; അവിടെ "ഡ്രെയിനേജ് റിസർവിന്റെ വീതി ആവശ്യമായ ഓട വലിപ്പത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ്"; റിസർവ് ഒരു പ്രത്യേക പ്ലോട്ടായി നീക്കിവയ്ക്കുകയും "എല്ലാ ബാധ്യതകളിൽ നിന്നും മുക്തമായി സൂക്ഷിക്കുകയും" ചെയ്യുന്നു (PUB Code of Practice on Surface Water Drainage, 7th ed. with Addendum No. 3, 2025, cl. 1.1). പട്ടിക 6.9 PUB-യുടെ Appendix 1-ലെ വീതികൾ പുനർനിർമ്മിക്കുന്നു. വകുപ്പുകൾ 6.9.8(b) മുതൽ (f) വരെ PUB clauses 5.1 (ഓടയിലോ ഡ്രെയിനേജ് റിസർവിലോ നിർമ്മിതി പാടില്ല), 5.3, 5.3.1 (ഇൻവെർട്ടിന് 1.0 m താഴെ വരെയുള്ള കുഴിക്കലിനുള്ള സ്ഥിരത; റിസർവിൽ നിന്ന് 2 m-നുള്ളിൽ എഞ്ചിനീയറുടെ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ), 9.6 (ബൊള്ളാർഡുകളോ തൂണുകളും ചങ്ങലകളുമോ സഹിതം നിരപ്പുള്ള, തുടർച്ചയായ പ്രവേശനം), 9.7 (പരമാവധി 50 m-ൽ അടയാളക്കല്ലുകൾ)

എന്നിവയെ പിന്തുടരുന്നു. ഓടയ്ക്ക് അടിയിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന സേവന ലൈനുകൾക്കുള്ള 1.0 m അകലം PUB-യുടെ വികസന പ്ലാൻ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശത്തിൽ നിന്നാണ്. കേരളത്തിൽ കെട്ടിടങ്ങളും ചുറ്റുമതിലുകളും പലപ്പോഴും ഓടയുടെ അരിക് വരെ നിർമ്മിക്കുന്നു; അതിനാൽ ഓടയുടെ വീതി കൂട്ടാനോ യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ച് എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യാനോ കഴിയുന്നില്ല. ഒരു പ്ലോട്ട് വികസിപ്പിക്കുമ്പോഴോ പുനർവികസിപ്പിക്കുമ്പോഴോ ഭൂമി നീക്കിവയ്ക്കുന്നതാണ് അത് ഉറപ്പാക്കാനുള്ള ഏറ്റവും ചെലവ് കുറഞ്ഞ സമയം; കാരണം പിന്നീട് വീതി കൂട്ടാൻ ഭൂമി ഏറ്റെടുക്കൽ ആവശ്യമാണ്. മാസ്റ്റർ പ്ലാനിലെ ഓട വലിപ്പത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി വീതി നിശ്ചയിക്കുന്നത് (6.9.6(b)) ഭാവി ഓടയ്ക്ക് ആവശ്യമായ ഭൂമി സംരക്ഷിക്കുന്നു.

വ്യാഖ്യാനം. 6.9.2(b)–(e), 6.9.3, 6.9.4 എന്നീ ആവശ്യകതകൾക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. ഓരോ പ്ലോട്ടിനും ചുറ്റുമുള്ള ചുറ്റുമതിലുകൾ കേരളത്തിൽ മിക്കവാറും സാർവത്രികമാണ്; ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ അടയുന്നതിന്റെ ഏറ്റവും സാധാരണമായ കാരണങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് അവ. മതിൽ ദ്വാരങ്ങൾക്കുള്ള 50% അടവ് അനുമാനം വകുപ്പ് 6.6.3-ലെ ഗ്രേറ്റിംഗ് അടവ് ഘടകവുമായി യോജിക്കുന്ന തരത്തിൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. 3.5 m പ്രവേശന വീതി, ഒരു ചെറിയ എക്സ്കവേറ്ററിനോ എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ വാഹനത്തിനോ മതിയാകുന്ന തരത്തിൽ, ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. താരതമ്യത്തിന്, തടഞ്ഞുവയ്പ് (detention) സംവിധാനങ്ങൾക്ക് APWA 5600 (2006, 5608.4) 15 ft (ഏകദേശം 4.6 m) പരിപാലന പ്രവേശന പാത ആവശ്യപ്പെടുന്നു.

6.10 താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിലും താഴ്ന്ന സ്ഥലങ്ങളിലും വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കൽ

6.10.1 **ചെറിയ സംഭവം.** ഓരോ താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലും, കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളത്തിന്റെ പരപ്പ് പട്ടിക 6.2-നുള്ളിൽ നിലനിർത്തിക്കൊണ്ട്, ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്ക് ഇൻലെറ്റുകൾ (അടവിന് ശേഷം) വഴി നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

6.10.2 **1% AEP സംഭവം.** ഓരോ താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലും:

- (a) കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളത്തിന്റെ ആഴം വാഹനപാതയുടെ ഏറ്റവും ആഴമുള്ള ബിന്ദുവിൽ 350 mm കവിയാൻ പാടില്ല;
- (b) കെട്ടിനിൽക്കുന്ന ജലനിരപ്പ് കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് നിരപ്പിന് മുകളിലേക്ക് ഉയരാതിരിക്കാൻ, ഒരു ഉപരിതല കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത നൽകേണ്ടതാണ് (ഉദാഹരണത്തിന് താഴ്ത്തിയ കെർബിനും നടപ്പാതയ്ക്കും മുകളിലൂടെ നിശ്ചയിച്ച ഒരു ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതയിലേക്ക്); കൂടാതെ
- (c) താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിന് ചുറ്റുമുള്ള കെട്ടിടങ്ങളുടെ തറനിരപ്പുകൾ വകുപ്പ് 6.11 പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

6.10.3 **പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന.** താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിൽ, ചെറിയ സംവിധാനം പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ്, എല്ലാ ഒഴുക്കും ഉപരിതല കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാതയിലൂടെ പുറത്തുപോകുന്ന അവസ്ഥയിലും 1% AEP കെട്ടിനിൽക്കൽ നിരപ്പ് കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിന് ചുറ്റുമുള്ള തറനിരപ്പുകൾ രണ്ട് കെട്ടിനിൽക്കൽ നിരപ്പുകളിൽ ഉയർന്നതിൽ നിന്ന് നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്.

6.10.4 **പുറത്തേക്ക് ഒഴുകാൻ വഴിയില്ലാത്ത താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കൾ.** ഒരു താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിന് ഉപരിതല കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാതയില്ലാത്തിടത്ത്, ഇൻലെറ്റുകളും ചാലകങ്ങളും (അടവിന് ശേഷം) 1% AEP ഒഴുക്ക് വഹിക്കേണ്ടതും, ആ ക്രമീകരണം അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം അംഗീകരിക്കേണ്ടതുമാണ്.

6.10.5 **റോഡ് അടിപ്പാതകൾ.** പൊതുറോഡുകളിലെ അടിപ്പാതകളും പുറത്തേക്ക് ഒഴുകാൻ വഴിയില്ലാത്ത മറ്റ് താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളും:

- (a) 2% AEP (50 വർഷം) ഒഴുക്കിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത്, 1% AEP ഒഴുക്കിൽ പരിശോധിച്ച ഒരു ചെറിയ സംവിധാനം വഴി (ഗുരുത്വാകർഷണ ഡ്രെയിനേജ് സാധ്യമല്ലാത്തിടത്ത് അധ്യായം 9, വകുപ്പ് 9.9 പ്രകാരമുള്ള പമ്പിംഗ് സഹിതം) ഡ്രെയിൻ ചെയ്യേണ്ടതാണ്;
- (b) ഒഴുക്ക് താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലെത്തുന്നതിന് മുമ്പ് പിടിച്ചെടുക്കാൻ ഇരു സമീപനപാതകളിലും പാർശ്വ ഇൻലെറ്റുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം;
- (c) പ്രായോഗികമായിടത്ത്, ഉയർത്തിയ സമീപന ശിഖരങ്ങൾ (approach crests) വഴി ചുറ്റുമുള്ള റോഡുകളിൽ നിന്നുള്ള ഒഴുക്കിൽ നിന്ന് സംരക്ഷിക്കണം; കൂടാതെ
- (d) വാഹനപാതയിൽ 150 mm ആഴമെത്തുമ്പോൾ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ആഴ അടയാളങ്ങളും ഓട്ടോമാറ്റിക് മുന്നറിയിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ അടച്ചിടൽ സിഗ്നലുകളും ഉണ്ടായിരിക്കണം.

വ്യാഖ്യാനം. പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന, പുറത്തേക്ക് ഒഴുകാൻ വഴിയില്ലാത്ത താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കൾക്കുള്ള ചട്ടം, അടിപ്പാത ആവശ്യകതകൾ എന്നിവയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. പട്ടിക 6.2-ലെ 150 mm ക്രൗൺ ആഴ പരിധിയെ ഗതാഗതം നിർത്തേണ്ട ഘട്ടവുമായി വകുപ്പ് 6.10.5(d) ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു.

6.11 കെട്ടിടങ്ങളുടെ തറനിരപ്പുകൾ

6.11.1 ഏറ്റവും താഴ്ന്ന വാസയോഗ്യമായ തറയും, കെട്ടിടത്തിനുള്ളിലേക്ക് വെള്ളം കയറാവുന്ന ഓരോ ദ്വാരവും (വാതിലുകൾ, വെന്റിലേറ്ററുകൾ, ബേസ്മെന്റ് റാമ്പുകൾ, ലിഫ്റ്റ് പിറ്റുകൾ, സേവന പ്രവേശന ഭാഗങ്ങൾ) **1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് കുറഞ്ഞത് 0.5 m മുകളിൽ** ആയിരിക്കണം.

6.11.2 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ് താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏറ്റവും ഉയർന്നതാണ്:

- (a) കെട്ടിടത്തിന് തൊട്ടടുത്തുള്ള റോഡിലെയോ ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതയിലെയോ 1% AEP വലിയ സംവിധാന ജലനിരപ്പ് (വകുപ്പുകൾ 6.9, 6.10; താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിലെ പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന ഉൾപ്പെടെ);
- (b) ഏതെങ്കിലും പുഴയുടെയോ ചാലിന്റെയോ കുളത്തിന്റെയോ ജലാശയത്തിന്റെയോ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ് (അധ്യായം 7); കൂടാതെ
- (c) അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് സഹിതമുള്ള 1% AEP നിരപ്പ്; കൂടാതെ
- (d) വകുപ്പ് 7.3.4 പ്രകാരം അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം ഒരു 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക ആഴ ഭൂപടം സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ളിടത്ത്, പ്ലോട്ടിലെ ഭൂനിരപ്പും ഭൂപടത്തിലെ 1% AEP ആഴവും ചേർന്നത്.

6.11.3 **നിരപ്പ് കണക്കാക്കിയിട്ടില്ലാത്തിടത്തെ സ്ഥിര മൂല്യം.** അധ്യായം 1-ലെ പരിധികൾക്ക് താഴെയുള്ള ഒരു പ്ലോട്ടിന്, അല്ലെങ്കിൽ പ്ലോട്ടിന് 1% AEP നിരപ്പ് കണക്കാക്കിയിട്ടില്ലാത്തിടത്ത്, ഏറ്റവും താഴ്ന്ന വാസയോഗ്യമായ തറയും ദ്വാരങ്ങളും താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഉയർന്നതിനെക്കാൾ കുറയാൻ പാടില്ല:

- (a) **പ്ലോട്ട് അഭിമുഖീകരിക്കുന്ന റോഡിന്റെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ക്രൗൺ നിരപ്പിന് 0.65 m മുകളിൽ**; കൂടാതെ
- (b) സ്വീകരിച്ച ഒരു 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക ആഴ ഭൂപടം പ്ലോട്ടിനെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നിടത്ത്, **ഭൂനിരപ്പും ഭൂപടത്തിലെ 1% AEP ആഴവും 0.5 m-ഉം ചേർന്നത്**.

ഒരു പ്രാദേശിക പഠനം പകരം വരുന്നതുവരെ, സംസ്ഥാനം അംഗീകരിച്ച ഭൂപടമോ മോഡൽ ചെയ്ത 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക ആഴത്തിന്റെ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ദേശീയ ഭൂപടമോ (ഉദാഹരണത്തിന് India Flood Atlas) പോലുള്ള ഒരു മേഖലാതല ഭൂപടം അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനത്തിന് സ്വീകരിക്കാവുന്നതാണ്. കൊടുങ്കാറ്റു മൂലമുള്ള കടലേറ്റം (storm surge) മോഡൽ ചെയ്യാത്ത ഒരു ഭൂപടം വകുപ്പ് 6.11.6-ന് പകരമായി ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

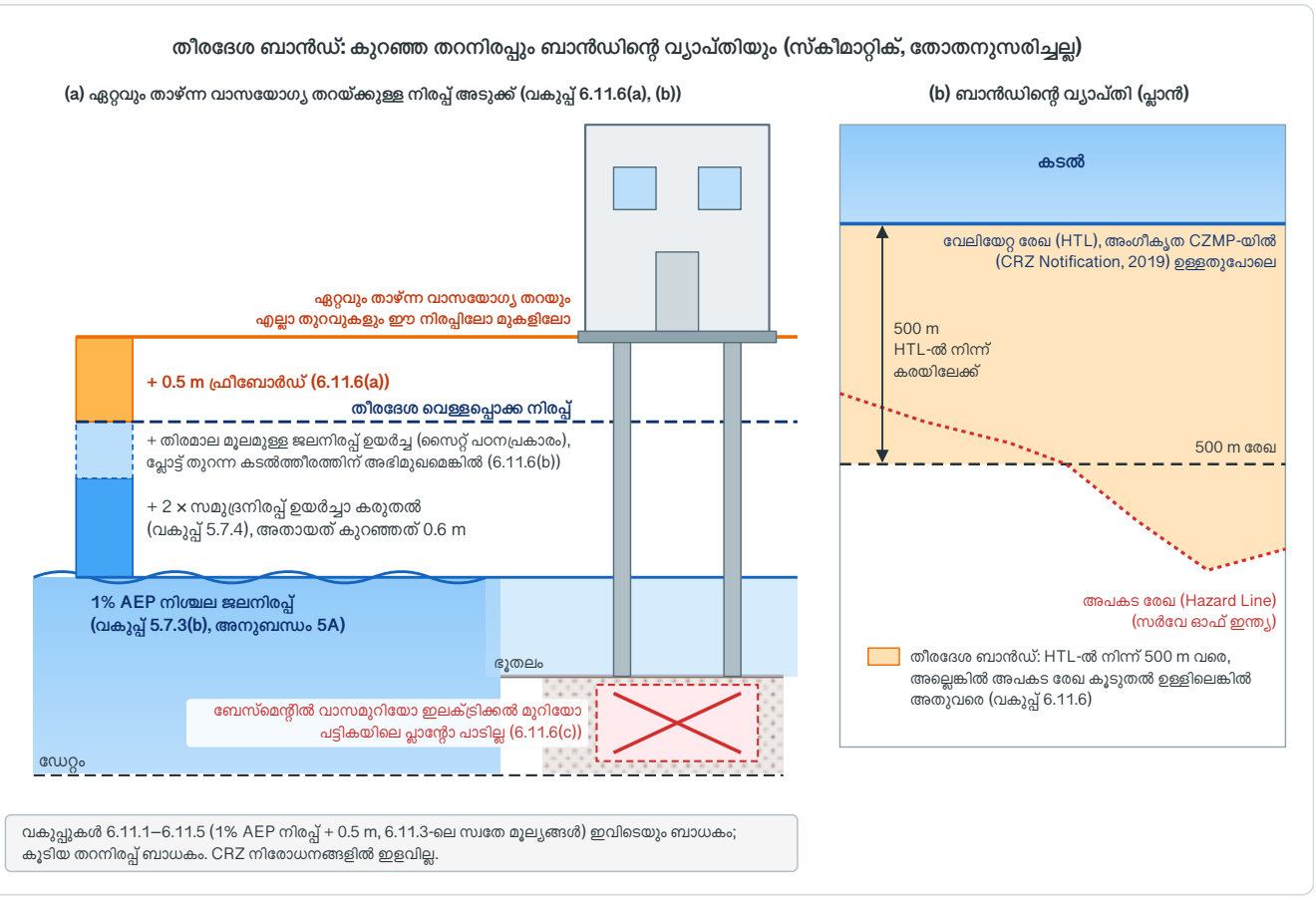
6.11.4 **ബേസ്മെന്റുകൾ.** ഓരോ ബേസ്മെന്റ് റാമ്പിന്റെയും ശിഖരവും ഓരോ ബേസ്മെന്റ് ദ്വാരത്തിന്റെയും പടിയും വകുപ്പ് 6.11.1 പാലിക്കേണ്ടതാണ്. ബേസ്മെന്റ് ഡ്രെയിനേജ് ഒരു നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവിലൂടെ ഉപരിതല ഓടയിലേക്ക് പമ്പ് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

6.11.5 **സേവനങ്ങൾ.** ഒരു കെട്ടിടത്തിന് സേവനം നൽകുന്ന ഇലക്ട്രിക്കൽ പാനലുകൾ, ട്രാൻസ്ഫോർമറുകൾ, സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ജനറേറ്ററുകൾ, ലിഫ്റ്റ് യന്ത്രസംവിധാനങ്ങൾ, പമ്പുകൾ എന്നിവ വകുപ്പ് 6.11.1 പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

6.11.6 **തീരദേശ ബാൻഡ്.** CRZ Notification, 2019 നിർവചിക്കുന്നതുപോലെ, അംഗീകൃത തീരദേശ പരിപാലന പദ്ധതിയിൽ (CZMP) അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ച വേലിയേറ്റ രേഖ (HTL) അടിസ്ഥാനമാക്കി, കടൽത്തീരത്ത് വേലിയേറ്റ രേഖയിൽ നിന്ന് കരയിലേക്ക് **500 m**-നുള്ളിലുള്ള ഭൂമിയാണ് തീരദേശ ബാൻഡ്. സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യയുടെ അപകട രേഖ (Hazard Line) 500 m-നെക്കാൾ കൂടുതൽ ഉള്ളിലേക്ക് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നിടത്ത്, ബാൻഡ് അപകട രേഖ വരെ നീളുന്നു. തീരദേശ ബാൻഡിനുള്ളിൽ, വകുപ്പുകൾ 6.11.1 മുതൽ 6.11.5 വരെയുള്ളവയ്ക്ക് പുറമേ:

- (a) കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് 50 വർഷത്തിൽ കൂടുതൽ രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സ് ഉള്ളതിനാൽ (വകുപ്പ് 5.7.4(c)), ഏറ്റവും താഴ്ന്ന വാസയോഗ്യമായ തറയും ഓരോ ദ്വാരവും **തീരദേശ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് കുറഞ്ഞത് 0.5 m മുകളിലും** ആയിരിക്കണം; 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പും (വകുപ്പ് 5.7.3(b), അനുബന്ധം 5A) വകുപ്പ് 5.7.4-ലെ സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതലിന്റെ **ഇരട്ടിയും** (അതായത് കുറഞ്ഞത് 0.6 m) ചേർന്നതാണ് തീരദേശ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ്;
- (b) പ്ലോട്ട് തുറന്ന കടൽത്തീരത്തെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നിടത്ത്, തീരദേശ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിൽ ഒരു സൈറ്റ് പഠനത്തിൽ നിന്നുള്ള തിരമാല മൂലമുള്ള ജലനിരപ്പ് ഉയർച്ച (wave set-up) ഉൾപ്പെടുത്തണം;
- (c) വാസയോഗ്യമായ മുറിയോ ഇലക്ട്രിക്കൽ സേവന മുറിയോ വകുപ്പ് 6.11.5-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ യന്ത്രസംവിധാനങ്ങളോ ബേസ്മെന്റിൽ സ്ഥാപിക്കാൻ പാടില്ല; കൂടാതെ
- (d) ഓരോ ബേസ്മെന്റ് ദ്വാരവും റാമ്പ് ശിഖരവും വെന്റിലേഷൻ ദ്വാരവും വകുപ്പ് 6.11.6(a) പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

CRZ Notification നിരോധിക്കുന്ന ഒരു നിർമ്മാണത്തിനും വകുപ്പ് 6.11.6 അനുമതി നൽകുന്നില്ല. രണ്ടും ബാധകമാകുന്നിടത്ത്, കൂടുതൽ കർശനമായത് നിർണ്ണായകമാകും.



ചിത്രം 6.5 — തീരദേശ ബാൻഡ്: 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പ്, സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതലിന്റെ ഇരട്ടി, പ്ലോട്ട് തുറന്ന കടൽത്തീരത്തെ അഭിമുഖീകരിക്കുന്നിടത്ത് wave set-up, 0.5 m ഫ്രീബോർഡ് എന്നിവ ചേർത്ത് രൂപപ്പെടുത്തുന്ന കുറഞ്ഞ തറനിരപ്പ്; വേലിയേറ്റ രേഖയിൽ നിന്ന് 500 m വരെ, അല്ലെങ്കിൽ അപകട രേഖ കൂടുതൽ ഉള്ളിലേക്കാണെങ്കിൽ അത് വരെ, ഉള്ള ബാൻഡിന്റെ വ്യാപ്തി (വകുപ്പ് 6.11.6). ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; CRZ Notification, 2019 (para 1(i), Annexure IV), PUB Singapore, Code of Practice on Surface Water Drainage (7th ed.), cl. 2.1.1 എന്നിവയിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

വ്യാഖ്യാനം. 1% AEP നിരപ്പിന് മുകളിലുള്ള 0.5 m ഫ്രീബോർഡ് DID Malaysia 2008 ചെക്ക്‌ലിസ്റ്റിനെ (പ്ലാറ്റ്ഫോമും ഏറ്റവും താഴ്ന്ന തറയും 100 വർഷ ARI + 0.5 m-ൽ) പിന്തുടരുന്നു. 1% നിരപ്പിന് 1 ft (ഏകദേശം 0.3 m) മുകളിൽ എന്ന APWA 5600 (2006, 5601.8 A2) ആവശ്യകതയെക്കാൾ കൂടുതലാണ് ഇത്. വകുപ്പ് 6.11.3-ലെ 0.65 m സ്ഥിര മൂല്യം പ്രത്യേക ഉറവിടത്തിൽ നിന്നല്ല, ഈ അധ്യായത്തിലെ മറ്റ് പരിധികളിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയതാണ്: ക്രൗണിലെ 1% ജലനിരപ്പ് 150 mm വരെയാകാം (പട്ടിക 6.2), അതോടൊപ്പം 0.5 m ഫ്രീബോർഡ്. ഇതിന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ് ലഭ്യമല്ലാത്ത പ്ലോട്ടുകൾക്ക് ഇത് ബാധകമാണ്. URDPFI (2015) അതിന്റെ വെള്ളപ്പൊക്ക സമതല മേഖലാ നിർണ്ണയത്തിൽ കുറഞ്ഞ പ്ലിന്ത് നിരപ്പുകളെ വെള്ളപ്പൊക്ക ആവൃത്തിയുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നുണ്ട്; അത് അധ്യായം 7-ൽ പ്രതിപാദിക്കുന്നു.

പ്രാദേശിക പഠനം ലഭ്യമല്ലാത്തിടത്ത്, റോഡ് നിരപ്പിൽ നിന്ന് മാത്രം ഊഹിക്കുന്നതിന് പകരം, ഭൂപടത്തിലെ 1% AEP ആഴം ഉപയോഗിക്കാൻ ഒരു ചെറിയ പ്ലോട്ടിനെ വകുപ്പ് 6.11.3(b) അനുവദിക്കുന്നു. മോഡൽ ചെയ്ത ദേശീയ ഭൂപടങ്ങൾ സ്ഥൂലമാണ് (ഏകദേശം 30 m); മിക്കവയും മഴയും പുഴ വെള്ളപ്പൊക്കവും മോഡൽ ചെയ്യുന്നുണ്ടെങ്കിലും കൊടുങ്കാറ്റു മൂലമുള്ള കടലേറ്റം മോഡൽ ചെയ്യുന്നില്ല; അതുകൊണ്ടാണ് 6.11.3 റോഡ് ക്രൗൺ പരിശോധന നിലനിർത്തുന്നതും വകുപ്പ് 6.11.6 ഒരു പ്രത്യേക തീരദേശ ചട്ടം നിശ്ചയിക്കുന്നതും.

വകുപ്പ് 6.11.6-ലെ തീരദേശ ബാൻഡ് CRZ Notification, 2019-ലെ 500 m രേഖ (G.S.R. 37(E), para 1(i): "വേലിയേറ്റ രേഖ മുതൽ ... കരയുടെ ഭാഗത്തേക്ക് 500 മീറ്റർ വരെയുള്ള ഭൂപ്രദേശം") ഉപയോഗിക്കുന്നു; കാരണം എല്ലാ തീരദേശ അധികാരസ്ഥാനങ്ങളും ഇത് ഇതിനകം ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്, പുതിയ സർവേ ആവശ്യമില്ല. വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന്റെയും തീരരേഖാ മാറ്റത്തിന്റെയും വ്യാപ്തി കാണിക്കാൻ സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ച അപകട രേഖ കൂടുതൽ ഉള്ളിലേക്കാണെങ്കിൽ ബാൻഡിനെ അത് വരെ നീട്ടുന്നു (CRZ Notification, 2019, Annexure IV). ബാൻഡ് തീരദേശ നിരപ്പ് മഴ ഭൂപടത്തിൽ നിന്നല്ല, അധ്യായം 5-ലെ സംയുക്ത സാഹചര്യ നിശ്ചല ജലനിരപ്പിൽ നിന്നാണ് എടുക്കുന്നത്. ഉയർന്ന മാനദണ്ഡം സാഹചര്യത്തെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു: തീരദേശ വെള്ളപ്പൊക്കം കടലിനൊപ്പം ഉയരുന്നു, വേലിയേറ്റമുള്ളപ്പോൾ ഒഴുക്കിക്കളയാൻ കഴിയില്ല, കടൽനിരപ്പിനൊപ്പം ഇനിയും ഉയരും. മഴ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ് എന്തായാലും, തെക്കൻ തീരത്ത് ഡേറ്റത്തിന് മുകളിൽ 4.0 m-ഉം വടക്കൻ തീരത്ത് 4.5 m-ഉം എന്ന നിശ്ചിത കുറഞ്ഞ പ്ലാറ്റ്ഫോം നിരപ്പോടെ സിംഗപ്പൂർ ഇതേ സമീപനം സ്വീകരിക്കുന്നു (PUB Code of Practice on Surface Water Drainage, 7th ed., cl. 2.1.1). ഒരൊറ്റ നിശ്ചിത നിരപ്പിന് സാധ്യമല്ലാത്ത വിധം കേരളത്തിന്റെ തീരത്തുടനീളം വേലിയേറ്റ, കടലേറ്റ നിരപ്പുകൾ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നതിനാൽ, ഈ മാനുവൽ പകരം കണക്കാക്കിയ നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഒരു ഓടയിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി ഒരു കെട്ടിടം പിന്നീട് എളുപ്പത്തിൽ ഉയർത്താൻ കഴിയാത്തതിനാൽ, സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതലിന്റെ ഇരട്ടി ഉപയോഗിക്കുന്നത് വകുപ്പ് 5.7.4(c)-ലെ സംവേദനക്ഷമതാ സാഹചര്യത്തെ രൂപകൽപ്പനാ

സാഹചര്യമായി പ്രയോഗിക്കുന്നു. 6.11.6(c)-ലെ ബേസ്മെന്റ് നിയന്ത്രണം ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്: തീരദേശ ബാൻഡിലെ ഒരു ബേസ്മെന്റ് മഴയിൽ നിന്നെന്നപോലെ കടലിൽ നിന്നും നിറയുന്നു; വേലിയേറ്റത്താൽ അടയുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിലേക്ക് (tide-locked outfall) അത് പമ്പ് ചെയ്ത് ഒഴിക്കാൻ കഴിയില്ല.

6.12 കലുങ്കുകളും റോഡ് ക്രോസിംഗുകളും

6.12.1 **രൂപകൽപ്പനാ AEP.** ഒരു ഓടയ്ക്കോ ജലപാതയ്ക്കോ മുകളിലൂടെ റോഡ് കൊണ്ടുപോകുന്ന കലുങ്കോ പാലമോ, ആ റോഡ് ക്ലാസിനുള്ള പട്ടിക 6.1-ലെ രൂപകൽപ്പനാ AEP ഒഴുക്ക് റോഡിന് മുകളിലൂടെ കവിയാതെയും അധ്യായം 9, വകുപ്പ് 9.4-ലെ മേൽവശ ജലനിരപ്പ് (headwater) പരിധികൾക്കുള്ളിലും കടത്തിവിടേണ്ടതാണ്. സംസ്ഥാന പാതയോ ദേശീയ പാതയോ ആയ ക്രോസിംഗിൽ, രൂപകൽപ്പനാ AEP ആ സ്പാനിന് IRC:SP:42-2014 §7.1.4 നൽകുന്നതിൽ കുറയാനും പാടില്ല. കൂടുതൽ അപൂർവമായ AEP നിർണ്ണായകമാകും.

6.12.2 **പരിശോധനാ സംഭവവും 1% AEP-യും.** പരിശോധനാ സംഭവത്തിലും 1% AEP സംഭവത്തിലും, ക്രോസിംഗും റോഡും ചേർന്ന് ഒഴുക്ക് കടത്തിവിടേണ്ടത്:

- (a) റോഡ് ക്രൗണിൽ ≤ 150 mm, റോഡിന്റെ ഏറ്റവും ആഴമുള്ള ബിന്ദുവിൽ ≤ 350 mm കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ആഴത്തോടെ;
- (b) പട്ടിക 6.3-ലെ അപകടസാധ്യതാ പരിധികൾക്കുള്ളിൽ;
- (c) വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത ഒഴിപ്പിക്കൽ പാതകളായ പ്രധാന റോഡുകൾക്ക് മുകളിലൂടെ ഒട്ടും കവിഞ്ഞൊഴുകാതെ; കൂടാതെ
- (d) ബാധിക്കപ്പെടുന്ന ഉടമകളും അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനവും സമ്മതിക്കാത്തപക്ഷം, മേൽവശത്തുള്ള ഏതെങ്കിലും കെട്ടിടത്തിലോ വസ്തുവിന്റെ അതിർത്തിയിലോ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ് നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയിലെ നിരപ്പിന് മുകളിലേക്ക് ഉയർത്താതെ.

6.12.3 **കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് അനുവദനീയമല്ലാത്തിടം.** കവിഞ്ഞൊഴുകുന്ന ഭാഗത്തിന് താഴ്വശത്ത് ഗാർഡ് റെയിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, ഘടനയുടെ സ്പാൻ 6 m-ൽ കുറവും **അതോടൊപ്പം** 1% AEP പരമാവധി ഒഴുക്ക് 7 m³/s-ൽ കൂടാത്തതുമായ ഇടങ്ങളിൽ മാത്രമേ 1% AEP സംഭവത്തിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് അനുവദിക്കൂ. അല്ലാത്തപക്ഷം, ക്രോസിംഗ് 1% AEP ഒഴുക്ക് കവിഞ്ഞൊഴുകാതെ കടത്തിവിടേണ്ടതാണ്.

6.12.4 **അടവ് പരിശോധന.** അടഞ്ഞ ഇൻലെറ്റോടെ 1% AEP പരിശോധന ആവർത്തിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) 1.5 m-ൽ താഴെ സ്പാനോ വ്യാസമോ ഉള്ള കലുങ്കുകൾക്ക് ഇൻലെറ്റ് വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ 50% അടഞ്ഞത്; കൂടാതെ
- (b) വലിയ കലുങ്കുകൾക്ക് 20% അടഞ്ഞത്.

ഈ പരിശോധനയുടെ ഫലങ്ങൾ വകുപ്പ് 6.12.2(a), (d) എന്നിവ പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

6.12.5 **കുറഞ്ഞ വലിപ്പം.** പൊതുറോഡുകൾക്കടിയിലെ കലുങ്കുകൾക്ക് കുറഞ്ഞത് 900 mm വ്യാസം, അല്ലെങ്കിൽ ബോക്സ് കലുങ്കുകൾക്ക് 900 mm × 900 mm, ഉണ്ടായിരിക്കണം.

6.12.6 **ഹൈഡ്രോളിക് രൂപകൽപ്പന.** ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണം, ഔട്ട്ലെറ്റ് നിയന്ത്രണം, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്, റോഡിന് മുകളിലൂടെയുള്ള കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്, ഔട്ട്ലെറ്റ് സംരക്ഷണം എന്നിവ ഉൾപ്പെടെ കലുങ്ക് ഹൈഡ്രോളിക്സ് അധ്യായം 9, വകുപ്പുകൾ 9.4, 9.6 പിന്തുടരേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. രൂപകൽപ്പനാ AEP-കൾ പട്ടിക 6.1-ലേതാണ്. കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പരിധികൾ പട്ടിക 6.2-ലെ റോഡ് ആഴ പരിധികളാണ്. വകുപ്പ് 6.12.3-ലെ സ്പാൻ, ഒഴുക്ക് പരിധി APWA 5600 (2006)-ന്റെ SI പരിവർത്തനമാണ്: താഴ്വശ ഗാർഡ് വേലി സ്ഥാപിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, ഘടനയുടെ സ്പാൻ 20 ft-ൽ താഴെയും 1% പരമാവധി ഒഴുക്ക് 250 cfs-ഓ അതിൽ കുറവോ ആയിടത്ത് മാത്രം കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് അനുവദിക്കുന്നു. 2 m വരെ സ്പാനുള്ള NH/SH കലുങ്കുകൾക്ക് 25 വർഷവും 2–6 m സ്പാനുകൾക്ക് 50 വർഷവും IRC:SP:42-2014 (§7.1.4) നിശ്ചയിക്കുന്നു. വകുപ്പ് 6.12.4-ലെ അടവ് ശതമാനങ്ങൾക്കും 900 mm കുറഞ്ഞ വലിപ്പത്തിനും നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. 50% മൂല്യം ഗ്രേറ്റിംഗ് അടവ് ഘടകവുമായി യോജിക്കുന്നു.

6.13 കേരളത്തിലെ നിർമ്മാണ രീതി ആവശ്യകതകൾ

6.13.1 **റോഡരികിലെ സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ.** റോഡരികിലെ ഒരു ഓട നടപ്പാതയായി മാറുന്ന സ്ലാബുകൾ കൊണ്ട് മൂടിയിരിക്കുന്നിടത്ത്:

- (a) മൂടി സ്ലാബിന്റെ അടിവശം വരെ അളന്ന പട്ടിക 6.7-ലെ ഫ്രീബോർഡോടെ അത് ഒരു തുറന്ന ചാലായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതും, നടപ്പാത, ഇൻലെറ്റ് നിരപ്പുകൾ വരെ അളന്ന് അതിന്റെ HGL വകുപ്പ് 6.8 പാലിക്കേണ്ടതുമാണ്;
- (b) റോഡിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് റോഡ് നിരപ്പിൽ ഓടയുടെ ഭിത്തിയിലുള്ള ദ്വാരങ്ങളിലൂടെ (വകുപ്പ് 6.6.1(b)), ഓരോന്നിനും എക്കൽ സംപ് (വകുപ്പ് 6.6.7) സഹിതം, വകുപ്പ് 6.6.4-ലെ അകലത്തിൽ പ്രവേശിക്കണം;
- (c) നടപ്പാതയിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നടപ്പാതയിൽ കെട്ടിനിന്നല്ല, മൂടിയിലെ സ്ലോട്ടുകളിലൂടെയോ ഗ്രേറ്റിംഗ് ദ്വാരങ്ങളിലൂടെയോ പ്രവേശിക്കണം; കൂടാതെ

- (d) തെളിഞ്ഞ സെക്ഷൻ വകുപ്പ് 6.7.6(c) പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

6.13.2 **നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന മൂടികളും പ്രവേശന ദ്വാരങ്ങളും.** സ്ലാബിട്ട ഓടകൾക്ക് ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടവ:

- (a) **10 m**-ൽ കൂടാത്ത ഇടവിട്ട്, ഓരോന്നും കുറഞ്ഞത് 0.6 m നീളമുള്ളതും മുഴുവൻ തെളിഞ്ഞ വീതിയും മൂടുന്നതും, ഉൾവലിഞ്ഞ ഉയർത്തൽ ബിന്ദുക്കളുള്ളതും, രണ്ട് തൊഴിലാളികൾക്കോ കൈകൊണ്ട് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന ഉയർത്തൽ ഉപകരണത്തിനോ ഉയർത്താവുന്നതും, നടപ്പാതയ്ക്ക് സമനിരപ്പിലുള്ളതുമായ നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന മൂടി പാനലുകൾ;
- (b) ഓരോ സംഗമത്തിലും വളവിലും സെക്ഷൻ മാറ്റത്തിലും, നേർനിരകളിൽ **30 m**-ൽ കൂടാത്ത ഇടവിട്ടും, കുറഞ്ഞത് 0.6 m × 0.6 m തെളിഞ്ഞ ദ്വാരമുള്ള പരിശോധനാ അറകൾ; കൂടാതെ
- (c) അവയുടെ സ്ഥലത്തെ ഗതാഗത അല്ലെങ്കിൽ കാൽനട ഭാരത്തിന് റേറ്റ് ചെയ്ത മൂടികൾ (അധ്യായം 9, വകുപ്പ് 9.11).

6.13.3 **എക്കൽ കെണികൾ.** വകുപ്പ് 6.6.7-ലെ ഇൻലെറ്റ് സംപുകൾക്ക് പുറമേ, എക്കൽ കെണി അറകൾ നൽകേണ്ടത്:

- (a) പ്രധാന റോഡിനടിയിലുള്ള ഓരോ കലുങ്കിന്റെയും മേൽവശത്ത്;
- (b) ഓരോ പമ്പ് സ്റ്റേഷന്റെയും തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനത്തിന്റെയും മേൽവശത്ത്; കൂടാതെ
- (c) ഒരു കുളത്തിലേക്കോ പുഴയിലേക്കോ മറ്റ് ജലാശയത്തിലേക്കോ ഉള്ള ഓരോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിലും (അധ്യായം 8 ആവശ്യപ്പെടുന്ന വലിയ മാലിന്യ കെണി (GPT) സഹിതം).

ഓരോ എക്കൽ കെണിയും, അനുബന്ധം 6B-യിലെ എക്കൽ ഉൽപ്പാദനം ഉപയോഗിച്ച്, നിശ്ചയിച്ച വൃത്തിയാക്കലുകൾക്കിടയിൽ പ്രതീക്ഷിക്കുന്ന എക്കൽ ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന വലിപ്പത്തിലായിരിക്കണം; എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ വാഹനത്തിന് എത്തിച്ചേരാവുന്നതായിരിക്കണം.

6.13.4 **മാലിന്യ, വലിയ മാലിന്യ അരിപ്പകൾ.** ഒരു തുറന്ന ഓട സ്ലാബിട്ട ഓടയിലേക്കോ പൈപ്പിലേക്കോ കലുങ്കിലേക്കോ പ്രവേശിക്കുന്നിടത്തും, അധ്യായം 8 പ്രകാരം പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലും അരിപ്പകൾ നൽകേണ്ടതാണ്. ഓരോ അരിപ്പയും:

- (a) അധ്യായം 9, വകുപ്പ് 9.8 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യണം;
- (b) പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ ഒരു അരിപ്പ ഈ അധ്യായത്തിലെ പരിധികൾക്കപ്പുറം വസ്തുവകകളിലോ റോഡിലോ വെള്ളം കയറ്റാതിരിക്കാൻ, ഒരു ബൈപാസോ കവിഞ്ഞൊഴുക്കോ ഉണ്ടായിരിക്കണം; കൂടാതെ
- (c) അതിന്റെ വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ 50% അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ ഹൈഡ്രോളിക്കായി പരിശോധിക്കണം.

6.13.5 **ഓടകൾക്ക് മുകളിൽ നിർമ്മാണം പാടില്ല.** അംഗീകൃത ക്രോസിംഗോ നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന മൂടിയോ അല്ലാതെ ഒരു നിർമ്മിതിയും പൊതു ഓടയ്ക്ക് മുകളിൽ നിർമ്മിക്കാൻ പാടില്ല. ഓടയ്ക്ക് കുറുകെയുള്ള കടകളുടെ മുൻഭാഗങ്ങൾ, റാമ്പുകൾ, പടികൾ എന്നിവ നീക്കം ചെയ്യാവുന്നവയായിരിക്കണം, അല്ലെങ്കിൽ വകുപ്പ് 6.13.2 പാലിക്കുന്ന പ്രവേശന ദ്വാരങ്ങൾ ഒഴിച്ചിടണം.

6.13.6 **യൂട്ടിലിറ്റികൾ.** ജലവിതരണ മെയിൻ, മലിനജല ലൈൻ, വൈദ്യുതി അല്ലെങ്കിൽ ടെലികോം കേബിൾ, ഗ്യാസ് പൈപ്പ്, ഡക്ട് എന്നിവ ഒന്നും ഏതെങ്കിലും ഓടയുടെ ഒഴുക്ക് പ്രദേശത്തിലൂടെയോ ഫ്രീബോർഡിലൂടെയോ നീളത്തിൽ സ്ഥാപിക്കുകയോ കടത്തിവിടുകയോ ചെയ്യാൻ പാടില്ല. ഒരു ഓടയ്ക്ക് കുറുകെ കടക്കേണ്ടിവരുന്ന യൂട്ടിലിറ്റി:

- (a) ഒരു സ്ലീവിനുള്ളിൽ, മൂടിയുടെ അടിവശത്തിന് മുകളിലൂടെയോ ഓടയുടെ ഇൻവെർട്ടിന് താഴെയോ കടന്നുപോകണം; കൂടാതെ
- (b) അതിന്റെ നിരപ്പ് സഹിതം ഡ്രെയിനേജ് പ്ലാനിൽ കാണിക്കണം.

നിലവിലുള്ള ഒരു യൂട്ടിലിറ്റി ക്രോസിംഗ് ഒരു ഓടയെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നിടത്ത്, യൂട്ടിലിറ്റി മാറ്റിസ്ഥാപിക്കുന്നതുവരെ, അത് കുടുക്കുന്ന മാലിന്യത്തിനായി 50% അടവ് കരുതലോടെ, അതിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം ഓട സെക്ഷനിൽ നിന്ന് കുറയ്ക്കേണ്ടതാണ്. ഓട പുനർനിർമ്മിക്കുമ്പോൾ യൂട്ടിലിറ്റി ഉടമ അത് മാറ്റിസ്ഥാപിക്കേണ്ടതാണ്.

6.13.7 **മലിനജലം.** ഒരു മഴവെള്ള ഓടയിലേക്കും മലിനജല കണക്ഷൻ അനുവദനീയമല്ല (അധ്യായം 8). മലിനജല ലൈനുകൾക്ക് സമീപത്തുകൂടി കടന്നുപോകുന്നിടത്ത് സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ അടച്ചുറപ്പിച്ച ജോയിന്റുകളോടെ നിർമ്മിക്കേണ്ടതാണ്.

6.13.8 **വശ സംരക്ഷണം.** ഒരു നടപ്പാതയ്ക്കോ വാഹനപാതയ്ക്കോ പൊതു തുറസ്സായ സ്ഥലത്തിനോ സമീപമുള്ള, 1.0 m-ൽ കൂടുതൽ ആഴമുള്ള തുറന്ന ഓടകൾക്ക് കൈവരികളോ ബാരിയറുകളോ ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഏത് ആഴത്തിലുള്ള തുറന്ന ഓടയും ഒരു നടപ്പാതയ്ക്ക് കുറുകെ മൂടാതെ വിടാൻ പാടില്ല.

6.13.9 **നിർമ്മിച്ച പ്രകാരമുള്ള (as-built) നിരപ്പുകൾ.** ഓരോ പൊതു ഓടയുടെയും പൈപ്പിന്റെയും മാൻഹോളിന്റെയും as-built ഇൻവെർട്ട് നിരപ്പുകൾ സർവേ ചെയ്ത് സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 10). ഇൻവെർട്ടുകൾ രൂപകൽപ്പനയുടെ ±15 mm-നുള്ളിലായിരിക്കണം. അങ്ങനെയല്ലാത്തിടത്ത് HGL പുനഃപരിശോധന സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.

6.13.10 **എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ.** അധ്യായം 10-ൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്നതുപോലെ, എല്ലാ വർഷവും തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന് (കാലവർഷം) മുമ്പ് പൊതു ഓടകളിലെ എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. വകുപ്പ് 6.13-ന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; കേരളത്തിലെ രീതിയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ ഈ മാനുവൽ ഇത് നിശ്ചയിക്കുന്നു. സംസ്ഥാനത്തെ മിക്ക നഗര ഓടകളും നടപ്പാതകൾക്കടിയിലുള്ള റോഡരികിലെ സ്ലാബിട്ട ഓടകളാണ്. അവ പലപ്പോഴും തുടർച്ചയായ, സ്ഥലത്ത് വാർത്ത സ്ലാബുകളും കുറച്ച് ദ്വാരങ്ങളും മാത്രമായാണ് നിർമ്മിക്കുന്നത്; അതിനാൽ അവ വൃത്തിയാക്കാൻ കഴിയാതെ ഒരു സീസണിനുള്ളിൽ എക്കലും ഖരമാലിന്യവും കൊണ്ട് നിറയുന്നു. മൂടാത്ത ചാലുകൾ "മാലിന്യം തള്ളാൻ സാധ്യതയുള്ളവയാണ്" എന്ന് CPHEEO (2019) രേഖപ്പെടുത്തുന്നു (Part A, Ch 2); അതുകൊണ്ടാണ് ഓടകൾ മൂടുന്നത്. പ്രവേശന ദ്വാരങ്ങളില്ലാതെ മൂടുന്നത് പ്രശ്നത്തെ കണ്ണിൽ നിന്ന് മറയ്ക്കുക മാത്രമാണ് ചെയ്യുന്നത്. കൊച്ചിയിൽ, ജലസേചന വകുപ്പ് കനാൽ വൃത്തിയാക്കലും കോർപ്പറേഷൻ ഓട വൃത്തിയാക്കലും നടത്തുന്ന ഒരു ശുചീകരണ കലണ്ടർ Kerala High Court നിർബന്ധമാക്കിയിട്ടുണ്ട് (WP(C) 23911/2018); 2026 മേയിൽ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള ഓട, കനാൽ ശുചീകരണം പൂർത്തിയാക്കാൻ സംസ്ഥാനം തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങളോട് നിർദ്ദേശിച്ചു. മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ മാർച്ച് 31-നകം പൂർത്തിയാക്കണമെന്ന് NDMA (2010) ശുപാർശ ചെയ്യുന്നു. കേരളത്തിന്റെ പ്രധാന മഴക്കാലം ജൂൺ മുതലുള്ള തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണാണ്; മേയിൽ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള ഇടിമിന്നൽ മഴകളുമുണ്ട്; അതിനാൽ വകുപ്പ് 6.13.10 തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിനെ പരാമർശിക്കുന്നു, അവസാന തീയതി അധ്യായം 10 നിശ്ചയിക്കുന്നു. ഒക്ടോബർ മുതൽ ഡിസംബർ വരെയുള്ള വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂണും (തുലാവർഷം) കനത്ത മഴ കൊണ്ടുവരുന്നു — ഉദാഹരണത്തിന് 2023 ഒക്ടോബർ 15-ന് 08:30 വരെയുള്ള 24 മണിക്കൂറിൽ തിരുവനന്തപുരത്ത് 211.4 mm — അതിനാൽ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ അവസാനിച്ചാൽ ഓടകൾ വീണ്ടും പരിശോധിക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്.

10 m, 30 m അകലങ്ങൾക്കും ±15 mm സഹിഷ്ണുതയ്ക്കും നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. ഓടകളിലൂടെ ജലവിതരണ മെയിനുകളും കേബിളുകളും കടന്നുപോകുന്ന സാധാരണ കാഴ്ചയോടുള്ള പ്രതികരണമാണ് വകുപ്പ് 6.13.6. ഓരോന്നും മാലിന്യം കുടുക്കുകയും സെക്ഷൻ കുറയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. *The Prohibition of Employment as Manual Scavengers and their Rehabilitation Act, 2013*-ന് അനുസൃതമായി, മനുഷ്യർ ഉള്ളിൽ ഇറങ്ങുന്നതിന് പകരം മൂടി ദ്വാരങ്ങളിലൂടെയുള്ള യന്ത്രസഹായത്തോടെയുള്ള ശുചീകരണമാണ് ഉടനീളം അനുമാനിക്കുന്നത്.

6.14 പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ

6.14.1 പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് സാഹചര്യങ്ങൾക്കായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക് ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകളോ ടൈഡ് ഗേറ്റുകളോ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകളോ ഉണ്ടായിരിക്കണം (അധ്യായം 5, അധ്യായം 9, വകുപ്പ് 9.10).

6.14.2 പുറന്തള്ളൽ മുഖ സംരക്ഷണവും ഊർജ്ജ നിവാരണവും അധ്യായം 9, വകുപ്പ് 9.6 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. കുളങ്ങളിലേക്കും ജലാശയങ്ങളിലേക്കുമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ അധ്യായങ്ങൾ 7, 8 എന്നിവയും പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

6.15 സമർപ്പണ ആവശ്യകതകൾ

ഓരോ ഒഴുക്കിവിടൽ സമർപ്പണത്തിലും താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു **ഒഴുക്കിവിടൽ രൂപകൽപ്പനാ റിപ്പോർട്ട് (Conveyance Design Report)** (ഫോം 6-1) ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്:

1. ഉപ-വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ, ചെറിയ സംവിധാനം, ഇൻലെറ്റ് സ്ഥാനങ്ങൾ, 1% AEP സംഭവത്തിനുള്ള വലിയ സംവിധാന ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ എന്നിവ കാണിക്കുന്ന ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശ പ്ലാൻ (വകുപ്പ് 6.3.2);
2. ഓരോ ഘടകത്തിനും സ്വീകരിച്ച ഭൂവിനിയോഗ, റോഡ് ക്ലാസ് AEP (പട്ടിക 6.1), ഉയർന്ന സാന്ദ്രതാ പ്രദേശ പദവി;
3. അധ്യായം 2-ലെ മഴ ഷീറ്റും അധ്യായം 3-ലെ രീതിയും സഹിതം രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കുകൾ;
4. ചെറിയ, പരിശോധനാ, 1% സംഭവങ്ങൾക്കുള്ള ഗട്ടർ വെള്ളപ്പരപ്പ്, ആഴം, D·V പരിശോധനകൾ (പട്ടികകൾ 6.2, 6.3);
5. അടവില്ലാത്ത ശേഷി, അടവ് ഘടകം, രൂപകൽപ്പനാ ശേഷി, കടന്നുപോകുന്ന ഒഴുക്ക് എന്നിവ സഹിതമുള്ള ഒരു ഇൻലെറ്റ് ഷെഡ്യൂൾ (വകുപ്പ് 6.6);
6. n, പ്രവേഗം, എക്കൽ കരുതൽ, ഫ്രീബോർഡ് എന്നിവ സഹിതമുള്ള പൈപ്പ്, ഓട രൂപകൽപ്പനാ പട്ടികകൾ (വകുപ്പ് 6.7);
7. ഉപയോഗിച്ച താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് സഹിതം ചെറിയ, പരിശോധനാ സംഭവങ്ങൾക്കുള്ള HGL പ്രൊഫൈലുകൾ (വകുപ്പ് 6.8);
8. പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന ഉൾപ്പെടെ, താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്ന നിരപ്പുകൾ (വകുപ്പ് 6.10);
9. ഓരോ കെട്ടിടത്തിനുമുള്ള ഒരു തറനിരപ്പ് ഷെഡ്യൂൾ (വകുപ്പ് 6.11);
10. കലുങ്ക്, ക്രോസിംഗ് കണക്കുകൂട്ടലുകൾ (വകുപ്പ് 6.12, അധ്യായം 9); കൂടാതെ
11. സ്ലാബിട്ട ഓടകൾക്കുള്ള ഒരു യൂട്ടിലിറ്റി ക്രോസിംഗ് ഷെഡ്യൂളും പ്രവേശന ദ്വാര ലേഔട്ടും (വകുപ്പ് 6.13).

അവലംബങ്ങൾ (അധ്യായം)

- MoHUA / CPHEEO (2019). *Manual on Storm Water Drainage Systems*, Volume I, Part A: Engineering Design. Tables 4.1, 5.1, 5.2, 5.3, 5.8, 5.11, 5.12, 6.2, 11.2, 11.5; §5.3, §5.6.2, Fig. 5.9. https://www.mohua.gov.in/static/uploads/2025/10/8a2456c722036d78c72a698898ef846d.pdf
- PUB Singapore (2018, with Addendum No. 3, April 2025). *Code of Practice on Surface Water Drainage*, 7th edition. Clauses 1.1, 2.1.1, 5.1, 5.3, 9.6, 9.7 and Appendix 1 (Drainage Reserve Requirements). https://www.pub.gov.sg/-/media/PUB/PDF/Code-of-Practices-and-Submission-Guidelines/Surface-Water-Drainage/Code-of-Practice-on-Surface-Water-Drainage.pdf
- Indian Roads Congress (2013). IRC:SP:50-2013, *Guidelines on Urban Drainage* (First Revision). https://law.resource.org/pub/in/bis/irc/irc.gov.in.sp.050.2013.pdf
- Indian Roads Congress (2014). IRC:SP:42-2014, *Guidelines on Road Drainage* (First Revision). https://law.resource.org/pub/in/bis/irc/irc.gov.in.sp.042.2014.pdf
- Bureau of Indian Standards. IS 7784 (Part 1): 1993, *Code of practice for design of cross drainage works, Part 1: General features* (as cited in CPHEEO 2019 Table 5.12).
- Federal Highway Administration (2024). *Urban Drainage Design Manual*, Hydraulic Engineering Circular No. 22, 4th edition, FHWA-HIF-24-006. (3rd edition 2009, FHWA-NHI-10-009.)
- Kansas City Metro Chapter APWA (2006). *Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities* (5601.8, 5604.2, 5608.4). https://www.kcwater.us/wp-content/uploads/2020/08/Design-Criteria-%E2%80%93-Section-5600-%E2%80%93-Storm-Drainage-Systems-and-Facilities.pdf ; and Version 2025.01 (Dec 2025).
- Australian Institute for Disaster Resilience (2014). *Australian Disaster Resilience Guideline 7-3: Technical flood risk management guideline: Flood hazard*. Tables 1 and 2. https://knowledge.aidr.org.au/media/1891/guideline-7-3-technical-flood-risk-management.pdf
- Smith, G.P. and Wasko, C.D. (2012). *Australian Rainfall and Runoff Revision Project 15: Two-dimensional modelling in urban and rural floodplains*. Engineers Australia.
- Ball, J. et al. (eds) (2019). *Australian Rainfall and Runoff: A Guide to Flood Estimation*, Book 6 (Chapters 6 and 7). Commonwealth of Australia (Geoscience Australia).
- Department of Irrigation and Drainage Malaysia (2008). *Submission Checklist for Stormwater Management*; and (2012) *Urban Stormwater Management Manual for Malaysia (MSMA)*, 2nd edition.
- Gupta, K. *Return Period and Rainfall Intensity for Drainage Design in India*. IIT Bombay. https://www.civil.iitb.ac.in/~kgupta/drainagedesign.pdf
- Comptroller and Auditor General of India (2025). *Implementation of AMRUT in Kerala*, Chapter IV: Project Implementation. https://cag.gov.in/uploads/download_audit_report/2025/CHAPTER-IV---PROJECT-IMPLEMENTATION-0699d30255af021.03377366.pdf
- Centre for Public Policy Research (2024). "Cloudburst in Kochi exposes need for stormwater management." https://www.cppr.in/articles/cloudburst-in-kochi-exposes-need-for-stormwater-management
- National Disaster Management Authority (2010). *National Guidelines: Management of Urban Flooding*.
- MoHUA / TCPO (2015). *URDPFI Guidelines*, Volume I.
- Ministry of Environment, Forest and Climate Change (2019). *Coastal Regulation Zone Notification, 2019*, G.S.R. 37(E), 18 January 2019. Para 1(i) and Annexure IV. https://crz.elaw.in/crz2019.html
- High Court of Kerala. WP(C) 23911/2018 (Kochi waterlogging), order of 24 May 2024. https://verdictum.in/app-lite/pdf_upload/wpc-no-23911-of-2018l-1620085.pdf ; modification order, 2025 LiveLaw (Ker) 705. https://www.livelaw.in/amp/high-court/kerala-high-court/kerala-high-court-district-collectors-committee-oversee-canal-and-drainage-system-in-kochi-308757
- High Court of Kerala. WP(C) 7844/2023 (Amayizhanjan canal), order of 15 July 2024. https://www.verdictum.in/pdf_upload/wpc-no-7844-of-2023-1638786.pdf
- South First (June 2024). "Heavy rainfall event in Kalamassery in Kochi on 28 May was cloudburst, says IMD." https://thesouthfirst.com/kerala/heavy-rainfall-event-in-kalamassery-in-kochi-on-28-may-was-cloudburst-says-imd/
- Onmanorama (28 Oct 2026). NATPAC conducts inspection to address urban waterlogging in Kozhikode. https://www.onmanorama.com/news/kerala/2026/10/28/natpac-conducts-inspection-to-address-urban-waterlogging-in-kozhikode.html
- UNI (May 2026). Kerala steps up monsoon readiness. https://test.uniindia.com/kerala-steps-up-monsoon-readiness-cm-orders-swift-action/south/news/3860721.html
- Onmanorama (15 Oct 2023). Heavy rain wreaks havoc in Thiruvananthapuram. https://onmanorama.com/news/kerala/2023/10/15/heavy-rain-wreaks-havoc-in-thiruvananthapuram-several-people-displaced-houses-submerged.html
- Government of India. *The Prohibition of Employment as Manual Scavengers and their Rehabilitation Act, 2013*.

അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും

അനുബന്ധം / ഫോം	ഉള്ളടക്കം
6A	കേരളത്തിനായുള്ള സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇൻലെറ്റ് തരങ്ങളും ശേഷി വക്രങ്ങളും (ചരിവിലും താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലും)
6B	എക്കൽ കെണി വലിപ്പ നിർണ്ണയത്തിനും എക്കൽ കരുതലിന്റെ കാലിബ്രേഷനുമുള്ള എക്കൽ ഉൽപ്പാദനം
6C	സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗുകൾ: നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന മൂടികളുള്ള റോഡരികിലെ സ്ലാബിട്ട ഓട, പരിശോധനാ അറ, എക്കൽ സംപുള്ള ഇൻലെറ്റ്
ഫോം 6-1	ഒഴുക്കിവിടൽ രൂപകൽപ്പനാ റിപ്പോർട്ട് (Conveyance Design Report) ചെക്ക്‌ലിസ്റ്റ്

അധ്യായം 7

ജലാശയങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, സെറ്റ്ബാക്കുകൾ

7.1 ഉദ്ദേശ്യവും വ്യാപ്തിയും

7.1.1 ഈ അധ്യായം ജലാശയങ്ങളെ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ ഭാഗമായി കണക്കാക്കുന്നു. താഴെപ്പറയുന്ന കാര്യങ്ങൾക്കുള്ള നിയമങ്ങൾ ഇത് നിശ്ചയിക്കുന്നു:

- (a) ഒരു വികസനപ്രവർത്തനമോ പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തിയോ ബാധിക്കുന്ന എല്ലാ ജലാശയങ്ങളെയും തിരിച്ചറിയുകയും ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യൽ;
- (b) ജലാശയങ്ങൾക്കു ചുറ്റുമുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക് (ഒഴിച്ചിടേണ്ട അകലം) മേഖലകളും ഓരോ മേഖലയിലും അനുവദനീയമായ ഉപയോഗങ്ങളും;
- (c) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ള ഭൂമിയിലെ നികത്തലും, നികത്തൽ അനുവദിക്കുന്നിടത്ത് ആവശ്യമായ നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണവും (compensatory storage);
- (d) കുള ശൃംഖലകൾ (tank cascade) ഉൾപ്പെടെ, കുളങ്ങളിലെ സംഭരണം രൂപകൽപ്പനാ സംഭരണമായി കണക്കാക്കൽ;
- (e) കുളങ്ങളുടെയും കെട്ടുകുളങ്ങളുടെയും പുനരുദ്ധാരണവും എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യലും (desilting);
- (f) ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകൾ, ഇൻലെറ്റുകൾ, ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾ എന്നിവയുടെ സംരക്ഷണം;
- (g) കായലുകളും (backwaters) നെൽവയലുകളും ഉൾപ്പെടെയുള്ള തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ, ചതുപ്പുകൾ, അഴിമുഖങ്ങൾ;
- (h) കയ്യേറ്റവും അതിന്റെ ഒഴിപ്പിക്കലുമായുള്ള ബന്ധം;
- (i) മേഖലാതല കുള സംഭരണത്തിലേക്കുള്ള പകരം ഫീസ് (fee-in-lieu) വിഹിതം (അധ്യായം 4-നോടൊപ്പം); കൂടാതെ
- (j) കുളങ്ങളുടെ ബണ്ടുകളുടെയും മറ്റു കരക്കെട്ടുകളുടെയും (embankment) സുരക്ഷ.

7.1.2 അധ്യായം 1 പ്രകാരം ഈ മാനുവൽ ബാധകമാകുന്നതും താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിൽപ്പെടുന്നതുമായ എല്ലാ വികസനപ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തികൾക്കും ഈ അധ്യായം ബാധകമാണ്:

- (a) ഒരു ജലാശയത്തോട് ചേർന്നുകിടക്കുന്നതോ അതിന്റെ സെറ്റ്ബാക്കിനുള്ളിൽ (വകുപ്പ് 7.4) പൂർണ്ണമായോ ഭാഗികമായോ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതോ;
- (b) അധ്യായം 5-ലെ താഴ്‌വശ വിശകലന പരിധിക്കുള്ളിൽ, നേരിട്ടോ ഒരു ഓട വഴിയോ, ഒരു ജലാശയത്തിലേക്ക് ജലം പുറന്തള്ളുന്നതോ; അല്ലെങ്കിൽ
- (c) ഒരു ജലാശയത്തിലോ അതിന്റെ ബണ്ട്, സ്ലൂയിസ്, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയർ, ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട്, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ എന്നിവയിലോ മാറ്റം വരുത്തുന്നതോ.

7.1.3 ഏതെങ്കിലും നിയമമോ നിയമപ്രകാരമുള്ള ചട്ടമോ കൂടുതൽ വിസ്തൃതമായ സെറ്റ്ബാക്കോ കർശനമായ നിയന്ത്രണമോ നിശ്ചയിക്കുന്നിടത്ത് ആ നിയമമാണ് ബാധകമാകുക (വകുപ്പ് 1.3.3). Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008 (2008-ലെ കേരള നെൽവയൽ–തണ്ണീർത്തട സംരക്ഷണ നിയമം), Kerala Irrigation and Water Conservation Act, 2003 (2003-ലെ കേരള ജലസേചന–ജലസംരക്ഷണ നിയമം), Coastal Regulation Zone Notification, 2019, അല്ലെങ്കിൽ മറ്റേതെങ്കിലും നിയമം നിരോധിക്കുന്ന ഒരു പ്രവൃത്തിക്കും ഈ അധ്യായത്തിലെ യാതൊന്നും അനുമതി നൽകുന്നില്ല.

> **വ്യാഖ്യാനം.** 2018-ലെ കേരള പ്രളയത്തെക്കുറിച്ചുള്ള CAG ഓഡിറ്റ് താഴെപ്പറയുന്ന കണ്ടെത്തലുകൾ നടത്തി: സംസ്ഥാനം വെള്ളപ്പൊക്ക സമതല മേഖലാ നിർണ്ണയ (flood plain zoning) നിയമം നടപ്പാക്കിയിട്ടില്ല, വെള്ളപ്പൊക്ക സമതലങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുകയോ അതിർത്തി നിർണ്ണയിക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ല (ഖണ്ഡിക 2.3); സംസ്ഥാനത്തിന്റെ വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടം 1:50,000 തോതിലുള്ളതാണ്, അത് CWC മാനദണ്ഡം പാലിക്കുന്നില്ല (ഖണ്ഡിക 2.4); ഓഡിറ്റ് ചെയ്ത ജില്ലകളിൽ ജലാശയങ്ങളിൽ 913 കയ്യേറ്റങ്ങൾ ഉണ്ടായിരുന്നു, അവയിൽ 832 എണ്ണം തൃശ്ശൂരിലെ കനോലി കനാലിലാണ് (അനുബന്ധം 2.1) (CAG Report No. 6 of 2021). CAG-ക്കു വേണ്ടി IISc നടത്തിയ പഠനം, 1985-നും 2015-നും ഇടയിൽ പെരിയാർ തടത്തിലെ നിർമ്മിത പ്രദേശം ഏകദേശം 450% വർദ്ധിച്ചപ്പോൾ അവിടത്തെ ജലാശയങ്ങൾ ഏകദേശം 17% ചുരുങ്ങിയതായി കണ്ടെത്തി (ഖണ്ഡിക 4.1). വേമ്പനാട് കായലിന് അതിന്റെ സംഭരണശേഷിയുടെ ഭൂരിഭാഗവും നഷ്ടമായിട്ടുണ്ട്: പ്രസിദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ട കണക്കുകൾ പ്രകാരം നഷ്ടം 78% മുതൽ 85% വരെയാണ് (NCESS, KUFOS പഠനങ്ങൾ, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടതുപോലെ). കായലുകളിലെയും നെൽവയലുകളിലെയും കുളങ്ങളിലെയും സംഭരണനഷ്ടം, അടഞ്ഞ കനാലുകൾ, അടഞ്ഞ നദീമുഖങ്ങൾ എന്നിവ കേരളത്തിലെ വെള്ളപ്പൊക്കങ്ങളിൽ ആവർത്തിച്ചു കാണുന്നു. ആ സംഭരണം സംരക്ഷിക്കുന്ന രൂപകൽപ്പനാ നിയമങ്ങളാണ് ഈ അധ്യായം നൽകുന്നത്. ജലാശയങ്ങളെ നിയമപരമായി രേഖപ്പെടുത്തുകയും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന റവന്യൂ വകുപ്പ്, ജലസേചന വകുപ്പ്, തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങൾ എന്നിവയുടെ നടപടിക്രമങ്ങൾക്ക് ഇത് പകരമാകുന്നില്ല.

7.2 നിർവചനങ്ങൾ

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
ജലാശയം	പുഴ, തോട് (അരുവി അല്ലെങ്കിൽ കനാൽ), കായൽ (backwater), അഴിമുഖം അല്ലെങ്കിൽ വേലിയേറ്റ-ഇറക്കമുള്ള തോട് (tidal creek), തടാകം, കുളം, ക്ഷേത്രക്കുളം, നെൽവയൽ (വയൽ അല്ലെങ്കിൽ പാടശേഖരം), ചതുപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ കണ്ടൽക്കാട്, ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട് അല്ലെങ്കിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ — വർഷം മുഴുവൻ ജലമുള്ളതോ സീസണലോ ആയവ (അധ്യായം 1-ലേതുപോലെ).
കുളം (tank)	മൺബണ്ട് കൊണ്ട് ജലം കെട്ടിനിർത്തിയിട്ടുള്ളതും, സ്വന്തം വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിൽ നിന്നും/അല്ലെങ്കിൽ ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട്ടിൽ നിന്നും ജലം ലഭിക്കുന്നതും, ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറും ഒന്നോ അതിലധികമോ സ്ലൂയിസുകളും ഉള്ളതുമായ ജലാശയം.
കുള ശൃംഖല (tank cascade)	ഒരു കുളത്തിന്റെ കവിഞ്ഞൊഴുക്കോ സ്ലൂയിസിലൂടെയുള്ള പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കോ അടുത്ത കുളത്തിലേക്ക് എത്തുന്ന തരത്തിലുള്ള കുളങ്ങളുടെ ഒരു നിര (അധ്യായം 3-ലേതുപോലെ).
പൂർണ്ണ ജലനിരപ്പ് (FTL)	ഒരു കുളത്തിന്റെ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിന്റെ (ഓവർഫ്ലോ അല്ലെങ്കിൽ സ്പിൽവേ) ശിഖര നിരപ്പ്, അല്ലെങ്കിൽ അതിന്റെ നിയന്ത്രണ ഘടനയുടെ സ്ഥിരമായ ശിഖര നിരപ്പ്. FTL വരെ കുളം കവിഞ്ഞൊഴുകാതെ ജലം സംഭരിക്കുന്നു.
പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (MWL)	കുളത്തിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ വെള്ളപ്പൊക്കം കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിലൂടെ കടന്നുപോകുമ്പോൾ കുളത്തിലുണ്ടാകുന്ന ഏറ്റവും ഉയർന്ന ജലനിരപ്പ്. ഈ മാനുവലിന്റെ ആവശ്യത്തിന്, ജലസേചന വകുപ്പ് രേഖപ്പെടുത്തിയ നിരപ്പും, വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ചേർത്ത് 1% AEP (100 വർഷം) അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന് കണക്കാക്കിയ നിരപ്പും — ഇവയിൽ വലുതാണ് MWL (വകുപ്പ് 7.7.4).
ബണ്ടിന്റെ മുകൾനിരപ്പ് (TBL)	കുളത്തിന്റെ ബണ്ടിന്റെ ശിഖര നിരപ്പ്.
ജലവ്യാപന വിസ്തൃതി (waterspread)	FTL-ൽ ഒരു കുളത്തിൽ ജലം മൂടിക്കിടക്കുന്ന വിസ്തൃതി.
ജലാശയ തീരഭൂമി (foreshore)	FTL കോണ്ടൂറിനും MWL കോണ്ടൂറിനും ഇടയിൽ കുളത്തിനു ചുറ്റുമുള്ള ഭൂമി. കുളം കവിഞ്ഞൊഴുകുമ്പോഴെല്ലാം തീരഭൂമി വെള്ളത്തിനടിയിലാകുന്നു; ഇത് കുളത്തിന്റെ വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണത്തിന്റെ ഭാഗമാണ്.
ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട് (supply channel)	ഒരു പുഴയിൽ നിന്നോ അണക്കെട്ടിൽ (anicut) നിന്നോ മേൽവശത്തെ കുളത്തിൽ നിന്നോ ഒരു കുളത്തിലേക്ക് ജലം എത്തിക്കുന്ന ചാൽ.
കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ (surplus course)	കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിൽ നിന്നുള്ള അധികജലം അടുത്ത കുളത്തിലേക്കോ പുഴയിലേക്കോ ഓടയിലേക്കോ കടലിലേക്കോ കൊണ്ടുപോകുന്ന ചാൽ.
സ്ലൂയിസ് (ഷട്ടർ അഥവാ റെഗുലേറ്റർ)	കുളത്തിന്റെ ബണ്ടിലൂടെയുള്ള, നിയന്ത്രിതമായ ഒരു ഔട്ട്‌ലെറ്റ്; സാധാരണയായി ഒരു ജലസേചന ചാലിലേക്ക്.
കരയുടെ മുകൾവക്ക് (top of bank)	ഒരു ചാലിന്റെ കാര്യത്തിൽ, ചാലിന്റെ അരികിൽ ചരിവ് മാറുന്ന ഭാഗം. അത് തിരിച്ചറിയാൻ കഴിയാത്തിടത്ത്, 50% AEP (2 വർഷം) ഒഴുക്കിലെ ജലോപരിതലത്തിന്റെ അരിക്.
1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധി	വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ചേർത്തുള്ള 1% AEP (100 വർഷം) വെള്ളപ്പൊക്കത്തിൽ വെള്ളത്തിനടിയിലാകുന്ന ഭൂമി; അധ്യായം 3-ഉം അധ്യായം 5-ഉം പാലിക്കുന്ന ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് മോഡലിൽ നിന്നോ, വകുപ്പ് 7.3.4 പ്രകാരം അധികാരസ്ഥാനം അംഗീകരിച്ച ഭൂപടത്തിൽ നിന്നോ നിർണ്ണയിക്കുന്നത്.
വെള്ളപ്പൊക്ക പാത (floodway)	ഏതെങ്കിലും ബിന്ദുവിൽ 1% AEP ജലനിരപ്പ് **0.1 m**-ൽ കൂടുതൽ ഉയർത്താതെ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്കം കടത്തിവിടുന്നതിന് തടസ്സങ്ങളില്ലാതെ സൂക്ഷിക്കേണ്ട ജലാശയവും അതിനോട് ചേർന്ന ഭൂമിയും (വകുപ്പ് 7.6.1). ഒരു കുളത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ, MWL-ന് താഴെയുള്ള മുഴുവൻ ഭൂമിയും.
വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമി (flood fringe)	1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധിയിൽ വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയ്ക്ക് പുറത്തുള്ള ഭാഗം.
മേഖല 1 (ജലാശയ സംരക്ഷണ മേഖല)	വകുപ്പ് 7.4.3-ൽ നിർവചിച്ചിട്ടുള്ള അകത്തെ സെറ്റ്ബാക്ക് മേഖല.
മേഖല 2 (വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമി സെറ്റ്ബാക്ക്)	വകുപ്പ് 7.4.4-ൽ നിർവചിച്ചിട്ടുള്ള പുറത്തെ സെറ്റ്ബാക്ക് മേഖല.
സെറ്റ്ബാക്ക്	മേഖല 1-ഉം മേഖല 2-ഉം ചേർന്നത്.
നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണം (compensatory storage)	വകുപ്പ് 7.6.4 പ്രകാരം, നികത്തൽ മൂലം നഷ്ടമായ വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണത്തിന് പകരമായി കുഴിച്ചുണ്ടാക്കുന്ന സംഭരണം.
വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം (flood cushion)	രേഖപ്പെടുത്തിയ ഒരു പ്രവർത്തന ചട്ടം (operating rule) പ്രകാരം, ഒരു വെള്ളപ്പൊക്കത്തെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നതിനായി ഒഴിച്ചിട്ടിരിക്കുന്ന FTL-ന് താഴെയുള്ള സംഭരണം (വകുപ്പ് 7.8).

കേരളത്തിലെ പദങ്ങൾ. മുകളിൽ നൽകിയവയ്ക്കു പുറമേ താഴെപ്പറയുന്ന പദങ്ങളും ഈ അധ്യായത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്നു (അനുബന്ധം 7E-ഉം കാണുക):

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
കുളം	ഒരു കുളം അല്ലെങ്കിൽ കെട്ടുകുളം (pond). കേരളത്തിലെ മിക്ക കുളങ്ങളും കുഴിച്ചുണ്ടാക്കിയവയാണ്; പലപ്പോഴും ചെങ്കല്ലോ കരിങ്കല്ലോ കെട്ടിയ വക്കുകളുള്ളവയും കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയർ ഇല്ലാത്തവയുമാണ്. അത്തരം ഒരു കുളത്തിന്റെ FTL അതിന്റെ ഓവർഫ്ലോയുടെയോ ഔട്ട്‌ലെറ്റിന്റെയോ ഇൻവെർട്ട് (അടിത്തട്ട് നിരപ്പ്) ആണ്; ഇവ ഇല്ലാത്തിടത്ത്, അതിന്റെ വക്കിലെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ബിന്ദു.
കായൽ (backwater)	നദികളിൽ നിന്ന് ജലം ലഭിക്കുന്നതും ഒരു അഴി (സ്ഥിരമായ കടൽബന്ധം) വഴിയോ ഒരു പൊഴി (സീസണൽ മണൽത്തിട്ട മുഖം) വഴിയോ കടലുമായി ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്നതുമായ, ഓരുവെള്ളമോ ശുദ്ധജലമോ ഉള്ള ഒരു ലഗൂൺ (കടലോരക്കായൽ) അഥവാ കായൽ പ്രദേശം. പട്ടിക 7.1-ന്റെ ആവശ്യത്തിന് ഇത് ചതുപ്പ്, അഴിമുഖം അല്ലെങ്കിൽ കായൽ എന്ന വിഭാഗത്തിൽപ്പെടുന്നു.
നെൽവയൽ (വയൽ)	Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008-ന്റെ അർത്ഥപരിധിയിലുള്ള നെൽവയൽ അല്ലെങ്കിൽ തണ്ണീർത്തടം — ആ നിയമപ്രകാരമുള്ള ഡാറ്റാ ബാങ്കിൽ ഉൾപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടോ ഇല്ലയോ എന്നത് പരിഗണിക്കാതെ. അതിലെ സംഭരണം വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണമാണ്. അത് 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് മുകളിലാണെന്ന് ഒരു സർവേ തെളിയിക്കാത്തപക്ഷം, നെൽവയലിലെ നികത്തൽ ആ നിരപ്പിന് താഴെയുള്ള നികത്തലാണ്; ആ നിയമപ്രകാരമുള്ള ഏതൊരു അനുമതിക്കും പുറമേ വകുപ്പ് 7.6-ഉം അതിന് ബാധകമാണ്.
പാടശേഖരം (polder)	കുട്ടനാട്ടിലേതുപോലെ, ഒരു പുറംബണ്ട് കൊണ്ട് ചുറ്റപ്പെട്ടതും പമ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ജലം വറ്റിക്കുന്നതും ഒറ്റ യൂണിറ്റായി കൃഷി ചെയ്യുന്നതുമായ നെൽപ്പാടങ്ങളുടെ ഒരു കൂട്ടം. കൃഷിക്കായി പമ്പ് ചെയ്ത് വറ്റിക്കുന്ന ഒരു പാടശേഖരം സൗജന്യ സംഭരണമല്ല; വകുപ്പുകൾ 7.7, 7.8 എന്നിവ പ്രകാരം മാത്രമേ അതിലെ സംഭരണം കണക്കാക്കാവൂ.
തോട്	ഒരു സ്വാഭാവിക അരുവി അല്ലെങ്കിൽ കൃത്രിമ ചാൽ; ഇവ രണ്ടിനും സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന മലയാള പദം. ഒരു കുളത്തിലേക്കോ നെൽവയലിലേക്കോ കായലിലേക്കോ ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട് ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട് (supply channel) ആണ്; അതിന്റെ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് കൊണ്ടുപോകുന്നത് കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ (surplus course) ആണ്.
പൊഴി	വേനൽക്കാലത്ത് ഒരു നദീമുഖമോ ലഗൂൺ മുഖമോ അടയ്ക്കുകയും മൺസൂണിൽ തുറക്കുകയോ മുറിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്ന മണൽത്തിട്ട (sand bar). പൊഴിയിലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater) അധ്യായം 5-ൽ നിന്ന് എടുക്കുന്നു.

7.3 ജലാശയങ്ങളുടെ പട്ടികയും ഭൂപടനിർമ്മാണവും

7.3.1 **സംസ്ഥാനതല ജലാശയ പട്ടിക (inventory).** അധികാരസ്ഥാനം, ജലസേചന വകുപ്പും റവന്യൂ വകുപ്പുമായി ചേർന്ന്, തന്റെ പ്രദേശത്തെ എല്ലാ ജലാശയങ്ങളുടെയും ഒരു GIS ലെയർ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ് (അനുബന്ധം 7A). ഓരോ ജലാശയത്തിനും താഴെപ്പറയുന്നവ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്:

- (a) അതിന്റെ തരം (വകുപ്പ് 7.2), പേര്, സർവേ നമ്പറുകൾ;
- (b) അതിന്റെ സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം (custodian) (ജലസേചന വകുപ്പ്, ULB, ഗ്രാമപഞ്ചായത്ത്, ഒരു ദേവസ്വം, വനം വകുപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ മറ്റൊരു സ്ഥാപനം);
- (c) റവന്യൂ രേഖകളിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള അതിന്റെ അതിർത്തി;
- (d) കുളങ്ങൾക്ക്: FTL, MWL, TBL, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിന്റെ ശിഖര നീളവും തരവും, സ്ലൂയിസുകൾ, ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട്, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ — ഓരോന്നും അതിന്റെ ഡേറ്റം (അടിസ്ഥാന നിരപ്പ്) സഹിതം;
- (e) ഏതെങ്കിലും കുള ശൃംഖലയിലെ അതിന്റെ സ്ഥാനം, മേൽവശത്തെയും താഴ്വശത്തെയും കുളങ്ങൾ സഹിതം;
- (f) ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളിടത്ത്, 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധി; കൂടാതെ
- (g) അറിവിലുള്ള കയ്യേറ്റങ്ങൾ, രേഖപ്പെടുത്തിയ തീയതി സഹിതം.

7.3.2 **പദ്ധതി ഭൂപടനിർമ്മാണം.** എല്ലാ ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിലും താഴെപ്പറയുന്ന എല്ലാ ജലാശയങ്ങളും കാണിക്കുന്ന ഒരു ജലാശയ ഷീറ്റ് (ഫോം 7-1) ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്:

- (a) സൈറ്റിനുള്ളിലുള്ളവ;
- (b) സൈറ്റ് അതിർത്തിയിൽ നിന്ന് 100 m-നുള്ളിലുള്ളവ; കൂടാതെ
- (c) അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ വിശകലനത്തിന്റെ പരിധി വരെ താഴ്വശത്തുള്ളവ.

(a), (b) എന്നിവയ്ക്കായി 1:1,000 അല്ലെങ്കിൽ അതിലും വലിയ തോതിലുള്ള ഒരു പ്ലാനിൽ ഷീറ്റ് താഴെപ്പറയുന്നവ കാണിക്കേണ്ടതാണ്:

- റവന്യൂ രേഖയിലെ അതിർത്തി;
- സർവേ ചെയ്ത FTL അല്ലെങ്കിൽ കരയുടെ മുകൾവക്ക്;
- MWL കോണ്ടൂർ (കുളങ്ങൾ), 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധി;
- മേഖല 1-ഉം മേഖല 2-ഉം (വകുപ്പ് 7.4); കൂടാതെ
- എല്ലാ ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകളും കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകളും സ്ലൂയിസുകളും കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുകളും.

7.3.3 **വിവര സ്രോതസ്സുകൾ.** താഴെപ്പറയുന്ന എല്ലാ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നും ജലാശയങ്ങൾ തിരിച്ചറിയേണ്ടതാണ്. അവ തമ്മിൽ വൈരുദ്ധ്യമുള്ളിടത്ത്, ജലാശയത്തിന്റെ കൂടുതൽ വലിയ വ്യാപ്തിയാണ് ബാധകമാകുക:

- (a) റവന്യൂ വില്ലേജ് ഭൂപടങ്ങളും സർവേ രേഖകളും, അടിസ്ഥാന നികുതി രജിസ്റ്റർ (BTR), Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008 പ്രകാരമുള്ള നെൽവയൽ–തണ്ണീർത്തട ഡാറ്റാ ബാങ്ക്;

- (b) ജലസേചന വകുപ്പിന്റെയും ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിന്റെയും കുള രജിസ്റ്ററുകളും FTL, MWL രേഖകളും;
- (c) അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ജലാശയ പട്ടിക (വകുപ്പ് 7.3.1), കോടതി നിർദ്ദേശപ്രകാരം പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ഏതൊരു പട്ടികയും;
- (d) ISRO-യുടെ ദേശീയ തണ്ണീർത്തട പട്ടികയും വിലയിരുത്തലും (National Wetland Inventory and Assessment) ഉൾപ്പെടെ, പഴയ ടോപ്പോഗ്രാഫിക് ഭൂപടങ്ങളും ഉപഗ്രഹ ചിത്രങ്ങളും; കൂടാതെ
- (e) വകുപ്പ് 7.3.5-ൽ പറയുന്ന ഡേറ്റത്തിലേക്ക് നിരപ്പ് ബന്ധിപ്പിച്ച്, ലൈസൻസുള്ള ഒരു സർവേയർ നടത്തിയ സൈറ്റ് സർവേ.

7.3.4 **വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധി ഭൂപടങ്ങൾ.** അധികാരസ്ഥാനത്തിന് തന്റെ പ്രദേശത്തിനായി 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധി ഭൂപടങ്ങളോ വെള്ളപ്പൊക്ക ആഴ ഭൂപടങ്ങളോ അംഗീകരിക്കാവുന്നതാണ്. ഈ വകുപ്പ് പ്രകാരം അംഗീകരിക്കുന്ന ഒരു ആഴ ഭൂപടം വകുപ്പ് 6.11 പ്രകാരമുള്ള തറനിരപ്പുകളും നിശ്ചയിക്കുന്നു. ഒരു ഭൂപടം അംഗീകരിച്ചിട്ടുള്ളിടത്ത്, അധ്യായങ്ങൾ 3, 5 എന്നിവ പ്രകാരമുള്ള ഒരു സൈറ്റ് ഹൈഡ്രോളിക് പഠനം കൂടുതൽ വലിയ പരിധി കാണിക്കാത്തപക്ഷം ആ ഭൂപടം ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. ഭൂപടമൊന്നും അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ലാത്തിടത്ത്, താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് അപേക്ഷകൻ ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് പഠനത്തിലൂടെ 1% AEP പരിധി നിർണ്ണയിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ (അധ്യായം 1) ഏതൊരു സൈറ്റും;
- (b) ഒരു ജലാശയത്തോട് ചേർന്നുകിടക്കുന്ന 1 ha-യോ അതിലധികമോ വിസ്തൃതിയുള്ള ഏതൊരു സൈറ്റും; കൂടാതെ
- (c) അധികാരസ്ഥാനം ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഏതൊരു സൈറ്റും.

മറ്റു സൈറ്റുകൾക്ക് വകുപ്പ് 7.4.6-ലെ നിശ്ചിത വീതിയുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക് ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

7.3.5 **ഡേറ്റം.** ഈ അധ്യായത്തിലെ എല്ലാ നിരപ്പുകളും ഒരേ ഡേറ്റത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതും, ആ ഡേറ്റം എല്ലാ ഡ്രോയിംഗിലും വ്യക്തമാക്കേണ്ടതുമാണ്. ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ രേഖകൾ ഒരു പ്രാദേശിക ഡേറ്റമോ പഴയ ഡേറ്റമോ ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്ത്, പദ്ധതി ഡേറ്റത്തിലേക്കുള്ള പരിവർത്തനം സർവേ ചെയ്ത് രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** 2010-ൽ NCESS തയ്യാറാക്കിയ കേരളത്തിന്റെ വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടം 1:50,000 തോതിലുള്ളതാണെന്നും വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതാ പ്രദേശങ്ങൾക്കുള്ള CWC മാനദണ്ഡം പാലിക്കുന്നില്ലെന്നും CAG കണ്ടെത്തി; 1:10,000 അല്ലെങ്കിൽ 1:5,000 തോതിലുള്ള ഭൂപടങ്ങൾ ആവശ്യമാണെന്ന് 2018-ലെ ദുരന്താനന്തര ആവശ്യ വിലയിരുത്തൽ (post-disaster needs assessment) പറഞ്ഞിരുന്നു (CAG 2021, ഖണ്ഡിക 2.4). അതിനുശേഷം KSDMA 10 മുതൽ 500 വർഷം വരെയുള്ള ആവർത്തന കാലയളവുകൾക്കായി വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതാ ഭൂപടങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു; ഏകദേശം 1.4 km റെസല്യൂഷനിൽ മോഡൽ ചെയ്ത് 90 m-ലേക്ക് പുനഃക്രമീകരിച്ചവയാണ് അവ (KSDMA, 2022). അവ നദീജന്യ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിനുള്ളതാണ്, നഗരങ്ങളിലെ മഴജന്യ വെള്ളക്കെട്ടിനുള്ളതല്ല; ഒരു സൈറ്റിലെ സെറ്റ്ബാക്ക് നിശ്ചയിക്കാൻ അവ വളരെ സ്ഥൂലവുമാണ്. കൂടുതൽ വലിയ തോതിലുള്ള ഭൂപടങ്ങൾ പുറത്തിറങ്ങുമ്പോൾ അവ അംഗീകരിക്കാൻ വകുപ്പ് 7.3.4 അധികാരസ്ഥാനത്തെ അനുവദിക്കുന്നു. അതുവരെ, വലിയ സൈറ്റുകൾക്കും വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ സൈറ്റുകൾക്കും അപേക്ഷകൻ പരിധി തയ്യാറാക്കണം. കൊച്ചിയുടെ ഒരു ഡ്രെയിനേജ് ഭൂപടം "ശാസ്ത്രീയ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച്" ("using scientific methods") തയ്യാറാക്കണമെന്ന് കേരള ഹൈക്കോടതി നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുണ്ട് (WP(C) 23911/2018, LiveLaw, 2025 റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തതുപോലെ). Wetlands (Conservation and Management) Rules, 2017 പ്രകാരം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്നതിനായി സംസ്ഥാന തണ്ണീർത്തട അതോറിറ്റി കേരളയ്ക്ക് (SWAK) 40 തണ്ണീർത്തടങ്ങളുടെ ഒരു കരട് പട്ടിക ഉണ്ടായിരുന്നെങ്കിലും 2024 ഓഗസ്റ്റ് വരെ ഒന്നും വിജ്ഞാപനം ചെയ്തിരുന്നില്ല (NGT-ക്ക് SWAK നൽകിയ റിപ്പോർട്ടുകൾ, 2020, 2024). റവന്യൂ അതിർത്തിയും സർവേ ചെയ്ത ജലവക്കും പലപ്പോഴും വ്യത്യസ്തമായിരിക്കുമെന്നതിനാലും, അവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്ന് കയ്യേറ്റം മൂലം ചുരുങ്ങിയിരിക്കാമെന്നതിനാലും, രേഖപ്പെടുത്തിയ പരിധിയിലും സർവേ ചെയ്ത പരിധിയിലും വലുതാണ് ബാധകമാകുക എന്ന് വകുപ്പ് 7.3.3 വ്യവസ്ഥ ചെയ്യുന്നു. വകുപ്പ് 7.3.2-ലെ 100 m തിരച്ചിൽ ബാൻഡ് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.

7.4 സെറ്റ്ബാക്കുകൾ

7.4.1 **സെറ്റ്ബാക്കുകൾ ബാധകമാകുന്ന ജലാശയങ്ങൾ.** സെറ്റ്ബാക്കുകൾ താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് ബാധകമാണ്:

- (a) വകുപ്പ് 7.3.1 പ്രകാരം രേഖപ്പെടുത്തിയതോ വകുപ്പ് 7.3.3 പ്രകാരം കണ്ടെത്തിയതോ ആയ എല്ലാ ജലാശയങ്ങളും, വലിപ്പം എത്രയായാലും; കൂടാതെ
- (b) രേഖപ്പെടുത്തിയതായാലും അല്ലെങ്കിലും, സൈറ്റിൽ **8 ha**-യോ അതിലധികമോ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിൽ നിന്നുള്ള ജലം ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടുപോകുന്ന എല്ലാ സ്വാഭാവിക ചാലുകളും.

7.4.2 **രണ്ട് മേഖലകൾ.** ചിത്രം 7.1-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ സെറ്റ്ബാക്കിന് രണ്ട് മേഖലകളുണ്ട്:

- **മേഖല 1 (ജലാശയ സംരക്ഷണ മേഖല)**, ജലാശയത്തോട് തൊട്ടുചേർന്ന്; കൂടാതെ
- **മേഖല 2 (വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമി സെറ്റ്ബാക്ക്)**, മേഖല 1-ന് പുറത്ത്.

7.4.3 **മേഖല 1-ന്റെ വീതി.** മേഖല 1 അളക്കുന്നത് FTL കോണ്ടൂറിൽ നിന്ന് (കുളങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, കെട്ടുകുളങ്ങൾ) അല്ലെങ്കിൽ കരയുടെ മുകൾവക്കിൽ നിന്ന് (ചാലുകൾ) പുറത്തേക്കാണ്. രണ്ടും ബാധകമാകുന്നിടത്ത്, കൂടുതൽ വീതിയുള്ള മേഖല നൽകുന്നത് ഉപയോഗിക്കുക. താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ **ഏറ്റവും വലുത്** വരെ മേഖല 1 വ്യാപിക്കുന്നു:

- (a) ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ച കുറഞ്ഞ പരിധിയായ **15 m** (ജലപാതകളിൽ നിന്ന് പൊതുവായ നിയമപരമായ സെറ്റ്ബാക്ക് കേരളത്തിൽ ഇല്ല; താഴെയുള്ള വെളിപ്പെടുത്തൽ കാണുക);
- (b) വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയുടെ പുറത്തെ അരിക് (വകുപ്പ് 7.6.1); കൂടാതെ
- (c) ഒരു കുളത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ, MWL കോണ്ടൂർ.

7.4.4 **മേഖല 2-ന്റെ വീതി.** മേഖല 1-ന്റെ പുറത്തെ അരികിൽ നിന്ന് **1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധിയും അതിനപ്പുറം 10 m-ഉം** വരെ മേഖല 2 വ്യാപിക്കുന്നു. 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധി മേഖല 1-നുള്ളിലാണെങ്കിൽ, മേഖല 2-ന് 10 m വീതിയുണ്ടായിരിക്കും.

7.4.5 **നിയമപരവും അനുമതിപ്രകാരവുമുള്ള സെറ്റ്ബാക്കുകൾ.** ഏതെങ്കിലും നിയമമോ, നിയമപ്രകാരമുള്ള ചട്ടമോ, ആസൂത്രണ അനുമതിയിലെ ഒരു വ്യവസ്ഥയോ, ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ NOC-യോ മേഖല 1-നെക്കാളോ മേഖല 2-നെക്കാളോ വീതിയുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക് നിശ്ചയിക്കുന്നിടത്ത്, അത് നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് ആ വീതിയേറിയ സെറ്റ്ബാക്കാണ് ബാധകമാകുക.

7.4.6 **1% AEP പരിധി ലഭ്യമല്ലാത്തിടത്ത് നിശ്ചിത വീതിയുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക്.** വകുപ്പ് 7.3.4 ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് പഠനം ആവശ്യപ്പെടാത്തതും ഭൂപടമൊന്നും അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ലാത്തതുമായിടത്ത്, സെറ്റ്ബാക്ക് (മേഖല 1-ഉം മേഖല 2-ഉം ചേർന്നത്), വകുപ്പ് 7.4.3-ലേതുപോലെ അളക്കുമ്പോൾ, താഴെപ്പറയുന്നതിൽ കുറയാൻ പാടില്ല:

പട്ടിക 7.1 — 1% AEP പരിധി ലഭ്യമല്ലാത്തിടത്ത് നിശ്ചിത വീതിയുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക്

ജലാശയം	ആകെ സെറ്റ്ബാക്ക് (മേഖല 1 + മേഖല 2)	അതിൽ മേഖല 1
8 ha മുതൽ 65 ha വരെ വൃഷ്ടിപ്രദേശമുള്ള ചാൽ	25 m	15 m
65 ha മുതൽ 20 km² വരെ വൃഷ്ടിപ്രദേശമുള്ള ചാൽ	40 m	15 m
20 km²-ൽ കൂടുതൽ വൃഷ്ടിപ്രദേശമുള്ള ചാൽ, പുഴകൾ	50 m	20 m
കുളം, തടാകം അല്ലെങ്കിൽ കെട്ടുകുളം	MWL കോണ്ടൂർ + 25 m	MWL കോണ്ടൂർ വരെ, FTL-ൽ നിന്ന് 15 m-ൽ കുറയാതെ
ചതുപ്പ്, അഴിമുഖം അല്ലെങ്കിൽ കായൽ	അധികാരസ്ഥാനം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്നതുപോലെ, 50 m-ൽ കുറയാതെ	15 m

ഈ പട്ടിക നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകളിലെ (policy supplement) ബദൽ S-3 ആണ് (അനുബന്ധം 1C); വകുപ്പ് 1.7 പ്രകാരം ഇത് അംഗീകരിക്കാവുന്നതാണ്.

7.4.7 **എല്ലാ സാഹചര്യങ്ങളിലുമുള്ള കുറഞ്ഞ പരിധി.** ഈ അധ്യായം പ്രകാരമുള്ള ഒരു സെറ്റ്ബാക്കും, വകുപ്പ് 1.10 പ്രകാരമുള്ള ഒരു ഇളവും (variance), മേഖല 1-നെ 15 m-ൽ താഴെയാക്കാൻ പാടില്ല (വകുപ്പ് 1.10.3(c)).

> **വ്യാഖ്യാനം.** KMBR/KPBR 2019-ഉം ജലപാതകളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട കേരള നിയമങ്ങളും അവയിൽ നിന്ന് പൊതുവായ സെറ്റ്ബാക്കൊന്നും നിശ്ചയിക്കാത്തതിനാൽ, 15 m കുറഞ്ഞ പരിധി ഈ മാനുവലാണ് നിശ്ചയിക്കുന്നത് (താഴെയുള്ള വെളിപ്പെടുത്തൽ കാണുക). ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ 1% AEP പരിധിയും ഒരു അധിക അകലവും വരെ സെറ്റ്ബാക്ക് വ്യാപിപ്പിക്കുന്നത് Kansas City Metro APWA Section 5600 (2025.01)-ലെ രണ്ടു മേഖലാ ഘടനയെ പിന്തുടർന്നാണ്:
>
> - APWA മേഖല 1 (അരുവിയോരം) കരയുടെ മുകൾവക്കിൽ നിന്നാണ് അളക്കുന്നത്; യൂട്ടിലിറ്റി, റോഡ് ക്രോസിംഗുകൾ മാത്രമേ അതിൽ അനുവദിക്കുന്നുള്ളൂ.
> - 20–40 ഏക്കർ വൃഷ്ടിപ്രദേശമുള്ള അരുവികൾക്ക്, APWA മേഖല 2 എന്നത് 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധിയും 10 ft-ഉം (ഏകദേശം 3 m) ആണ്.
> - 2025.01 പതിപ്പിൽ APWA അരുവി സെറ്റ്ബാക്കുകൾക്കുള്ള പരിധി 40 ഏക്കറിൽ നിന്ന് 20 ഏക്കറായി (ഏകദേശം 8 ha) കുറച്ചു.
>
> (MARC, APWA 5600 Policy Supplement, 2025 നവംബർ.) വകുപ്പ് 7.4.1(b) 8 ha എന്ന പരിധി സ്വീകരിക്കുന്നു. ഈ മാനുവലിലെ 10 m അധിക അകലം APWA-യുടെ 10 ft-നെക്കാൾ കൂടുതലാണ്; ഇതിന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല. കേരളത്തിലെ വെള്ളപ്പൊക്ക ഭൂപടങ്ങൾ മിക്കവാറും US ഭൂപടങ്ങളെക്കാൾ സ്ഥൂലമായതിനാലും, തീരദേശ സമതലത്തിലെ ഭൂമി വളരെ നിരപ്പായതിനാലും (നിരപ്പിലെ ചെറിയ പിശക് വെള്ളപ്പൊക്ക അരികിനെ വളരെ ദൂരം നീക്കും), ജലാശയത്തിനരികിലൂടെ പരിപാലനത്തിനുള്ള പ്രവേശനത്തിന് ഈ അകലം ഇടം നൽകുന്നതിനാലുമാണ് ഈ മാനുവൽ ഇത് നിശ്ചയിക്കുന്നത്.
>
> വകുപ്പ് 7.4.6-ലെ നിശ്ചിത വീതി പട്ടിക ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. അതിലെ ചാൽ വീതികൾ 2006-ലെ APWA സ്ഥിര അരുവി ബഫറുകളിൽ നിന്ന് ആനുപാതികമായി എടുത്തവയാണ്; 40 ഏക്കറിൽ താഴെ, 40–160 ഏക്കർ, 160–5,000 ഏക്കർ, 5,000 ഏക്കറിൽ കൂടുതൽ എന്നീ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് അവ യഥാക്രമം 40 ft, 60 ft, 100 ft, 120 ft (12, 18, 30, 37 m) ആയിരുന്നു (KC APWA 5600, 2006, §5605.3). അവ മുകളിലേക്ക് റൗണ്ട് ചെയ്യുകയും 15 m

കുറഞ്ഞ പരിധിയിൽ താഴെ പോകാതെ നിശ്ചയിക്കുകയും ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ചെറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് 1% പരിധി പലപ്പോഴും ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലെന്ന് സമൂഹങ്ങൾ എതിർപ്പ് ഉന്നയിച്ചതിനാലാണ് APWA ഒരു നിശ്ചിത വീതി പട്ടിക നൽകിയത് (MARC Supplement, 2025). അധികാരസ്ഥാനം ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ പരിധികൾ അംഗീകരിച്ചാലുടൻ ഈ പട്ടികയ്ക്ക് പകരം അവ ഉപയോഗിക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്.

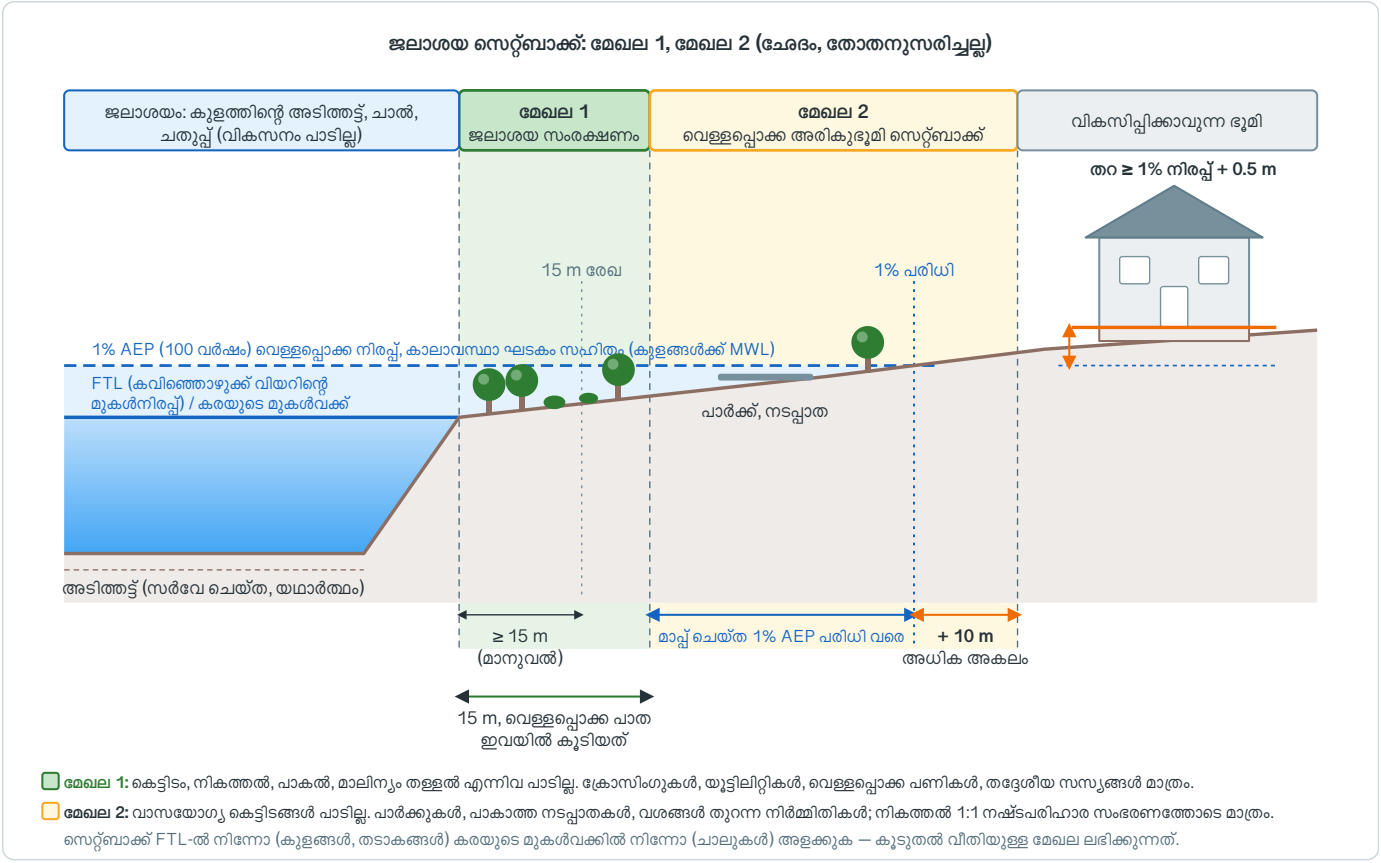
URDPFI (2015) 10 വർഷ ആവൃത്തിയിൽ വെള്ളം കയറുന്ന പ്രദേശം പാർക്കുകൾക്കും കളിസ്ഥലങ്ങൾക്കുമായി നീക്കിവയ്ക്കുന്നു; 25 വർഷ വെള്ളപ്പൊക്ക മേഖലയിൽ തൂണുകളിൽ (stilts) മാത്രം, കുറഞ്ഞ പ്ലിന്ത് നിരപ്പുകളോടെ, ബേസ്മെന്റുകൾ ഇല്ലാതെ, പാർപ്പിട ഉപയോഗം അനുവദിക്കുന്നു. ഈ അധ്യായം അതിനെക്കാൾ കർശനമാണ്. 1% AEP (100 വർഷം) സംഭവം ഈ മാനുവലിലെ വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ (major system) മാനദണ്ഡമായതിനാൽ (അധ്യായം 6), വാസയോഗ്യമായ കെട്ടിടങ്ങളെ മുഴുവൻ 1% AEP പരിധിയിൽ നിന്നും അധിക അകലത്തിൽ നിന്നും ഇത് ഒഴിവാക്കുന്നു.

കേരളത്തിലെ കെട്ടിട നിർമ്മാണ ചട്ടങ്ങൾ പുഴകൾ, കനാലുകൾ, കായലുകൾ, കുളങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിന്ന് പൊതുവായ സെറ്റ്ബാക്കൊന്നും നിശ്ചയിക്കുന്നില്ല. 2025 ഒക്ടോബർ 29-ന് പകരം ചേർത്ത KMBR/KPBR 2019 ചട്ടം 22(3), വെള്ളം കയറാൻ സാധ്യതയുള്ള പ്ലോട്ടിലും, ഒരു മാസ്റ്റർ പ്ലാനിലോ വിശദ നഗരാസൂത്രണ പദ്ധതിയിലോ (Detailed Town Planning Scheme) ഇടക്കാല വികസന ഉത്തരവിലോ (Interim Development Order) വെള്ളം കയറുന്നതായി കാണിച്ചിട്ടുള്ള ഭൂമിയിലും നിർമ്മാണം വിലക്കുന്നു. ഒരു പ്ലോട്ടിലെ സ്വാഭാവിക ഓടകളെയും അരുവികളെയും തടസ്സപ്പെടുത്തുന്ന ഏതൊരു നിർമ്മാണവും ചട്ടം 22(4) വിലക്കുന്നു; Disaster Management Act, 2005-ലെ വകുപ്പ് 51 പ്രകാരമുള്ള ശിക്ഷയും ഉണ്ട്. ജലാശയങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള അകലങ്ങൾ മറ്റു നിയമസംവിധാനങ്ങളിൽ നിന്ന് മാത്രമാണ് ലഭിക്കുന്നത്: വേലിയേറ്റമുള്ള ജലാശയങ്ങളോരത്തെ തീരദേശ നിയന്ത്രണ മേഖല (താഴെയുള്ള വെളിപ്പെടുത്തൽ കാണുക); തിരുവനന്തപുരം മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ 2040-ലെ ജലാശയ മേഖല, ബഫർ-ജലാശയ മേഖല എന്നിവയും പാലാ മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ പ്രകാരം മീനച്ചിലാറിനരികിലുള്ള 5 m ഹരിത സ്ട്രിപ്പും പോലുള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ മേഖലകൾ; കൂടാതെ, ഉരുൾപൊട്ടൽ സാധ്യതാ മേഖലകളിൽ, 15 ഡിഗ്രിയിൽ കൂടുതൽ ചരിവുള്ള പ്രദേശങ്ങളിലെ ചെറിയ അരുവികളിൽ നിന്ന് 15 m അകലം — 2024-ൽ വാർത്തകളിൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടത് (ഉത്തരവ് കണ്ടെത്താനായിട്ടില്ല). 2001-ലെ കേരള നദീതീര സംരക്ഷണവും മണൽവാരൽ നിയന്ത്രണവും നിയമം (Kerala Protection of River Banks and Regulation of Removal of Sand Act, 2001) മണൽ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിനും (കരയിൽ നിന്ന് 10 m) വാഹന പാർക്കിംഗിനും (25 m) മാത്രമാണ് അകലങ്ങൾ നിശ്ചയിക്കുന്നത്; അവ കെട്ടിട സെറ്റ്ബാക്കുകളല്ല. വകുപ്പ് 7.4.7 എല്ലായിടത്തും 15 m കുറഞ്ഞ പരിധിയാക്കുന്നു.

വെളിപ്പെടുത്തൽ. കേരളത്തിൽ **ജലപാതകളിൽ നിന്ന് പൊതുവായ നിയമപരമായ സെറ്റ്ബാക്ക് ഇല്ല**. വകുപ്പുകൾ 7.4.3, 7.4.7 എന്നിവയിലെ മേഖല 1-ന്റെ **15 m കുറഞ്ഞ പരിധിയും**, പട്ടിക 7.1-ൽ അതിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയ എല്ലാ മൂല്യങ്ങളും **ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്**. ഇത് KMBR/KPBR 2019-ലോ ഏതെങ്കിലും കേരള നിയമത്തിലോ കാണുന്നില്ല. നിലവിലുള്ളവയുടെ വ്യാപ്തി ഇതിലും പരിമിതമാണ്:

- **CRZ Notification, 2019.** വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമുള്ള ജലാശയങ്ങളോരത്ത് (കായലുകൾ, വേലിയേറ്റമുള്ള പുഴകൾ, കനാലുകൾ, തോടുകൾ — 5 ppt ലവണാംശ രേഖ വരെ), വേലിയേറ്റ രേഖ (HTL) മുതൽ 50 m വരെയോ തോടിന്റെ വീതി വരെയോ — ഇവയിൽ കുറഞ്ഞത് — ഉള്ള ഭൂമി CRZ-ൽ ഉൾപ്പെടുന്നു; 2019-ലെ വിജ്ഞാപനപ്രകാരമുള്ള തീരദേശ പരിപാലന പദ്ധതി (CZMP) അംഗീകരിക്കപ്പെടുന്നതുവരെ 100 m അല്ലെങ്കിൽ തോടിന്റെ വീതി ബാധകമായിരുന്നു; വാർത്താ റിപ്പോർട്ടുകൾ പ്രകാരം ആ അംഗീകാരം 2024 അവസാനത്തോടെയാണ് (അംഗീകാര കത്ത് കണ്ടിട്ടില്ല). കായൽ ദ്വീപുകൾക്ക് HTL-ൽ നിന്ന് 20 m എന്ന ഏകീകൃത CRZ ഉണ്ട്; അതിൽ പുതിയ നിർമ്മാണം പാടില്ല. 1,000 m²-ൽ കൂടുതൽ വലിപ്പമുള്ള കണ്ടൽക്കാടുകൾക്ക് 50 m ബഫർ ഉണ്ട്. വേമ്പനാട് അതീവ ദുർബല തീരദേശ മേഖലയായി (Critically Vulnerable Coastal Area) പട്ടികപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്. CRZ-ലുള്ള സൈറ്റുകളെ KMBR/KPBR കേരള തീരദേശ പരിപാലന അതോറിറ്റിയിലേക്ക് (Kerala Coastal Zone Management Authority) റഫർ ചെയ്യുന്നു.
- **Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008 (2008-ലെ കേരള നെൽവയൽ–തണ്ണീർത്തട സംരക്ഷണ നിയമം).** വകുപ്പ് 11 തണ്ണീർത്തടം നികത്തുന്നതിന് സമ്പൂർണ്ണ നിരോധനം ഏർപ്പെടുത്തുന്നു. വിജ്ഞാപനം ചെയ്യപ്പെടാത്ത ഭൂമി തരംമാറ്റുമ്പോൾ അയൽ നെൽവയലുകളിലേക്കുള്ള ജലത്തിന്റെ സ്വതന്ത്രമായ ഒഴുക്ക് നിലനിർത്തണമെന്നും, 20.2 ആറിൽ കൂടുതലുള്ള ഭൂമിയിൽ 10% ഭൂമി കുളങ്ങൾ, കെട്ടുകുളങ്ങൾ, കുഴികൾ, കിടങ്ങുകൾ തുടങ്ങിയ ജലസംരക്ഷണ നടപടികൾക്കായി നീക്കിവയ്ക്കണമെന്നും വകുപ്പ് 27A (2018-ൽ ചേർത്തത്) ആവശ്യപ്പെടുന്നു. ഇവ രണ്ടും അകല സെറ്റ്ബാക്കുകളല്ല.
- **Wetlands (Conservation and Management) Rules, 2017.** വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത തണ്ണീർത്തടങ്ങളെ ഇവ സംരക്ഷിക്കുന്നു; എന്നാൽ 2024 ഓഗസ്റ്റ് വരെ കേരളത്തിലെ ഒരു തണ്ണീർത്തടവും ഇവ പ്രകാരം വിജ്ഞാപനം ചെയ്തിരുന്നില്ല.

ഈ മാനുവൽ 15 m കുറഞ്ഞ പരിധിയായി നിശ്ചയിക്കുന്നതിനുള്ള കാരണങ്ങൾ ഇവയാണ്: കേരളത്തിലെ പ്രയോഗത്തിൽ ഇതിനകം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ട ഒരേയൊരു ഉൾനാടൻ ജലപാതാ അകലവുമായി (ഉരുൾപൊട്ടൽ സാധ്യതാ മേഖലകളിൽ ചെറിയ അരുവികളിൽ നിന്ന് 15 m) ഇത് പൊരുത്തപ്പെടുന്നു; പട്ടിക 7.1 ആനുപാതികമായി എടുത്തിട്ടുള്ള ഏറ്റവും ചെറിയ APWA സ്ഥിര അരുവി ബഫറിനെക്കാൾ (12 m) ഇത് കൂടുതലാണ്; പതിവായ ശുചീകരണത്തെ ആശ്രയിക്കുന്ന തോടുകളുടെയും കനാലുകളുടെയും അരികിലൂടെ ഒരു പരിപാലന പാതയ്ക്കും കരയിലെ നടീലിനും ഇത് ഇടം നൽകുന്നു. കൂടുതൽ വീതിയുള്ള CRZ ബാധകമാകുന്നിടത്ത് ഇത് ഒന്നും കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നില്ല; എന്നാൽ നിലവിൽ ഒരു ചട്ടവും സംരക്ഷിക്കാത്ത അനേകം തോടുകൾ, കനാലുകൾ, കുളങ്ങൾ, നെൽവയൽ അരികുകൾ എന്നിവയ്ക്ക് ഇത് ഒരു കുറഞ്ഞ പരിധി നിശ്ചയിക്കുന്നു. വെള്ളപ്പൊക്ക സമതല മേഖലാ നിർണ്ണയത്തിന് CRZ അകലം മാത്രം "മതിയാകില്ല" ("would not suffice") എന്ന് CAG നിരീക്ഷിച്ചു (CAG 2021, ഖണ്ഡിക 2.3). ഒരു നിയമമോ ചട്ടമോ മാസ്റ്റർ പ്ലാനോ ഇത് സ്വീകരിക്കുന്നതുവരെ, 15 m കുറഞ്ഞ പരിധി ഈ മാനുവൽ ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന മാനദണ്ഡം മാത്രമാണ്; മുകളിൽ പറഞ്ഞ നിയമപരമായ നിയന്ത്രണങ്ങളാണ് നിയമപരമായ ഏക കുറഞ്ഞ പരിധി. ഇവയിൽ ഏതാണ് പ്രയോഗിച്ചതെന്ന് അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾ ഓരോ അനുമതിയിലും വ്യക്തമാക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്.



ചിത്രം 7.1 — ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്ക് മേഖലകൾ: FTL, 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ്, 15 m കുറഞ്ഞ പരിധി രേഖ, മേഖല 1, മേഖല 2 എന്നിവ കാണിക്കുന്ന, ഒരു കുളത്തിലൂടെയോ ചാലിലൂടെയോ ഉള്ള ഛേദം. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; Kansas City Metro APWA, Section 5600 Version 2025.01, Policy Supplement (MARC, 2025) എന്നിവയെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയത്.

7.5 ഓരോ മേഖലയിലും അനുവദനീയമായ ഉപയോഗങ്ങൾ

7.5.1 **മേഖല 1.** മേഖല 1-ൽ കെട്ടിടം, നികത്തൽ, പാകൽ, സംരക്ഷണ ഭിത്തി, അതിർത്തി ഭിത്തി, ചുറ്റുമതിൽ, മണ്ണ്, അവശിഷ്ടങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ ഖരമാലിന്യം തള്ളൽ, സാധനങ്ങളുടെ സംഭരണം, നിർമ്മാണഘട്ടത്തിലെ കൂനകൾ എന്നിവയൊന്നും പാടില്ല. താഴെപ്പറയുന്നവ മാത്രമേ അനുവദിക്കുന്നുള്ളൂ; ഓരോന്നിനും സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ NOC ആവശ്യമാണ്:

- (a) വകുപ്പ് 7.10.3 പാലിക്കുന്ന റോഡ്, റെയിൽ, യൂട്ടിലിറ്റി ക്രോസിംഗുകൾ;
- (b) വെള്ളപ്പൊക്ക, ഡ്രെയിനേജ് പ്രവൃത്തികൾ: പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ (outfall), ഇൻലെറ്റ് ഘടനകൾ, വലിയ മാലിന്യ കെണികൾ (GPT), സ്ലൂയിസുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുകൾ, ബണ്ട് ബലപ്പെടുത്തൽ, കര സംരക്ഷണം;
- (c) തദ്ദേശീയ സസ്യജാലം, നടീൽ, ആവാസവ്യവസ്ഥാ പ്രവൃത്തികൾ;
- (d) നിലവിലുള്ള ഭൂനിരപ്പിൽ, പാകാത്തതോ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്നതോ ആയ നടപ്പാതകളും പരിപാലന പാതകളും; കൂടാതെ
- (e) വകുപ്പ് 7.9 പ്രകാരമുള്ള ജലാശയ പുനരുദ്ധാരണം.

7.5.2 **മേഖല 2.** മേഖല 2-ൽ വാസയോഗ്യമായ കെട്ടിടം, ബേസ്മെന്റ്, സ്കൂൾ, ആശുപത്രി, ഇന്ധന സംഭരണശാല, അപകടകരമായ വസ്തുക്കളുടെ സംഭരണശാല എന്നിവ പാടില്ല. താഴെപ്പറയുന്നവ അനുവദനീയമാണ്:

- (a) മേഖല 1-ൽ അനുവദനീയമായ എല്ലാ ഉപയോഗങ്ങളും;
- (b) പാർക്കുകൾ, കളിസ്ഥലങ്ങൾ, തുറന്ന കായിക മൈതാനങ്ങൾ, നഗര കൃഷി;
- (c) ഒഴുക്കിനെ തടസ്സപ്പെടുത്തുന്ന ഭിത്തികളില്ലാത്ത, വശങ്ങൾ തുറന്ന ഘടനകൾ (ഷെൽട്ടറുകൾ, പവലിയനുകൾ);
- (d) 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക ആഴം 0.3 m-ൽ കൂടാത്തിടത്ത്, നിലവിലുള്ള ഭൂനിരപ്പിൽ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലത്തോടു കൂടിയ ഉപരിതല പാർക്കിംഗ്;
- (e) അധ്യായങ്ങൾ 4, 8 എന്നിവ പ്രകാരമുള്ള നിലനിർത്തൽ (retention), തടഞ്ഞുവയ്പ് (detention), ജലഗുണനിലവാര സംവിധാനങ്ങൾ — അവ വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയ്ക്ക് പുറത്താണെന്നും അവയിലെ സംഭരണം രണ്ടുതവണ കണക്കാക്കുന്നില്ലെന്നും ഉറപ്പാക്കിക്കൊണ്ട് (വകുപ്പ് 7.6.5); കൂടാതെ
- (f) നികത്തൽ — (a) മുതൽ (e) വരെയുള്ളവയ്ക്കോ അത്യാവശ്യ പൊതു അടിസ്ഥാനസൗകര്യങ്ങൾക്കോ മാത്രം, വകുപ്പ് 7.6.4 പ്രകാരമുള്ള നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണത്തോടു കൂടി മാത്രം.

7.5.3 **വേലികൾ.** ഒഴുക്കിനെ തടസ്സപ്പെടുത്താതിരിക്കാനും അവശിഷ്ടങ്ങൾ കുടുങ്ങാതിരിക്കാനും, മേഖല 1-ലെയും മേഖല 2-ലെയും വേലികൾ, നിലവിലുള്ള ഭൂനിരപ്പിന് മുകളിൽ പ്ലിന്ത് ഭിത്തിയില്ലാത്ത, തുറന്ന തരത്തിലുള്ളവ (ചെയിൻ-ലിങ്ക് അല്ലെങ്കിൽ കൈവരി) ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്.

7.5.4 **തുറസ്സായ സ്ഥലത്തിനുള്ള നീക്കിവയ്പ്.** അധികാരസ്ഥാനം സമ്മതിക്കുന്നിടത്ത്, KMBR/KPBR 2019 ആവശ്യപ്പെടുന്ന തുറസ്സായ സ്ഥലത്തിൽ മേഖല 2-ലെ ഭൂമി കണക്കാക്കാവുന്നതാണ്. അധികാരസ്ഥാനം തീരുമാനിക്കുന്നതുപോലെ, മേഖല 1-ലെ ഭൂമി സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന് കൈമാറുകയോ സ്വകാര്യ ഉപയോഗമില്ലാതെ സൂക്ഷിക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** അനുവദനീയമായ ഉപയോഗങ്ങൾ APWA 2025.01-നെ പിന്തുടരുന്നു: മേഖല 1-ൽ യൂട്ടിലിറ്റി, റോഡ് ക്രോസിംഗുകൾ മാത്രം; മേഖല 2-ൽ രേഖീയ യൂട്ടിലിറ്റികൾ, നടപ്പാതകൾ, വശങ്ങൾ തുറന്ന ഘടനകൾ; അനുമതിയില്ലാതെ ഏതു മേഖലയിലും വെട്ടിത്തെളിക്കൽ, നിരപ്പാക്കൽ, നികത്തൽ, പാകൽ എന്നിവ പാടില്ല (MARC Supplement, 2025). URDPFI (2015) 10 വർഷ വെള്ളപ്പൊക്ക മേഖലയിൽ അനുവദിക്കുന്ന ഉപയോഗങ്ങളായ പാർക്കുകളും കളിസ്ഥലങ്ങളും വകുപ്പ് 7.5.2 കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു. വകുപ്പുകൾ 7.5.1, 7.5.3 എന്നിവയിലെ ഭിത്തി നിരോധനം കേരളത്തിലെ നഗരങ്ങളിലെ രീതിയോടുള്ള പ്രതികരണമാണ്: ചാലുകളുടെയും കുളങ്ങളുടെയും അരികിലൂടെയുള്ള ചുറ്റുമതിലുകൾ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിൽ അണകളായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു; കയ്യേറ്റത്തിലേക്കുള്ള ആദ്യപടിയും പലപ്പോഴും അവയാണ്. വകുപ്പ് 7.5.2(d)-ലെ പാർക്കിംഗിനുള്ള 0.3 m ആഴപരിധിക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; ഇത് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.

7.6 വെള്ളപ്പൊക്ക പാത, വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമി, നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണം

7.6.1 **വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയുടെ അതിർത്തി നിർണ്ണയം.** (കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ചേർത്തുള്ള) 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന്റെ ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ ഉപയോഗിച്ച്, കയ്യേറ്റ രീതി (encroachment method) പ്രകാരം വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയുടെ അതിർത്തി നിർണ്ണയിക്കേണ്ടതാണ്: 1% AEP ജലനിരപ്പ് 0.1 m ഉയരുന്നതുവരെ വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമിയുടെ ഒഴുക്കുശേഷി ഇരുകരകളിൽ നിന്നും തുല്യമായി നീക്കം ചെയ്യുന്നു. വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയുടെ അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ചിട്ടില്ലാത്തിടത്ത്, മുഴുവൻ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധിയും വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയായി കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. ഒരു കുളത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ, MWL-ന് താഴെയുള്ള മുഴുവൻ ഭൂമിയും വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയാണ്.

7.6.2 **വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയിൽ നികത്തൽ പാടില്ല.** വകുപ്പ് 7.5.1(a), (b) എന്നിവ പ്രകാരം മേഖല 1-ൽ അനുവദനീയമായ പ്രവൃത്തികൾ ഒഴികെ, വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയ്ക്കുള്ളിൽ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് താഴെ നികത്തൽ, കെട്ടിടം, കരക്കെട്ട്, ഉയർത്തിയ റോഡ്, മറ്റു തടസ്സങ്ങൾ എന്നിവയൊന്നും പാടില്ല. ആ പ്രവൃത്തികൾ അപേക്ഷകന്റെ ഭൂമിക്ക് പുറത്ത്, മേൽവശത്തോ താഴ്വശത്തോ, 1% AEP ജലനിരപ്പ് 0.01 m-ൽ കൂടുതൽ ഉയർത്തുന്നില്ലെന്ന് ഹൈഡ്രോളിക് വിശകലനത്തിലൂടെ തെളിയിക്കേണ്ടതാണ്.

7.6.3 **വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമിയിലെ നികത്തൽ.** വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമിയിൽ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് താഴെയുള്ള നികത്തൽ താഴെപ്പറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ മാത്രമേ അനുവദിക്കൂ:

- (a) വകുപ്പ് 7.5.2 പ്രകാരം അനുവദനീയമായ ഉപയോഗങ്ങൾക്ക്, അല്ലെങ്കിൽ വകുപ്പ് 7.6.6 പ്രകാരം അധികാരസ്ഥാനം ഒരു വികസിത അരികുഭൂമി പ്രദേശം വിജ്ഞാപനം ചെയ്തിട്ടുള്ളിടത്ത് സെറ്റ്ബാക്കിന് പുറത്ത്; കൂടാതെ
- (b) വകുപ്പ് 7.6.4 പ്രകാരമുള്ള നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണത്തോടു കൂടി.

7.6.4 **നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണം.** വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമിയിൽ നികത്തൽ നടത്തുന്നിടത്ത്, താഴെപ്പറയുന്ന വ്യവസ്ഥകൾ പാലിക്കുന്ന നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണം നൽകേണ്ടതാണ് (ചിത്രം 7.2):

- (a) 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് താഴെ നിക്ഷേപിക്കുന്ന **ഓരോ 1.0 m³ നികത്തലിനും കുറഞ്ഞത് 1.0 m³ സംഭരണം** പകരം നൽകുന്നത്;
- (b) **തുല്യ നിരപ്പുകളിൽ** നൽകുന്നത്: സാധാരണ ജലനിരപ്പ് (അല്ലെങ്കിൽ, കൂടുതൽ ഉയർന്നതാണെങ്കിൽ 50% AEP നിരപ്പ്) മുതൽ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ് വരെ, **0.3 m**-ൽ കൂടാത്ത ഓരോ ഉയര ബാൻഡിലും നഷ്ടപ്പെടുന്ന വ്യാപ്തവും പകരം നൽകുന്ന വ്യാപ്തവും തുല്യമാക്കേണ്ടതാണ്;
- (c) അതേ ജലാശയത്തിന്റെ അതേ ഭാഗത്ത്, അതുമായി ഹൈഡ്രോളിക്കായി ബന്ധിപ്പിച്ച്, നികത്തലിനെക്കാൾ താഴ്വശത്തേക്ക് മാറാതെ ഉള്ളത്;
- (d) വെള്ളപ്പൊക്കം ഇറങ്ങുമ്പോൾ, പമ്പിംഗ് ഇല്ലാതെയും സാധാരണ ജലനിരപ്പിന് താഴെ സ്ഥിരം ജലസംഭരണി (permanent pool) ഇല്ലാതെയും, ഗുരുത്വാകർഷണത്താൽ ജലാശയത്തിലേക്ക് സ്വതന്ത്രമായി ഒഴിഞ്ഞുപോകുന്നത്;
- (e) നികത്തലിന് മുമ്പോ അതോടൊപ്പമോ നിർമ്മിക്കുന്നത്; കൂടാതെ
- (f) പിന്നീട് ഒരിക്കലും നികത്തപ്പെടാതിരിക്കാൻ ഒരു ഉടമ്പടി (covenant) വഴിയോ കൈമാറ്റം വഴിയോ സുരക്ഷിതമാക്കിയത്.

7.6.5 **ഇരട്ട കണക്കാക്കൽ പാടില്ല.** അധ്യായം 4 പ്രകാരമുള്ള തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണമായോ നിലനിർത്തൽ സംഭരണമായോ നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണം കണക്കാക്കാൻ പാടില്ല. 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധിക്കുള്ളിൽ സ്ഥാപിക്കുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ്, നിലനിർത്തൽ സംഭരണം, സംയുക്ത സംഭവത്തിന്റെ ഒരു മോഡൽ (വകുപ്പ് 2.12) അത് ലഭ്യമാണെന്ന് കാണിക്കാത്തപക്ഷം, 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് മുകളിലുള്ള വ്യാപ്തത്തിന് മാത്രമേ കണക്കാക്കാവൂ.

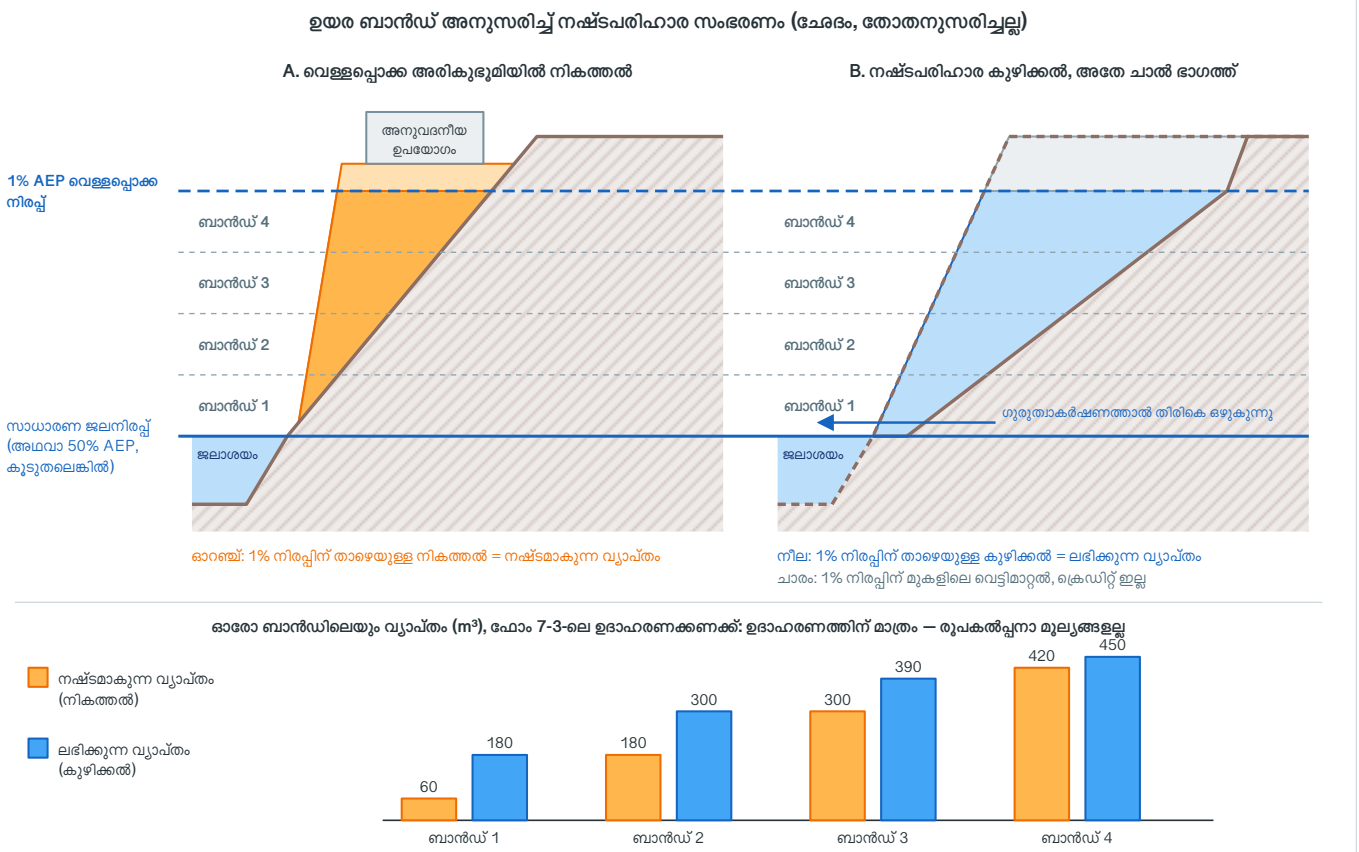
7.6.6 **വികസിത അരികുഭൂമി പ്രദേശങ്ങൾ.** 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധിക്കുള്ളിലും എന്നാൽ വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയ്ക്ക് പുറത്തുമായി നിലവിൽ നിർമ്മിതികളുള്ളതും, പുനർവികസനത്തിന് മേഖല 2 ബാധകമാക്കുന്നത് പ്രായോഗികമല്ലാത്തതുമായ പ്രദേശങ്ങളെ അധികാരസ്ഥാനത്തിന് ഭൂപടം മുഖേന വിജ്ഞാപനം ചെയ്യാവുന്നതാണ്. വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത ഒരു വികസിത അരികുഭൂമി പ്രദേശത്ത്:

- (a) മേഖല 2 നിയന്ത്രണം കൂടാതെ പുനർവികസനം അനുവദിക്കാവുന്നതാണ്;
- (b) ഏറ്റവും താഴ്ന്ന വാസയോഗ്യ നിലയും എല്ലാ തുറപ്പുകളും 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 0.5 m മുകളിലായിരിക്കേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 6);
- (c) ബേസ്മെന്റുകൾ അനുവദനീയമല്ല;
- (d) പുനർവികസനം 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് താഴെയുള്ള വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണത്തിൽ മൊത്തം നഷ്ടം വരുത്താൻ പാടില്ല (വകുപ്പ് 7.6.4); ഇതിനായി തൂണുകളിലുള്ള (stilt) നിർമ്മാണം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്; കൂടാതെ
- (e) മേഖല 1 പൂർണ്ണമായും ബാധകമായി തുടരുന്നു.

വ്യാഖ്യാനം. തുല്യ നിരപ്പുകളിലുള്ള 1:1 നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണം ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. ലളിതമായ ഒരു വ്യാപ്ത സന്തുലനം മതിയാകില്ല: സാധാരണ ജലനിരപ്പിന് താഴെ കുഴിച്ചെടുക്കുന്ന സംഭരണം വെള്ളപ്പൊക്കം എത്തുന്നതിന് മുമ്പുതന്നെ നിറഞ്ഞിരിക്കും; അത് വെള്ളപ്പൊക്കത്തിൽ ഒരു പ്രയോജനവും നൽകുന്നില്ല. ഉയർന്ന നിരപ്പിൽ ലഭിക്കുന്ന സംഭരണം താഴ്ന്ന നിരപ്പിൽ നഷ്ടപ്പെടുന്ന സംഭരണത്തിന് പകരമാകുന്നില്ല; കാരണം താഴ്ന്ന സംഭരണം എല്ലാ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിലും ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നു, ഉയർന്ന സംഭരണം ഏറ്റവും വലിയവയിൽ മാത്രവും. ഓരോ ഉയര ബാൻഡിലും വ്യാപ്തം സന്തുലനം ചെയ്യുന്നത് ഈ രണ്ടു പ്രശ്നങ്ങളും ഒഴിവാക്കുന്നു. 0.3 m ബാൻഡ്, ക്രോസിംഗുകൾക്കുള്ള 0.01 m അനുവദനീയ ഉയർച്ച, വകുപ്പ് 7.6.1-ലെ കയ്യേറ്റ രീതിയുടെ ഉപയോഗം എന്നിവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്; ഏകമാന ഹൈഡ്രോളിക് മോഡലിൽ വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയുടെ അതിർത്തി നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനുള്ള സാധാരണ രീതിയാണ് കയ്യേറ്റ രീതി. 1% AEP ജലനിരപ്പിലെ ഉയർച്ചയ്ക്കുള്ള 0.1 m പരിധി, US National Flood Insurance Program ഉപയോഗിക്കുന്ന 1 ft-നെക്കാൾ (ഏകദേശം 0.3 m) കർശനമാണ്. കേരളത്തിലെ തീരദേശ സമതലങ്ങൾ നിരപ്പായതിനാൽ നിരപ്പിലെ ചെറിയ ഉയർച്ച പോലും വിശാലമായ പ്രദേശത്ത് വെള്ളപ്പൊക്കം പരത്തുന്നു; ഒരേ ചാലിനരികിലുള്ള അനേകം ചെറിയ കയ്യേറ്റങ്ങൾ ഒന്നിച്ചുചേർന്ന് വലുതാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഇടുക്കി അണക്കെട്ടിന് താഴെ ചെറുതോണിയിൽ, KSEBL പരമാവധി വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിനുള്ളിലെ 238.72 ha 1980-ൽ നിർമ്മാണരഹിത മേഖലയായി (Construction Free Zone) പ്രഖ്യാപിച്ചു. 2021 ജനുവരിയിൽ ആ മേഖലയിൽ ഏകദേശം 285 നിർമ്മിതികൾ CAG കണ്ടെത്തി; അവിടത്തെ പഴയ പല കെട്ടിടങ്ങളും 2018-ൽ ഒലിച്ചുപോയിരുന്നു, 2019-ൽ പുനർനിർമ്മാണം കാണപ്പെടുകയും ചെയ്തു (CAG 2021, ഖണ്ഡിക 4.2). MWL-ന് താഴെയുള്ള മുഴുവൻ ഭൂമിയും വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയായി കണക്കാക്കുന്നതിനാൽ (വകുപ്പ് 7.6.1), ഒരു കുളത്തിന്റെ തീരഭൂമിയിൽ പുതിയ കെട്ടിടമോ നികത്തലോ അനുവദിക്കപ്പെടുന്നില്ല.

വകുപ്പ് 7.6.6-ലെ വികസിത അരികുഭൂമി സംവിധാനം ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. കുട്ടനാട്, ആലപ്പുഴ, കൊച്ചിയിലെ കായലോര പ്രദേശങ്ങൾ എന്നിവയുടെ വലിയ ഭാഗങ്ങൾ ഇതിനകം 1% AEP പരിധിക്കുള്ളിലാണ്. അവിടെ പുനർവികസനത്തിന് മേഖല 2-ന്റെ സമ്പൂർണ്ണ വിലക്ക് ഏർപ്പെടുത്തിയാൽ, പഴയതും താഴ്ന്നതുമായ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് പകരം വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് മുകളിൽ ഉയർത്തിയ കെട്ടിടങ്ങൾ നിർമ്മിക്കുന്നത് തടയപ്പെടും. 25 വർഷ വെള്ളപ്പൊക്ക മേഖലയ്ക്കുള്ള URDPFI (2015) സമീപനത്തെയാണ് (തൂണുകൾ, കുറഞ്ഞ പ്ലിന്ത്, ബേസ്മെന്റുകൾ ഇല്ല) ഈ സംവിധാനം പിന്തുടരുന്നത്; ഇവിടെ അത് 1% AEP പരിധിക്ക് ബാധകമാക്കിയിരിക്കുന്നു.



ചിത്രം 7.2 — ഉയര ബാൻഡ് അനുസരിച്ചുള്ള നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണം: 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് താഴെ നിക്ഷേപിച്ച നികത്തലും, സാധാരണ ജലനിരപ്പ് (അല്ലെങ്കിൽ 50% AEP നിരപ്പ്) മുതൽ 1% AEP നിരപ്പ് വരെ 0.3 m-ൽ കൂടാത്ത ഓരോ ബാൻഡിലും അതിന് തുല്യമോ അതിലധികമോ ആയ കുഴിച്ചെടുത്ത വ്യാപ്തവും, ഗുരുത്വാകർഷണത്താൽ ജലാശയത്തിലേക്ക് തിരികെ ഒഴിഞ്ഞുപോകുന്ന കുഴിയും കാണിക്കുന്ന, വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമിയിലൂടെയുള്ള ഛേദം. ബാൻഡ് തിരിച്ചുള്ള കണക്കുകൂട്ടൽ ഫോം 7-3-ൽ. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ച വകുപ്പ് 7.6.4-ലെ രീതി ചിത്രീകരിക്കുന്നു.

7.7 രൂപകൽപ്പനാ സംഭരണമായി കുള ശൃംഖലകൾ

കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുകളും സ്ലൂയിസുകളുമുള്ള, ജലം കെട്ടിനിർത്തിയ ജലസേചന കുളങ്ങൾ കേരളത്തിൽ കുറവാണ്. ഈ മാനുവലിൽ, സംഭരണം കണക്കാക്കുന്ന ജലം കെട്ടിനിർത്തിയതോ ബണ്ട് കെട്ടിയതോ ആയ ഏതൊരു ജലാശയത്തിനും വകുപ്പുകൾ 7.7, 7.8 എന്നിവ ബാധകമാണ്: ഒരു ചിറ അല്ലെങ്കിൽ ബണ്ട് കെട്ടിയ കുളം, ഒരു പമ്പിംഗ്–ബണ്ട് ചട്ടപ്രകാരം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന പാടശേഖരം, അല്ലെങ്കിൽ ഒരു റെഗുലേറ്ററോ ബാരേജോ ജലം തടഞ്ഞുനിർത്തുന്ന കായലിന്റെ ഒരു ഭാഗം. ഓരോന്നും അടുത്തതിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന കുളങ്ങളുടെയും നെൽവയലുകളുടെയും തോടുകളുടെയും ഒരു നിര വകുപ്പ് 7.7.2-ന്റെ ആവശ്യത്തിന് ഒരു കുള ശൃംഖലയാണ്.

7.7.1 **കുള സംഭരണം കണക്കാക്കാവുന്ന സാഹചര്യം.** താഴെപ്പറയുന്ന എല്ലാ വ്യവസ്ഥകളും പാലിക്കുന്നിടത്ത് **മാത്രമേ** ഒരു കുളത്തിന്റെയോ കുള ശൃംഖലയുടെയോ സംഭരണം രൂപകൽപ്പനാ സംഭരണമായി (ഒരു തട പദ്ധതിയിലോ, ഒരു മേഖലാതല സംവിധാനത്തിലോ, വകുപ്പ് 7.11 പ്രകാരമുള്ള ഒരു പകരം ഫീസ് പദ്ധതിയിലോ) കണക്കാക്കാവൂ:

- (a) **സർവേ ചെയ്ത നിരപ്പുകൾ.** FTL, MWL, TBL, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിന്റെ ശിഖരവും നീളവും, സ്ലൂയിസുകളുടെ അടിപ്പടി (sill) നിരപ്പുകൾ എന്നിവ കഴിഞ്ഞ 5 വർഷത്തിനുള്ളിൽ വകുപ്പ് 7.3.5-ലെ ഡേറ്റത്തിലേക്ക് ബന്ധിപ്പിച്ച് സർവേ ചെയ്തിട്ടുണ്ട്.
- (b) **ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ വക്രം.** കഴിഞ്ഞ 5 വർഷത്തിനുള്ളിലോ അവസാനത്തെ എക്കൽ നീക്കലിന് ശേഷമോ — ഇവയിൽ ഏതാണോ പിന്നീടുള്ളത് — ജലവ്യാപന വിസ്തൃതിയുടെയും തീരഭൂമിയുടെയും ആഴമളക്കൽ (bathymetric), ടോപ്പോഗ്രാഫിക് സർവേയിൽ നിന്ന് ഒരു ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ (stage–storage) വക്രം തയ്യാറാക്കിയിട്ടുണ്ട്.
- (c) **പ്രവർത്തന ചട്ടം.** രേഖപ്പെടുത്തിയ ഒരു പ്രവർത്തന ചട്ടം സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനവുമായി അംഗീകരിച്ചിട്ടുണ്ട് (വകുപ്പ് 7.8).
- (d) **പരിപാലിക്കപ്പെടുന്ന ഘടനകൾ.** കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയർ, സ്ലൂയിസുകൾ, ബണ്ട് എന്നിവ ഒരു O&M പദ്ധതി (അധ്യായം 10) പ്രകാരം പരിപാലിക്കപ്പെടുന്നു; ഏറ്റവും ഒടുവിലത്തെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധനയിൽ അവ പ്രവർത്തനക്ഷമമാണെന്ന് കണ്ടെത്തിയിട്ടുണ്ട്.

- (e) **സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ സമ്മതം.** ജലസേചന വകുപ്പോ മറ്റ് സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനമോ രേഖാമൂലം സമ്മതം നൽകിയിട്ടുണ്ട്.

(a) മുതൽ (e) വരെയുള്ളവയിൽ ഏതെങ്കിലും പാലിക്കാത്ത ഒരു കുളത്തിലെ സംഭരണം കണക്കാക്കാൻ പാടില്ല; എന്നിരുന്നാലും ആ കുളം നിലവിലുള്ള ഒരു സവിശേഷതയായി മോഡൽ ചെയ്യേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 3).

7.7.2 **മോഡലിംഗ്.** കുള ശൃംഖലകൾ വകുപ്പ് 3.12.5 (കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയർ, സ്ലൂയിസ് റേറ്റിംഗുകൾ സഹിതം ഓരോ കുളത്തിന്റെയും ലെവൽ-പൂൾ റൂട്ടിംഗ്), വകുപ്പ് 3.13 (തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ) എന്നിവ പ്രകാരം മോഡൽ ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ചിത്രം 7.3-ൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് സൈറ്റിലോ സംവിധാനത്തിലോ എത്താവുന്ന ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള കുളം മുതൽ അടുത്ത പുഴ, പ്രധാന ഡ്രെയിൻ അല്ലെങ്കിൽ കടലിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖം വരെയുള്ള മുഴുവൻ ശൃംഖലയും, പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് കടന്നുപോകുന്ന ഏതൊരു നെൽവയലും പാടശേഖരവും കായലും ഉൾപ്പെടെ, ഒന്നിച്ച് മോഡൽ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

7.7.3 **ആരംഭ നിരപ്പ്.** രൂപകൽപ്പനാ മഴ (design storm) വിശകലനത്തിന് ഓരോ കുളത്തിലെയും ആരംഭ നിരപ്പ് **FTL** ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്. വകുപ്പ് 7.8 പാലിക്കുന്ന ഒരു വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണ പ്രവർത്തന ചട്ടപ്രകാരം മാത്രമേ ഇതിലും താഴ്ന്ന ആരംഭ നിരപ്പ് ഉപയോഗിക്കാവൂ.

7.7.4 **രൂപകൽപ്പനാ പരമാവധി നിരപ്പ്.** കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ചേർത്ത്, ശൃംഖലയിലൂടെ റൂട്ട് ചെയ്ത 1% AEP അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന്:

- (a) കണക്കാക്കിയ പരമാവധി നിരപ്പ് MWL-നെക്കാൾ (വകുപ്പ് 7.2-ൽ നിർവചിച്ചതുപോലെ) ഉയർന്നതാകാൻ പാടില്ല; കൂടാതെ
- (b) കണക്കാക്കിയ പരമാവധി നിരപ്പിൽ നിന്ന് ബണ്ടിന്റെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ബിന്ദു (TBL) വരെയുള്ള ഫ്രീബോർഡ് (അധിക ഉയര കരുതൽ), ആ കുളത്തിനുള്ള ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ഫ്രീബോർഡ് മാനദണ്ഡത്തിൽ കുറയാൻ പാടില്ല.

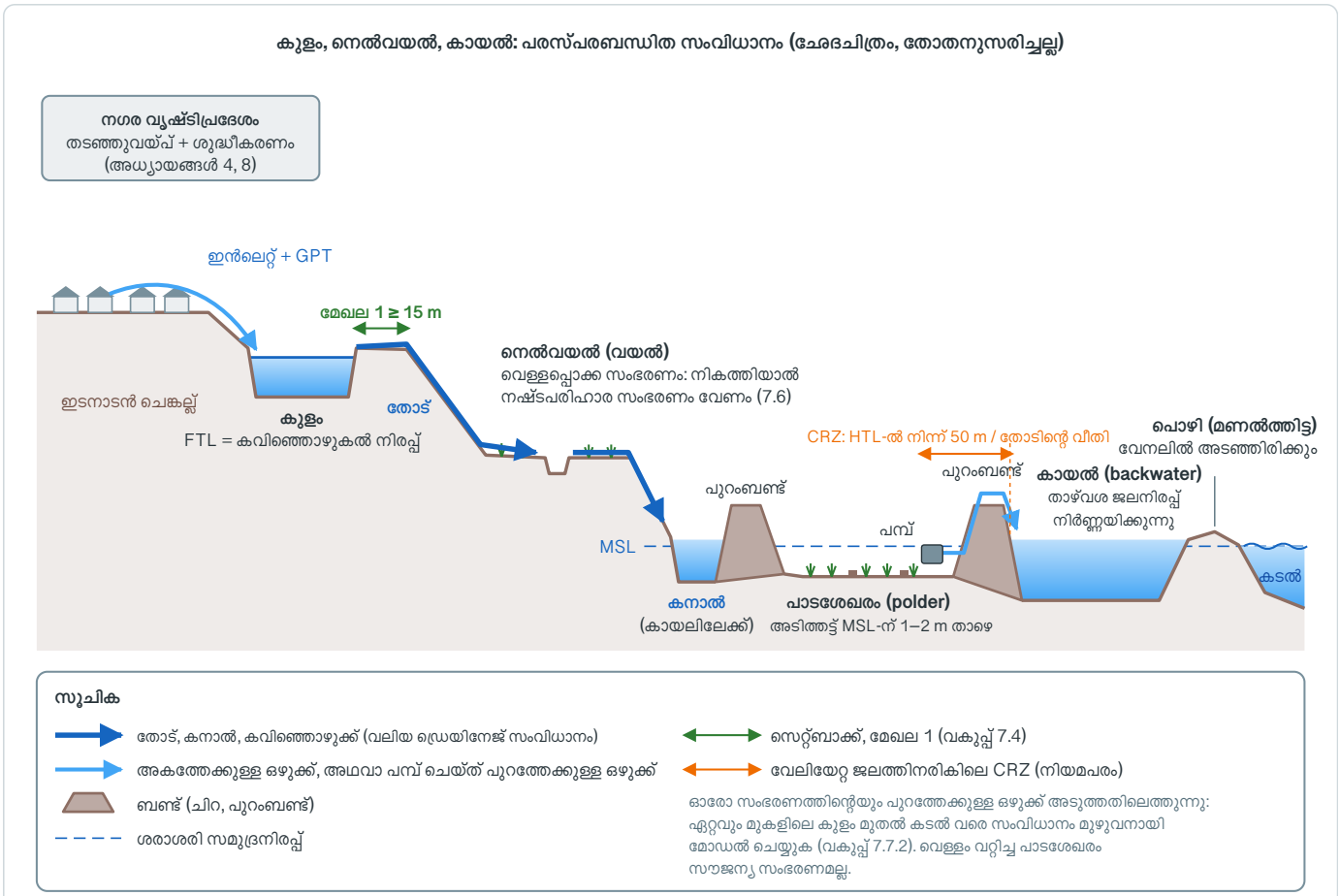
(a) അല്ലെങ്കിൽ (b) പാലിക്കപ്പെടാത്തിടത്ത്, വകുപ്പ് 7.7.6 പ്രകാരം കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിന്റെ ശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കുകയോ ബണ്ട് ഉയർത്തുകയോ ചെയ്യുന്നതുവരെ FTL-ന് മുകളിലുള്ള കുള സംഭരണം കണക്കാക്കാൻ പാടില്ല.

7.7.5 **കണക്കാക്കാവുന്ന വ്യാപ്തം.** ഒരു കുളത്തിന്റെ കണക്കാക്കാവുന്ന രൂപകൽപ്പനാ സംഭരണം, ആരംഭ നിരപ്പിനും (വകുപ്പ് 7.7.3) വകുപ്പ് 7.7.4-ലെ കണക്കാക്കിയ പരമാവധി നിരപ്പിനും ഇടയിലുള്ള വ്യാപ്തമാണ് — മറ്റൊരു സംവിധാനത്തിനോ പദ്ധതിക്കോ ഇതിനകം നീക്കിവച്ചിട്ടുള്ള ഏതൊരു വ്യാപ്തവും കുറച്ചശേഷം.

7.7.6 **FTL, വിയറുകൾ, ബണ്ടുകൾ എന്നിവയിലെ മാറ്റങ്ങൾ.** താഴെപ്പറയുന്നവ ചെയ്യുന്നതും സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം അംഗീകരിച്ചതുമായ ഒരു രൂപകൽപ്പന പ്രകാരമല്ലാതെ, ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിന്റെ ശിഖരവും ഉയർത്തുകയോ താഴ്ത്തുകയോ ചെയ്യാൻ പാടില്ല, ഷട്ടറുകളോ വീഴ്പ്പലകകളോ (falling boards) കൂട്ടിച്ചേർക്കാൻ പാടില്ല, ഒരു ബണ്ടും ഉയർത്തുകയോ മുറിക്കുകയോ തകർക്കുകയോ ചെയ്യാൻ പാടില്ല:

- (a) വകുപ്പ് 7.7.2 പ്രകാരം ശൃംഖല റൂട്ട് ചെയ്യുന്നു;
- (b) തീരഭൂമിയിലെയും മേൽവശത്തെയും വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പുകളിലും, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലിലെയും താഴ്വശത്തെയും ഒഴുക്കുകളിലുമുള്ള ഫലം കാണിക്കുന്നു; കൂടാതെ
- (c) വകുപ്പ് 7.14 പ്രകാരം ബണ്ട് പരിശോധിക്കുന്നു.

> **വ്യാഖ്യാനം.** മൂന്ന് അടിസ്ഥാന വ്യവസ്ഥകൾക്ക് (സർവേ ചെയ്ത FTL, രേഖപ്പെടുത്തിയ പ്രവർത്തന ചട്ടം, പരിപാലിക്കപ്പെടുന്ന കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുകൾ) വിധേയമായി കുള ശൃംഖലകളെ രൂപകൽപ്പനാ സംഭരണമായി ഉപയോഗിക്കാൻ ഈ മാനുവൽ അനുവദിക്കുന്നു. ഒരു കുളം യഥാർത്ഥത്തിൽ നൽകുന്ന സംഭരണം അതിലെ എക്കൽ നിരപ്പിനെയും സ്ലൂയിസുകൾ ആര് നിയന്ത്രിക്കുന്നു എന്നതിനെയും ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നതിനാൽ, വകുപ്പ് 7.7.1 ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ സർവേയും സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ സമ്മതവും കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു. 5 വർഷ സർവേ ഇടവേള ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.
>
> FTL ആരംഭ നിരപ്പ് വകുപ്പ് 3.12.5-നെ പിന്തുടരുന്നു. 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ, 15–17 ഓഗസ്റ്റ് തീയതികളിലെ ഏറ്റവും കനത്ത മഴയ്ക്ക് മുമ്പ്, 14 ഓഗസ്റ്റിന് കേരളത്തിലെ മിക്ക ജലസംഭരണികളും പൂർണ്ണ സംഭരണ നിരപ്പിലോ അതിനടുത്തോ ആയിരുന്നു; വേമ്പനാട് കായലിലേക്ക് ഒഴുകിയെത്തിയ ഏകദേശം 1.63 ബില്യൺ m^3-ൽ ഏകദേശം 0.6 മാത്രമേ അത് ഉൾക്കൊണ്ടുള്ളൂ (2018-ലെ പ്രളയത്തെക്കുറിച്ചുള്ള CWC പഠനം, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടതുപോലെ). അതുപോലെ, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന്റെ (കാലവർഷം) പാരമ്യത്തോടെ കുളങ്ങളും നെൽവയലുകളും നിറഞ്ഞിരിക്കുമെന്നോ അവയിലെ മണ്ണ് പൂരിതമായിരിക്കുമെന്നോ പ്രതീക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. 2018-ൽ ഇടമലയാർ ജലസംഭരണിക്ക് റൂൾ കർവ് ഉണ്ടായിരുന്നില്ലെന്നും 1983-ലെ ഇടുക്കി റൂൾ കർവ് പുനഃപരിശോധിച്ചിരുന്നില്ലെന്നും CAG കണ്ടെത്തി (CAG 2021, ഖണ്ഡിക 3.6). ഒരു കുള ശൃംഖല വെള്ളപ്പൊക്കങ്ങളെ ഒരു കുളത്തിൽ നിന്ന് അടുത്തതിലേക്ക് കൈമാറുന്നു; അതിനാൽ ഒരു കുളത്തിലെ സംഭരണം കണക്കാക്കുകയും അതിന് മുകളിലുള്ള കുളത്തിൽ നിന്ന് എത്തുന്ന കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് അവഗണിക്കുകയും ചെയ്യുന്ന ഒരു രൂപകൽപ്പന പ്രയോജനം പെരുപ്പിച്ചു കാണിക്കും. അതുകൊണ്ടാണ് മുഴുവൻ ശൃംഖലയും മോഡൽ ചെയ്യണമെന്ന് വകുപ്പ് 7.7.2 ആവശ്യപ്പെടുന്നത്.



ചിത്രം 7.3 — കുളം, നെൽവയൽ, കായൽ എന്നിവയുടെ ഛേദം: തടഞ്ഞുവയ്പും ശുദ്ധീകരണവുമുള്ള ഒരു നഗര വൃഷ്ടിപ്രദേശം, കവിഞ്ഞൊഴുക്കും സെറ്റ്ബാക്കുമുള്ള ഒരു കുളം, ഒരു തോട്, ഒരു താഴ്വര നെൽവയൽ (വയൽ), പുറംബണ്ടുകളും പമ്പും ഉള്ള, ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള ഒരു പാടശേഖരം (polder), കായൽ (backwater), കടൽമുഖത്തെ പൊഴി (മണൽത്തിട്ട). ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; Ramakumar (2023) വിവരിക്കുന്ന കുട്ടനാട് പോൾഡർ–വേമ്പനാട് കായൽ സംവിധാനത്തിൽ നിന്നും വേമ്പനാട്–കോൾ റാംസർ രേഖയിൽ നിന്നുമുള്ള ആശയം; സെറ്റ്ബാക്ക് മേഖലകൾ Kansas City Metro APWA, Section 5600 Version 2025.01 (MARC, 2025)-ൽ നിന്ന് അനുരൂപമാക്കിയത്.

7.8 പ്രവർത്തന ചട്ടങ്ങളും മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണവും

7.8.1 **പ്രവർത്തന ചട്ടത്തിന്റെ ഉള്ളടക്കം.** വകുപ്പ് 7.7 പ്രകാരം സംഭരണം കണക്കാക്കുന്ന ഓരോ കുളത്തിനും, സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം അംഗീകരിച്ചതും O&M പദ്ധതിയോടൊപ്പം (അധ്യായം 10) സൂക്ഷിക്കുന്നതുമായ, രേഖാമൂലമുള്ള ഒരു പ്രവർത്തന ചട്ടം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. അതിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ വ്യക്തമാക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) വർഷത്തിലുടനീളം നിറയ്ക്കൽ, നിലനിർത്തൽ, ഒഴിക്കൽ എന്നിവയ്ക്കുള്ള നിരപ്പുകളും തീയതികളും;
- (b) ഓരോ നിരപ്പിലും സ്ലൂയിസിന്റെയും റെഗുലേറ്ററിന്റെയും ക്രമീകരണങ്ങൾ;
- (c) സ്ലൂയിസുകളും റെഗുലേറ്ററുകളും ആര് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു, ജലം തുറന്നുവിടാൻ ആർക്ക് ഉത്തരവിടാം;
- (d) പരമാവധി പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് — തുറന്നുവിടുന്ന ജലവും താഴ്വശ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തു നിന്നുള്ള ഒഴുക്കും ചേർന്ന് താഴ്വശത്തെ കെട്ടിടങ്ങളിൽ വെള്ളം കയറാത്ത വിധത്തിൽ നിശ്ചയിച്ചത്;
- (e) പ്രവചന, മുന്നറിയിപ്പ് മാനദണ്ഡങ്ങളും (IMD ജില്ലാ മുന്നറിയിപ്പുകൾ, KSDMA അലർട്ടുകൾ, ലഭ്യമായിടത്ത് നഗര പ്രവചന സംവിധാനങ്ങൾ) ഓരോ മാനദണ്ഡത്തിലും സ്വീകരിക്കുന്ന നടപടികളും;
- (f) ജലം തുറന്നുവിടുന്നതിന് മുമ്പ് താഴ്വശത്തെ ULB-കളുമായും താമസക്കാരുമായുമുള്ള ആശയവിനിമയം; കൂടാതെ
- (g) സൂക്ഷിക്കേണ്ട രേഖകൾ: തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്തെ ദൈനംദിന നിരപ്പുകൾ, തുറന്നുവിടലുകൾ, ഗേറ്റ് ക്രമീകരണങ്ങൾ.

7.8.2 **വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം.** താഴെപ്പറയുന്ന സാഹചര്യങ്ങളിൽ മാത്രമേ ഒരു കുളം വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണത്തോടെ (തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന്റെ ഒരു ഭാഗത്ത് FTL-ന് താഴെയുള്ള ഒരു നിരപ്പ്) പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനും ആ കരുതൽ വകുപ്പ് 7.7.3 പ്രകാരം കണക്കാക്കാനും പാടുള്ളൂ:

- (a) ചട്ടത്തിൽ പറയുന്ന സമയത്തിനുള്ളിൽ കുളത്തിലെ ജലം കരുതൽ നിരപ്പിലേക്ക് താഴ്ത്താൻ കഴിവുള്ള, ഗേറ്റുള്ള സ്ലൂയിസോ റെഗുലേറ്ററോ നിയന്ത്രിക്കാവുന്ന മറ്റ് ഔട്ട്ലെറ്റോ കുളത്തിനുണ്ട്;

- (b) പ്രവർത്തന ചട്ടം കരുതൽ നിരപ്പും അത് ബാധകമാകുന്ന തീയതികളും നിശ്ചയിക്കുന്നു;
- (c) പ്രധാന മഴയ്ക്ക് മുമ്പ് സാധാരണയായി ലഭിക്കുന്ന മഴ കൂടി കണക്കിലെടുത്ത്, രേഖയിലുള്ള തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലങ്ങളിൽ കുറഞ്ഞത് **90%**-ലും ഒരു രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെ തുടക്കത്തിൽ കരുതൽ സംഭരണം ലഭ്യമാണെന്ന് തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ (വകുപ്പ് 3.13) കാണിക്കുന്നു;
- (d) ജലസേചനത്തിലോ ജലവിതരണത്തിലോ ഉണ്ടാകുന്ന ഏതൊരു ലഭ്യതാനഷ്ടവും സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം അംഗീകരിക്കുന്നു; സമ്മതിച്ച ഏതൊരു നഷ്ടപരിഹാരവും രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്; കൂടാതെ
- (e) കരുതൽ സംഭരണം സൃഷ്ടിക്കാനോ പുനഃസ്ഥാപിക്കാനോ ആവശ്യമായ തുറന്നുവിടൽ വകുപ്പ് 7.8.1(d) പാലിക്കുന്നു.

7.8.3 **നിയന്ത്രണമില്ലാതെ സംഭരണ ക്രെഡിറ്റില്ല.** ഒരു കുളത്തിന് നിയന്ത്രിക്കാവുന്ന ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഇല്ലാത്തിടത്ത്, മുൻകാല രീതി എന്തായിരുന്നാലും, വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം അനുമാനിക്കാൻ പാടില്ല.

7.8.4 **ഏകോപനം.** ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള കുളങ്ങൾക്ക്, ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ചട്ടമായിരിക്കും പ്രവർത്തന ചട്ടം. ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ഒരു കുളം പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ മറ്റൊരു സ്ഥാപനത്തിനും ഈ മാനുവൽ അധികാരം നൽകുന്നില്ല.

> **വ്യാഖ്യാനം.** വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം നിലനിർത്തുന്ന, കുളത്തിനോ ചിറയ്ക്കോ പാടശേഖരത്തിനോ ഉള്ള ഒരു പ്രവർത്തന ചട്ടവും കേരളത്തിൽ കണ്ടെത്താനായില്ല. ഏറ്റവും അടുത്ത മുൻമാതൃകകൾ വലിയ ജലസംഭരണികളും ബാരേജുകളുമാണ്. 2018-ലെ പ്രളയത്തിനു ശേഷം, വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം ലഭ്യമാക്കുന്നതിനായി എല്ലാ ജലസംഭരണികളുടെയും, പ്രത്യേകിച്ച് 200 ദശലക്ഷം m^3-ൽ കൂടുതൽ സജീവ സംഭരണമുള്ളവയുടെ, റൂൾ കർവുകൾ പുനഃപരിശോധിക്കാൻ CWC ശുപാർശ ചെയ്തു (റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടതുപോലെ). 2020-ലെ റൂൾ കർവ് പ്രകാരം, 11–20 ഓഗസ്റ്റ് കാലയളവിൽ ഇടുക്കി 2,386.81 ft-ൽ നിലനിർത്തുന്നു; ഇത് പൂർണ്ണ സംഭരണ നിരപ്പിന് താഴെ 270.63 ദശലക്ഷം m^3-ന്റെ ചലനാത്മക വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണമാണ് (CAG 2021, ഖണ്ഡിക 3.6). വേമ്പനാട് കായലിന്റെ തെക്കുഭാഗത്തെ ജലം തടഞ്ഞുനിർത്തുന്ന തണ്ണീർമുക്കം ബാരേജ് (ബണ്ട്) നെൽകൃഷിക്കായി 15 ഡിസംബർ മുതൽ 15 മാർച്ച് വരെ അടച്ചിടാനാണ് ഉദ്ദേശിച്ചിട്ടുള്ളത്; 2025-ൽ, ജില്ലാ കളക്ടർ അധ്യക്ഷനായ ഒരു ഉപദേശക സമിതിയുടെ തീരുമാനത്തിനു ശേഷം, 11 ഏപ്രിലിന് മാത്രമാണ് അത് വീണ്ടും തുറന്നത് (വാർത്താ റിപ്പോർട്ടുകൾ). ഇവ നിർദ്ദിഷ്ട അണക്കെട്ടുകൾക്കും ഒരു ബാരേജിനുമുള്ള ചട്ടങ്ങളാണ്, ഈ മാനുവലിന്റെ പരിധിക്ക് പുറത്തുള്ളവ; എന്നാൽ തീയതികളും നിരപ്പുകളുമുള്ള, അംഗീകരിച്ച ഒരു ചട്ടം മാത്രമാണ് സംഭരണത്തെ ആശ്രയിക്കാവുന്ന ഏക അടിസ്ഥാനമെന്ന് അവ കാണിക്കുന്നു. ജൂൺ, ജൂലൈ മാസങ്ങളിലെ മഴയിൽ സാധാരണയായി വീണ്ടും നിറയുന്ന ഒരു കരുതൽ സംഭരണം ജൂലൈ അവസാനത്തിലോ ഓഗസ്റ്റിലോ ഉണ്ടാകുന്ന മൺസൂൺ ന്യൂനമർദ്ദത്തിൽ ഒരു സംരക്ഷണവും നൽകാത്തതിനാൽ, വകുപ്പ് 7.8.2 ആ തത്വത്തെ ഒരു വിശ്വാസ്യതാ പരിശോധനയോടു കൂടി, പരിശോധിക്കാവുന്ന ഒരു ചട്ടമാക്കി മാറ്റുന്നു. വകുപ്പ് 7.8.2(c)-ലെ 90% വിശ്വാസ്യതയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; ഇത് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.
>
> ഈ ജലാശയങ്ങളിൽ മിക്കവയുടെയും പ്രാഥമിക ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾ ജലസേചനം, കുടിവെള്ളം, നെൽകൃഷി എന്നിവയായി തുടരുന്നു. ഒരു വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണത്തിന് ലഭ്യതയിലോ കാർഷിക കലണ്ടറിലോ ഒരു വിലയുണ്ട്; അതുകൊണ്ടാണ് സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം അത് അംഗീകരിക്കണമെന്ന് വകുപ്പ് 7.8.2(d) ആവശ്യപ്പെടുന്നത്.

7.9 പുനരുദ്ധാരണം, എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ, ആഴം കൂട്ടൽ

7.9.1 **പ്രവൃത്തിക്ക് മുമ്പുള്ള സർവേ.** ഏതൊരു എക്കൽ നീക്കലിനോ പുനരുദ്ധാരണത്തിനോ മുമ്പ്, പദ്ധതി നിർദ്ദേശകൻ:

- (a) ജലവ്യാപന വിസ്തൃതി, തീരഭൂമി, ബണ്ട്, വിയറുകൾ, സ്ലൂയിസുകൾ എന്നിവ സർവേ ചെയ്യേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 7.7.1(a), (b));
- (b) ഒരു ഗ്രിഡ് അടിസ്ഥാനത്തിൽ പരീക്ഷണ കുഴികളിലൂടെയോ ഓഗർ തുരക്കലിലൂടെയോ, ലഭ്യമായിടത്ത് പഴയ രേഖകളിൽ നിന്നും, യഥാർത്ഥ അടിത്തട്ട് നിരപ്പ് കണ്ടെത്തേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (c) കുളത്തിലേക്ക് നഗരങ്ങളിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്കോ മലിനജലമോ എത്തുന്നിടത്ത്, നിർമാർജനം ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിന് മുമ്പ് എക്കലിൽ ഘനലോഹങ്ങളും മറ്റ് മലിനീകാരികളും ഉണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്.

7.9.2 **എക്കൽ നീക്കലിന്റെ പരിധി.** അടിഞ്ഞുകൂടിയ എക്കൽ യഥാർത്ഥ അടിത്തട്ട് നിരപ്പ് വരെ എക്കൽ നീക്കലിലൂടെ നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാണ്. വകുപ്പ് 7.9.3 പ്രകാരമല്ലാതെ, യഥാർത്ഥ അടിത്തട്ടിന് താഴേക്ക് കുളത്തിന്റെ ആഴം കൂട്ടാൻ പാടില്ല.

7.9.3 **ആഴം കൂട്ടൽ.** താഴെപ്പറയുന്നവ ഒരു ഹൈഡ്രോജിയോളജിക്കൽ റിപ്പോർട്ട് തെളിയിക്കുന്നിടത്ത് മാത്രമേ യഥാർത്ഥ അടിത്തട്ടിന് താഴേക്ക് ആഴം കൂട്ടൽ അനുവദിക്കൂ:

- (a) കുളത്തിൽ ജലം നിലനിർത്തുന്നതോ മലിനജലത്തിൽ നിന്ന് ഒരു ജലഭരത്തെ (aquifer) സംരക്ഷിക്കുന്നതോ ആയ കളിമൺ പാളിയോ എക്കൽ പാളിയോ അത് മുറിച്ചുകടക്കില്ല;
- (b) തീരദേശ മേഖലകളിൽ, അത് കുളത്തിലേക്കോ ജലഭരത്തിലേക്കോ ഉപ്പുവെള്ളം വലിച്ചെടുക്കില്ല; കൂടാതെ
- (c) അധിക സംഭരണം വീണ്ടും നിറയുകയും ഉപയോഗിക്കപ്പെടുകയും ചെയ്യും, സ്ലൂയിസ് അടിപ്പടിക്ക് താഴെ കെട്ടിക്കിടക്കില്ല.

ഏറ്റവും താഴ്ന്ന സ്ലൂയിസ് അടിപ്പടിക്ക് താഴെ സൃഷ്ടിക്കുന്ന സംഭരണം വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണമായി കണക്കാക്കാൻ പാടില്ല.

7.9.4 **സുരക്ഷിതമായ വക്കുകൾ.** ജലാശയത്തിന്റെ വക്കിലേക്ക് പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശനമുള്ളിടത്ത്:

- (a) FTL-ന് 0.5 m മുകളിൽ നിന്ന് FTL-ന് 1.2 m താഴെ വരെ പാർശ്വ ചരിവുകൾ **1V:4H**-നെക്കാൾ കുത്തനെയാകാൻ പാടില്ല; അല്ലെങ്കിൽ FTL-ന് 0.3 m-നും 0.5 m-നും താഴെയുള്ള നിരപ്പിൽ കുറഞ്ഞത് 3 m വീതിയുള്ള നിരപ്പായ ഒരു സുരക്ഷാ തിട്ട നൽകേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (b) അടിത്തട്ടിൽ ഒറ്റപ്പെട്ട ആഴമുള്ള കുഴിയോ ലംബമായ വെട്ടോ അവശേഷിപ്പിക്കാൻ പാടില്ല.

7.9.5 **സംഭരണം കുറയ്ക്കാൻ പാടില്ല.** പുനരുദ്ധാരണം MWL-ന് താഴെയുള്ള സംഭരണം കുറയ്ക്കാൻ പാടില്ല. ജലവ്യാപന വിസ്തൃതിയിലോ തീരഭൂമിയിലോ ഉള്ള ദ്വീപുകൾ, നടപ്പാതകൾ, ജലവ്യാപന വിസ്തൃതിയിലേക്കുള്ള ബണ്ട് വീതികൂട്ടൽ, വലയ റോഡുകൾ, പാർക്കിംഗ്, കെട്ടിടങ്ങൾ, "തടാകതീര" ("lake-front") പ്ലാറ്റ്ഫോമുകൾ എന്നിവ നഷ്ടപ്പെട്ട സംഭരണമായി കണക്കാക്കുകയും വകുപ്പ് 7.6.4 പ്രകാരം നികത്തുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

7.9.6 **എക്കൽ നിർമാർജനം.** നീക്കം ചെയ്ത എക്കൽ സെറ്റ്ബാക്കിനുള്ളിലോ, ബണ്ടിലോ (അംഗീകൃത ബണ്ട് ബലപ്പെടുത്തലിനല്ലാതെ), ഏതെങ്കിലും വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയിലോ നിക്ഷേപിക്കാൻ പാടില്ല. മലിനമാണെന്ന് കണ്ടെത്തുന്ന എക്കൽ കേരള സംസ്ഥാന മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ ബോർഡ് നിർദ്ദേശിക്കുന്നതുപോലെ നിർമാർജനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

7.9.7 **ഇൻലെറ്റിലെ ശുദ്ധീകരണം.** നഗരങ്ങളിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് ലഭിക്കുന്ന ഒരു കുളത്തിന്റെ ഓരോ പുനരുദ്ധാരണത്തിലും, പുനഃസ്ഥാപിച്ച സംഭരണം വീണ്ടും എക്കൽ നിറയാതിരിക്കാൻ, ഓരോ ഇൻലെറ്റിലും എക്കൽ, വലിയ മാലിന്യ നിയന്ത്രണം ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്: ഒരു എക്കൽ ഫോർബേ (എക്കൽ അടിയുന്ന മുൻഅറ), ഒരു നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തട ഇൻലെറ്റ് മേഖല, അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വലിയ മാലിന്യ കെണി (അധ്യായം 8).

7.9.8 **സമയക്രമം.** എല്ലാ വർഷവും **15 മേയ്**-നകം എക്കൽ നീക്കൽ പൂർത്തിയാക്കുകയും ജലാശയം സുരക്ഷിതമാക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 10).

> വ്യാഖ്യാനം. കേരളത്തിലെ നഗരങ്ങളിലെ പ്രധാന വെള്ളപ്പൊക്ക പ്രവൃത്തി എക്കൽ നീക്കലാണ്. 2015–16-ൽ ഓപ്പറേഷൻ അനന്ത (Operation Anantha) തിരുവനന്തപുരത്തെ ഏകദേശം 30 km കനാലുകളിലെയും മഴവെള്ള ഓടകളിലെയും എക്കൽ നീക്കുകയും അവ വീതികൂട്ടുകയും ചെയ്തു (KSDMA). കനാലുകൾ ജലസേചന വകുപ്പും ഓടകൾ കോർപ്പറേഷനും വ്യത്തിയാക്കുന്ന തരത്തിൽ കൊച്ചിക്കായി ഒരു വാർഷിക ശുചീകരണ കലണ്ടർ കേരള ഹൈക്കോടതി ആവശ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്; ഡ്രെഡ്ജ് ചെയ്ത അവശിഷ്ടങ്ങൾ കനാൽക്കരകളിൽ ഉപേക്ഷിക്കരുതെന്ന് 2026 ഏപ്രിലിൽ നിർദ്ദേശിക്കുകയും ചെയ്തു (WP(C) 23911/2018, LiveLaw റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തതുപോലെ). 15 മേയ് എന്ന അവസാന തീയതി അധ്യായം 10-ലെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധനാ തീയതിയുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു. ആഴം കൂട്ടലിനുള്ള പരിധികൾ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. "ശേഷി വർദ്ധിപ്പിക്കാൻ" ("increase capacity") കുളങ്ങളുടെ ആഴം കൂട്ടുന്നത് സാധാരണമാണ്; എന്നാൽ അത് കുളത്തിൽ ജലം നിലനിർത്തുന്ന എക്കൽ–കളിമൺ പാളി തുരന്നേക്കാം, മലിനമായ നഗരജലം ജലഭരത്തിലെത്താൻ ഇടയാക്കിയേക്കാം, തീരത്തോട് ചേർന്ന് ഉപ്പുവെള്ളം വലിച്ചെടുത്തേക്കാം, ഒരിക്കലും ഒഴിയാത്തതും വെള്ളപ്പൊക്കത്തിൽ ഒരു പ്രയോജനവും നൽകാത്തതുമായ സംഭരണം സ്ലൂയിസ് അടിപ്പടിക്ക് താഴെ സൃഷ്ടിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. കുത്തനെയുള്ള വശങ്ങളുള്ള ആഴമേറിയ കുഴികൾ മുങ്ങിമരണ സാധ്യതയും ഉണ്ടാക്കുന്നു. വകുപ്പ് 7.9.4-ലെ ചരിവ്, തിട്ട മൂല്യങ്ങൾ സാധാരണ കുള-സുരക്ഷാ രീതികളിൽ നിന്ന് അനുരൂപമാക്കിയവയാണ്; അവയ്ക്ക് കേരളത്തിൽ മുൻമാതൃകയില്ല.

7.10 ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകൾ, ഇൻലെറ്റുകൾ, ഔട്ട്ലെറ്റുകൾ

7.10.1 **വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ ഭാഗം.** ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകളും കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകളും വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ (major system) ഭാഗമാണ് (അധ്യായം 6). വകുപ്പ് 7.4 പ്രകാരമുള്ള മേഖല 1, മേഖല 2 സെറ്റ്ബാക്കുകളോടെ അവയെ ജലാശയങ്ങളായി സംരക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.

7.10.2 **അടയ്ക്കലോ മൂടലോ പാടില്ല.** 1% AEP ശേഷിയും പരിപാലനത്തിനുള്ള പ്രവേശനവും നിലനിർത്തുകയോ വർദ്ധിപ്പിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നതും സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം അംഗീകരിച്ചതുമായ ഒരു രൂപകൽപ്പന പ്രകാരമല്ലാതെ, ജലം എത്തിക്കുന്ന ഒരു തോടും കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലും അടയ്ക്കുകയോ നികത്തുകയോ വഴിതിരിച്ചുവിടുകയോ മൂടുകയോ നീളത്തിൽ കലുങ്കാക്കുകയോ റോഡോ അടഞ്ഞ ഓടയോ ആക്കി മാറ്റുകയോ ചെയ്യാൻ പാടില്ല.

7.10.3 **ക്രോസിംഗുകൾ.** ഒരു ജലാശയത്തിനോ ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടിനോ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലിനോ കുറുകെയുള്ള എല്ലാ റോഡ്, റെയിൽ, യൂട്ടിലിറ്റി, പ്രവേശന ക്രോസിംഗുകളും:

- (a) അധ്യായം 9 ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഫ്രീബോർഡോടെ, 1% AEP ഒഴുക്ക് (കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ചേർത്ത്) അല്ലെങ്കിൽ മേൽവശത്തെ കുളത്തിന്റെ MWL-ലെ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് — ഇവയിൽ വലുത് — കടത്തിവിടേണ്ടതാണ്;
- (b) ക്രോസിംഗിലെ ജലപാതയുടെ വീതി, റവന്യൂ രേഖകളിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയതോ സർവേ ചെയ്തതോ ആയ — ഇവയിൽ വലുത് — മുഴുവൻ ചാൽ വീതിയിൽ നിന്ന് കുറയ്ക്കാൻ പാടില്ല;
- (c) ചാലിന്റെ അടിത്തട്ട് നിരപ്പും ചരിവും നിലനിർത്തേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (d) 1% AEP ജലനിരപ്പ് വകുപ്പ് 7.6.2-ലെ പരിധിയിൽ കൂടുതൽ ഉയർത്താൻ പാടില്ല.

7.10.4 **ശേഷി.** ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ ശേഷി, MWL-ലെ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയർ ഡിസ്ചാർജും അതിന്റെ സ്വന്തം വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തു നിന്നുള്ള 1% AEP ഒഴുക്കും, ശൃംഖലാ മോഡൽ (വകുപ്പ് 7.7.2) കാണിക്കുന്നതുപോലെ സംയോജിപ്പിച്ചതിൽ വലുതായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

7.10.5 **ഘടനകളിലെ സംരക്ഷണം.** കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുകളുടെയും സ്ലൂയിസുകളുടെയും ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾക്കും, ജലാശയങ്ങളിലേക്കുള്ള ഓടകളുടെ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കും, അവയിൽ നിന്ന് പുറത്തുവരുന്ന ഒഴുക്ക് ബണ്ടിനെയോ കരയെയോ ചാലിന്റെ അടിത്തട്ടിനെയോ കാർന്നെടുക്കാതിരിക്കാൻ, അധ്യായം 9 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ഊർജ്ജ നിവാരണവും മണ്ണൊലിപ്പ് (scour) സംരക്ഷണവും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

7.10.6 **ജലാശയങ്ങളിലേക്കുള്ള ഓടകളുടെ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ.** ഒരു കുളത്തിലേക്കോ ചാലിലേക്കോ തണ്ണീർത്തടത്തിലേക്കോ ഉള്ള ഒരു മഴവെള്ള ഓടയുടെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം:

- (a) അധ്യായം 5 പ്രകാരം മുങ്ങിയ പുറന്തള്ളലിനായി ഓട രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടില്ലാത്തപക്ഷം, അതിന്റെ ഇൻവെർട്ട് സ്വീകരിക്കുന്ന ജലാശയത്തിന്റെ സാധാരണ ജലനിരപ്പിലോ അതിന് മുകളിലോ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്;
- (b) ഒരു കുളത്തിന്റെ ബണ്ടിനെ മുറിച്ചുകടക്കുകയോ ദുർബലമാക്കുകയോ ചെയ്യാത്ത വിധത്തിൽ സ്ഥാപിക്കുകയും ക്രമീകരിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്;
- (c) ഒരു വലിയ മാലിന്യ കെണിയും ആദ്യ ഒഴുക്ക് (first flush) ശുദ്ധീകരണവും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 8); കൂടാതെ
- (d) മലിനജലമോ വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്കോ (DWF) വഹിക്കാൻ പാടില്ല (അധ്യായം 8).

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഈ മാനുവൽ ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകളെയും കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകളെയും വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ ഭാഗമായി സംരക്ഷിക്കുന്നു. നഗരപ്രദേശങ്ങളിൽ ആദ്യം നഷ്ടപ്പെടുന്നത് പലപ്പോഴും ഇവയാണ്. കലുങ്കുകളും ചുറ്റുമതിലുകളും കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകളെ ഇടുങ്ങിയതാക്കുന്നു; ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകൾ മൂടി റോഡുകളാക്കി മാറ്റുന്നു; ഇത് കുളത്തെ അതിന്റെ ജലസ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് വേർപെടുത്തുകയോ അതിന്റെ കവിഞ്ഞൊഴുക്കിന് പോകാൻ ഇടമില്ലാതാക്കുകയോ ചെയ്യുന്നു. കൊച്ചിയിൽ, റെയിൽവേ കലുങ്കുകൾ പുനർനിർമ്മിക്കാനും യൂട്ടിലിറ്റികൾ ഓടകളിൽ നിന്ന് മാറ്റാനും ഹൈക്കോടതി ഉത്തരവിട്ടിട്ടുണ്ട് (WP(C) 23911/2018). കോഴിക്കോട്ട്, 40 cm-ൽ നിന്ന് 1.5 m ആയി വീതികൂട്ടിയ ഒരു ഓട ഇപ്പോഴും സ്വകാര്യ ഭൂമിയിലൂടെയുള്ള 40 cm വീതിയുള്ള 200 m ഭാഗത്താണ് അവസാനിക്കുന്നത് (CAG, AMRUT ഓഡിറ്റ്, 2025). ഡ്രെയിനേജ് പരിഗണിക്കാതെ നിർമ്മിച്ച റോഡുകളും പാലങ്ങളും കലുങ്കുകളും ജലപാതകളെ തടസ്സപ്പെടുത്തിയതായി കുട്ടനാടിനെക്കുറിച്ചുള്ള MSSRF പഠനം (2007) കണ്ടെത്തി (Ramakumar, 2023 സംഗ്രഹിച്ചതുപോലെ). ഒരു ക്രോസിംഗ് ഒരു ചാലിനെ അതിന്റെ ഇപ്പോഴത്തെ, കയ്യേറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ട വീതിയിലേക്ക് ചുരുക്കുന്നത് വകുപ്പ് 7.10.3(b) തടയുന്നു.

7.11 പകരം ഫീസും മേഖലാതല കുള സംഭരണവും

7.11.1 ഒരു തട പദ്ധതി വിജ്ഞാപനം ചെയ്തിട്ടുള്ളതും, അധികാരസ്ഥാനം നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകളിലെ ബദൽ S-5 (വകുപ്പ് 1.7) അംഗീകരിച്ചിട്ടുള്ളതുമായിടത്ത്, ഒരു വികസനപ്രവർത്തനത്തിന് അധ്യായം 4 പ്രകാരമുള്ള സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പിന് പകരമായി ഒരു ഫീസ് അടയ്ക്കാവുന്നതാണ്. അതേ തടത്തിലെ ഒരു കുളത്തിലോ കെട്ടുകുളത്തിലോ മേഖലാതല സംവിധാനത്തിലോ സംഭരണം പുനഃസ്ഥാപിക്കുന്നതിനോ സൃഷ്ടിക്കുന്നതിനോ ആ ഫീസ് വിനിയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

7.11.2 പകരം ഫീസ് ഉപയോഗിച്ച് ധനസഹായം ലഭിക്കുന്ന കുള സംഭരണം:

- (a) കണക്കാക്കുന്നതിന് മുമ്പ് വകുപ്പ് 7.7.1 പൂർണ്ണമായും പാലിക്കേണ്ടതാണ്;
- (b) ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വികസനപ്രവർത്തനത്തിന്റെ താഴ്വശത്തും, അത് സംരക്ഷിക്കാൻ ഉദ്ദേശിക്കുന്ന വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതാ പ്രദേശത്തിന്റെ മേൽവശത്തും ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്;
- (c) അത് സേവനം നൽകുന്ന വികസനപ്രവർത്തനത്തിൽ താമസം ആരംഭിക്കുന്നതിന് മുമ്പോ, തട പദ്ധതി നിശ്ചയിക്കുന്ന ഒരു കാലയളവിനുള്ളിലോ, സൃഷ്ടിക്കപ്പെട്ടതോ നിർമ്മാണത്തിലിരിക്കുന്നതോ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (d) ഒരേ വ്യാപ്തം രണ്ടുതവണ വിൽക്കപ്പെടാതിരിക്കാൻ, അതിന് ധനസഹായം നൽകിയ വികസനപ്രവർത്തനങ്ങൾ സഹിതം വകുപ്പ് 10.17-ലെ രജിസ്റ്ററിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

7.11.3 പകരം ഫീസ് താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് പകരമാകുന്നില്ല:

- (a) എപ്പോഴും സൈറ്റിൽ തന്നെ പാലിക്കേണ്ട, അധ്യായം 4-ലെ നിലനിർത്തൽ ആവശ്യകത; അല്ലെങ്കിൽ
- (b) സൈറ്റിലോ, അതേ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് കുളത്തിലെത്തുന്നതിന് മുമ്പ് ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന ഒരു മേഖലാതല സംവിധാനത്തിലോ പാലിക്കേണ്ട, അധ്യായം 8-ലെ ജലഗുണനിലവാര ആവശ്യകത.

> **വ്യാഖ്യാനം.** മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ തയ്യാറാക്കിയ തടങ്ങളിൽ, പുനഃസ്ഥാപിച്ച കുള സംഭരണത്തിലേക്ക് പകരം ഫീസ് നൽകുന്നതിന് അധ്യായം 4 വ്യവസ്ഥ ചെയ്യുന്നു. മലേഷ്യയുടെ 2008-ലെ DID ചെക്ക്‌ലിസ്റ്റ് ചെറിയ സൈറ്റുകൾക്ക് മാത്രം സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പ് അനുവദിക്കുകയും വലിയ പ്രദേശങ്ങൾക്ക് സാമൂഹിക കുളങ്ങൾ ആവശ്യപ്പെടുകയും ചെയ്തു (DID, 2008). കേരളത്തിലെ കുളങ്ങൾക്കും ചിറകൾക്കും നെൽവയലുകൾക്കും, അവയിലെ സംഭരണം പുനഃസ്ഥാപിക്കുകയും നിയന്ത്രിക്കുകയും ചെയ്താൽ, ഇതേ ഉദ്ദേശ്യം നിറവേറ്റാൻ കഴിയും. 20.2 ആറിൽ കൂടുതലുള്ള തരംമാറ്റിയ ഭൂമിയുടെ 10% കുളങ്ങളും കെട്ടുകുളങ്ങളും ഉൾപ്പെടെയുള്ള ജലസംരക്ഷണ നടപടികൾക്കായി നീക്കിവയ്ക്കണമെന്ന് Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008-ലെ വകുപ്പ് 27A ഇതിനകം ആവശ്യപ്പെടുന്നു. അത്തരം നീക്കിവയ്പുകൾ ഈ മാനുവൽ പ്രകാരം സംഭരണമായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യാവുന്നതാണ്; എന്നാൽ ആ നിയമം അവയ്ക്ക് സാങ്കേതിക മാനദണ്ഡമൊന്നും നിശ്ചയിക്കുന്നില്ല. വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതാ പ്രദേശത്തിന്

താഴ്വശത്തുള്ള ഒരു കുളം ഒന്നിനെയും സംരക്ഷിക്കാത്തതിനാൽ വകുപ്പ് 7.11.2(b) പ്രധാനമാണ്. വകുപ്പ് 7.11.3 നിലനിർത്തൽ സൈറ്റിൽ തന്നെ നിലനിർത്തുന്നു: അത് ഈ മാനുവലിന്റെ വ്യാപ്ത നിയന്ത്രണ പാളിയാണ്; വികസിപ്പിച്ച സൈറ്റിന് അടിയിലുള്ള ജലഭരത്തെ പരിപോഷിപ്പിക്കാൻ ഒരു മേഖലാതല കുളത്തിന് കഴിയില്ല.

7.12 തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ, ചതുപ്പുകൾ, അഴിമുഖങ്ങൾ

7.12.1 **വ്യാപ്തി.** ഈ വകുപ്പ് ചതുപ്പുകൾ, ചതുപ്പുനിലങ്ങൾ, കായലുകൾ, അഴിമുഖങ്ങൾ, വേലിയേറ്റ-ഇറക്കമുള്ള തോടുകൾ, ലഗൂണുകൾ എന്നിവയ്ക്ക് ബാധകമാണ്; ഇവ ഉൾപ്പെടെ:

- (a) Wetlands (Conservation and Management) Rules, 2017 പ്രകാരം വിജ്ഞാപനം ചെയ്തതോ സംസ്ഥാന തണ്ണീർത്തട അതോറിറ്റി കേരള (SWAK) പട്ടികപ്പെടുത്തിയതോ ആയ തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ;
- (b) റാംസർ സൈറ്റുകളായ വേമ്പനാട്–കോൾ, അഷ്ടമുടി, ശാസ്താംകോട്ട;
- (c) കായംകുളം, പരവൂർ, ആക്കുളം–വേളി തുടങ്ങിയ മറ്റു കായലുകളും തീരദേശ ലഗൂണുകളും, അവയുടെ മുഖങ്ങളിലെ അഴിമുഖങ്ങളും പൊഴികളും, കണ്ടൽക്കാടുകളും; കൂടാതെ
- (d) അധികാരസ്ഥാനം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്ന മറ്റേതെങ്കിലും ചതുപ്പ്, അഴിമുഖം അല്ലെങ്കിൽ കായൽ.

7.12.2 **തണ്ണീർത്തടങ്ങളിലെ ജലം വറ്റിക്കൽ പാടില്ല.** തണ്ണീർത്തട അതോറിറ്റി അംഗീകരിച്ച ഒരു പദ്ധതി പ്രകാരമല്ലാതെ, ഒരു തണ്ണീർത്തടത്തിലെ ജലം വറ്റിക്കാനോ അതിന്റെ സാധാരണ ജലനിരപ്പ് താഴ്ത്താനോ അത് നനഞ്ഞിരിക്കുന്ന കാലയളവ് കുറയ്ക്കാനോ ഒരു ഓടയും ചാലും വെട്ടും പമ്പും രൂപകൽപ്പന ചെയ്യാൻ പാടില്ല.

7.12.3 **അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കുകൾ.** വകുപ്പ് 7.12.1-ലെ ഒരു തണ്ണീർത്തടത്തിലേക്ക് ജലം പുറന്തള്ളുന്ന ഓരോ ഓടയും:

- (a) വകുപ്പ് 7.10.6 പാലിക്കേണ്ടതാണ്;
- (b) തണ്ണീർത്തടത്തിൽ പ്രവേശിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് അതിന്റെ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ WQv-നുള്ള ജലഗുണനിലവാര ശുദ്ധീകരണത്തിലൂടെ (അധ്യായം 8) കടന്നുപോകേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (c) പ്രായോഗികമായിടത്ത്, ഒരു ബിന്ദുവിൽ പുറന്തള്ളുന്നതിനു പകരം, സസ്യങ്ങളുള്ള ഒരു അരികിലൂടെ ഒഴുക്ക് പരത്തേണ്ടതാണ്.

7.12.4 **ഹൈഡ്രോളിക് ബന്ധം.** ഒരു തണ്ണീർത്തടത്തിന് കുറുകെയോ അതിനരികിലൂടെയോ ഉള്ള റോഡുകൾ, കരക്കെട്ടുകൾ, യൂട്ടിലിറ്റി ഇടനാഴികൾ എന്നിവയ്ക്ക് താഴെപ്പറയുന്ന തുറപ്പുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) 1% AEP ജലനിരപ്പ് വകുപ്പ് 7.6.2-ലെ പരിധിയിൽ കൂടുതൽ ഉയർത്താതെ 1% AEP ഒഴുക്ക് കടത്തിവിടുന്നവ; കൂടാതെ
- (b) തണ്ണീർത്തടത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗവും ഒറ്റപ്പെടാത്ത വിധത്തിൽ ക്രോസിംഗിലുടനീളം തുറപ്പുകൾ വിതരണം ചെയ്ത്, അഴിമുഖങ്ങളിലെ വേലിയേറ്റ-ഇറക്ക ജലവിനിമയം ഉൾപ്പെടെ, തണ്ണീർത്തടത്തിന്റെ സാധാരണ ജലവിനിമയം നിലനിർത്തുന്നവ.

7.12.5 **സംഭരണം തടതലത്തിൽ മാത്രം കണക്കാക്കുന്നു.** തണ്ണീർത്തട സംഭരണം തട, മേഖലാതല മോഡലുകളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. ഏതെങ്കിലും വ്യക്തിഗത വികസനപ്രവർത്തനത്തിന്റെ തടഞ്ഞുവയ്പായി ഇത് കണക്കാക്കാൻ പാടില്ല.

7.12.6 **വേലിയേറ്റമുള്ള തണ്ണീർത്തടങ്ങളും അഴിമുഖങ്ങളും.** അഴിമുഖങ്ങൾക്കും വേലിയേറ്റമുള്ള തണ്ണീർത്തടങ്ങൾക്കും:

- (a) താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് അധ്യായം 5-ൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 2.12-ലെ സംയുക്ത സാഹചര്യങ്ങൾ);
- (b) പ്രവൃത്തികൾ പ്രാബല്യത്തിലുള്ള Coastal Regulation Zone Notification-ഉം പാലിക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (c) മുഖം തുറക്കൽ പ്രവൃത്തികൾ, ഗൈഡ് ഭിത്തികൾ (training walls), ഡ്രെഡ്ജിംഗ് എന്നിവ ഈ മാനുവലിന്റെ പരിധിക്ക് പുറത്താണ്; അവയ്ക്ക് പ്രത്യേക പഠനങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്.

7.12.7 **മാലിന്യം തള്ളൽ പാടില്ല.** ഒരു തണ്ണീർത്തടത്തിലോ അതിന്റെ സെറ്റ്ബാക്കിലോ ഖരമാലിന്യം, നിർമ്മാണ അവശിഷ്ടങ്ങൾ, ഡ്രെഡ്ജ് ചെയ്ത വസ്തുക്കൾ എന്നിവ നിക്ഷേപിക്കാൻ പാടില്ല.

വ്യാഖ്യാനം. 2002-ൽ പ്രഖ്യാപിച്ച, 151,250 ha വിസ്തൃതിയുള്ള റാംസർ സൈറ്റായ വേമ്പനാട്–കോൾ, മൂന്ന് ജില്ലകളിലെ ജനസാന്ദ്രതയേറിയ തീരദേശ പ്രദേശങ്ങൾക്ക് വെള്ളപ്പൊക്ക സംരക്ഷണം നൽകുന്നതായി അതിന്റെ റാംസർ രേഖയിൽ വിവരിക്കുന്നു. കണക്കുകൾ വ്യത്യസ്തമാണെങ്കിലും അതിന്റെ സംഭരണം കുത്തനെ ചുരുങ്ങിയിട്ടുണ്ട്: ഒരു പഠനം ഉൾക്കൊള്ളൽ ശേഷി 2.45-ൽ നിന്ന് 0.56 km³ ആയി കുറഞ്ഞതായി പറയുന്നു (NCESS, 2016-ൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടതുപോലെ); മറ്റൊന്ന് നിലനിർത്തൽ ശേഷി 2,617.5-ൽ നിന്ന് 384.7 ദശലക്ഷം m³ ആയി കുറഞ്ഞതായും, തടാക വിസ്തൃതി 365 km²-ൽ നിന്ന് ഏകദേശം 206 km² ആയും ശരാശരി ആഴം 8.5 m-ൽ നിന്ന് 1.8 m ആയും കുറഞ്ഞതായും പറയുന്നു (KUFOS, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടതുപോലെ). കായലിന്റെ ഏകദേശം 55,000 ha നെൽ പോൾഡറുകളായി നികത്തിയെടുത്തു. 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ ഏകദേശം 1.63 ബില്യൺ m³ അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിൽ ഏകദേശം 0.6 മാത്രമേ കായൽ ഉൾക്കൊണ്ടുള്ളൂ (CWC, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടതുപോലെ). 2024 ഓഗസ്റ്റ് വരെ Wetlands (Conservation and Management) Rules, 2017 പ്രകാരം കേരളം ഒരു തണ്ണീർത്തടവും വിജ്ഞാപനം ചെയ്തിരുന്നില്ല (NGT-ക്ക് SWAK നൽകിയ റിപ്പോർട്ട്, 2024). വകുപ്പ് 7.12.2 ഒരു പ്രത്യേക

അപകടസാധ്യതയെ ലക്ഷ്യമിടുന്നു: ഒരു ചതുപ്പിനോട് ചേർന്നുള്ള വെള്ളപ്പൊക്കം ലഘൂകരിക്കാൻ നിർമ്മിക്കുന്ന ഓടകൾ ആ ചതുപ്പിനെത്തന്നെ വറ്റിച്ചേക്കാം; വരണ്ടുകഴിഞ്ഞാൽ അത് കയ്യേറ്റം ചെയ്യപ്പെടുന്നു. ശാസ്താംകോട്ട തടാകം ഉറവകളിൽ നിന്ന് ജലം ലഭിക്കുന്നതും കൊല്ലം ജില്ലയിലെ ഏകദേശം അഞ്ചു ലക്ഷം പേരുടെ കുടിവെള്ള സ്രോതസ്സുമാണ് (Ramsar); അതിനാൽ ശുദ്ധീകരിക്കാത്ത നഗര ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് അതിലെത്താൻ പാടില്ല. കൊച്ചിയിൽ, AMRUT പ്രകാരം നിർമ്മിച്ച ഓടകളിൽ മലിനജലം മഴവെള്ളവുമായി കലരുന്നത് തുടർന്നു (CAG, AMRUT ഓഡിറ്റ്, 2025); നഗരത്തിലെ ഓടകൾ കായലുകളിലേക്കാണ് ജലം പുറന്തള്ളുന്നത്. വകുപ്പ് 7.12.3-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളെയും ശുദ്ധീകരണത്തെയും സംബന്ധിച്ച നിയമങ്ങൾ ഇവ രണ്ടിനോടുമുള്ള പ്രതികരണമാണ്.

7.13 കയ്യേറ്റവുമായുള്ള ബന്ധം

7.13.1 **അതിർത്തി.** ഈ മാനുവൽ പ്രകാരമുള്ള രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക്, വകുപ്പ് 7.3.3-ലേതുപോലെ, ഒരു ജലാശയത്തിന്റെ അതിർത്തി അതിന്റെ റവന്യൂ രേഖയിലെ അതിർത്തിയും സർവേ ചെയ്ത FTL-ഉം (അല്ലെങ്കിൽ കരയുടെ മുകൾവക്കും) — ഇവയിൽ വലുതാണ്. സെറ്റ്ബാക്കുകൾ ആ അതിർത്തിയിൽ നിന്നാണ് അളക്കുന്നത്.

7.13.2 **കയ്യേറിയ ഭൂമിയെ ആശ്രയിക്കാൻ പാടില്ല.** ഒരു രൂപകൽപ്പനയും:

- (a) ഒരു ജലാശയ അതിർത്തിക്കുള്ളിൽ കയ്യേറ്റം കൈവശപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന ഭൂമിയെ, അതിന്റെ ഒഴിപ്പിക്കലിന് ഉത്തരവിടുകയും ധനസഹായം ലഭ്യമാക്കുകയും ചെയ്തിട്ടില്ലാത്തപക്ഷം, സംഭരണമായോ ഒഴുക്കുവഴിയായോ കണക്കാക്കാൻ പാടില്ല; അല്ലെങ്കിൽ
- (b) ഒരു ചാലിന്റെ കയ്യേറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ട വീതിയെ അതിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ വീതിയായി കണക്കാക്കാൻ പാടില്ല.

7.13.3 **കയ്യേറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ട ഭാഗങ്ങളിലെ പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തികൾ.** ഒരു പൊതു ഡ്രെയിനേജ് പ്രവൃത്തി കയ്യേറ്റം ചെയ്യപ്പെട്ട ഒരു ഭാഗത്തിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നിടത്ത്:

- (a) മുഴുവൻ ജലാശയ വീതിക്കും (വകുപ്പ് 7.13.1) അനുസരിച്ച് അത് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്;
- (b) പ്രവൃത്തി നിർമ്മിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് മുഴുവൻ വീതിയും ഒഴിപ്പിക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്ത്, അത് ഒഴിപ്പിക്കുന്നതുവരെയുള്ള ഇടക്കാല ശേഷിയും വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതയും രൂപകൽപ്പനാ റിപ്പോർട്ടിൽ വ്യക്തമാക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (c) പ്രവൃത്തി പുനർനിർമ്മിക്കാതെ തന്നെ പിന്നീട് മുഴുവൻ വീതിയും പുനഃസ്ഥാപിക്കാൻ കഴിയുന്ന വിധത്തിൽ അത് നിർമ്മിക്കേണ്ടതാണ്.

7.13.4 **അതിർത്തി അടയാളപ്പെടുത്തൽ.** ഒരു ജലാശയത്തോട് ചേർന്നുകിടക്കുന്ന ഓരോ വികസനപ്രവർത്തനവും, പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രത്തിന് മുമ്പ്:

- (a) 30 m-ൽ കൂടാത്ത ഇടവേളകളിലും ദിശ മാറുന്ന ഓരോ ബിന്ദുവിലും സ്ഥിരമായ സർവേ അടയാളക്കല്ലുകൾ സ്ഥാപിച്ച് മേഖല 1-ന്റെ പുറത്തെ അരിക് ഭൂമിയിൽ അടയാളപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (b) അംഗീകൃത ലേഔട്ട് പ്ലാനിലും, സെറ്റ്ബാക്ക് ഭൂമി ഉൾപ്പെടുന്ന ഓരോ പ്ലോട്ടിന്റെയും വിൽപ്പന രേഖകളിലും സെറ്റ്ബാക്ക് മേഖലകൾ കാണിക്കേണ്ടതാണ്.

7.13.5 **സംരക്ഷണ ഭിത്തികൾ.** സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ അംഗീകാരത്തോടെ നിലവിലുള്ള പൊതു അടിസ്ഥാനസൗകര്യങ്ങൾ സംരക്ഷിക്കുന്നതിനല്ലാതെ, ഭൂമി സംരക്ഷിക്കാനോ നികത്തിയെടുക്കാനോ ആയി ഒരു ജലാശയത്തിന്റെ അരികിലൂടെ, മേഖല 1-നുള്ളിൽ, സംരക്ഷണ ഭിത്തിയോ ബണ്ടോ കരക്കെട്ടോ നിർമ്മിക്കാൻ പാടില്ല.

വ്യാഖ്യാനം. ഓഡിറ്റ് ചെയ്ത ജില്ലകളിൽ ജലാശയങ്ങളിൽ 913 കയ്യേറ്റങ്ങൾ CAG കണ്ടെത്തി. ഇവയിൽ, തൃശ്ശൂരിലെ കനോലി കനാലിന്റെ 17.97 ha ഉൾക്കൊള്ളുന്ന 832 എണ്ണം 2011-ൽ തിരിച്ചറിഞ്ഞിരുന്നെങ്കിലും ഇപ്പോഴും ഒഴിപ്പിച്ചിരുന്നില്ല; ദേവികുളം താലൂക്കിൽ 53 പരാതികളിൽ 1 എണ്ണം മാത്രമാണ് ഒഴിപ്പിക്കലിലേക്ക് നയിച്ചത് (CAG 2021, അനുബന്ധം 2.1). വെള്ളപ്പൊക്ക സമതല മേഖലാ നിർണ്ണയ നിയമവും, മേഖലകൾ അതിർത്തി നിർണ്ണയിക്കാനും അവയുടെ ഉപയോഗം നിരോധിക്കാനോ നിയന്ത്രിക്കാനോ ഉള്ള ഒരു അതോറിറ്റിയും CAG ശുപാർശ ചെയ്തു (ശുപാർശ 2.3). തിരുവനന്തപുരത്തെ കനാലുകൾ വീതികൂട്ടാൻ ഓപ്പറേഷൻ അനന്ത നിരവധി കയ്യേറ്റങ്ങൾ ഒഴിപ്പിച്ചു (KSDMA). ഈ മാനുവലിന് ആരെയും ഒഴിപ്പിക്കാൻ കഴിയില്ല. എന്നാൽ രൂപകൽപ്പനകൾ കയ്യേറ്റത്തെ സ്ഥിരമായി കണക്കാക്കുന്നത് തടയാനും (വകുപ്പ് 7.13.2), പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തികളെ മുഴുവൻ വീതിയിലേക്ക് പുനഃസ്ഥാപിക്കാവുന്നവയാക്കാനും (വകുപ്പ് 7.13.3), പുതിയ വാങ്ങുന്നവർ അറിയുന്നതിനായി സെറ്റ്ബാക്ക് ഭൂമിയിലും വസ്തു രേഖകളിലും ദൃശ്യമാക്കാനും (വകുപ്പ് 7.13.4) ഇതിന് കഴിയും. 30 m അടയാളക്കല്ല് ഇടവേള ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.

7.14 കുള ബണ്ടുകളുടെയും കരക്കെട്ടുകളുടെയും സുരക്ഷ

7.14.1 **Dam Safety Act പ്രകാരമുള്ള പരിശോധന.** ഓരോ കുളത്തിനും, ഈ മാനുവൽ പ്രകാരം നിർമ്മിക്കുന്നതോ മാറ്റം വരുത്തുന്നതോ ആയ ഓരോ കരക്കെട്ടിനും, അത് Dam Safety Act, 2021 പ്രകാരമുള്ള ഒരു "നിർദ്ദിഷ്ട അണക്കെട്ട്" ("specified dam") ആണോ എന്ന് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ നിർണ്ണയിക്കേണ്ടതാണ്. ആ നിയമപ്രകാരം, ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട അണക്കെട്ട് എന്നത് താഴെപ്പറയുന്ന അണക്കെട്ടാണ്:

- (a) പൊതു അടിത്തറ പ്രദേശത്തിന്റെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ബിന്ദു മുതൽ അണക്കെട്ടിന്റെ മുകൾഭാഗം വരെ അളക്കുമ്പോൾ 15 m-ൽ കൂടുതൽ ഉയരമുള്ളത്; അല്ലെങ്കിൽ
- (b) 10 m-നും 15 m-നും ഇടയിൽ ഉയരമുള്ളതും, ശിഖര നീളം 500 m-ൽ കുറയാത്തതോ, ജലസംഭരണ ശേഷി ഒരു ദശലക്ഷം m^3-ൽ കുറയാത്തതോ, അണക്കെട്ട് കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന പരമാവധി വെള്ളപ്പൊക്ക ഡിസ്ചാർജ് 2,000 m^3/s-ൽ കുറയാത്തതോ, അണക്കെട്ടിന് പ്രത്യേകിച്ച് ബുദ്ധിമുട്ടുള്ള അടിത്തറ പ്രശ്നങ്ങളുള്ളതോ, അസാധാരണ രൂപകൽപ്പനയിലുള്ളതോ ആയത്.

അത് ഒരു നിർദ്ദിഷ്ട അണക്കെട്ടാണെങ്കിൽ, ഈ മാനുവലിന് പുറമേ, ആ നിയമവും സംസ്ഥാന അണക്കെട്ട് സുരക്ഷാ സംഘടനയുടെ (State Dam Safety Organisation) ആവശ്യകതകളും ബാധകമാണ്.

7.14.2 **അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗം.** നിർദ്ദിഷ്ട അണക്കെട്ട് അല്ലാത്ത ഓരോ കുള ബണ്ടിനും തടഞ്ഞുവയ്പ് കരക്കെട്ടിനും ഒരു അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗം നൽകേണ്ടതാണ്:

- **ഉയർന്ന അപകടസാധ്യത:** ഒരു തകർച്ച വാസയോഗ്യമായ കെട്ടിടത്തിലോ സ്കൂളിലോ ആശുപത്രിയിലോ പ്രധാന റോഡിലോ നിർണ്ണായക അടിസ്ഥാനസൗകര്യത്തിലോ വെള്ളം കയറ്റാൻ ഇടയാക്കാവുന്നത്.
- **കുറഞ്ഞ അപകടസാധ്യത:** മറ്റേതൊരു സാഹചര്യവും.

7.14.3 **ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള കരക്കെട്ടുകൾ.** ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള കുള ബണ്ടുകൾക്കും കരക്കെട്ടുകൾക്കും:

- (a) കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറോ സ്പിൽവേയോ വകുപ്പ് 7.7.4(b)-ലെ ഫ്രീബോർഡോടെ MWL-ൽ 1% AEP അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് കടത്തിവിടേണ്ടതും, ബണ്ടിന് മുകളിലൂടെ കവിഞ്ഞൊഴുകാതെ 0.2% AEP (500 വർഷം) അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന് പരിശോധിക്കേണ്ടതുമാണ് (അധ്യായം 4-ലെ തടഞ്ഞുവയ്പ് തടങ്ങൾക്കുള്ളതുപോലെ);
- (b) MWL-ലെ ഒരു തകർച്ചയിൽ വെള്ളം കയറുന്ന പ്രദേശം ഒരു തകർച്ചാ വിശകലനത്തിലൂടെ ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്;
- (c) തകർച്ചാ പ്രദേശത്തിനായുള്ള മുന്നറിയിപ്പ്, ഒഴിപ്പിക്കൽ ക്രമീകരണങ്ങൾ സഹിതം ഒരു അടിയന്തര കർമ്മ പദ്ധതി തയ്യാറാക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (d) വകുപ്പ് 10.6 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുകയും സ്വതന്ത്രമായി പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

7.14.4 **പരിശോധന.** വകുപ്പ് 7.7 പ്രകാരം സംഭരണം കണക്കാക്കുന്ന ഓരോ കുളവും ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള ഓരോ കരക്കെട്ടും, ചോർച്ച, മണ്ണിടിച്ചിൽ, വിള്ളലുകൾ, ജന്തുക്കളുടെ മാളങ്ങൾ, ബണ്ടിലെ മരങ്ങൾ, വിയറിലെയും സ്ലൂയിസുകളിലെയും തടസ്സങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കായി, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന് മുമ്പും (15 മേയ്-നകം) ഓരോ അതിതീവ്ര മഴയ്ക്ക് ശേഷവും (അധ്യായം 10) പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്.

7.14.5 **അനധികൃതമായി മുറിക്കൽ പാടില്ല.** സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ അടിയന്തര നടപടിക്രമം പ്രകാരമല്ലാതെ, ഒരു വെള്ളപ്പൊക്ക സമയത്ത് ആരും ഒരു കുള ബണ്ടോ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറോ മുറിക്കുകയോ താഴ്ത്തുകയോ തകർക്കുകയോ ചെയ്യാൻ പാടില്ല.

> **വ്യാഖ്യാനം.** നിർദ്ദിഷ്ട അണക്കെട്ടിന്റെ നിർവചനം Dam Safety Act, 2021 (Act 41 of 2021)-ൽ നിന്ന് ഉദ്ധരിച്ചതാണ്. ജലം കെട്ടിനിർത്താനോ വഴിതിരിച്ചുവിടാനോ നദികൾക്കോ പോഷകനദികൾക്കോ കുറുകെ നിർമ്മിക്കുന്ന കൃത്രിമ തടസ്സമായാണ് ആ നിയമം "അണക്കെട്ട്" ("dam") നിർവചിക്കുന്നത്. വെള്ളപ്പൊക്ക കരക്കെട്ടുകൾ, ഡൈക്കുകൾ, ഗൈഡ് ബണ്ടുകൾ എന്നിവയെ അത് ഒഴിവാക്കുന്നു. കേരളത്തിലെ കുളങ്ങളും ചിറകളും പാടശേഖരങ്ങളുടെ പുറംബണ്ടുകളും 10 m-ൽ വളരെ താഴെ ഉയരമുള്ള താഴ്ന്ന മൺകരകളാണ്; അവ നിർദ്ദിഷ്ട അണക്കെട്ടുകളാകില്ല. ഇടുക്കി, ഇടമലയാർ തുടങ്ങിയ കേരളത്തിലെ വലിയ ജലസംഭരണികൾ നിർദ്ദിഷ്ട അണക്കെട്ടുകളാണ്; അവ ഈ മാനുവലിന്റെ പരിധിക്ക് പുറത്താണ്. വകുപ്പ് 7.7 പ്രകാരം ഒരു പാടശേഖരത്തിന്റെ സംഭരണം കണക്കാക്കുന്നിടത്ത്, വകുപ്പ് 7.14.2-ന്റെ ആവശ്യത്തിന് അതിന്റെ പുറംബണ്ട് ഒരു കുള ബണ്ടാണ്. ഒരു നദിക്കോ പോഷകനദിക്കോ കുറുകെയല്ലാത്ത ഒരു കുള ബണ്ട് ആ നിയമപ്രകാരം "അണക്കെട്ട്" ആണോ എന്ന് അതിന്റെ പാഠത്തിൽ നിന്ന് വ്യക്തമല്ല. ഓഡിറ്റ് സമയത്ത് കേരളത്തിൽ CWC-യുടെ വെള്ളപ്പൊക്ക പ്രവചന കേന്ദ്രമൊന്നും ഉണ്ടായിരുന്നില്ലെന്നും (CAG 2021, ഖണ്ഡിക 3.3), ഇടുക്കി അണക്കെട്ടിന് താഴെയുള്ള നിർമ്മാണരഹിത മേഖലയിൽ നിർമ്മാണം തുടർന്നുവെന്നും (ഖണ്ഡിക 4.2) CAG കണ്ടെത്തി. ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള കുളങ്ങൾക്കുള്ള അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗങ്ങൾ, തകർച്ചാ വിശകലനം, അടിയന്തര കർമ്മ പദ്ധതി എന്നിവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. തടഞ്ഞുവയ്പ് തടങ്ങൾക്കുള്ള അധ്യായം 4-ലെ ആവശ്യകതയെ (ഔട്ട്ലെറ്റ് അടഞ്ഞ നിലയിൽ 1% AEP സ്പിൽവേ, ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള തടങ്ങൾക്ക് 0.2% AEP) രൂപകൽപ്പനാ സംഭരണമായി കണക്കാക്കുന്ന കുളങ്ങളിലേക്ക് ഇവ വ്യാപിപ്പിക്കുന്നു.

7.15 സമർപ്പണ ആവശ്യകതകൾ

വകുപ്പ് 7.1.2 പ്രകാരമുള്ള ഒരു വികസനപ്രവർത്തനത്തിനോ പ്രവൃത്തിക്കോ ഉള്ള ഓരോ ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിലും താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്:

1. വകുപ്പ് 7.3.2 പ്രകാരമുള്ള **ജലാശയ ഷീറ്റ് (ഫോം 7-1)**, സെറ്റ്ബാക്ക് മേഖലകളും അവയുടെ അടിസ്ഥാനവും (ഭൂപടത്തിലെ പരിധി, ഹൈഡ്രോളിക് പഠനം അല്ലെങ്കിൽ നിശ്ചിത വീതി) സഹിതം;
2. വകുപ്പ് 7.3.4 ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത്, 1% AEP പരിധിയുടെയും വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയുടെയും ഹൈഡ്രോളിക് പഠനം;
3. വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമിയിൽ നികത്തൽ നിർദ്ദേശിക്കുന്നിടത്ത്, ഉയര ബാൻഡ് തിരിച്ചുള്ള **നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണ കണക്കുകൂട്ടൽ (ഫോം 7-3)**;
4. കണക്കാക്കുന്ന ഏതൊരു കുള സംഭരണത്തിനും: വകുപ്പ് 7.7.1-ലെ സർവേ, ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ വക്രം, പ്രവർത്തന ചട്ടം, ശൃംഖലാ മോഡൽ ഫലങ്ങൾ, സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ സമ്മതം എന്നിവ സഹിതം **കുള സംഭരണ ക്രെഡിറ്റ് ഷീറ്റ് (ഫോം 7-2)**;
5. മേഖല 1-ലെ ഏതൊരു ക്രോസിംഗിനും പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിനും പ്രവൃത്തിക്കും: സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ NOC, വകുപ്പ് 7.6.2 അല്ലെങ്കിൽ 7.10.3 പ്രകാരമുള്ള ഹൈഡ്രോളിക് വിശകലനം;
6. പുനരുദ്ധാരണത്തിനോ എക്കൽ നീക്കലിനോ: വകുപ്പ് 7.9-ലെ പ്രവൃത്തിക്ക് മുമ്പുള്ള സർവേ, എക്കൽ പരിശോധനകൾ, ഹൈഡ്രോജിയോളജിക്കൽ റിപ്പോർട്ട്; കൂടാതെ
7. ഏതൊരു കരക്കെട്ടിനും: വകുപ്പ് 7.14-ലെ Dam Safety Act പരിശോധനയും അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗവും.

7.16 പുനഃപരിശോധനയും പുതുക്കലും

7.16.1 ഈ അധ്യായം മാനുവലിന്റെ മറ്റു ഭാഗങ്ങളോടൊപ്പം പുനഃപരിശോധിക്കേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 1). അധികാരസ്ഥാനം തന്റെ പ്രദേശത്തിനായി 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക ഭൂപടങ്ങൾ അംഗീകരിച്ച് 2 വർഷത്തിനുള്ളിൽ വകുപ്പ് 7.4.6-ലെ നിശ്ചിത വീതി പട്ടികയും പുനഃപരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്.

7.16.2 അധികാരസ്ഥാനം പുതിയ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക ഭൂപടങ്ങൾ അംഗീകരിക്കുന്നിടത്ത്, അധികാരസ്ഥാനം മറ്റുവിധത്തിൽ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യാത്തപക്ഷം, അംഗീകാരത്തിന് **6 മാസം** ശേഷം മുതൽ പുതിയ സമർപ്പണങ്ങൾക്ക് അവ ബാധകമാകും.

അവലംബങ്ങൾ (അധ്യായം)

- Comptroller and Auditor General of India (2021). Report No. 6 of 2021: Preparedness and Response to Floods in Kerala (paras 2.3, 2.4, 3.3, 3.6, 4.1, 4.2; Appendix 2.1). https://d1jmc0u14z2tmp.cloudfront.net/uploads/download_audit_report/2021/Kerala_Au.l_Rep_6_2021-0618cb7f2db0035.98377057.pdf
- Comptroller and Auditor General of India (2025). Implementation of AMRUT in Kerala, Chapter IV (storm water drainage). https://cag.gov.in/uploads/download_audit_report/2025/CHAPTER-IV---PROJECT-IMPLEMENTATION-0699d30255af021.03377366.pdf
- Government of Kerala. Kerala Municipality Building Rules, 2019 and Kerala Panchayat Building Rules, 2019, with the 2020 amendments (Rules 5, 22, 26 and 76). https://buildingpermit.lsgkerala.gov.in/Content/Rules/2019_kmbr.pdf ; https://buildingpermit.lsgkerala.gov.in/Content/Rules/2019_kpbr.pdf ; amendments of 29 October 2025 (SRO 1240/2025 and 1241/2025). https://buildingpermit.lsgkerala.gov.in/Content/Rules/KBR2025.pdf
- Government of Kerala. Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008 (Act 28 of 2008), text at https://elaw.in/wetland/kcpwact.html ; Amendment Bill 149 of 2018, https://prsindia.org/files/bills_acts/bills_states/kerala/2018/Bill%20149%20of%202018%20Kerala.pdf ; section 27A as quoted by the Kerala High Court in W.P.(C) 26592 of 2022 (28 Nov 2024), https://livelaw.in/pdf_upload/21570026592202211-574008.pdf
- Government of Kerala. Kerala Irrigation and Water Conservation Act, 2003 (Act 31 of 2003). https://www.indiacode.nic.in/bitstream/123456789/16780/1/the_kerala_irrigation_and_water_conservation_act%2c_2003.pdf
- Government of Kerala. Kerala Protection of River Banks and Regulation of Removal of Sand Act, 2001 (Act 18 of 2001). https://prsindia.org/files/bills_acts/acts_states/kerala/2001/2001KERALA18.pdf
- Ministry of Environment, Forest and Climate Change (2019). Coastal Regulation Zone Notification, G.S.R. 37(E), 18 January 2019 (paras 1(ii), 2.1.1, 2.3, 10.2). https://czmp.ncscm.res.in/2019-notification.pdf
- Thiruvananthapuram Master Plan 2040, draft variation notification LSGD-RD3/101/2025-LSGD (12 Feb 2026). https://tmc.lsgkerala.gov.in/system/files/2026-06/Master%20Plan%20Tvpm-%20variation%20-%20Final%20Draft%20-%20Notification%20%281%29.pdf ; LSGD Adalat record on the Pala Master Plan green strip. https://adalatapp.lsgkerala.gov.in/pap/application/25808
- Government of India. The Dam Safety Act, 2021 (Act 41 of 2021). https://www.casemine.com/act/in/626f9167714d58ef62b50d09 ; CWC, Specified Dam. https://rrssd.cwc.gov.in/specified-dam
- MoHUA (2015). Urban and Regional Development Plans Formulation and Implementation (URDPFI) Guidelines, Vol I. https://web.archive.org/web/2022/https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/URDPFI%20Guidelines%20Vol%20I(2).pdf
- Mid-America Regional Council (2025). APWA Stormwater Standards Supplement (Section 5600, Version 2025.01). https://www.marc.org/document/apwa-stormwater-standards-supplement
- Kansas City Metro Chapter APWA (2006). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities (§5605.3 stream buffers). https://www.kcwater.us/wp-content/uploads/2020/08/Design-Criteria-%E2%80%93-Section-5600-%E2%80%93-Storm-Drainage-Systems-and-Facilities.pdf
- Department of Irrigation and Drainage Malaysia (2008). Submission Checklist for Stormwater Management. https://www.water.gov.my/jps/resources/auto%20download%20images/5844dfbba8fc1.pdf
- Ramsar Convention. Annotated summary of Ramsar sites, India (Vembanad–Kol 1214, Ashtamudi 1204, Sasthamkotta 1212). https://rsis.ramsar.org/sites/default/files/rsiswp_search/exports/Ramsar-Sites-annotated-summary-India.pdf
- Reports of the NCESS and KUFOS studies of Vembanad lake: India Environment Portal (The Hindu, 28 Sep 2016), https://indiaenvironmentportal.org.in/news-clippings/vembanad-lake-may-vanish-in-50-years-study ; ICSF, https://icsf.net/?p=115474
- Reports of the CWC study of the 2018 Kerala floods (secondary): Mongabay India (2018), https://india.mongabay.com/2018/09/cwc-report-on-kerala-floods-dams-not-to-be-blamed/ ; The News Minute, https://thenewsminute.com/kerala/storage-release-water-dams-should-be-reviewed-cwc-report-kerala-floods-88242
- State Wetland Authority Kerala, reports to the NGT (23 Oct 2020; Aug 2024, MA 58/2024 in OA 147/2022). https://www.greentribunal.gov.in/sites/default/files/news_updates/REPORT%20BY%20KERALA%20STATE%20WETLAND%20AUTHORITY%20IN%20MA%20NO.%2058%20of%202024%20IN%20OA%20NO.%20147%20of%202022%20Krishna%20Das%20K%20V%20VS%20State%20of%20Kerala.pdf
- KSDMA (2022). Flood Probability Report. https://sdma.kerala.gov.in/wp-content/uploads/2022/06/Flood-Probability-Report-2022_Final.pdf ; KSDMA, Operation Anantha (Thiruvananthapuram 2015). https://sdma.kerala.gov.in/thiruvananthapuram-2015/
- Kerala High Court, W.P.(C) 23911/2018 (Kochi waterlogging): order of 24 May 2024, https://verdictum.in/app-lite/pdf_upload/wpc-no-23911-of-2018l-1620085.pdf ; LiveLaw reports (2025, 2026), https://www.livelaw.in/amp/high-court/kerala-high-court/kerala-high-court-district-collectors-committee-oversee-canal-and-drainage-system-in-kochi-308757 ; https://www.livelaw.in/amp/high-court/kerala-high-court/kerala-high-court-flags-plastic-waste-canal-debris-pre-monsoon-action-529883

- Ramakumar, R. (2023). An integrated vision for Kuttanad. Review of Agrarian Studies 13(2) (summarising the MSSRF Kuttanad report of 2007). https://ras.org.in/articles/321/text/article.html
- Onmanorama (1 Aug 2024). Report of the 15 m stream distance in landslide-hazard zones. https://www.onmanorama.com/news/kerala/2024/08/01/wayanad-landslides-gadgil-report-kerala-western-ghats-causes-prevention.amp.html ; Onmanorama (19 Dec 2025; 16 Apr 2026), Thanneermukkom barrage operation. https://www.onmanorama.com/news/kerala/2025/12/19/thanneermukkom-bund-shutters-closed.html ; https://www.onmanorama.com/news/kerala/2026/04/16/thanneermukkom-bund-delay-livelihood-crisis.html ; Onmanorama (24 Sep 2024), Kerala CZMP approval. https://onmanorama.com/news/kerala/2024/09/24/coastal-zone-management-plan-centre-approves-proposal-of-kerala.html
- Government of India. Wetlands (Conservation and Management) Rules, 2017; Coastal Regulation Zone Notification, 2019.

അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും

അനുബന്ധം / ഫോം	ഉള്ളടക്കം
7A	സംസ്ഥാനതല ജലാശയ GIS ലെയറും ജലാശയ പട്ടികയിലെ ഫീൽഡുകളും
7B	നിശ്ചിത വീതിയുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക് പട്ടിക (ബദൽ S-3, അനുബന്ധം 1C-നോടൊപ്പം)
7C	വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം ഉൾപ്പെടെയുള്ള കുള പ്രവർത്തന ചട്ടത്തിന്റെ മാതൃക
7D	എക്കൽ നീക്കലിനും പുനരുദ്ധാരണത്തിനുമുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങൾ
7E	ജലാശയങ്ങളെ സംബന്ധിക്കുന്ന മലയാള പദങ്ങളുടെയും പ്രാദേശിക വകഭേദങ്ങളുടെയും പദാവലി
ഫോം 7-1	ജലാശയ ഷീറ്റ്
ഫോം 7-2	കുള സംഭരണ ക്രെഡിറ്റ് ഷീറ്റ്
ഫോം 7-3	നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണ കണക്കുകൂട്ടൽ (ഉയര ബാൻഡ് തിരിച്ച്)

അധ്യായം 8

ജലഗുണനിലവാരവും ഭൂജല പരിപോഷണവും

8.1 ഉദ്ദേശ്യവും വ്യാപ്തിയും

8.1.1 ഒരു സൈറ്റിൽ നിന്നോ പൊതു ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിൽ നിന്നോ പുറത്തേക്ക് പോകുന്ന മഴവെള്ളത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരത്തിനും ഭൂജല പരിപോഷണത്തിനുമുള്ള (recharge) ആവശ്യകതകൾ ഈ അധ്യായം നിശ്ചയിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവ:

- (a) ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തവും (WQv) ജലഗുണനിലവാര രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കും;
- (b) ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണിയും (treatment train), മികച്ച പരിപാലന രീതികളുടെ (BMP) തിരഞ്ഞെടുപ്പും രൂപകൽപ്പനയും;
- (c) കിനിഞ്ഞിറങ്ങലിനും (infiltration) ഭൂജല പരിപോഷണത്തിനുമുള്ള മാനദണ്ഡങ്ങൾ;
- (d) മഴവെള്ള ഓടകളിൽ നിന്ന് മലിനജലവും വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്കും (DWF) ഒഴിവാക്കൽ;
- (e) ജലാശയങ്ങളിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ (outfall) വലിയ മാലിന്യ കെണികൾ (GPT), ആദ്യ ഒഴുക്കിന്റെ (first flush) ശുദ്ധീകരണം, അരിപ്പകൾ;
- (f) മഴവെള്ള സംഭരണം (RWH) നിലനിർത്തലുമായും (retention) തടഞ്ഞുവയ്പുമായും (detention) എങ്ങനെ യോജിക്കുന്നു എന്നത്;
- (g) നിർമ്മാണ സമയത്തെ മണ്ണൊലിപ്പ്–എക്കൽ നിയന്ത്രണം; കൂടാതെ
- (h) നിരീക്ഷണം (monitoring).

8.1.2 അധ്യായം 4 ബാധകമാകുന്ന എല്ലാ വികസന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും പൊതു പ്രവൃത്തികൾക്കും ഈ അധ്യായം ബാധകമാണ് (അധ്യായം 1). വകുപ്പുകൾ 8.9 (മലിനജലം), 8.12 (നിർമ്മാണ ഘട്ടത്തിലെ മണ്ണൊലിപ്പ്–എക്കൽ നിയന്ത്രണം) എന്നിവ, വലിപ്പം എത്രയായാലും, കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റോ ലേഔട്ട് അംഗീകാരമോ ആവശ്യമുള്ള എല്ലാ വികസന പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കും എല്ലാ പൊതു ഡ്രെയിനേജ് പ്രവൃത്തികൾക്കും ബാധകമാണ്.

8.1.3 അധ്യായം 4 പ്രകാരമുള്ള നിലനിർത്തലാണ് ജലഗുണനിലവാര നിയന്ത്രണത്തിന്റെ ആദ്യത്തേതും അഭികാമ്യവുമായ രൂപം. സൈറ്റിൽ നിലനിർത്തുന്ന ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് (runoff) പൂർണ്ണമായും ശുദ്ധീകരിക്കപ്പെട്ടതായി കണക്കാക്കുന്നു. WQv-യിൽ നിലനിർത്താത്ത ഭാഗത്തിനാണ് ഈ അധ്യായത്തിലെ ശേഷിക്കുന്ന ഭാഗം ബാധകമാകുന്നത്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** മഴവെള്ളത്തിന്റെ ഗുണനിലവാരം ഏതെങ്കിലും വിശദാംശത്തോടെ പ്രതിപാദിക്കുന്ന ഏക ഇന്ത്യൻ മാനുവൽ CPHEEO (2019) ആണ്. അതിന്റെ അധ്യായം 9 അമേരിക്കൻ സംഭവ ശരാശരി സാന്ദ്രതകൾ (event mean concentrations) പുനഃപ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിലും, ഓടകളിൽ മനുഷ്യവിസർജ്ജ്യവും മൂത്രവും ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങളും എത്തുന്നതിനാൽ "ഇന്ത്യൻ സാഹചര്യത്തിൽ മൂല്യങ്ങൾ വളരെ ഉയർന്നതായിരിക്കും" എന്ന് മുന്നറിയിപ്പ് നൽകുന്നു; ഇന്ത്യയ്ക്കായി സംഖ്യാപരമായ മാനദണ്ഡങ്ങളൊന്നും നിശ്ചയിക്കുന്നില്ല (CPHEEO 2019, Part A §9.5). അതിന്റെ അധ്യായം 10 ജല-സംവേദനക്ഷമ നഗര രൂപകൽപ്പന (WSUD), LID, SuDS ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണികൾ എന്നിവ വിവരിക്കുന്നു (CPHEEO 2019, Part A Ch. 10). ഈ അധ്യായം ആ മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശത്തെ ആവശ്യകതകളാക്കി മാറ്റുന്നു. ഇപ്പോൾ APWA 5600 (2025.01)-ൽ ലയിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള MARC/APWA BMP Manual (2012)-ന്റെ ശുദ്ധീകരണ സമീപനമാണ് ഇത് പിന്തുടരുന്നത്; ഉഷ്ണമേഖലാ, അമേരിക്കൻ മാനദണ്ഡങ്ങളായി മലേഷ്യയിലെ 3 മാസ ARI ജലഗുണനിലവാര മഴയും (MSMA 2, 2012) ജോർജിയയിലെ ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തവും (GSMM, 2016) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8.2 നിർവചനങ്ങൾ

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തം (WQv)	ജലഗുണനിലവാര മഴയളവിൽ നിന്ന് (വകുപ്പ് 8.4) കണക്കാക്കുന്ന, നിലനിർത്തുകയോ ശുദ്ധീകരിക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ട ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിന്റെ വ്യാപ്തം.
ജലഗുണനിലവാര മഴയളവ് (P_wq)	നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് (അനുബന്ധം 2E, വകുപ്പ് 2.10), 24 മണിക്കൂർ 3 മാസ ARI മഴയളവ് (അനുബന്ധം 8A) എന്നിവയിൽ വലുത്.
3 മാസ ARI മഴയളവ്	ദീർഘകാല ദൈനംദിന രേഖയുടെ ഭാഗിക-ദൈർഘ്യ ശ്രേണിയിൽ (partial-duration series) നിന്ന്, ശരാശരി വർഷത്തിൽ നാല് തവണ തുല്യമാകുകയോ കവിയുകയോ ചെയ്യുന്ന 24 മണിക്കൂർ മഴയളവ്.

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
ജലഗുണനിലവാര രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്ക് (Q_wq)	ഒഴുക്കിലൂടെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപാധികളുടെയും (flow-through devices) തിരിച്ചുവിടൽ ഘടനകളുടെയും വലിപ്പം നിർണ്ണയിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന, 3 മാസ ARI മഴയിൽ നിന്നുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്ക് (വകുപ്പ് 8.4.5).
WQv-യ്ക്കുള്ള നീരൊഴുക്ക് ഗുണാങ്കം (Rv)	ചെറിയ മഴകൾക്കുള്ള വ്യാപ്താധിഷ്ഠിത നീരൊഴുക്ക് ഗുണാങ്കം, Rv = 0.05 + 0.009·I.
BMP	മികച്ച പരിപാലന രീതി: മലിനീകാരികളുടെ ഭാരമോ ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിന്റെ വ്യാപ്തമോ കുറയ്ക്കുന്ന ഘടനാപരമോ ഘടനേതരമോ ആയ ഒരു നടപടി.
ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണി (treatment train)	ഉറവിടം മുതൽ സൈറ്റ്, മേഖലാതലം വരെ, ശ്രേണിയായി ക്രമീകരിച്ച രണ്ടോ അതിലധികമോ BMP-കൾ (വകുപ്പ് 8.5).
പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം	ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് ഒരു അരിപ്പ BMP-യിലോ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ BMP-യിലോ എത്തുന്നതിന് മുമ്പ് പരുക്കൻ എക്കൽ, മാലിന്യങ്ങൾ, എണ്ണ എന്നിവ നീക്കം ചെയ്യുന്ന ഒരു BMP.
ആദ്യ ഒഴുക്ക് (first flush)	ഒരു നീരൊഴുക്ക് സംഭവത്തിന്റെ ആദ്യ ഭാഗം; സാധാരണയായി എക്കൽ, മാലിന്യങ്ങൾ, എണ്ണ എന്നിവയുടെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന സാന്ദ്രത ഇതിലാണ്.
വലിയ മാലിന്യ കെണി (GPT)	സാധാരണയായി ഏകദേശം 5 mm-ന് മുകളിലുള്ള മാലിന്യങ്ങൾ, പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ, സസ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ, പരുക്കൻ എക്കൽ എന്നിവ പിടിച്ചെടുക്കുന്ന ഒരു ഉപാധി.
വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്ക് (DWF)	കുറഞ്ഞത് 72 മണിക്കൂർ മഴ പെയ്യാത്തപ്പോൾ മഴവെള്ള ഓടയിലുള്ള ഒഴുക്ക്. ഒരു പ്രത്യേക മഴവെള്ള സംവിധാനത്തിൽ, DWF മലിനജലം, അടുക്കള–കുളിമുറി മലിനജലം (sullage), ഭൂജലം ഊറിക്കയറൽ, അല്ലെങ്കിൽ നിയമവിരുദ്ധ പുറന്തള്ളൽ എന്നിവയുടെ തെളിവാണ്.
ക്രോസ്-കണക്ഷൻ (തെറ്റായ കണക്ഷൻ)	മലിനജലമോ അടുക്കള–കുളിമുറി മലിനജലമോ (അടുക്കള, കുളിമുറി, അലക്കുമുറി എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള ചാരജലം) മഴവെള്ള ഓടയിലേക്ക് പ്രവേശിക്കാൻ ഇടയാക്കുന്ന ഏതെങ്കിലും പൈപ്പ്, ചാൽ, അല്ലെങ്കിൽ ദ്വാരം.
കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനം	ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് ഭൂമിക്കടിയിലോ ഒരു താഴ്ചയിലോ സംഭരിച്ച് മണ്ണിലേക്ക് കിനിഞ്ഞിറങ്ങാൻ അനുവദിക്കുന്ന തരത്തിൽ രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത സംവിധാനം: കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങുകളും തടങ്ങളും, ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്ത ബയോറിറ്റൻഷൻ, തുറന്ന അടിത്തറയുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ, സോക്ക് പിറ്റുകൾ (soakaway), ഭൂജല പരിപോഷണ കുഴികൾ, പരിപോഷണ കിണറുകൾ.
മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്	വകുപ്പ് 3.10.2-ൽ നിർവചിച്ചതുപോലെ: തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന നിരപ്പ്.
ഹോട്ട്സ്പോട്ട്	ചോർച്ചയ്ക്കോ മലിനമായ നീരൊഴുക്കിനോ ഉയർന്ന സാധ്യതയുള്ള ഒരു ഭൂവിനിയോഗം (വകുപ്പ് 8.8.8).
സേവന നിലവാരം (LoS) / മൂല്യ റേറ്റിംഗ് (VR)	MARC/APWA BMP Manual (2012)-ൽ നിന്നുള്ള, വകുപ്പ് 8.6-ലെ സ്കോറിംഗ് സമ്പ്രദായം.

8.3 ലക്ഷ്യങ്ങളും പ്രധാന മലിനീകാരികളും

8.3.1 ഈ മാനുവൽ പ്രകാരമുള്ള മഴവെള്ള ശുദ്ധീകരണം താഴെപ്പറയുന്നവ ലക്ഷ്യമിടേണ്ടതാണ്:

- (a) മാലിന്യങ്ങൾ, പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ, മറ്റ് വലിയ മലിനീകാരികൾ എന്നിവ ഒരു ജലാശയത്തിൽ എത്തുന്നതിന് മുമ്പ് നീക്കം ചെയ്യുക;
- (b) തങ്ങിനിൽക്കുന്ന എക്കലും (suspended sediment) അതിൽ പറ്റിപ്പിടിച്ച് എത്തുന്ന ലോഹങ്ങൾ, പോഷകങ്ങൾ, എണ്ണ എന്നിവയും നീക്കം ചെയ്യുക;
- (c) മലിനജലവും അടുക്കള–കുളിമുറി മലിനജലവും മഴവെള്ള ഓടകളിലും ജലാശയങ്ങളിലും എത്താതെ തടയുക;
- (d) മണ്ണും ഭൂജലത്തിന്റെ ആഴവും അനുവദിക്കുന്നിടത്ത്, ഭൂജലം മലിനമാക്കാതെ അതിനെ പരിപോഷിപ്പിക്കുക; കൂടാതെ
- (e) നിർമ്മാണ സമയത്ത് മണ്ണൊലിപ്പും എക്കൽ പുറന്തള്ളലും തടയുക.

8.3.2 എല്ലാ സൈറ്റുകൾക്കും താഴെപ്പറയുന്ന മലിനീകാരികളും, ബാധകമാകുന്നിടത്ത് വകുപ്പ് 8.8.8-ലെ ഹോട്ട്സ്പോട്ട് മലിനീകാരികളും രൂപകൽപ്പന കൈകാര്യം ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

പട്ടിക 8.1 — പ്രധാന മലിനീകാരികൾ, ഉറവിടങ്ങൾ, പ്രാഥമിക നിയന്ത്രണങ്ങൾ

മലിനീകാരി	കേരളത്തിലെ പട്ടണങ്ങളിലെ പ്രധാന ഉറവിടങ്ങൾ	പ്രാഥമിക നിയന്ത്രണം
വലിയ മലിനീകാരികൾ (പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ, മാലിന്യങ്ങൾ, സസ്യാവശിഷ്ടങ്ങൾ)	തെരുവുകൾ, ചന്തകൾ, ഓടകളിലെ തുറന്ന മാലിന്യം തള്ളൽ	ഉറവിടത്തിൽ തന്നെയുള്ള ശേഖരണം; GPT-കളും അരിപ്പകളും (വകുപ്പ് 8.10)
തങ്ങിനിൽക്കുന്ന എക്കൽ	നിർമ്മാണ സൈറ്റുകൾ, പാകാത്ത റോഡുകളും റോഡരികുകളും, റോഡ് തേയ്മാനം, ഓടയിലെ ചെളി	മണ്ണൊലിപ്പ്–എക്കൽ നിയന്ത്രണം (വകുപ്പ് 8.12); പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം; അരിക്കൽ
എണ്ണ, ഗ്രീസ്, ഇന്ധനം	റോഡുകൾ, പാർക്കിംഗ്, ഇന്ധന സ്റ്റേഷനുകൾ, വർക്ക്ഷോപ്പുകൾ, ബസ് ഡിപ്പോകൾ	ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിൽ എണ്ണ–ചരൽ വേർതിരിക്കലുകൾ (oil-grit separators); ബയോറിറ്റൻഷൻ

മലിനീകാരി	കേരളത്തിലെ പട്ടണങ്ങളിലെ പ്രധാന ഉറവിടങ്ങൾ	പ്രാഥമിക നിയന്ത്രണം
രോഗാണുക്കളും ജൈവ ഭാരവും (BOD)	മലിനജല, അടുക്കള–കുളിമുറി മലിനജല ക്രോസ്-കണക്ഷനുകൾ, മൃഗവിസർജ്ജ്യം	ഒഴിവാക്കലും DWF തടഞ്ഞുമാറ്റലും (വകുപ്പ് 8.9)
പോഷകങ്ങൾ (N, P)	മലിനജലം, രാസവളം, ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങൾ, ഡിറ്റർജന്റുകൾ	ഒഴിവാക്കൽ; ബയോറിറ്റൻഷൻ; തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ
ഘനലോഹങ്ങൾ	റോഡുകൾ, മേൽക്കൂരകൾ, വ്യാവസായിക യാർഡുകൾ	അരിക്കൽ; അടിയൽ (sedimentation)

വ്യാഖ്യാനം. കേരളത്തിലെ നഗര ജലാശയങ്ങളുടെ മലിനീകരണത്തിൽ വലിയ മലിനീകാരികളും മലിനജലവുമാണ് മുന്നിൽ നിൽക്കുന്നത്; അവ നീക്കം ചെയ്തില്ലെങ്കിൽ ഒരു ശുദ്ധീകരണ BMP-യും ദീർഘകാലം പ്രവർത്തിക്കുകയുമില്ല; അതുകൊണ്ടാണ് വകുപ്പ് 8.3-ൽ അവ ആദ്യം വരുന്നത്. ഇന്ത്യൻ ഓടകളിൽ മനുഷ്യവിസർജ്ജ്യവും മൂത്രവും ഭക്ഷണാവശിഷ്ടങ്ങളും എത്തുന്നതായി CPHEEO (2019) രേഖപ്പെടുത്തുന്നു (Part A §9.5). അതിന്റെ WSUD നടപടിക്രമത്തിൽ TSS, ആകെ നൈട്രജൻ, ആകെ ഫോസ്ഫറസ്, വലിയ മലിനീകാരികൾ എന്നിവയെ പ്രധാന മലിനീകാരികളായി പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു (Part A Ch. 10). "മഴവെള്ള ഓടകളിലൂടെ (മലിനജലമോ മാലിന്യജലമോ സ്വീകരിക്കാത്ത) ജലാശയത്തിലേക്ക്" മഴവെള്ളം സംഭരിക്കുന്നതിന് AMRUT 2.0 ധനസഹായം നൽകുന്നു (Lok Sabha unstarred question AU1419); മലിനജലം ആദ്യം ഓടകളിൽ നിന്ന് ഒഴിവാക്കിയാൽ മാത്രമേ ഇത് ഫലപ്രദമാകൂ.

8.4 ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തവും രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കും

8.4.1 **ജലഗുണനിലവാര മഴയളവ്.** ജലഗുണനിലവാര മഴയളവ് ഇതാണ്:

$$P_{wq} = \max(P_{ret}, P_{3m})$$

ഇവിടെ:

- P_{ret} = സൈറ്റിന്റെ മേഖലയ്ക്കുള്ള നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് (അനുബന്ധം 2E, വകുപ്പ് 2.10), mm; കൂടാതെ
- P_{3m} = സൈറ്റിന്റെ മേഖലയ്ക്കുള്ള 24 മണിക്കൂർ 3 മാസ ARI മഴയളവ് (അനുബന്ധം 8A), mm.

8.4.2 **ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തം.** WQv താഴെപ്പറയുന്ന പ്രകാരം കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

$$WQv = (P_{wq} / 1000) \times Rv \times A$$

ഇവിടെ:

- WQv, m^3-ൽ;
- A = ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വിസ്തൃതി, m^2;
- $Rv = 0.05 + 0.009 \cdot I$; കൂടാതെ
- I = വകുപ്പ് 3.9-ലെ ബന്ധ ചട്ടങ്ങൾ (connectivity rules) പ്രയോഗിച്ച ശേഷം, ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വിസ്തൃതിയിലെ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ ശതമാനം (0–100).

മുകളിലെ Rv രൂപം 0.5 ha-ൽ താഴെയുള്ള സൈറ്റുകൾക്ക്, ശ്രേണി B ലളിതമാക്കിയ രീതി (വകുപ്പ് 4.14) പ്രകാരം മാത്രമേ ഉപയോഗിക്കാവൂ. നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തത്തിനുള്ള (വകുപ്പ് 4.4.2) അതേ പരിധിയാണിത്. മറ്റെല്ലാ സൈറ്റുകൾക്കും, നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം കണക്കാക്കുന്നതുപോലെ SCS-CN രീതി ഉപയോഗിച്ച് WQv കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്: $WQv\ (m^3) = 10 \times Q_{wq} \times A$; ഇവിടെ Q_{wq} (mm) ഓരോ ഉപവിസ്തൃതിക്കും P_{wq}-ൽ നിന്നുള്ള SCS-CN നീരൊഴുക്കും A, ha-ലുമാണ്.

8.4.3 **കാലാവസ്ഥാ ഘടകം.** വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകം (CF) P_{wq}-ന് ബാധകമാക്കാൻ പാടില്ല. P_{ret}, P_{3m} എന്നിവ സാധാരണ മഴയുടെ ആവൃത്തി സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കുകളാണ്, AEP രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകളല്ല.

8.4.4 **നിലനിർത്തലിലൂടെ നിറവേറ്റുന്ന WQv.** അധ്യായം 4 പ്രകാരം സൈറ്റിൽ നിലനിർത്തുന്ന വ്യാപ്തം പൂർണ്ണമായും WQv-യിലേക്ക് കണക്കാക്കുന്നു. നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തം WQv-ക്ക് തുല്യമോ അതിൽ കൂടുതലോ ആണെങ്കിൽ, ആ പ്രദേശത്തിന് കൂടുതൽ ശുദ്ധീകരണം ആവശ്യമില്ല; താഴെപ്പറയുന്നവ ഒഴികെ:

- (a) ഓരോ നിലനിർത്തൽ സംവിധാനത്തിലേക്കുമുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം (വകുപ്പ് 8.5.3);
- (b) ഹോട്ട്സ്പോട്ട് നിയന്ത്രണങ്ങൾ (വകുപ്പ് 8.8.8); കൂടാതെ
- (c) സൈറ്റ് ഒരു ജലാശയത്തിലേക്ക് ജലം പുറന്തള്ളുന്നിടത്ത്, വകുപ്പ് 8.10-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖ ആവശ്യകതകൾ.

8.4.5 **ജലഗുണനിലവാര രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്ക്.** ഒഴുക്കിലൂടെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപാധികളും (പുല്ലുചാലുകൾ (swale), അരിപ്പ പുൽത്തകിടികൾ (filter strips), എണ്ണ–ചരൽ വേർതിരിക്കലുകൾ, GPT-കൾ) ഓഫ്-ലൈൻ BMP-കൾക്കുള്ള തിരിച്ചുവിടൽ വിയറുകളും Q_wq-ന് അനുസരിച്ച് വലിപ്പം നിർണ്ണയിക്കേണ്ടതാണ്. ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വിസ്തൃതിയുടെ കേന്ദ്രീകരണ സമയത്തെ (Tc) 3 മാസ ARI തീവ്രതയിൽ നിന്ന് Q_wq കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) അധ്യായം 3 അനുവദിക്കുന്നിടത്ത് (16 ha-ൽ കൂടാത്ത പ്രദേശത്തുനിന്ന് ഒഴുക്കെത്തുന്ന ഒറ്റ ഘടകം) റാഷണൽ രീതി (Rational Method) ഉപയോഗിച്ച്; അല്ലെങ്കിൽ
- (b) വകുപ്പ് 2.9.1-ലെ ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് ക്രമത്തോടൊപ്പം 3 മാസ ARI 24 മണിക്കൂർ മഴയളവ് ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് (hydrograph) രീതിയുടെ പരമാവധിയായി.

8.4.6 **ബൈപാസ്.** Q_wq-ന് മുകളിലുള്ള ഒഴുക്കുകൾ, ഇതിനകം പിടിച്ചെടുത്ത വസ്തുക്കളെ കഴുകിക്കളയാതെ, ഒഴുക്കിലൂടെ പ്രവർത്തിക്കുന്നതും ഓഫ്-ലൈനുമായ ശുദ്ധീകരണ ഉപാധികളെ മറികടന്ന് (bypass) പോകേണ്ടതാണ്. ബൈപാസ് ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെയോ (minor system) വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെയോ (major system) ഭാഗമായിരിക്കണം (അധ്യായം 6).

8.4.7 **ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ.** വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ് (extended-detention) BMP-യിൽ (നനഞ്ഞ കുളം (wet pond), നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടം, അല്ലെങ്കിൽ വരണ്ട വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം) WQv സംഭരിക്കുന്നിടത്ത്, അത് **24–48 മണിക്കൂർ** കൊണ്ട് പുറത്തുവിടേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 4).

> വ്യാഖ്യാനം. 3 മാസ ARI മഴയിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക്, നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് എന്നിവയിൽ വലുതാണ് WQv മഴയളവ്. 3 മാസ ARI മലേഷ്യയിലെ ജലഗുണനിലവാര രൂപകൽപ്പനാ മഴയാണ് (MSMA 2, 2012). മലേഷ്യയുടെ 2008-ലെ പരിശോധനാ പട്ടിക അതിന്റെ മഴയളവ് ഏകദേശം 40 mm ആയി നൽകുകയും അത് 24 മണിക്കൂർ മഴകളിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്തത്തിന്റെ 90% അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ പിടിച്ചെടുക്കുന്നുവെന്ന് പറയുകയും ചെയ്തു (DID, 2008). കേരളത്തിനുള്ള മൂല്യം കണക്കാക്കേണ്ടതാണ് (അനുബന്ധം 8A). ശരാശരി വർഷത്തിലെ 85% മഴകളെയും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന 1.2 ഇഞ്ച് (ഏകദേശം 30 mm) മഴയിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്കായി ജോർജിയ അതിന്റെ WQv നിശ്ചയിക്കുകയും, വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള ശരാശരി വാർഷിക TSS ഭാരത്തിന്റെ 80% നീക്കം ചെയ്യൽ ആവശ്യപ്പെടുകയും ചെയ്യുന്നു (GSMM 2016, Vol 1, Standard #4). ഒരു വർഷത്തിലെ എല്ലാ 24 മണിക്കൂർ മഴകളിൽ നിന്നുമുള്ള നീരൊഴുക്കിന്റെ 90% വരെ ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്ന 1.37 ഇഞ്ച് (ഏകദേശം 35 mm) മഴയാണ് കൻസാസ് സിറ്റിയുടെ ജലഗുണനിലവാര മഴ (MARC BMP Manual, 2012).
>
> Rv സൂത്രവാക്യം MARC/APWA BMP Manual (2012)-ൽ നിന്നുള്ളതാണ്; അത് Rv = 0.05 + 0.009·I ഉപയോഗിച്ച് WQv = P × Rv എന്ന് കണക്കാക്കുന്നു. ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലങ്ങളിൽ ചെറിയ മഴകളിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്കിനെ CN രീതി വളരെയധികം കുറച്ചുകാണിക്കുന്നതിനാലാണ് SCS കർവ് നമ്പറിന് (CN) പകരം Rv ഉപയോഗിക്കുന്നത്. കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ബാധകമാക്കാതിരിക്കുന്നതിന് (വകുപ്പ് 8.4.3) നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; P_wq-നെ നിലനിർത്തൽ മഴയളവിനെപ്പോലെ സാധാരണ മഴയുടെ ഒരു സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കായി കണക്കാക്കുന്നതിനാലാണ് ഈ മാനുവൽ അങ്ങനെ ചെയ്യുന്നത്. വലിയ ഒഴുക്കുകളുടെ ബൈപാസും 24–48 മണിക്കൂർ ഒഴിഞ്ഞുതീരലും അധ്യായം 4 പിന്തുടരുന്നു; WQv-യുടെ കുറഞ്ഞത് 40 മണിക്കൂർ വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ് MARC (2012) ആവശ്യപ്പെട്ടിരുന്നു.
>
> **ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല.** 80% ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലവും 50 mm എന്ന് അനുമാനിച്ച P_wq-ഉം ഉള്ള 1.0 ha സൈറ്റിന്:
>
> - Rv = 0.05 + 0.009 × 80 = 0.77
> - WQv = (50 / 1000) × 0.77 × 10,000 = 385 m³

8.5 ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണിയും പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണവും

8.5.1 **ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണി.** ജലഗുണനിലവാര നിയന്ത്രണം ചിത്രം 8.1-ൽ കാണിച്ച ക്രമത്തിൽ ഒരു ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണിയായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

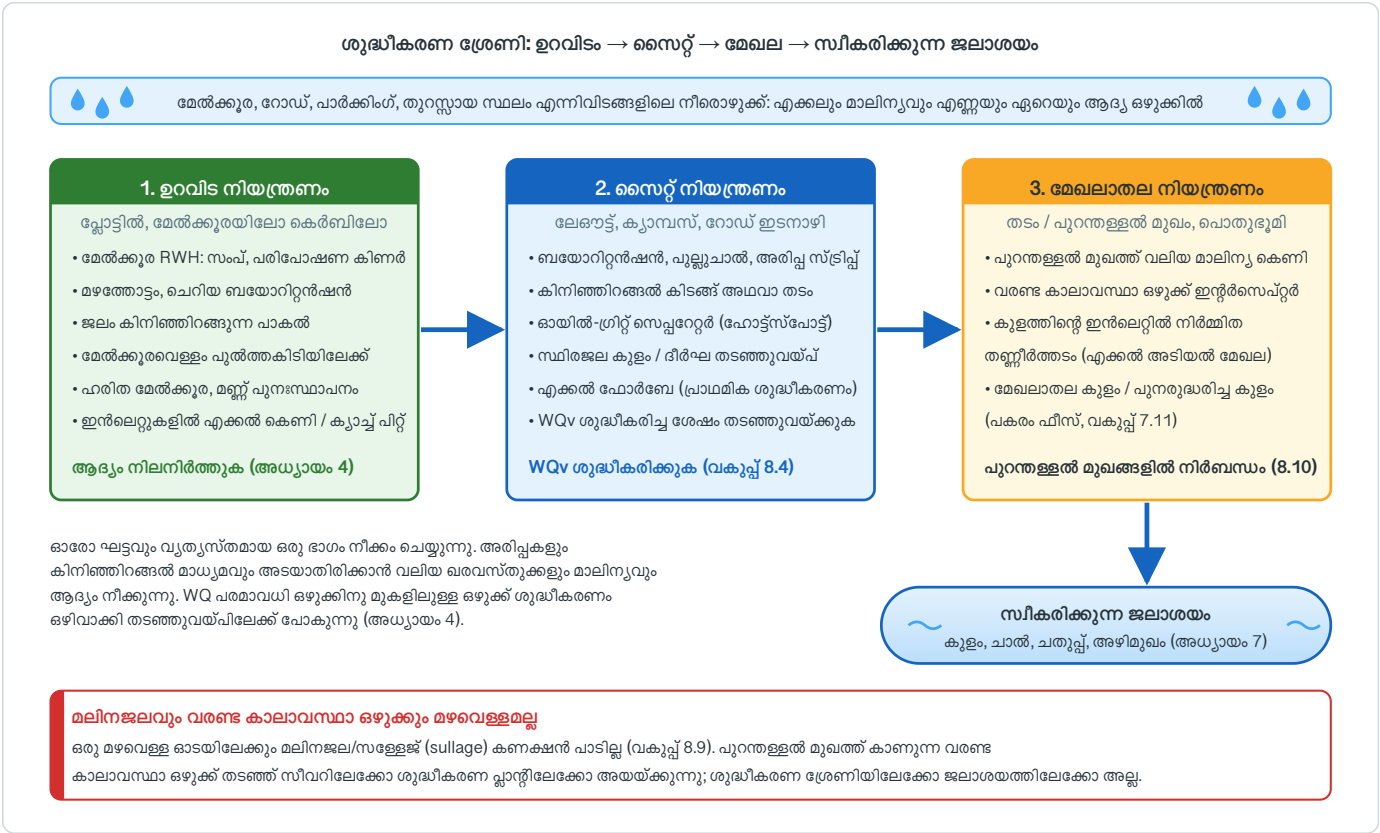
- (a) പ്ലോട്ടിലെ **ഉറവിട നിയന്ത്രണങ്ങൾ**: മേൽക്കൂര നീരൊഴുക്ക് RWH-ലേക്ക്, മഴത്തോട്ടങ്ങൾ (rain garden), ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങളുടെ ബന്ധം വേർപെടുത്തൽ, ഇൻലെറ്റുകളിൽ എക്കൽ കെണികൾ (silt trap);
- (b) **സൈറ്റ് നിയന്ത്രണങ്ങൾ**: ബയോറിറ്റൻഷൻ (സസ്യ–മണ്ണ് അരിപ്പക്കുഴി), പുല്ലുചാലുകൾ, അരിപ്പ പുൽത്തകിടികൾ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിൽ എണ്ണ–ചരൽ വേർതിരിക്കലുകൾ, നനഞ്ഞ കുളങ്ങൾ, വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ്; കൂടാതെ
- (c) പൊതു ഡ്രെയിനേജിനുള്ള **മേഖലാതല നിയന്ത്രണങ്ങൾ**: പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ GPT-കളും DWF തടഞ്ഞുമാറ്റൽ സംവിധാനങ്ങളും (interceptors), കുളങ്ങളുടെ ഇൻലെറ്റുകളിൽ നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ, മേഖലാതല കുളങ്ങൾ.

8.5.2 ഒരു വികസന പദ്ധതി (a), (b) എന്നിവയിലൂടെ സൈറ്റിൽ തന്നെ WQv നിറവേറ്റേണ്ടതാണ്. വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത ഒരു തടതല പ്ലാൻ (വകുപ്പ് 7.11) പ്രകാരം അതേ നീരൊഴുക്ക് ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന ഒരു മേഖലാതല സംവിധാനം (regional facility) നിർമ്മിച്ചിട്ടുള്ളിടത്ത് മാത്രമേ (c) പ്രകാരമുള്ള മേഖലാതല നിയന്ത്രണങ്ങൾ ഒരു വികസന പദ്ധതിയുടെ WQv-യിലേക്ക് കണക്കാക്കാവൂ.

8.5.3 **പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം.** ഓരോ ബയോറിറ്റൻഷൻ അറയ്ക്കും, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനത്തിനും, പുറമേ നിന്നുള്ള ഒഴുക്ക് (run-on) സ്വീകരിക്കുന്ന ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകലിനും, നനഞ്ഞ കുളത്തിനും, നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടത്തിനും ഓരോ കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്ക് പ്രവേശന സ്ഥാനത്തും പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം ഉണ്ടായിരിക്കണം. പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം, അതിന്റെ ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വിസ്തൃതിയുടെ **WQv-യുടെ കുറഞ്ഞത് 10%** ഉൾക്കൊള്ളുന്നതോ, ഒഴുക്കിലൂടെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപാധികളുടെ കാര്യത്തിൽ Q_wq-ന് അനുസരിച്ച് വലിപ്പം നിർണ്ണയിച്ചതോ ആയ ഒരു എക്കൽ ഫോർബേ (എക്കൽ അടിയുന്ന മുൻഅറ), പുൽ അരിപ്പ തകിടി, എക്കൽ കെണി, അല്ലെങ്കിൽ കുത്തക (proprietary) ഉപാധി ആയിരിക്കണം.

8.5.4 പ്രധാന BMP-യിൽ പ്രവേശിക്കാതെയോ അതിനെ ശല്യപ്പെടുത്താതെയോ വൃത്തിയാക്കാൻ കഴിയുന്ന വിധം പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണ സംവിധാനം എത്തിച്ചേരാവുന്നതായിരിക്കണം.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണി CPHEEO (2019, Part A §10.2.3, SuDS treatment train), CIRIA C753 *The SuDS Manual* (2015) എന്നിവ പിന്തുടരുന്നു. ഈ മാനുവലിന്റെ മുൻഗണനാ ക്രമവും ഇതുതന്നെയാണ്: സംരക്ഷിക്കുക, നിലനിർത്തുക, തടഞ്ഞുവയ്ക്കുക, ഒഴുക്കിവിടുക (അധ്യായം 1). 10% ഫോർബേ വ്യാപ്തത്തിന് ഇന്ത്യൻ മുൻമാതൃകയില്ല; അമേരിക്കൻ മാനുവലുകളിൽ ഫോർബേകളുടെ വലിപ്പം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു സാധാരണ ചട്ടമാണിത്. കേരളത്തിൽ, പാകാത്ത റോഡരികുകളും നിർമ്മാണ സൈറ്റുകളും ഓടയിലെ ചെളിയും കനത്ത എക്കൽ ഭാരം എത്തിക്കുന്നു. പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണമില്ലാത്ത ബയോറിറ്റൻഷൻ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനങ്ങൾ പലപ്പോഴും ഒന്നോ രണ്ടോ വർഷത്തിനുള്ളിൽ അടഞ്ഞുപോകുന്നു.



ചിത്രം 8.1 — ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണി: സ്വീകരിക്കുന്ന ജലാശയത്തിന് മുമ്പുള്ള ഉറവിട, സൈറ്റ്, മേഖലാതല നിയന്ത്രണങ്ങൾ; മലിനജലവും വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്കും സംവിധാനത്തിൽ നിന്ന് ഒഴിവാക്കിയിരിക്കുന്നു. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; CIRIA, The SuDS Manual (C753), 2015, MARC/APWA, Manual of Best Management Practices for Stormwater Quality, 2012 എന്നിവയെ ആധാരമാക്കിയത്.

8.6 BMP തിരഞ്ഞെടുപ്പ്: സേവന നിലവാരവും മൂല്യ റേറ്റിംഗും

8.6.1 **രീതി.** ശ്രേണി A പ്രദേശങ്ങളിൽ, ഓരോ സൈറ്റിനുമുള്ള BMP-കൾ ഈ വകുപ്പിലെ സേവന നിലവാര (LoS) രീതി പ്രകാരം തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്. ശ്രേണി B പ്രദേശങ്ങളിൽ, വകുപ്പ് 8.6.5-ലെ ലളിതമാക്കിയ മാർഗ്ഗം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

8.6.2 **ആവശ്യമായ സേവന നിലവാരം.** പുനർവികസനമല്ലാത്ത ഒരു സൈറ്റിന്, ആവശ്യമായ LoS വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള അവസ്ഥയിലേക്കുള്ള കർവ് നമ്പറിലെ മാറ്റത്തെ (ΔCN) ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു (അധ്യായം 3):

പട്ടിക 8.2 — പുനർവികസനമല്ലാത്ത സൈറ്റുകൾക്ക് ആവശ്യമായ സേവന നിലവാരം

ΔCN	ആഘാതം	ആവശ്യമായ LoS
17 അല്ലെങ്കിൽ കൂടുതൽ	ഉയർന്നത്	8
7 മുതൽ 16 വരെ	മിതമായത്	7
4 മുതൽ 6 വരെ	കുറഞ്ഞത്	6
1 മുതൽ 3 വരെ	നാമമാത്രം	5

പുനർവികസനത്തിന് (സൈറ്റിന്റെ 20% അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ നിലവിൽ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലമായിരിക്കുന്നിടത്ത്), ആവശ്യമായ LoS അനുബന്ധം 8B-ൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്.

8.6.3 **മൂല്യ റേറ്റിംഗ്.** WQv ശുദ്ധീകരിക്കുന്ന ഓരോ BMP-ക്കും പട്ടിക 8.3-ൽ നിന്നുള്ള ഒരു മൂല്യ റേറ്റിംഗ് (VR) ഉണ്ട്. സൈറ്റിന്റെ ഓരോ ഭാഗത്തിനും സേവനം നൽകുന്ന BMP-കളുടെ VR-കളുടെ വിസ്തൃതി-ഭാരിത ശരാശരിയാണ് സൈറ്റിന്റെ സംയുക്ത VR. ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണികൾക്ക് അനുബന്ധം 8B പ്രകാരം സംയുക്ത VR ലഭിക്കുന്നു. സംയുക്ത VR ആവശ്യമായ LoS-ന് തുല്യമോ അതിൽ കൂടുതലോ ആയിരിക്കണം.

8.6.4 **മൂല്യ റേറ്റിംഗിനുള്ള വ്യവസ്ഥകൾ.** ഒരു BMP-ക്ക് അതിന്റെ VR ലഭിക്കുന്നത് താഴെപ്പറയുന്നവ പാലിച്ചാൽ മാത്രമാണ്:

- (a) അതിന് ക്രെഡിറ്റ് നൽകിയിട്ടുള്ള പ്രദേശത്തിന്റെ WQv-ക്ക് (ഒഴുക്കിലൂടെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപാധികൾക്ക് Q_wq-ന്) അനുസരിച്ച് വലിപ്പം നിർണ്ണയിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ;
- (b) വകുപ്പ് 8.7-ലെയും, കിനിഞ്ഞിറങ്ങലിന് വകുപ്പ് 8.8-ലെയും രൂപകൽപ്പനാ ആവശ്യകതകൾ പാലിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ; കൂടാതെ
- (c) വകുപ്പ് 8.5.3 പ്രകാരമുള്ള പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം ഉണ്ടെങ്കിൽ.

8.6.5 **ശ്രേണി B ലളിതമാക്കിയ മാർഗ്ഗം.** ശ്രേണി B പ്രദേശങ്ങളിൽ, സൈറ്റിന്റെ മുഴുവൻ WQv-യും താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നിലൂടെ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നിടത്ത് വകുപ്പ് 8.6.3-ലെ ആവശ്യകത പാലിച്ചതായി കണക്കാക്കുന്നു:

- (a) അധ്യായം 4 പ്രകാരം സൈറ്റിൽ നിലനിർത്തുന്നു; അല്ലെങ്കിൽ
- (b) വകുപ്പുകൾ 8.7, 8.8 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത, പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണമുള്ള ഒരു ബയോറിറ്റൻഷൻ അറ, മഴത്തോട്ടം, അല്ലെങ്കിൽ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനം വഴി ശുദ്ധീകരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 8.3 — BMP മൂല്യ റേറ്റിംഗുകളും കേരളത്തിലെ അനുയോജ്യതയും

BMP	VR (MARC 2012)	നീക്കം ചെയ്യുന്ന പ്രധാന മലിനീകാരികൾ	വ്യാപ്തം കുറയ്ക്കൽ / ഭൂജല പരിപോഷണം	മണൽ നിറഞ്ഞ തീരപ്രദേശം	ചെങ്കല്ല് (laterite) / കടുപ്പമുള്ള പാറ	ഡെൽറ്റാ കളിമണ്ണ് / ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്	കേരളത്തിനുള്ള കുറിപ്പുകൾ
തദ്ദേശീയ സസ്യജാലം (സംരക്ഷിച്ചത്)	9.25	എല്ലാം	ഉയർന്നത്	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	സംരക്ഷിച്ചതും ഇളക്കാത്തതുമായ പ്രദേശത്തിന് മാത്രം കണക്കാക്കുന്നു
മഴത്തോട്ടം / കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ	9.0	എക്കൽ, ലോഹങ്ങൾ, എണ്ണ, പോഷകങ്ങൾ	ഉയർന്നത്	1.0 m അകലം പാലിക്കുന്നുവെങ്കിൽ അനുയോജ്യം	വ്യവസ്ഥാപിതം (പരിശോധന)	അനുയോജ്യമല്ല	കൊതുക് നിയന്ത്രണം: 48 h-നുള്ളിൽ ഒഴിയണം
ബയോറിറ്റൻഷൻ	8.5	എക്കൽ, ലോഹങ്ങൾ, എണ്ണ, പോഷകങ്ങൾ	ഇടത്തരം–ഉയർന്നത് (ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്തത്); കുറഞ്ഞത് (ലൈനിംഗ് ഉള്ളത്)	അനുയോജ്യം	അടി ഡ്രെയിനോടെ (underdrain) അനുയോജ്യം	ലൈനിംഗോടെ, അടി ഡ്രെയിനോടെ	മാധ്യമത്തിന്റെ ഉറവിടവും ഫോസ്ഫറസ് അളവും നിർദ്ദേശിക്കണം
ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ	7.5	എക്കൽ, ലോഹങ്ങൾ, എണ്ണ	ഇടത്തരം–ഉയർന്നത്	അനുയോജ്യം	വ്യവസ്ഥാപിതം	ലൈനിംഗോടെ മാത്രം	പുറമേ നിന്നുള്ള ഒഴുക്ക് കനത്ത ചെളി കൊണ്ടുവരുന്നിടത്ത് പാടില്ല
വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ് തണ്ണീർത്തടം	7.0	എക്കൽ, പോഷകങ്ങൾ, ലോഹങ്ങൾ	കുറഞ്ഞത്	വ്യവസ്ഥാപിതം (ജല സന്തുലനം)	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	കുളങ്ങളുടെ ഇൻലെറ്റുകളിൽ നല്ലത് (വകുപ്പ് 7.9.7)
മാധ്യമ / മണൽ അരിപ്പ	6.0	എക്കൽ, ലോഹങ്ങൾ	കുറഞ്ഞത്	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം (ലൈനിംഗോടെ)	ഇടയ്ക്കിടെ വൃത്തിയാക്കണം

BMP	VR (MARC 2012)	നീക്കം ചെയ്യുന്ന പ്രധാന മലിനീകാരികൾ	വ്യാപ്തം കുറയ്ക്കൽ / ഭൂജല പരിപോഷണം	മണൽ നിറഞ്ഞ തീരപ്രദേശം	ചെങ്കല്ല് (laterite) / കടുപ്പമുള്ള പാറ	ഡെൽറ്റാ കളിമണ്ണ് / ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്	കേരളത്തിനുള്ള കുറിപ്പുകൾ
വിപുലീകൃത നനഞ്ഞ തടഞ്ഞുവയ്പ് (നനഞ്ഞ കുളം)	5.0	എക്കൽ, ലോഹങ്ങൾ, ചില പോഷകങ്ങൾ	കുറഞ്ഞത്	വ്യവസ്ഥാപിതം (ജല സന്തുലനം)	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	വേനൽക്കാല ജല സന്തുലനം (വകുപ്പ് 8.7.8)
സസ്യാവൃത അരിപ്പ തകിടി	5.0	എക്കൽ	കുറഞ്ഞത്–ഇടത്തരം	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	പ്രധാനമായും പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണമായി
തദ്ദേശീയ സസ്യങ്ങളുള്ള പുല്ലുചാൽ	4.0	എക്കൽ, എണ്ണ	കുറഞ്ഞത്–ഇടത്തരം	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	Q_wq പ്രവേഗം ഉയർന്നിടത്ത് പാടില്ല
വിപുലീകൃത വരണ്ട തടഞ്ഞുവയ്പ്	4.0	പരുക്കൻ എക്കൽ	കുറഞ്ഞത്	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	തടഞ്ഞുവയ്പുമായി സംയോജിപ്പിക്കുക (അധ്യായം 4)
കുത്തക / ഹൈഡ്രോഡൈനാമിക് ഉപാധികൾ	3.0–5.0	പരുക്കൻ എക്കൽ, എണ്ണ, മാലിന്യങ്ങൾ	ഇല്ല	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	അനുയോജ്യം	സ്ഥിരീകരിച്ച പരിശോധനാ ഡാറ്റയിൽ നിന്ന് മാത്രം VR
ബോർഡുകൾ (പൊതുജന ബോധവൽക്കരണം)	+0.25	—	—	—	—	—	സംയുക്ത VR-ലേക്ക് ചേർക്കുന്നു

VR നിര MARC/APWA BMP Manual (2012), Table 4.4-ൽ നിന്നുള്ളതാണ്. അനുയോജ്യതാ നിരകൾക്കും കുറിപ്പുകൾക്കും നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** LoS, VR രീതി MARC/APWA Manual of Best Management Practices for Stormwater Quality (2012), Tables 4.2, 4.4 എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ളതാണ്. International Stormwater BMP Database-ലെ പുറത്തുവരുന്ന ജലത്തിലെ TSS സാന്ദ്രതകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ള ഒരു ജലഗുണനിലവാര സ്കോറും, വ്യാപ്തം കുറയ്ക്കൽ, താപനില, എണ്ണയും പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന വസ്തുക്കളും എന്നിവയ്ക്കുള്ള സ്കോറുകളും സംയോജിപ്പിച്ചതാണ് VR-കൾ. രണ്ട് കാരണങ്ങളാൽ ഈ രീതി കേരളത്തിന് അനുയോജ്യമാണ്. ഭൂജല പരിപോഷണത്തിനും സഹായിക്കുന്ന വ്യാപ്തം കുറയ്ക്കലിനും സംരക്ഷണത്തിനും ഇത് മുൻഗണന നൽകുന്നു. ജലഗുണനിലവാര മോഡലിംഗ് ഇല്ലാതെ തന്നെ ഒരു പരിശോധകന് ഇത് പരിശോധിക്കാനും കഴിയും. സ്കോറുകൾ അമേരിക്കൻ ഡാറ്റയിൽ നിന്നുള്ളതാണ് എന്നതാണ് ഇതിന്റെ ദൗർബല്യം. സ്കോറുകൾക്ക് പിന്നിലുള്ള അമേരിക്കൻ നീരൊഴുക്കിനേക്കാൾ കൂടുതൽ മാലിന്യങ്ങളും മലിനജലവും കേരളത്തിലെ മഴവെള്ളം വഹിക്കുന്നു (CPHEEO 2019, §9.5); അതിനാൽ ഈ മാനുവൽ GPT-കളും DWF ഒഴിവാക്കലും പ്രത്യേകമായി ആവശ്യപ്പെടുന്നു (വകുപ്പുകൾ 8.9, 8.10); ഒരു VR അവയ്ക്ക് പകരമാകാൻ അനുവദിക്കുന്നില്ല.

8.7 BMP രൂപകൽപ്പനാ സംഗ്രഹങ്ങൾ

8.7.1 **പൊതുവായവ.** ഓരോ BMP-യും താഴെപ്പറയുന്ന ആവശ്യകതകൾക്കും അനുബന്ധം 8D-ക്കും (BMP രൂപകൽപ്പനാ ഷീറ്റുകൾ) അനുസരിച്ച് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. അടയാളപ്പെടുത്തിയിടത്ത് നൽകിയിട്ടുള്ള അളവുകൾ **ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന പ്രാരംഭ മൂല്യങ്ങളാണ്**; അവയിൽ നിന്നുള്ള ഏതൊരു വ്യതിയാനവും രൂപകൽപ്പകൻ ന്യായീകരിക്കേണ്ടതാണ്. Q_wq-ന് മുകളിലുള്ള ഒഴുക്കുകൾ സുരക്ഷിതമായി കടന്നുപോകുന്ന വിധം (വകുപ്പ് 8.4.6) ഓരോ BMP-യും രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതും പരിപാലനത്തിനുള്ള പ്രവേശനമാർഗ്ഗം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതുമാണ് (അധ്യായം 10).

8.7.2 **ബയോറിറ്റൻഷനും മഴത്തോട്ടങ്ങളും** (ചിത്രം 8.2).

- (a) പുതയ്ക്ക് (mulch) മുകളിൽ ഉപരിതലത്തിൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്നതിന്റെ ആഴം **300 mm**-ൽ കൂടരുത്; പരമാവധി കെട്ടിനിൽക്കൽ നിരപ്പിൽ ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് മാർഗ്ഗം ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- (b) ഉപരിതലത്തിൽ കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളം **48 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ** ഒഴിയണം.
- (c) 600–900 mm ആഴമുള്ള അരിപ്പ മാധ്യമം: കുറഞ്ഞ സൂക്ഷ്മകണങ്ങളും കുറഞ്ഞ ഫോസ്ഫറസ് അളവുമുള്ള എഞ്ചിനീയറിംഗ് ചെയ്ത മണൽ കലർന്ന പശിമരാശി മണ്ണ് (sandy loam) (അനുബന്ധം 8D), 50–75 mm പുത പാളിയോടുകൂടി.
- (d) മാധ്യമത്തിന് താഴെ ഒരു സംക്രമണ (choker) പാളിയും ഒരു ചരൽ ഡ്രെയിനേജ് പാളിയും.
- (e) തദ്ദേശീയ മണ്ണിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്ക് (വകുപ്പ് 8.8.4) (b) പാലിക്കാൻ ആവശ്യമായ നിരക്കിനേക്കാൾ കുറവായിരിക്കുന്നിടത്തോ അറയ്ക്ക് ലൈനിംഗ് ഉള്ളിടത്തോ ഒരു സുഷിര അടി ഡ്രെയിൻ (perforated underdrain).

- (f) ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്ത അറകൾ വകുപ്പ് 8.8-ലെ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ മാനദണ്ഡങ്ങൾ പാലിക്കേണ്ടതാണ്. അവ പാലിക്കാൻ കഴിയാത്ത അറകൾക്കും ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിലെ അറകൾക്കും ലൈനിംഗ് നൽകേണ്ടതാണ്.
- (g) സസ്യങ്ങൾ: വെള്ളക്കെട്ടും നീണ്ട വരണ്ട കാലവും ഒരുപോലെ സഹിക്കുന്ന തദ്ദേശീയമോ ഇണങ്ങിച്ചേർന്നതോ ആയ ഇനങ്ങൾ.

8.7.3 **സസ്യാവൃത പുല്ലുചാലുകൾ.**

- (a) 1V:3H-നേക്കാൾ കുത്തനെയല്ലാത്ത വശച്ചരിവുകളോടുകൂടിയ ട്രപ്പീസിയം അല്ലെങ്കിൽ പരാബോള ആകൃതിയിലുള്ള പരിച്ഛേദം.
- (b) നീളത്തിലുള്ള ചരിവ് 0.5% മുതൽ 4% വരെ; കൂടുതൽ കുത്തനെയുള്ളിടത്ത് തടയണകളോടെ (check dams).
- (c) Q_wq-ലെ ഒഴുക്കിന്റെ ആഴം പുല്ലിന്റെ ഉയരത്തിൽ കൂടരുത്; Q_wq-ലെ പ്രവേഗം 0.3 m/s-ൽ കൂടരുത്.
- (d) 1% AEP ഒഴുക്ക് (അല്ലെങ്കിൽ ബൈപാസ്) പുല്ലുചാലിനെ ഒലിപ്പിച്ചുകളയരുത് (അധ്യായം 9-ലെ അനുവദനീയ പ്രവേഗങ്ങൾ).
- (e) നീളത്തിലുള്ള ചരിവ് 1%-ൽ താഴെയോ അടിമണ്ണിന് മോശമായ നീർവാർച്ചയോ ഉള്ളിടത്ത്, അരിപ്പ മാധ്യമത്തോടുകൂടിയ അടി ഡ്രെയിനുള്ള ("വരണ്ട") പുല്ലുചാൽ.

8.7.4 **സസ്യാവൃത അരിപ്പ തകിടികൾ.**

- (a) പാളിയൊഴുക്ക് (sheet flow) മാത്രം സ്വീകരിക്കുക; ഒഴുക്ക് കേന്ദ്രീകൃതമായി എത്തുന്നിടത്ത് ഒരു ലെവൽ സ്പ്രെഡർ (ഒഴുക്ക് സമമായി വ്യാപിപ്പിക്കുന്ന ഘടന) ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- (b) ഒഴുക്കിന്റെ ദിശയിലുള്ള നീളം കുറഞ്ഞത് 5 m, ചരിവ് 1% മുതൽ 8% വരെ.
- (c) പ്രധാനമായും ബയോറിറ്റൻഷൻ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, പുല്ലുചാലുകൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

8.7.5 **ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ.**

- (a) ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള പുറമേ നിന്നുള്ള ഒഴുക്ക് കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലത്തിന്റെ ഇരട്ടിയിൽ കൂടാത്ത വിസ്തൃതിയിൽ നിന്ന് മാത്രം; പാകാത്തതോ മണ്ണാലിക്കുന്നതോ ആയ പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്ന് പുറമേ നിന്നുള്ള ഒഴുക്ക് പാടില്ല.
- (b) WQv-യിലെ അതിന്റെ പങ്ക് സുഷിരങ്ങളിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന വിധം വലിപ്പം നിർണ്ണയിച്ച, വൃത്തിയുള്ള തുറന്ന-ഗ്രേഡ് മെറ്റൽ കൊണ്ടുള്ള ഒരു അടിത്തറ സംഭരണി.
- (c) വകുപ്പ് 8.8 പാലിക്കുന്നിടത്ത് മാത്രം തുറന്ന അടിത്തറ (കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്നത്); അല്ലാത്തപക്ഷം അടി ഡ്രെയിനോടുകൂടി ലൈനിംഗ് നൽകുകയും അപ്പോൾ അരിക്കൽ മാത്രമായി കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യണം.
- (d) റോഡ് അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ മാനദണ്ഡങ്ങൾ പ്രകാരം ഗതാഗത ഭാരത്തിനുള്ള ഘടനാപരമായ രൂപകൽപ്പന.
- (e) ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിലും, ഉപരിതലം ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത വസ്തു കൊണ്ട് വീണ്ടും പാകാൻ സാധ്യതയുള്ളിടത്തും പാടില്ല.

8.7.6 **കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങുകളും തടങ്ങളും** (ചിത്രം 8.3).

- (a) എല്ലാ സാഹചര്യത്തിലും വകുപ്പ് 8.5.3 പ്രകാരമുള്ള പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം.
- (b) പരിശോധനയിലൂടെ സ്ഥിരീകരിച്ച സുഷിര അനുപാതമുള്ള, വൃത്തിയായി കഴുകിയ മെറ്റൽ നിറച്ച്, വശങ്ങളിലും മുകളിലും ജിയോടെക്സ്റ്റൈൽ (ഭൂവസ്ത്രം) കൊണ്ട് പൊതിഞ്ഞ്, മണൽ അടിത്തറയിൽ സ്ഥാപിച്ച കിടങ്ങുകൾ.
- (c) ഓരോ കിടങ്ങിന്റെയും അടിത്തട്ട് വരെ എത്തുന്ന ഒരു നിരീക്ഷണ കിണർ.
- (d) സംഭരണ വ്യാപ്തം = സുഷിരങ്ങളിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന WQv (അല്ലെങ്കിൽ, കൂടുതലാണെങ്കിൽ അധ്യായം 4-ലെ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം); രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്കിൽ 72 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഒഴിയണം.
- (e) നിലനിരപ്പിൽ ചെറിയ അല്ലെങ്കിൽ വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിലേക്ക് ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് മാർഗ്ഗം.
- (f) ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശം സ്ഥിരപ്പെടുന്നതുവരെ (stabilised) പ്രവർത്തനത്തിൽ കൊണ്ടുവരരുത് (അധ്യായം 10).

8.7.7 **നനഞ്ഞ കുളങ്ങൾ (വിപുലീകൃത നനഞ്ഞ തടഞ്ഞുവയ്പ്).**

- (a) കുറഞ്ഞത് WQv വ്യാപ്തമുള്ള ഒരു സ്ഥിരം ജലസംഭരണി (permanent pool), കൂടാതെ സംഭരണിക്ക് മുകളിൽ WQv-യുടെ വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ്, 24–48 മണിക്കൂർ കൊണ്ട് പുറത്തുവിടുന്നത്.
- (b) ഓരോ ഇൻലെറ്റിലും ഒരു എക്കൽ ഫോർബേ (വകുപ്പ് 8.5.3).
- (c) ഒഴുക്കുപാതയുടെ നീളം–വീതി അനുപാതം കുറഞ്ഞത് 3:1; ഒഴുക്ക് കുറുക്കുവഴിയിലൂടെ (short-circuiting) കടന്നുപോകാൻ പാടില്ല.
- (d) സ്ഥിരം ജലസംഭരണിയുടെ ആഴം 1.0–2.5 m, ഒരു സുരക്ഷാ തട്ടോടുകൂടി (safety bench) (വകുപ്പ് 7.9.4).
- (e) വേനൽക്കാല ജല സന്തുലനം (വകുപ്പ് 8.7.8).
- (f) അധ്യായം 4-ലെ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണം വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ് നിരപ്പിന് മുകളിൽ ആകാവുന്നതാണ്.

8.7.8 **സ്ഥിരം ജലസംഭരണികൾക്കുള്ള ജല സന്തുലനം.** IMD മഴയും പാൻ ബാഷ്പീകരണവും (pan evaporation) ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രതിമാസ ജല സന്തുലനത്തിലൂടെ, 10 വർഷത്തിലൊരിക്കലുള്ള ഏറ്റവും വരണ്ട വർഷത്തിലും നനഞ്ഞ കുളങ്ങളും തണ്ണീർത്തടങ്ങളും സ്ഥിരം ജലസംഭരണി വ്യാപ്തത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് 50% (അല്ലെങ്കിൽ തണ്ണീർത്തടത്തിന്റെ കുറഞ്ഞ ആഴം) നിലനിർത്തുമെന്ന് കാണിക്കേണ്ടതാണ്. ഭൂജലമോ കുടിവെള്ളമോ മലിനജലമോ ഉപയോഗിച്ച് അവ നിറയ്ക്കാൻ പാടില്ല. സന്തുലനം പരാജയപ്പെടുന്നിടത്ത്, പകരം ഒരു വരണ്ട വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ് തടമോ ചെറിയ സ്ഥിരം ജലസംഭരണിയുള്ള ഒരു നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടമോ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

8.7.9 **നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ.**

- (a) ഒരു ഇൻലെറ്റ് അടിയൽ കുളം (ഫോർബേ), തുടർന്ന് ആഴം കുറഞ്ഞ സസ്യാവൃത ജലസസ്യ (macrophyte) മേഖല.
- (b) സാധാരണ ജലനിരപ്പിന് മുകളിൽ WQv-യുടെ വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ്, 24–48 മണിക്കൂർ കൊണ്ട് പുറത്തുവിടുന്നത്; വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പിന്റെ ആഴം 0.5 m-ൽ കൂടരുത്.
- (c) ഒഴുക്കുപാതയുടെ നീളം–വീതി അനുപാതം കുറഞ്ഞത് 3:1; ഒഴുക്ക് വ്യാപിപ്പിക്കാൻ ഒഴുക്കുപാതയ്ക്ക് കുറുകെ ആഴമേറിയ മേഖലകൾ.
- (d) വെള്ളപ്പൊക്കം ജലസസ്യ മേഖലയെ ഒലിപ്പിച്ചുകളയാതിരിക്കാൻ ഉയർന്ന ഒഴുക്കിനുള്ള ഒരു ബൈപാസ്.
- (e) ഒരു കുളത്തിന്റെ ഇൻലെറ്റിൽ നിർമ്മിക്കുന്നിടത്ത്, തണ്ണീർത്തടം കുളത്തിന്റെ സെറ്റ്ബാക്കിനുള്ളിലും എന്നാൽ അതിന്റെ ജലവ്യാപന വിസ്തൃതിക്ക് (waterspread) പുറത്തും ആയിരിക്കണം; അതിന്റെ സംഭരണം കുളത്തിന്റെ സംഭരണമായി കണക്കാക്കാൻ പാടില്ല.

8.7.10 **വലിയ മാലിന്യ കെണികൾ.**

- (a) Q_wq ശുദ്ധീകരിക്കാൻ വലിപ്പം നിർണ്ണയിച്ചത്; 1% AEP വരെയുള്ള എല്ലാ ഒഴുക്കുകളും പിടിച്ചെടുത്ത വസ്തുക്കളെ കഴുകിക്കളയാതെ കടന്നുപോകണം.
- (b) ഏകദേശം 5 mm വരെ വലിപ്പമുള്ള വലിയ മലിനീകാരികളെ പിടിച്ചെടുക്കൽ.
- (c) അരിപ്പ **50% അടഞ്ഞതായി** അനുമാനിച്ച്, ഹെഡ് നഷ്ടം ഓടയുടെ ഹൈഡ്രോളിക് ഗ്രേഡ് ലൈനിൽ (HGL) ഉൾപ്പെടുത്തണം (അധ്യായം 9).
- (d) പിടിച്ചെടുത്ത വസ്തുക്കൾക്കുള്ള സംഭരണം O&M പ്ലാനിലെ വൃത്തിയാക്കൽ ഇടവേളയ്ക്ക് അനുസരിച്ച് വലിപ്പം നിർണ്ണയിച്ചത്; അധ്യായം 10-ലെ മൂന്നുമാസത്തിലൊരിക്കലുള്ള വൃത്തിയാക്കലിനേക്കാൾ കുറയരുത്.
- (e) വലിച്ചെടുക്കൽ (suction) അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രാബ് ഉപയോഗിച്ച് വൃത്തിയാക്കാൻ വാഹന പ്രവേശനം.

8.7.11 **എണ്ണ–ചരൽ വേർതിരിക്കലുകൾ.**

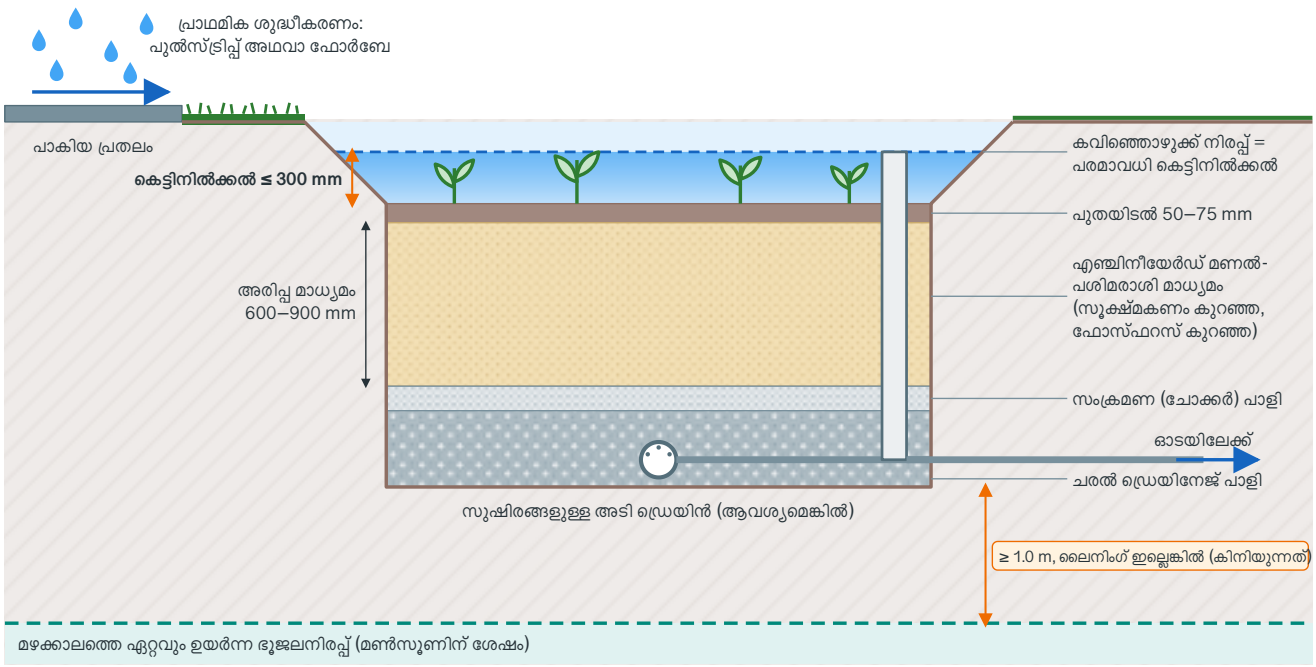
- (a) ഇന്ധനമോ എണ്ണയോ ഉൾപ്പെടുന്ന വകുപ്പ് 8.8.8-ലെ ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിൽ ആവശ്യമാണ്: ഇന്ധന സ്റ്റേഷനുകൾ, വാഹന വർക്ക്ഷോപ്പുകളും കഴുകൽ കേന്ദ്രങ്ങളും, ബസ്, ട്രക്ക് ഡിപ്പോകൾ, 50-ൽ കൂടുതൽ സ്ഥലങ്ങളുള്ള പാർക്കിംഗ് പ്രദേശങ്ങൾ.
- (b) ഉയർന്ന ഒഴുക്കിനുള്ള ബൈപാസോടുകൂടി, Q_wq-ന് അനുസരിച്ച് വലിപ്പം നിർണ്ണയിച്ചത്.
- (c) ഏക ശുദ്ധീകരണമായി ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല: സൈറ്റിന് 5-ന് മുകളിലുള്ള VR ആവശ്യമുള്ളിടത്ത് അവയ്ക്ക് ശേഷം ഒരു അരിക്കൽ BMP ഉണ്ടായിരിക്കണം.

8.7.12 **എക്കൽ കെണികളും ക്യാച്ച് പിറ്റുകളും.**

- (a) പാകാത്ത ഭൂമിയിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക് സ്വീകരിക്കുന്ന ഓരോ ഇൻലെറ്റിലും, ഒരു BMP-യിലേക്കോ ജലാശയത്തിലേക്കോ ജലം പുറന്തള്ളുന്ന ഓരോ ഓടയുടെയും ഇൻലെറ്റിലും.
- (b) ഔട്ട്ലെറ്റ് ഇൻവെർട്ടിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 300 mm താഴെ ഒരു സംപ്.
- (c) എക്കൽ കെണികൾ പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം മാത്രമാണ്; അവയ്ക്ക് VR ലഭിക്കുന്നില്ല.

> വ്യാഖ്യാനം. രൂപകൽപ്പനാ സംഗ്രഹങ്ങൾ MARC/APWA BMP Manual (2012), Georgia Stormwater Management Manual (2016, Vol 2), CIRIA C753 *The SuDS Manual* (2015), PUB Singapore-ന്റെ ABC Waters Design Guidelines എന്നിവയെ ആശ്രയിക്കുന്നു. അളവുകൾ ആ മാനുവലുകളിലെ സാധാരണ അളവുകളാണെങ്കിലും കേരളത്തിൽ കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്തിട്ടില്ല. മൂന്ന് പ്രാദേശിക പ്രശ്നങ്ങളാണ് സ്രോതസ്സ് മാനുവലുകളിൽ നിന്നുള്ള മാറ്റങ്ങൾക്ക് കാരണം:
>
> - **കൊതുകുകൾ.** കേരളത്തിൽ ഡെങ്കിപ്പനി സ്ഥിരമായി കാണപ്പെടുന്നു. ബയോറിറ്റൻഷനിലും മഴത്തോട്ടങ്ങളിലും ഉപരിതലത്തിൽ കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളം 48 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഒഴിയണം (വകുപ്പ് 8.7.2(b)); കൊതുക് ലാർവകൾക്ക് വളരാൻ വേണ്ട സമയത്തിനുള്ളിൽ തന്നെ. വകുപ്പ് 8.4.7-ലെ 24–48 മണിക്കൂർ WQv ഒഴിഞ്ഞുതീരലുമായി ഇത് പൊരുത്തപ്പെടുന്നു.
> - **വരണ്ട കാലങ്ങൾ.** കേരളത്തിലെ മഴ ഭൂരിഭാഗവും തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിലും (കാലവർഷം) (ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ) വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂണിലും (തുലാവർഷം) (ഒക്ടോബർ–ഡിസംബർ) ആണ് പെയ്യുന്നത്; ജനുവരി മുതൽ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള മഴ വരെ കുളങ്ങളിലെയും നെൽവയലുകളിലെയും ജലനിരപ്പ് താഴുകയും പലതും വറ്റിപ്പോകുകയും ചെയ്യുന്നു. വറ്റിപ്പോകുന്ന നനഞ്ഞ കുളങ്ങൾ കെട്ടിക്കിടക്കുന്ന ജലക്കുഴികളായി മാറുകയോ മാലിന്യം തള്ളാൻ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നു. വകുപ്പ് 8.7.8 ഒരു ജല സന്തുലനം ആവശ്യപ്പെടുകയും, നഗരത്തിലെ കുളങ്ങൾ "നിറഞ്ഞ്" നിലനിർത്താനുള്ള ഒരു സാധാരണ രീതിയായ മലിനജലം ഉപയോഗിച്ച് നിറയ്ക്കൽ നിരോധിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
> - **മാലിന്യങ്ങളും ചെളിയും.** കേരളത്തിലെ ഓടകൾ കനത്ത മാലിന്യ, ചെളി ഭാരം വഹിക്കുന്നതിനാൽ, GPT-കളും എക്കൽ കെണികളും ഐച്ഛികമല്ല, അത്യാവശ്യമാണ് എന്ന നിലയിലാണ് കണക്കാക്കുന്നത്. അരിപ്പകൾക്കുള്ള 50% അടവ് ഘടകം അധ്യായം 6-ലെ ഗ്രേറ്റിംഗ് അടവ് ഘടകവുമായി (clogging factor) പൊരുത്തപ്പെടുന്നു.
>
> എണ്ണ–ചരൽ വേർതിരിക്കലുകൾക്കുള്ള 50 സ്ഥലങ്ങളുടെ പരിധി, 5 mm GPT പിടിച്ചെടുക്കൽ വലിപ്പം, 0.3 m/s പുല്ലുചാൽ പ്രവേഗം, ഈ വകുപ്പിലെ മറ്റ് അളവുകൾ എന്നിവയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്.

ബയോറിറ്റൻഷൻ സെൽ (മഴത്തോട്ടം): ഛേദചിത്രം, തോതനുസരിച്ചല്ല



ലൈനിംഗ് ഉള്ള രൂപം (കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ഇല്ല): ചരൽ പാളിക്ക് താഴെ ജലം കടക്കാത്ത ലൈനർ. മലിനീകരണ ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിലും മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പിൽ നിന്ന് 1.0 m അകലം പാലിക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്തെല്ലാം ഇത് നിർബന്ധം.

അളവുകൾ വകുപ്പ് 8.7.2-ൽ നിശ്ചയിച്ച പ്രകാരം.

ചിത്രം 8.2 — ബയോറിറ്റൻഷൻ അറ (മഴത്തോട്ടം) പരിച്ഛേദത്തിൽ: പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം, ഉപരിതല കെട്ടിനിൽക്കൽ, അരിപ്പ മാധ്യമം, സംക്രമണ, ചരൽ പാളികൾ, അടി ഡ്രെയിൻ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് മാർഗ്ഗം, ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്ത അറയ്ക്ക് മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പിലേക്കുള്ള 1.0 m അകലം. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; MARC/APWA, Manual of Best Management Practices for Stormwater Quality, 2012, CIRIA, The SuDS Manual (C753), 2015 എന്നിവയെ ആധാരമാക്കിയത്.

8.8 കിനിഞ്ഞിറങ്ങലിനും ഭൂജല പരിപോഷണത്തിനുമുള്ള മാനദണ്ഡങ്ങൾ

8.8.1 **ഭൂജലത്തിൽ നിന്നുള്ള അകലം. മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് സംവിധാനത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 1.0 m താഴെ** ആയിരിക്കുന്നിടത്ത് മാത്രമേ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനം അനുവദിക്കൂ. വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത തീരദേശ മണൽ പ്രദേശങ്ങളിലെ മേൽക്കൂരയിൽ നിന്ന് മാത്രമുള്ള നീരൊഴുക്കാണ് ഏക ഒഴിവ് (വകുപ്പ് 8.8.9(d)). മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് വകുപ്പ് 3.10.2 പ്രകാരം നിർണ്ണയിക്കേണ്ടതാണ്.

8.8.2 **മറ്റ് അകലങ്ങൾ.** വകുപ്പ് 8.8.10 പ്രകാരം വിള്ളലുള്ളതോ ദ്രവിച്ചതോ ആയ പാറയിലെ ജലഭരം (aquifer) പരിപോഷിപ്പിക്കാനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തതല്ലെങ്കിൽ, ഒരു കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനത്തിന്റെ അടിത്തട്ട് അടിപ്പാറയിൽ (bedrock) നിന്നോ ജലം കടക്കാത്ത ഏതെങ്കിലും പാളിയിൽ നിന്നോ കുറഞ്ഞത് 1.0 m മുകളിലായിരിക്കണം.

8.8.3 **കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനകൾ.** കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്ക് സംവിധാനത്തിന്റെ നിർദ്ദിഷ്ട അടിത്തട്ട് നിരപ്പിൽ അളക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) തടങ്ങൾ, ബയോറിറ്റൻഷൻ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ എന്നിവയ്ക്ക് ഇരട്ട-വളയ ഇൻഫിൽട്രോമീറ്റർ (double-ring infiltrometer) പരിശോധന (ASTM D3385) വഴി;
- (b) കിടങ്ങുകൾ, സോക്ക് പിറ്റുകൾ, ഭൂജല പരിപോഷണ കുഴികൾ, പരിപോഷണ കിണറുകൾ എന്നിവയ്ക്ക് താഴുന്ന-ഹെഡ് (falling-head) കുഴൽ പരിശോധന അല്ലെങ്കിൽ പരീക്ഷണ കുഴി സോക്കേജ് പരിശോധന (ഉദാഹരണത്തിന് BRE Digest 365) വഴി;
- (c) **ഓരോ സംവിധാനത്തിനും കുറഞ്ഞത് 2 പരിശോധനകൾ**, കൂടാതെ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ അടിത്തട്ട് വിസ്തൃതിയുടെ ഓരോ 100 m²-നും അല്ലെങ്കിൽ കിടങ്ങിന്റെ ഓരോ 50 m നീളത്തിനും കുറഞ്ഞത് 1 പരിശോധന; കൂടാതെ
- (d) ജിയോടെക്നിക്കൽ പരിശോധനയിൽ യോഗ്യതയുള്ള ഒരു വ്യക്തി നടത്തി, ഫലങ്ങൾ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനാ രേഖയിൽ (ഫോം 8-2) റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തുകൊണ്ട്.

വരണ്ട കാലത്ത് നടത്തുന്ന പരിശോധനകൾ, പരിശോധനാ സമയത്തെ ഭൂജലനിരപ്പും വകുപ്പ് 8.8.1-ലെ മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന നിരപ്പും സഹിതം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

8.8.4 **രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്ക്.** അളന്ന നിരക്കിനെ ഒരു സുരക്ഷാ ഘടകം കൊണ്ട് ഹരിച്ചതാണ് രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്ക്:

- (a) പരിശോധനകൾ വകുപ്പ് 8.8.3(c) പാലിക്കുകയും ഫലങ്ങൾ 2 മടങ്ങിൽ കൂടുതൽ വ്യത്യാസപ്പെടാതിരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നിടത്ത് **2.0**; കൂടാതെ
- (b) അല്ലാത്തപക്ഷം **3.0**.

8.8.5 **കുറഞ്ഞ നിരക്കുകൾ.**

- (a) രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക് കുറഞ്ഞത് **13 mm/h** ഉള്ളിടത്ത് മാത്രം പൂർണ്ണ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ (അടി ഡ്രെയിൻ ഇല്ലാതെ).
- (b) രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക് 3 mm/h മുതൽ 13 mm/h വരെയുള്ളിടത്ത്, അടി ഡ്രെയിനോടുകൂടിയ ഭാഗിക കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ. 72 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന വ്യാപ്തം മാത്രമേ നിലനിർത്തലായി ക്രെഡിറ്റ് ചെയ്യൂ.
- (c) രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക് 3 mm/h-ൽ താഴെയുള്ളിടത്ത് കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ക്രെഡിറ്റ് ഇല്ല.

8.8.6 **കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനങ്ങൾക്കുള്ള സെറ്റ്ബാക്കുകൾ.** റോഡുകൾ, പാർക്കിംഗ്, അല്ലെങ്കിൽ മറ്റ് പാകിയ പ്രതലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക് സ്വീകരിക്കുന്ന കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനങ്ങൾ കുറഞ്ഞത് താഴെപ്പറയുന്ന അകലത്തിലായിരിക്കണം:

- (a) കെട്ടിട അടിത്തറകളിൽ നിന്ന് **3 m**, ബേസ്മെന്റിൽ നിന്ന് **5 m**;
- (b) അയൽക്കാരൻ രേഖാമൂലം സമ്മതിക്കാത്ത പക്ഷം, വസ്തുവിന്റെ അതിർത്തിയിൽ നിന്ന് **1.5 m**;
- (c) കുടിവെള്ള കിണറിൽ നിന്നോ കുഴൽക്കിണറിൽ നിന്നോ **30 m**;
- (d) സെപ്റ്റിക് ടാങ്കിൽ നിന്നോ സോക്ക് പിറ്റിൽ നിന്നോ **15 m**; കൂടാതെ
- (e) ചരിവ് സ്ഥിരമായി നിലനിൽക്കുമെന്ന് ഒരു ജിയോടെക്നിക്കൽ റിപ്പോർട്ട് കാണിക്കാത്ത പക്ഷം, 1V:3H-നേക്കാൾ കുത്തനെയുള്ള ചരിവിന്റെ മുകൾവക്കിൽ നിന്ന് **6 m**.

പരിപോഷണ ഘടനകളിലേക്കുള്ള മേൽക്കൂരയിൽ നിന്ന് മാത്രമുള്ള നീരൊഴുക്കിന് (a), (b) എന്നിവയും വകുപ്പ് 8.11.3-ഉം മാത്രമേ ബാധകമാകൂ.

8.8.7 **ഒഴിഞ്ഞുതീരലും സ്ഥിരീകരണവും.** ഓരോ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനവും രൂപകൽപ്പനാ നിരക്കിൽ **72 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ** ഒഴിയേണ്ടതും (അധ്യായം 4) നിർമ്മാണത്തിന് ശേഷം പരിശോധിക്കേണ്ടതുമാണ് (വകുപ്പ് 10.9.3).

8.8.8 **ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകൾ.** താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക് ശുദ്ധീകരണമില്ലാതെ കിനിഞ്ഞിറങ്ങാൻ അനുവദിക്കരുത്; (d) അല്ലെങ്കിൽ (e) ബാധകമാകുന്നിടത്ത് ഒട്ടും കിനിഞ്ഞിറങ്ങാൻ അനുവദിക്കരുത്:

- (a) ഇന്ധന സ്റ്റേഷനുകൾ;
- (b) വാഹന വർക്ക്ഷോപ്പുകൾ, കഴുകൽ കേന്ദ്രങ്ങൾ, ബസ്, ട്രക്ക് ഡിപ്പോകൾ;
- (c) അപകടകരമായ വസ്തുക്കൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുകയോ സൂക്ഷിക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന വ്യാവസായിക യാർഡുകളും കയറ്റിറക്ക് പ്രദേശങ്ങളും;
- (d) ഖരമാലിന്യ കൈമാറ്റ കേന്ദ്രങ്ങളും മാലിന്യ നിക്ഷേപ (landfill) പ്രദേശങ്ങളും; കൂടാതെ
- (e) മലിനമാണെന്ന് അറിയാവുന്നതോ സംശയിക്കുന്നതോ ആയ ഭൂമി.

(a) മുതൽ (c) വരെയുള്ളവയ്ക്കുള്ള ശുദ്ധീകരണത്തിൽ, ഏതൊരു കിനിഞ്ഞിറങ്ങലിനും മുമ്പ് ഒരു എണ്ണ–ചരൽ വേർതിരിക്കലും ലൈനിംഗ് ഉള്ള ഒരു അരിക്കൽ BMP-യും ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

8.8.9 **മണൽ നിറഞ്ഞ തീരദേശ ജലഭരങ്ങൾ.** തീരദേശ മണൽ പ്രദേശങ്ങളിൽ (ഉദാഹരണത്തിന്, ഓണാട്ടുകര മണൽ ഉൾപ്പെടെ, മുഴുവൻ തീരത്തുമുള്ള തീരദേശ എക്കൽ മേഖല):

- (a) വകുപ്പ് 8.8.1 പാലിക്കുന്നിടത്തെല്ലാം, നിലനിർത്തലും WQv-യും നിറവേറ്റുന്നതിനുള്ള അഭികാമ്യമായ മാർഗ്ഗം കിനിഞ്ഞിറങ്ങലാണ്;
- (b) മഴവെള്ള ഓടകൾ ഭൂജലനിരപ്പ് താഴ്ത്തുന്ന വിധം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യാൻ പാടില്ല: ശുദ്ധജല ജലഭരത്തിന് ദോഷമില്ലെന്ന് ഒരു ഹൈഡ്രോജിയോളജിക്കൽ റിപ്പോർട്ട് കാണിക്കാത്ത പക്ഷം, മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള ഇൻവെർട്ടുകൾ ജലം കടക്കാത്തവയായിരിക്കണം; ഭൂജലം പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുക്കുന്ന വീപ്പ് ഹോളുകളോ (നീർവാർച്ച ദ്വാരങ്ങൾ) അടിമണ്ണ് ഡ്രെയിനുകളോ പാടില്ല;
- (c) മഴവെള്ള ഓടകളിലേക്ക് ഭൂജലം ദീർഘകാലം പമ്പ് ചെയ്യുന്നത് (ഉദാഹരണത്തിന് ബേസ്മെന്റിൽ നിന്നുള്ള ജലം വറ്റിക്കൽ (dewatering)) അംഗീകരിക്കാൻ പാടില്ല; കൂടാതെ
- (d) വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത തീരദേശ മണൽ പ്രദേശങ്ങളിൽ, ഭൂജല ഉയർച്ചാ (groundwater mounding) പരിശോധന, ഉയർച്ച സംവിധാനത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 0.3 m താഴെ നിൽക്കുന്നുവെന്നും സമീപത്തെ അടിത്തറകളിലോ ബേസ്മെന്റുകളിലോ എത്തുന്നില്ലെന്നും കാണിക്കുന്ന പക്ഷം, മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പിലേക്ക് **0.5 m**-ൽ കുറയാത്ത അകലത്തോടെ **മേൽക്കൂരയിൽ നിന്ന് മാത്രമുള്ള നീരൊഴുക്ക്** കിനിഞ്ഞിറങ്ങാൻ അനുവദിക്കാവുന്നതാണ്. മറ്റൊരു നീരൊഴുക്കിനും ഈ കുറച്ച അകലം ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല;
- (e) 1.0 m അകലമോ (d) വകുപ്പോ പാലിക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്ത്, സൈറ്റ് ഭൂമിക്കടിയിലേക്ക് കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത ഉപരിതല നിലനിർത്തലും (ഉദാഹരണത്തിന് ആഴം കുറഞ്ഞ സസ്യാവൃത താഴ്ചകൾ, മേൽക്കൂരകളെ പുൽത്തകിടികളിലേക്ക് ബന്ധം വേർപെടുത്തൽ, പുനരുപയോഗം) അധ്യായം 4 പ്രകാരമുള്ള തടഞ്ഞുവയ്പും ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

8.8.10 **ചെങ്കല്ല്, കടുപ്പമുള്ള പാറ പ്രദേശങ്ങൾ.** ചെങ്കല്ല് (laterite), കടുപ്പമുള്ള പാറ ഭൂപ്രദേശങ്ങളിൽ (ഉദാഹരണത്തിന് ഇടനാട്ടിലെ ചെങ്കല്ലും മലനാട്ടിലെയും ഉയർന്ന മലനിരകളിലെയും ക്രിസ്റ്റലീയ പാറയും):

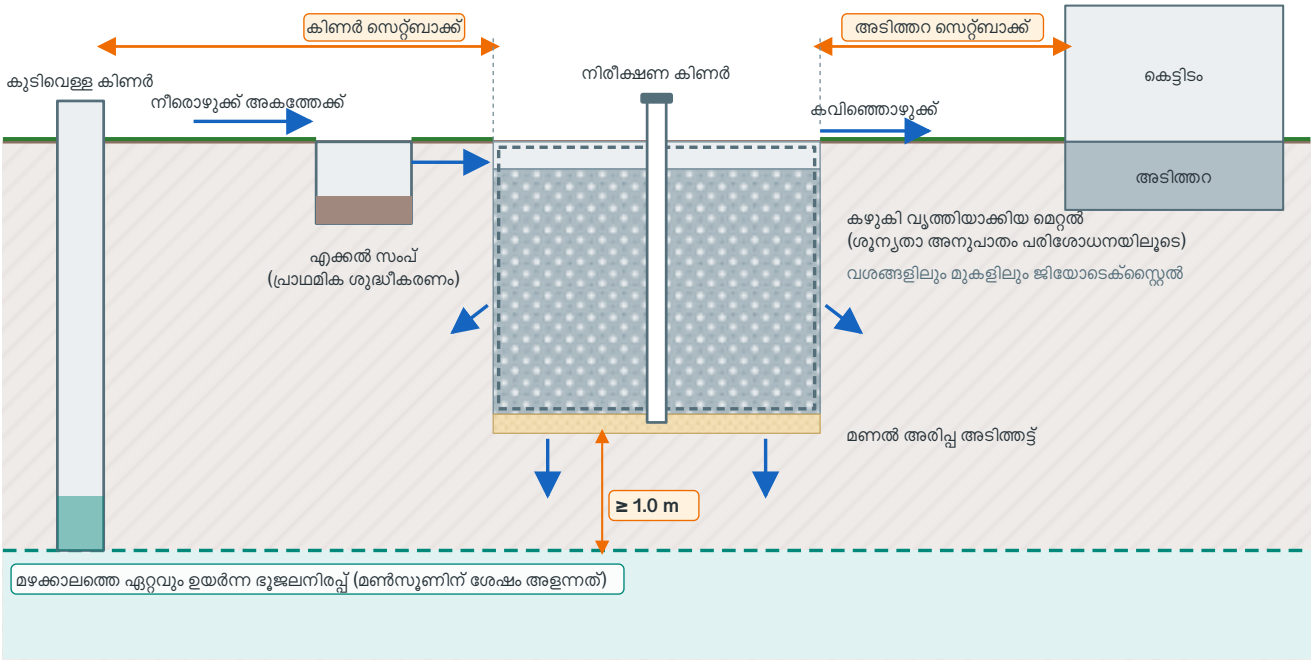
- (a) പരിശോധനകൾ ഏതെങ്കിലും ഉപരിതല പാളിക്കോ കടുപ്പമുള്ള അടിപ്പാളിക്കോ (hardpan) താഴെ, സംവിധാനത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ നടത്തേണ്ടതാണ്;
- (b) വിള്ളലുകൾ കാര്യമായ ശുദ്ധീകരണം നൽകാത്തതിനാൽ, ദ്രവിച്ചതോ വിള്ളലുള്ളതോ ആയ പാറയിലേക്കുള്ള പരിപോഷണം മേൽക്കൂര നീരൊഴുക്കിനോ ഒരു അരിക്കൽ BMP-യിലൂടെ കടന്നുപോയ നീരൊഴുക്കിനോ മാത്രമേ അനുവദിക്കൂ; കൂടാതെ
- (c) ചരിവുകളിലോ അവയ്ക്ക് മുകളിലോ ഉള്ള കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ചരിവ് സ്ഥിരതയ്ക്കായി പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്.

8.8.11 **ഡെൽറ്റാ കളിമണ്ണും കറുത്ത പരുത്തി മണ്ണും.** കുട്ടനാട്, കോൾ, പൊക്കാളി, കൈപ്പാട് കളിമണ്ണുകളിലും, സമുദ്രനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള ചതുപ്പുകളിലെ കരിമണ്ണിലും (kari), നദീതട എക്കലിലും, വികസിക്കുന്ന കറുത്ത പരുത്തി മണ്ണിലും (black cotton soil):

- (a) കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനങ്ങൾ സാധാരണയായി വകുപ്പ് 8.8.5 പാലിക്കുന്നതിൽ പരാജയപ്പെടും; മണ്ണ് സർവേ (അധ്യായം 3) HSG D കാണിക്കുന്നിടത്ത് പരിശോധന ആവശ്യമില്ല; കൂടാതെ
- (b) വികസിക്കുന്ന മണ്ണിലുള്ള കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് സമീപം കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്ത്, വകുപ്പ് 8.8.6(a)-ലെ സെറ്റ്ബാക്ക് ഇരട്ടിയാക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** 1.0 m ഭൂജല അകലം ഈ മാനുവലിന്റെ ഒരു അടിസ്ഥാന ആവശ്യകതയാണ്. ഈ വകുപ്പിലെ മറ്റ് മൂല്യങ്ങൾ (1.0 m അടിപ്പാറ അകലം, പരിശോധനകളുടെ എണ്ണം, സുരക്ഷാ ഘടകങ്ങൾ, കുറഞ്ഞ നിരക്കുകൾ, സെറ്റ്ബാക്കുകൾ) അമേരിക്കൻ, ബ്രിട്ടീഷ് രീതികളിൽ സാധാരണമായവയാണ്; അവയ്ക്ക് കേരളത്തിൽ മുൻമാതൃകയില്ല. വകുപ്പ് 8.8.6(c)-ലെ കിണർ സെറ്റ്ബാക്ക് പാകിയ പ്രതലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്കിനാണ് ബാധകം, മേൽക്കൂര വെള്ളത്തിനല്ല. കേരളത്തിലെ RWH രീതി മേൽക്കൂര വെള്ളം തുറന്ന കിണറുകളിലേക്കും പരിപോഷണ കിണറുകളിലേക്കും എത്തിക്കുന്നു; വകുപ്പ് 8.11 ആ രീതി നിലനിർത്തുന്നു.
>
> കേരളത്തിലെ തീരദേശ എക്കൽ ഭൂജലനിരപ്പിനെ ഉപരിതലത്തോട് അടുത്ത് നിലനിർത്തുന്നു: അതിൽ ഭൂനിരപ്പിൽ നിന്ന് 1 m-ൽ താഴെ മുതൽ 6 m വരെ ജലത്തിലേക്കുള്ള ആഴം രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്; 2021 ഓഗസ്റ്റിൽ ആലപ്പുഴ ജില്ലയിലെ 73% നിരീക്ഷണ കിണറുകളിലും ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് 2 m-നുള്ളിൽ ജലമുണ്ടായിരുന്നു (CGWB, Ground Water Year Book Kerala 2021-22). അതിനാൽ മൺസൂൺ കാലത്ത് തീരത്ത് വകുപ്പ് 8.8.1-ലെ 1.0 m അകലം പലപ്പോഴും പാലിക്കാനാകില്ല; വകുപ്പ് 8.8.9(e) ആയിരിക്കും പലപ്പോഴും ബാധകമാകുക. ഇടനാട്ടിൽ, 2025 ഒക്ടോബർ 29-ന് ഭേദഗതി ചെയ്ത KMBR/KPBR ചട്ടം 76(1), 20 ഡിഗ്രിയോ അതിൽ കുറവോ ചരിവുള്ള ഭൂപ്രദേശത്ത് മാത്രമേ മേൽക്കൂര വെള്ളം ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരിപോഷണം ആവശ്യപ്പെടുന്നുള്ളൂ; ചരിവുള്ള ചെങ്കല്ലിലെ ഓരോ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനത്തിനും വകുപ്പ് 8.8.10(c) അതേ ജാഗ്രത ബാധകമാക്കുന്നു. വകുപ്പ് 8.8.9(b) ഒരു പ്രത്യേക പ്രക്രിയയെ അഭിസംബോധന ചെയ്യുന്നു: ഭൂജലനിരപ്പിന് താഴേക്ക് വെട്ടിയ തുറന്നതോ ചോരുന്നതോ ആയ ഓട ഒരു ഭൂജല ഡ്രെയിനായി മാറുകയും, ശുദ്ധമായ ഭൂജലം കടലിലേക്ക് കൊണ്ടുപോകുകയും ഉപ്പുവെള്ളം ഉള്ളിലേക്ക് വലിച്ചെടുക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങ്: ഛേദചിത്രം, തോതനുസരിച്ചല്ല



നിർദ്ദിഷ്ട അടിത്തട്ട് നിരപ്പിൽ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധിക്കുക. രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക് = അളന്ന നിരക്ക് ÷ സുരക്ഷാ ഘടകം. 72 h-നുള്ളിൽ ഒഴിയണം.
സെറ്റ്ബാക്ക് അകലങ്ങളും പരിശോധനാ രീതികളും: വകുപ്പുകൾ 8.8.3 മുതൽ 8.8.6 വരെ. റോഡിലെയും പാർക്കിംഗിലെയും നീരൊഴുക്ക് ഒരിക്കലും കിണറിലേക്ക് പൈപ്പ് വഴി വിടരുത്.
തീരദേശ മണൽമണ്ണ്: ഉയർന്ന നിരക്ക്, ആഴം കുറഞ്ഞ ഭൂജലം. ചെങ്കല്ല്, കടുപ്പമുള്ള പാറ: കുറഞ്ഞ നിരക്ക്. ഡെൽറ്റ കളിമണ്ണ്: സാധാരണ അനുയോജ്യമല്ല.

ചിത്രം 8.3 — കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങ് പരിച്ഛേദത്തിൽ: പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണ സംപ്, ജിയോടെക്സ്റ്റൈലിൽ പൊതിഞ്ഞ മെറ്റൽ നിറച്ച കിടങ്ങ്, നിരീക്ഷണ കിണർ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് മാർഗ്ഗം, മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പിലേക്കുള്ള കുറഞ്ഞ 1.0 m അകലം, കിണറുകളിലേക്കും അടിത്തറകളിലേക്കുമുള്ള സെറ്റ്ബാക്കുകൾ. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; Georgia Stormwater Management Manual, 2016 (Vol 2), CIRIA, The SuDS Manual (C753), 2015 എന്നിവയെ ആധാരമാക്കിയത്.

8.9 മലിനജല ക്രോസ്-കണക്ഷനുകളും വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്കും

8.9.1 **മഴവെള്ള ഓടകളിൽ മലിനജലം പാടില്ല.** മലിനജലമോ അടുക്കള–കുളിമുറി മലിനജലമോ (അടുക്കള, കുളിമുറി, അലക്കുമുറി എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള ചാരജലം), സെപ്റ്റിക് ടാങ്കിൽ നിന്നുള്ള മലിനജലമോ, വ്യാവസായിക മാലിന്യജലമോ ഏതെങ്കിലും പൈപ്പ്, ചാൽ, അല്ലെങ്കിൽ ദ്വാരം വഴി ഒരു മഴവെള്ള ഓടയിലേക്കും ബന്ധിപ്പിക്കുകയോ പുറന്തള്ളുകയോ ചെയ്യാൻ പാടില്ല.

8.9.2 **അനുമതിക്കുള്ള വ്യവസ്ഥ.** പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രത്തിന് മുമ്പ്, സൈറ്റിലെ ഓരോ മലിനജല, അടുക്കള–കുളിമുറി മലിനജല ഔട്ട്‌ലെറ്റും ഒരു സീവറിലേക്കോ അംഗീകൃത ഓൺ-സൈറ്റ് സംവിധാനത്തിലേക്കോ ആണ് ഒഴുകുന്നതെന്നും ഒന്നും മഴവെള്ള ഓടയിലേക്ക് ഒഴുകുന്നില്ലെന്നും, അധികാരസ്ഥാനമോ സീവറേജ് ഏജൻസിയോ സാക്ഷ്യം വഹിക്കുന്ന ഒരു ചായം (dye) അല്ലെങ്കിൽ പുക (smoke) പരിശോധനയിലൂടെ അപേക്ഷകൻ കാണിക്കേണ്ടതാണ്. പുനർവികസനത്തിലും നിലവിലുള്ള കെട്ടിടങ്ങളിലേക്കുള്ള കൂട്ടിച്ചേർക്കലുകളിലും ഉൾപ്പെടെ, സൈറ്റിലെ നിലവിലുള്ള ഏതൊരു ക്രോസ്-കണക്ഷനും അനുമതിക്കുള്ള ഒരു വ്യവസ്ഥയായി നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

8.9.3 **സീവർ ഇല്ലാത്തിടത്ത്.** സീവർ ലഭ്യമല്ലാത്തിടത്ത്, മലിനജലവും അടുക്കള–കുളിമുറി മലിനജലവും ഒരു അംഗീകൃത ഓൺ-സൈറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ വികേന്ദ്രീകൃത ശുദ്ധീകരണ സംവിധാനത്തിലേക്ക് പോകേണ്ടതാണ്. അത്തരം ഒരു സംവിധാനത്തിൽ നിന്നുള്ള ശുദ്ധീകരിച്ച മലിനജലം കേരള സംസ്ഥാന മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ ബോർഡിന്റെയും ഓടയുടെ ഉടമയുടെയും രേഖാമൂലമുള്ള സമ്മതത്തോടെ മാത്രമേ മഴവെള്ള ഓടയിലേക്ക് പുറന്തള്ളാവൂ.

8.9.4 **പൊതു ഓടകൾ: DWF സർവേ.** ശ്രേണി A പ്രദേശത്തെ ഓരോ ULB-യും, ജലാശയങ്ങളിലേക്കുള്ള അതിന്റെ മഴവെള്ള ഓട പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ വർഷത്തിൽ കുറഞ്ഞത് ഒരിക്കൽ, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന് മുമ്പ്, വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്കിനായി സർവേ ചെയ്യുകയും താഴെപ്പറയുന്നവ രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

- (a) DWF ഉള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ;
- (b) കണക്കാക്കിയ DWF നിരക്ക്; കൂടാതെ
- (c) പിന്തുടരൽ, CCTV, ചായം അല്ലെങ്കിൽ പുക പരിശോധന എന്നിവയിലൂടെ കണ്ടെത്തിയ മേൽവശ ഉറവിടങ്ങൾ.

ഫലങ്ങൾ വകുപ്പ് 10.17-ലെ രജിസ്റ്ററിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

8.9.5 **DWF തടഞ്ഞുമാറ്റൽ.** ഉറവിടങ്ങൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നതുവരെ, DWF വഹിക്കുന്ന ഒരു ജലാശയത്തിലേക്കുള്ള ഓരോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിനും താഴെപ്പറയുന്ന ഒരു DWF തടഞ്ഞുമാറ്റൽ സംവിധാനം (interceptor) ഉണ്ടായിരിക്കണം:

- (a) DWF ഒരു സീവറിലേക്കോ ശുദ്ധീകരണ പ്ലാന്റിലേക്കോ തിരിച്ചുവിടുന്നത്;
- (b) ചെറുതോ വലുതോ ആയ സംഭവത്തിനുള്ള (അധ്യായം 6) മഴവെള്ള ഓടയുടെ ശേഷി കുറയ്ക്കാത്തത്; അതിന്റെ വിയർ അല്ലെങ്കിൽ തിരിച്ചുവിടൽ ഹെഡ് നഷ്ടങ്ങൾ ഹൈഡ്രോളിക് രൂപകൽപ്പനയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തിയത് (അധ്യായം 9);
- (c) തിരിച്ചുവിടലിന് മുമ്പ് ഒരു അരിപ്പ ഉള്ളത്; കൂടാതെ
- (d) ഉറവിട കണക്ഷനുകൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നതിന് പകരമാകാത്തത്.

8.9.6 **മലിനജല കവിഞ്ഞൊഴുക്കുകൾ.** ബദൽ മാർഗ്ഗമൊന്നുമില്ലെന്ന് സീവറേജ് ഏജൻസി കാണിക്കുന്നിടത്തൊഴികെ, പുതിയ മലിനജല കവിഞ്ഞൊഴുക്കോ അടിയന്തര ബൈപാസോ പമ്പിംഗ് സ്റ്റേഷൻ കവിഞ്ഞൊഴുക്കോ ഒരു മഴവെള്ള ഓടയിലേക്കോ ജലാശയത്തിലേക്കോ പുറന്തള്ളുന്ന വിധം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യാൻ പാടില്ല; അപ്പോഴും അരിക്കലോടെയും കവിഞ്ഞൊഴുക്കിന്റെ ആവൃത്തി പ്രസ്താവിച്ചുകൊണ്ടും മാത്രം.

> വ്യാഖ്യാനം. മലിനജല കണക്ഷനുകളുടെ നിരോധനവും അനുമതിക്കുള്ള വ്യവസ്ഥയായി നിലവിലുള്ള ക്രോസ്-കണക്ഷനുകൾ നീക്കം ചെയ്യലും ഈ മാനുവലിന്റെ അടിസ്ഥാന ആവശ്യകതകളാണ്; വകുപ്പ് 1.10.3 അവയിൽ നിന്ന് ഇളവ് (variance) അനുവദിക്കുന്നില്ല. മഴവെള്ള ഓടകളിലെ മലിനജലമാണ് കേരളത്തിലെ നഗര ഡ്രെയിനേജിന്റെ ഏറ്റവും വലിയ ഒറ്റ ജലഗുണനിലവാര പ്രശ്നം. ഈ അധ്യായത്തിലെ മറ്റെല്ലാ നടപടികളെയും അത് പരാജയപ്പെടുത്തുന്നു: മഴവെള്ളത്തിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത BMP-കൾ അമിതഭാരമുള്ളതാകുന്നു, GPT-കൾ ചെളി നിറയുന്നു, സ്വീകരിക്കുന്ന കുളങ്ങളും ചാലുകളും മലിനജല ലഗൂണുകളായി മാറുന്നു. ഇന്ത്യൻ ഓടകളിൽ മനുഷ്യവിസർജ്ജ്യവും മൂത്രവും എത്തുന്നതായി CPHEEO (2019) രേഖപ്പെടുത്തുന്നു (Part A §9.5). DWF തടഞ്ഞുമാറ്റൽ (വകുപ്പ് 8.9.5) ഒരു ഇടക്കാല നടപടിയാണ്. ഉറവിടങ്ങൾ കണ്ടെത്തി നീക്കം ചെയ്യുന്ന സമയത്ത് അത് ജലാശയത്തെ സംരക്ഷിക്കുന്നു; എന്നാൽ ഉറവിട പ്രവൃത്തി നടന്നില്ലെങ്കിൽ അത് സ്ഥിരമായി മാറിയേക്കാം; അതുകൊണ്ടാണ് വകുപ്പ് 8.9.4-ലെ വാർഷിക സർവേയും പ്രസിദ്ധീകരണവും ആവശ്യപ്പെടുന്നത്. വാർഷിക സർവേ ആവൃത്തി ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്.

8.10 ജലാശയങ്ങളിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ: ആദ്യ ഒഴുക്ക്, വലിയ മാലിന്യ കെണികൾ, അരിപ്പകൾ

8.10.1 **ആവശ്യകത.** ഒരു ജലാശയത്തിലേക്കുള്ള ഓരോ പുതിയ മഴവെള്ള ഓട പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിനും, പുനർനിർമ്മിക്കുകയോ വീതി കൂട്ടുകയോ നീട്ടുകയോ ചെയ്യുന്ന ഓടയിലെ നിലവിലുള്ള ഓരോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിനും താഴെപ്പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കണം:

- (a) വകുപ്പ് 8.7.10 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ഒരു GPT; കൂടാതെ
- (b) ആദ്യ ഒഴുക്കിന്റെ ശുദ്ധീകരണം: ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ WQv-യുടെ (അല്ലെങ്കിൽ Q_wq-ന്റെ) ശുദ്ധീകരണം, ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന സൈറ്റുകളിലോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തോ, വകുപ്പ് 8.7-ലെ BMP-കൾ വഴി.

8.10.2 **പുറന്തള്ളൽ മുഖത്ത് ശുദ്ധീകരണം പ്രായോഗികമല്ലാത്തിടത്ത്.** ഒരു പൊതു പുറന്തള്ളൽ മുഖത്ത് ഭൂമി ലഭ്യമല്ലാത്തിടത്ത്, ആദ്യ ഒഴുക്കിന്റെ ശുദ്ധീകരണം താഴെപ്പറയുന്നവയിലൂടെ നൽകാവുന്നതാണ്:

- (a) Q_wq-ന് അനുസരിച്ച് വലിപ്പം നിർണ്ണയിച്ച ഒരു കുത്തക ആദ്യ ഒഴുക്ക് ഉപാധി അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രോഡൈനാമിക് ഉപാധി; അല്ലെങ്കിൽ
- (b) ജലവ്യാപന വിസ്തൃതിക്ക് പുറത്ത്, ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്കിനുള്ളിൽ (വകുപ്പ് 7.5.1(b)) ഒരു ശുദ്ധീകരണ തണ്ണീർത്തടം അല്ലെങ്കിൽ ഫോർബേ.

8.10.3 **അരിപ്പകളും മാലിന്യ തടയൽ അഴികളും.** പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലും കലുങ്ക് ഇൻലെറ്റുകളിലും പമ്പ് സംപുകളിലുമുള്ള അരിപ്പകൾ:

- (a) ഹൈഡ്രോളിക് ശേഷിക്കായി **50% അടവോടെ** രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്;
- (b) പൂർണ്ണമായും അടഞ്ഞ അരിപ്പ വസ്തുവകകളിൽ വെള്ളം കയറ്റാതിരിക്കാൻ ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് അല്ലെങ്കിൽ ബൈപാസ് പാത ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്;
- (c) അപകടസാധ്യതയ്ക്ക് അനുസരിച്ച് തിരഞ്ഞെടുത്ത അഴി അകലം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്: മാലിന്യം പിടിച്ചെടുക്കാൻ കുറഞ്ഞ അകലം, അടവ് വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന് കാരണമാകുന്നിടത്ത് കൂടുതൽ അകലം; കൂടാതെ
- (d) വാഹന പ്രവേശനത്തോടെ, സുരക്ഷിതമായ ഒരു പ്ലാറ്റ്ഫോമിൽ നിന്ന് വൃത്തിയാക്കാവുന്നതായിരിക്കണം.

8.10.4 **നിലവിലുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ.** കുടിവെള്ള വിതരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന കുളങ്ങളിലേക്കും വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത തണ്ണീർത്തടങ്ങളിലേക്കുമുള്ള (വകുപ്പ് 7.12) പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ നിന്ന് ആരംഭിച്ച്, ജലാശയങ്ങളിലേക്കുള്ള നിലവിലുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ GPT-കളും DWF തടഞ്ഞുമാറ്റൽ സംവിധാനങ്ങളും ഘടിപ്പിക്കുന്നതിന് ഓരോ ULB-യും ഒരു പരിപാടി തയ്യാറാക്കുകയും പുരോഗതി വകുപ്പ് 10.17-ലെ രജിസ്റ്ററിൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. ജലാശയങ്ങളിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ ആദ്യ ഒഴുക്കിന്റെ ശുദ്ധീകരണവും വലിയ മാലിന്യ കെണികളും ഈ മാനുവൽ ആവശ്യപ്പെടുന്നു. കേരളത്തിലെ ജലാശയങ്ങളിലെ മലിനീകരണത്തിന്റെ ഏറ്റവും ദൃശ്യമായ രൂപമാണ് വലിയ മലിനീകാരികൾ; പ്ലാസ്റ്റിക്കുകൾ ഓടകളെയും കലുങ്കുകളെയും അടയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു; ഇത് ജലഗുണനിലവാരത്തെ വെള്ളപ്പൊക്കവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. 50% അരിപ്പ അടവ് അധ്യായം 6-ലെ ഗ്രേറ്റിംഗ് അടവ് ഘടകവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു. വലിയ ഓടകളിലെ സൂക്ഷ്മ അരിപ്പകൾക്കെതിരെ വകുപ്പ് 8.10.3(c) മുന്നറിയിപ്പ് നൽകുന്നു; അവ മഴയുടെ ആദ്യ മണിക്കൂറിൽ തന്നെ അടയുകയും, തടയാൻ ഉദ്ദേശിച്ച വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന് തന്നെ കാരണമാകുകയും ചെയ്യുന്നു.

8.11 മഴവെള്ള സംഭരണത്തിന്റെ സംയോജനം

8.11.1 **RWH നിർബന്ധം തുടരുന്നു.** KMBR/KPBR 2019 (ചട്ടം 76) ആവശ്യപ്പെടുന്ന മഴവെള്ള സംഭരണം 2025 ഒക്ടോബർ 29-ന് ഭേദഗതി ചെയ്ത പ്രകാരം തുടർന്നും ബാധകമാണ്: 20 ഡിഗ്രിയോ അതിൽ കുറവോ ചരിവുള്ള ഭൂപ്രദേശത്തെ പുതിയ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് ഭൂജല പരിപോഷണവും, 300 m²-ൽ കൂടുതൽ നിർമ്മിത വിസ്തൃതിയുള്ള (built-up area) പുതിയ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് മേൽക്കൂര മഴവെള്ള സംഭരണവും (അധ്യായം 1). ഈ മാനുവൽ പ്രകാരം RWH ഘടനകൾ എങ്ങനെ കണക്കാക്കണമെന്ന് ഈ വകുപ്പ് നിശ്ചയിക്കുന്നു.

8.11.2 **മൂന്ന് വ്യത്യസ്ത ധർമ്മങ്ങൾ.** രൂപകൽപ്പകൻ രേഖാചിത്രങ്ങളിലും കണക്കുകൂട്ടലുകളിലും താഴെപ്പറയുന്നവ വേർതിരിച്ച് സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) **സംഭരണം (harvesting)**: ഉപയോഗത്തിനായുള്ള സംഭരണം (സംപുകളും ടാങ്കുകളും);
- (b) **ഭൂജല പരിപോഷണം**: ജലം ഭൂമിയിലേക്ക് കടത്തിവിടുന്ന പരിപോഷണ കുഴികൾ, കിടങ്ങുകൾ, ഷാഫ്റ്റുകൾ, കിണറുകൾ; കൂടാതെ
- (c) **തടഞ്ഞുവയ്പ്**: മഴ ആരംഭിക്കുമ്പോൾ ഒഴിഞ്ഞിരിക്കുന്ന, ഓറിഫിസ് ഔട്ട്‌ലെറ്റുള്ള സംഭരണം (അധ്യായം 4).

8.11.3 **പരിപോഷണ ഘടനകൾ.**

- (a) മേൽക്കൂര നീരൊഴുക്ക് ഒരു അരിപ്പയ്ക്കോ അടിയൽ അറയ്ക്കോ ശേഷം പരിപോഷണ കിണറുകളിലേക്കും തുറന്ന കിണറുകളിലേക്കും പരിപോഷണ കുഴികളിലേക്കും ഷാഫ്റ്റുകളിലേക്കും എത്തിക്കാവുന്നതാണ്.
- (b) റോഡുകൾ, പാർക്കിംഗ്, മറ്റ് പാകിയ പ്രതലങ്ങൾ എന്നിവയിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക് ഒരു കിണറിലേക്കോ കുഴൽക്കിണറിലേക്കോ പരിപോഷണ ഷാഫ്റ്റിലേക്കോ നേരിട്ട് എത്തിക്കാൻ പാടില്ല. വകുപ്പ് 8.8 പാലിക്കുന്ന, പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണമുള്ള ഒരു കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനത്തിലൂടെ മാത്രമേ അത് ഭൂജലത്തിലേക്ക് പരിപോഷിപ്പിക്കാവൂ.
- (c) അരിച്ച മേൽക്കൂര വെള്ളം മാത്രം സ്വീകരിക്കുന്ന പരിപോഷണ കിണറുകൾ ഒഴികെ, പരിപോഷണ ഘടനകൾ കുഴിയുടെ അടിത്തട്ടിൽ നിന്നോ അരിപ്പ മാധ്യമത്തിന്റെ അടിഭാഗത്ത് നിന്നോ അളന്ന, വകുപ്പ് 8.8.1-ലെ ഭൂജല അകലം പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

8.11.4 **നിലനിർത്തലിലേക്കും WQv-യിലേക്കുമുള്ള ക്രെഡിറ്റ്.** ഒരു പരിപോഷണ ഘടന അധ്യായം 4-ലെ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തത്തിലേക്കും WQv-യിലേക്കും കണക്കാക്കുന്നത് താഴെപ്പറയുന്നിടത്ത് മാത്രമാണ്:

- (a) അതിന്റെ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്ക് വകുപ്പ് 8.8.3 പ്രകാരം പരിശോധിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ;
- (b) അത് രൂപകൽപ്പനാ നിരക്കിൽ 72 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഒഴിയുന്നുവെങ്കിൽ; കൂടാതെ
- (c) അതിന് പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണമുണ്ടെങ്കിൽ.

ഒരു സംഭരണ സംപ് നിലനിർത്തലിലേക്ക് കണക്കാക്കുന്നത്, ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിൽ പ്രസ്താവിച്ച ഒരു ആവശ്യകതയിലൂടെ അതിലെ ജലം 72 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഉപയോഗിക്കപ്പെടുന്നിടത്ത് മാത്രമാണ് (അധ്യായം 4).

8.11.5 **തടഞ്ഞുവയ്പായി ക്രെഡിറ്റ് ഇല്ല.** മഴ എത്തുമ്പോൾ ഒഴിഞ്ഞിരിക്കുന്ന, ഔട്ട്‌ലെറ്റുള്ള, പ്രത്യേകമായി നീക്കിവച്ച വ്യാപ്തമല്ലെങ്കിൽ RWH സംഭരണം തടഞ്ഞുവയ്പായി കണക്കാക്കില്ല. ഓരോ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ (JJAS) രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെയും ആരംഭത്തിൽ RWH സംപുകൾ **നിറഞ്ഞതായി** അനുമാനിക്കുന്നു (അധ്യായം 4).

8.11.6 **കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്.** ഓരോ RWH ഘടനയ്ക്കും സൈറ്റ് ഡ്രെയിനേജിലേക്ക് നിലനിരപ്പിൽ ഒഴുക്കുന്ന ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് മാർഗ്ഗം ഉണ്ടായിരിക്കണം; ഒരിക്കലും അയൽ പ്ലോട്ടിലേക്കോ സീവറിലേക്കോ അല്ല.

8.11.7 **പൊതുസ്ഥലങ്ങളിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് പരിപോഷണം.** റോഡുകൾ, മീഡിയനുകൾ, പാർക്കുകൾ, മറ്റ് പൊതുസ്ഥലങ്ങൾ എന്നിവയിലെ പരിപോഷണ കിടങ്ങുകൾ, ഷാഫ്റ്റുകൾ, ഊർന്നിറങ്ങൽ കുഴികൾ (percolation pits) എന്നിവ കനത്ത ഗതാഗതമുള്ള റോഡുകൾക്കുള്ള ഹോട്ട്സ്പോട്ട് ചട്ടങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെ വകുപ്പ് 8.8 പൂർണ്ണമായും പാലിക്കേണ്ടതും ഓരോ ഇൻലെറ്റിലും ഒരു GPT അല്ലെങ്കിൽ എക്കൽ കെണി ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതുമാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. RWH സംഭരണം തടഞ്ഞുവയ്പായി കണക്കാക്കില്ല എന്ന ചട്ടം അധ്യായം 4-ൽ നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നു. സൈറ്റിൽ വെള്ളക്കെട്ടുള്ളിടത്തോ അടിമണ്ണ് ജലം കടക്കാത്തതായിരിക്കുന്നിടത്തോ ഒഴികെ, പുതിയ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് KMBR, KPBR 2019 ചട്ടം 76 മേൽക്കൂര വെള്ളം ഉപയോഗിച്ചുള്ള പരിപോഷണം ആവശ്യപ്പെടുന്നു; 2025 ഒക്ടോബർ 29 മുതൽ, 20 ഡിഗ്രിയോ അതിൽ കുറവോ ചരിവുള്ള ഭൂപ്രദേശത്ത് മാത്രം. കെട്ടിടത്തിന്റെ തറവിസ്തൃതിയുടെ (footprint) 25 L/m² (താമസം, ലോഡ്ജിംഗ്, വാണിജ്യം, മൾട്ടിപ്ലക്സ്) അല്ലെങ്കിൽ 50 L/m² (വിദ്യാഭ്യാസം, ആരോഗ്യം, സമ്മേളനം,

ഓഫീസ്, വ്യവസായം) ശേഷിയുള്ള ഒരു മേൽക്കൂര മഴവെള്ള സംഭരണ ടാങ്കും അവ ആവശ്യപ്പെടുന്നു; 2025 മുതൽ 300 m²-ൽ കൂടുതൽ നിർമ്മിത വിസ്തൃതിയുള്ള പുതിയ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് മാത്രമേ ടാങ്ക് ആവശ്യമുള്ളൂ. ടാങ്കിൽ നിന്നുള്ള കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പരിപോഷണത്തിലേക്ക് എത്തിക്കണമെന്ന് ചട്ടം ആവശ്യപ്പെടുന്നു; മഴയ്ക്ക് മുമ്പ് ടാങ്ക് ഒഴിഞ്ഞിരിക്കണമെന്ന് ആവശ്യപ്പെടുന്നില്ല. ചട്ടം 26(8), ഒരു പ്ലോട്ടിലെ തുറസ്സായ സ്ഥലത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് 50% പാകാതെയോ മഴവെള്ളം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാൻ അനുവദിക്കുന്ന വസ്തുക്കൾ കൊണ്ട് പാകിയോ നിലനിർത്തണമെന്ന് ആവശ്യപ്പെടുന്നു. RWH ജലവിതരണത്തിനും ഭൂജല പരിപോഷണത്തിനും സഹായിക്കുന്നു. ആഴ്ചകളോളമുള്ള മഴയ്ക്ക് ശേഷം ജൂലൈ അവസാനമോ ഓഗസ്റ്റിലോ ഒരു മൺസൂൺ ന്യൂനമർദ്ദം എത്തുമ്പോഴേക്കും അത് സാധാരണയായി നിറഞ്ഞിരിക്കും, അല്ലെങ്കിൽ അതിന്റെ മണ്ണ് പൂരിതമായിരിക്കും; അതുകൊണ്ടാണ് അത് തടഞ്ഞുവയ്പായി കണക്കാക്കാൻ കഴിയാത്തത്.

വകുപ്പ് 8.11.3(b)-ന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; റോഡ് നീരൊഴുക്ക് എണ്ണ, ലോഹങ്ങൾ, രോഗാണുക്കൾ എന്നിവ വഹിക്കുന്നതിനാലാണ് ഈ മാനുവൽ അത് നിശ്ചയിക്കുന്നത്. ഒരു പരിപോഷണ ഷാഫ്റ്റോ കുഴൽക്കിണറോ, അല്ലാത്തപക്ഷം അതിനെ അരിക്കുമായിരുന്ന മണ്ണിനെ മറികടന്ന്, അടുത്തുള്ള കിണറുകൾക്ക് ജലം നൽകുന്ന ജലഭരത്തിലേക്ക് അത് നേരിട്ട് എത്തിക്കുന്നു. CGWB *Manual on Artificial Recharge of Ground Water* (2007) പരിപോഷണ ഘടനകളുടെ തരങ്ങളും അരിപ്പ രൂപകൽപ്പനകളും നൽകുന്നു; ഈ മാനുവൽ ഉറവിട ജലത്തിനുള്ള നിയന്ത്രണങ്ങൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു.

8.12 നിർമ്മാണ ഘട്ടത്തിലെ മണ്ണൊലിപ്പ്–എക്കൽ നിയന്ത്രണം

8.12.1 **ESC പ്ലാൻ. 0.1 ha** അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ ഭൂമി ഇളക്കൽ ഉള്ള ഓരോ വികസന പദ്ധതിക്കും, ഓരോ പൊതു ഡ്രെയിനേജ് അല്ലെങ്കിൽ റോഡ് പ്രവൃത്തിക്കും, ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിനൊപ്പം അംഗീകരിച്ച ഒരു മണ്ണൊലിപ്പ്–എക്കൽ നിയന്ത്രണ (ESC) പ്ലാൻ ഉണ്ടായിരിക്കണം. അത് താഴെപ്പറയുന്നവ കാണിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) വെട്ടിത്തെളിക്കൽ, മണ്ണുപണി, സ്ഥിരപ്പെടുത്തൽ എന്നിവയുടെ ക്രമം;
- (b) ഓരോ ഘട്ടത്തിലും തുറന്നുകിടക്കുന്ന പ്രദേശം;
- (c) വകുപ്പ് 8.12.3-ലെ നടപടികൾ, അവയുടെ സ്ഥാനങ്ങളും വലിപ്പങ്ങളും സഹിതം;
- (d) കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, നിലനിർത്തൽ പ്രദേശങ്ങളുടെ സംരക്ഷണം (അധ്യായം 10);
- (e) കൂനകൂട്ടൽ (stockpile), കോൺക്രീറ്റ് കഴുകൽ, ഇന്ധന സംഭരണം എന്നിവയുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ; കൂടാതെ
- (f) പരിശോധനാ, പരിപാലന സമയക്രമം.

8.12.2 **മൺസൂൺ സമയക്രമം.** മണ്ണുപണി താഴെപ്പറയുന്ന വിധം ആസൂത്രണം ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

- (a) തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ (ജൂൺ മുതൽ സെപ്റ്റംബർ വരെ) കാലത്ത് തുറന്നുകിടക്കുന്ന പ്രദേശം പ്രായോഗികമായി കഴിയുന്നത്ര ചെറുതായിരിക്കണം;
- (b) പൂർത്തിയായ എല്ലാ മണ്ണുപണികളും **15 മേയ്**-നകം സസ്യങ്ങൾ, പുത, മാറ്റിംഗ്, അല്ലെങ്കിൽ പാകൽ എന്നിവയാൽ സ്ഥിരപ്പെടുത്തിയിരിക്കണം; കൂടാതെ
- (c) 1 ജൂൺ മുതൽ 30 സെപ്റ്റംബർ വരെ തുറന്നുകിടക്കുന്ന ഏതൊരു പ്രദേശത്തും, വെട്ടിത്തെളിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് എക്കൽ നിയന്ത്രണങ്ങൾ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കണം.

8.12.3 **നടപടികൾ.**

- (a) പാളിയൊഴുക്ക് സ്വീകരിക്കുന്ന ഇളക്കിയ പ്രദേശങ്ങളുടെ താഴ്ചരിവ് അരികിൽ **എക്കൽ വേലികൾ (silt fences)**; ഓരോ വേലിയിലേക്കും ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശം അനുബന്ധം 8E-ൽ നിശ്ചയിച്ചതുപോലെ പരിമിതപ്പെടുത്തിയത്.
- (b) 2 ha വരെയുള്ള ഇളക്കിയ പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്കിന് **എക്കൽ കെണികൾ (sediment traps)**.
- (c) 2 ha-ൽ കൂടുതലുള്ള ഇളക്കിയ പ്രദേശങ്ങൾക്ക് **എക്കൽ തടങ്ങൾ (sediment basins)**. ഔട്ട്ലെറ്റിന് താഴെയുള്ള സംഭരണ വ്യാപ്തം, 50% AEP (2 വർഷം) 24 മണിക്കൂർ മഴയിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക്, ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശത്തിന്റെ **ഹെക്ടറിന് 250 m³** എന്നിവയിൽ വലുതിനോളമെങ്കിലും ആയിരിക്കണം; ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് ജലം എടുക്കുന്ന ഒരു ജലം വറ്റിക്കൽ ഔട്ട്ലെറ്റോടുകൂടി.
- (d) സൈറ്റിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക് സ്വീകരിക്കുന്ന നിലവിലുള്ള ഓരോ ഓട ഇൻലെറ്റിലും **ഇൻലെറ്റ് സംരക്ഷണം**.
- (e) വാഹനങ്ങൾ പൊതു റോഡുകളിലേക്ക് പ്രവേശിക്കുന്നിടത്ത് ചക്രം കഴുകൽ സൗകര്യത്തോടെ **സ്ഥിരപ്പെടുത്തിയ നിർമ്മാണ പുറത്തേക്കുള്ള വഴികൾ**.
- (f) ഏതെങ്കിലും ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്കിന്റെ മേഖല 1-ന് (ജലാശയ സംരക്ഷണ മേഖല) (അധ്യായം 7) പുറത്ത്, ഏതൊരു ഓടയിൽ നിന്നും കുറഞ്ഞത് 10 m അകലെ, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്ത് മൂടിയ **കൂനകൾ (stockpiles)**.
- (g) **ജലം വറ്റിക്കൽ** പുറന്തള്ളലുകൾ ഒരു എക്കൽ തടം, അടിയൽ ടാങ്ക്, അല്ലെങ്കിൽ അരിപ്പ ബാഗ് എന്നിവയിലൂടെ കടത്തിവിടണം; ഒരിക്കലും ഓടയിലേക്കോ ജലാശയത്തിലേക്കോ നേരിട്ട് പമ്പ് ചെയ്യരുത്.
- (h) **കോൺക്രീറ്റ് കഴുകൽ** ലൈനിംഗ് ഉള്ള കുഴിയിൽ; ഒരിക്കലും ഓടയിലേക്കല്ല.

8.12.4 **താൽക്കാലിക പ്രവൃത്തികൾക്കുള്ള രൂപകൽപ്പനാ മഴ.** താൽക്കാലിക ESC നടപടികൾ 1.0 കാലാവസ്ഥാ ഘടകത്തോടെ അധ്യായം 2-ലെ മഴ ഉപയോഗിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 2.8.2).

8.12.5 **പരിശോധന.** ESC നടപടികൾ ആഴ്ചതോറും, ഓരോ അതിതീവ്ര മഴ സംഭവത്തിനും (അധ്യായം 10-ൽ നിർവചിച്ച പ്രകാരം) ശേഷം 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിലും പരിശോധിക്കേണ്ടതും, 48 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ അറ്റകുറ്റപ്പണി നടത്തേണ്ടതും, പകുതി എക്കൽ നിറയുമ്പോൾ വൃത്തിയാക്കേണ്ടതുമാണ്.

8.12.6 **നീക്കം ചെയ്യൽ.** താൽക്കാലിക നടപടികളിലേക്ക് ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശം സ്ഥിരപ്പെട്ടതിന് ശേഷം മാത്രമേ അവ നീക്കം ചെയ്യാവൂ. എക്കൽ നിയന്ത്രണത്തിന് ഉപയോഗിച്ച ഏതൊരു സ്ഥിരം സംവിധാനത്തിൽ നിന്നും, അതിന്റെ as-built സർവേയ്ക്ക് മുമ്പ് എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 10).

വ്യാഖ്യാനം. 0.1 ha പരിധി അധ്യായം 1-ലെ ബാധകതാ പരിധിയാണ്. 250 m³/ha എന്ന എക്കൽ തട വ്യാപ്തം, ഒഴുക്കെത്തുന്ന ഓരോ ഏക്കറിനും 3,600 ft³ എന്ന US EPA Construction General Permit-ലെ കുറഞ്ഞ മൂല്യം SI യൂണിറ്റിലേക്ക് മാറ്റിയതാണ് (US EPA, 2022 CGP); 2 വർഷ, 24 മണിക്കൂർ നീരൊഴുക്ക് എന്ന ബദലും CGP അനുവദിക്കുന്നു. കേരളത്തിലെ 2 വർഷ 24 മണിക്കൂർ മഴയളവുകൾ ഉയർന്നതായതിനാലും നിർമ്മാണ സൈറ്റുകൾ സാധാരണയായി തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്ത് തുറന്നുകിടക്കുന്നതിനാലും ഈ മാനുവൽ രണ്ടിൽ വലുത് ആവശ്യപ്പെടുന്നു. കെണികൾക്കും തടങ്ങൾക്കും ഇടയിലുള്ള 2 ha വിഭജനം, 15 മേയ് സ്ഥിരപ്പെടുത്തൽ തീയതി, 10 m കൂന അകലം, പരിശോധനാ ആവൃത്തി എന്നിവയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്. 15 മേയ് തീയതി അധ്യായം 10-ലെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള സമയപരിധിയുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു. നിർമ്മാണ എക്കൽ ഒരു മലിനീകാരി എന്നതിനൊപ്പം നേരിട്ടുള്ള വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടവുമാണ്: അത് ഓടകളിലും കലുങ്കുകളിലും കുളങ്ങളിലും നിറയുന്നു; കേരളത്തിലെ നഗര വെള്ളപ്പൊക്ക നടപടികൾ ഏറെയും എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ (desilting) ആയിരുന്നു: 2015–16-ൽ ഓപ്പറേഷൻ അനന്ത തിരുവനന്തപുരത്ത് ഏകദേശം 30 km കനാലുകളിലെയും ഓടകളിലെയും എക്കൽ നീക്കം ചെയ്തു (KSDMA).

8.13 നിരീക്ഷണം

8.13.1 **പുറന്തള്ളൽ മുഖ നിരീക്ഷണം.** ഓരോ ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനവും, കുടിവെള്ള കുളത്തിലേക്കോ വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത തണ്ണീർത്തടത്തിലേക്കോ ഉള്ള ഓരോ പുറന്തള്ളൽ മുഖവും ഉൾപ്പെടെ, ജലാശയങ്ങളിലേക്കുള്ള അതിന്റെ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളുടെ ഒരു പ്രാതിനിധ്യ ഗണത്തിൽ ജലഗുണനിലവാരം നിരീക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. നിരീക്ഷണത്തിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടണം:

- (a) വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ സാമ്പിളിംഗ് (വകുപ്പ് 8.9.4), തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന് മുമ്പ് വർഷത്തിൽ കുറഞ്ഞത് ഒരിക്കൽ; കൂടാതെ
- (b) ഓരോ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിലും ഒരു ഗണം സൂചക പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ കുറഞ്ഞത് മൂന്ന് മഴ സംഭവങ്ങളുടെ നനഞ്ഞ കാലാവസ്ഥാ സാമ്പിളിംഗ്.

8.13.2 **ഘടകങ്ങൾ (parameters).** ചുരുങ്ങിയത്: TSS, BOD, COD, മലജന്യ കോളിഫോം (faecal coliform), ആകെ നൈട്രജൻ, ആകെ ഫോസ്ഫറസ്, എണ്ണയും ഗ്രീസും, കൂടാതെ വ്യാവസായിക വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് ഘനലോഹങ്ങൾ. ഫലങ്ങൾ സ്വീകരിക്കുന്ന ജലാശയത്തിന്റെ നിശ്ചയിക്കപ്പെട്ട ഏറ്റവും മികച്ച ഉപയോഗത്തിനുള്ള (designated best use) CPCB ജലഗുണനിലവാര മാനദണ്ഡങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

8.13.3 **വലിയ മലിനീകാരി രേഖകൾ.** ഓരോ വൃത്തിയാക്കലിലും ഓരോ GPT-യിൽ നിന്നും അരിപ്പയിൽ നിന്നും നീക്കം ചെയ്ത വസ്തുക്കളുടെ പിണ്ഡമോ വ്യാപ്തമോ O&M രേഖകളിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 10).

8.13.4 **BMP പ്രകടന നിരീക്ഷണം.** സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി ഒരു BMP പ്രകടന കാലിബ്രേഷൻ പരിപാടി നടത്തുകയും അതിന്റെ ഫലങ്ങളിൽ നിന്ന് പട്ടിക 8.3-ഉം അനുബന്ധം 8C-ഉം പരിഷ്കരിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

8.13.5 **പ്രസിദ്ധീകരണം.** നിരീക്ഷണ ഫലങ്ങൾ വകുപ്പ് 10.17-ലെ രജിസ്റ്ററിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. ഈ മാനുവലിനായുള്ള ഗവേഷണത്തിനിടെ മഴവെള്ള ഗുണനിലവാര നിരീക്ഷണത്തിനുള്ള ഒരു കേരള പരിപാടിയും കണ്ടെത്തിയില്ല; CPHEEO (2019) ഇന്ത്യയ്ക്കായി ലക്ഷ്യങ്ങളൊന്നും നിശ്ചയിക്കുന്നുമില്ല. പട്ടിക 8.3 കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്യാനും DWF തടഞ്ഞുമാറ്റലും ഉറവിട നീക്കം ചെയ്യലും ഫലപ്രദമാണോ എന്ന് കാണിക്കാനും ആവശ്യമായ ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ നിരീക്ഷണമാണ് വകുപ്പ് 8.13-ലുള്ളത്. ഘടകങ്ങളുടെ പട്ടിക CPHEEO-യുടെ WSUD നടപടിക്രമത്തിൽ പേരെടുത്ത് പറയുന്ന പ്രധാന മലിനീകാരികളെ (TSS, നൈട്രജൻ, ഫോസ്ഫറസ്, വലിയ മലിനീകാരികൾ) പിന്തുടരുന്നു; മലിനജല മലിനീകരണം കാരണം BOD-യും മലജന്യ കോളിഫോമും കൂട്ടിച്ചേർത്തിരിക്കുന്നു. നിരീക്ഷണ ആവൃത്തികൾ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്.

8.14 സമർപ്പണ ആവശ്യകതകൾ

ഈ അധ്യായം പ്രകാരമുള്ള ഓരോ ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിലും താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്:

1. **ജലഗുണനിലവാര ഷീറ്റ് (ഫോം 8-1)**: P_ret, P_3m, P_wq; ഓരോ ഡ്രെയിനേജ് പ്രദേശത്തിനുമുള്ള WQv, Q_wq; അധ്യായം 4 പ്രകാരം നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തം; ഓരോ പ്രദേശത്തിനും സേവനം നൽകുന്ന BMP;

2. ശ്രേണി A-യ്ക്ക്: LoS കണക്കുകൂട്ടൽ (ΔCN, ആവശ്യമായ LoS), സംയുക്ത VR (വകുപ്പ് 8.6);
3. വകുപ്പ് 8.7, അനുബന്ധം 8D എന്നിവ പ്രകാരം, പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം സഹിതം, ഓരോ BMP-യുടെയും രൂപകൽപ്പന;
4. കിനിഞ്ഞിറങ്ങലിനും ഭൂജല പരിപോഷണത്തിനും: **കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനാ രേഖ (ഫോം 8-2)**, മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പും അതിന്റെ സ്രോതസ്സും, രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക്, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയം, വകുപ്പ് 8.8.6-ലെ സെറ്റ്ബാക്കുകൾ;
5. മലിനജല, അടുക്കള–കുളിമുറി മലിനജല കണക്ഷൻ പ്ലാനും വകുപ്പ് 8.9.2-ലെ ചായം അല്ലെങ്കിൽ പുക പരിശോധനാ രേഖയും;
6. ഒരു ജലാശയത്തിലേക്കുള്ള ഏതൊരു പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിനുമുള്ള GPT, ആദ്യ ഒഴുക്ക് രൂപകൽപ്പന (വകുപ്പ് 8.10);
7. സംഭരണം, ഭൂജല പരിപോഷണം, തടഞ്ഞുവയ്പ് എന്നിവ വേർതിരിച്ചുകാണിക്കുന്ന RWH രൂപരേഖ (വകുപ്പ് 8.11); കൂടാതെ
8. ESC പ്ലാൻ (വകുപ്പ് 8.12).

8.15 അവലോകനവും പുതുക്കലും

8.15.1 ഈ അധ്യായം മാനുവലിന്റെ മറ്റ് ഭാഗങ്ങളോടൊപ്പം അവലോകനം ചെയ്യേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 1). വകുപ്പ് 8.13.4-ലെ കാലിബ്രേഷൻ പരിപാടി റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുമ്പോഴും, ഏതായാലും വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത് 5 വർഷത്തിനുള്ളിലും പട്ടിക 8.3 അവലോകനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

അവലംബങ്ങൾ (അധ്യായം)

- MoHUA / CPHEEO (2019). Manual on Storm Water Drainage Systems, Part A: Engineering Design (§9.5, Ch. 10). https://web.archive.org/web/2024/https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/VolumeI-Part%20A-Engineering-Design.pdf
- Mid-America Regional Council and Kansas City Metro Chapter APWA (2012). Manual of Best Management Practices for Stormwater Quality (Tables 4.2–4.6). https://www.marc.org/sites/default/files/2022-05/Best_Management_Practices_for_Stormwater_Quality.pdf
- Kansas City Metro Chapter APWA (2025). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities, Version 2025.01; MARC factsheet and Supplement. https://www.marc.org/document/apwa-5600-manual-factsheet ; https://www.marc.org/document/apwa-stormwater-standards-supplement
- Atlanta Regional Commission / Georgia EPD (2016). Georgia Stormwater Management Manual, 2016 Edition, Vols 1–2. https://documents.atlantaregional.com/gastormwater/GSMM_2016%20EDITION_FINAL_V1.pdf
- Department of Irrigation and Drainage Malaysia (2012). Urban Stormwater Management Manual for Malaysia (MSMA), 2nd Edition. https://did.sarawak.gov.my/web/attachment/show/?docid=clRsMlRycU1lNnFRcnl3eDZnNkJMdz09OjpY0au0UPvQ9zUHVWRMbCKX
- Department of Irrigation and Drainage Malaysia (2008). Submission Checklist for Stormwater Management. https://www.water.gov.my/jps/resources/auto%20download%20images/5844dfbba8fc1.pdf
- CIRIA (2015). The SuDS Manual (C753). London: CIRIA.
- PUB, Singapore's National Water Agency. Active, Beautiful, Clean Waters Design Guidelines (current edition).
- Central Ground Water Board (2007). Manual on Artificial Recharge of Ground Water. Ministry of Water Resources, Government of India.
- US Environmental Protection Agency (2022). NPDES Construction General Permit (sediment basin sizing).
- ASTM D3385. Standard Test Method for Infiltration Rate of Soils in Field Using Double-Ring Infiltrometer.
- BRE Digest 365. Soakaway Design. Building Research Establishment, UK.
- Government of Kerala. Kerala Municipality Building Rules, 2019 and Kerala Panchayat Building Rules, 2019 (Rules 26 and 76). https://buildingpermit.lsgkerala.gov.in/Content/Rules/2019_kmbr.pdf ; https://buildingpermit.lsgkerala.gov.in/Content/Rules/2019_kpbr.pdf ; amendments of 29 October 2025. https://buildingpermit.lsgkerala.gov.in/Content/Rules/KBR2025.pdf
- Central Ground Water Board. Ground Water Year Book, Kerala, 2021-22. https://cgwb.gov.in/old_website/Regions/KR/Reports/GWYearBook%20Kerala2021-22.pdf
- KSDMA, Operation Anantha (Thiruvananthapuram 2015). https://sdma.kerala.gov.in/thiruvananthapuram-2015/
- Parliament reply AU1419 on AMRUT 2.0 admissible components. https://eparlib.sansad.in/bitstream/123456789/2988692/1/AU1419_tzCIvw.pdf

അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും

അനുബന്ധം / ഫോം	ഉള്ളടക്കം
8A	മേഖല തിരിച്ചുള്ള 3 മാസ ARI 24 മണിക്കൂർ മഴയളവും IDF-ഉം
8B	പുനർവികസന LoS പട്ടികയും ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണിയുടെ സംയുക്ത VR-ഉം
8C	കേരളത്തിലെ BMP പ്രകടന കാലിബ്രേഷൻ
8D	BMP രൂപകൽപ്പനാ ഷീറ്റുകൾ, മാധ്യമ വിശദാംശങ്ങൾ, സസ്യ പട്ടികകൾ
8E	മണ്ണൊലിപ്പ്–എക്കൽ നിയന്ത്രണ മാനക വിശദാംശങ്ങൾ
ഫോം 8-1	ജലഗുണനിലവാര ഷീറ്റ്
ഫോം 8-2	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനാ രേഖ

അധ്യായം 9

ഘടനകളുടെ ഹൈഡ്രോളിക് രൂപകൽപ്പന

9.1 ഉദ്ദേശ്യവും വ്യാപ്തിയും

9.1.1 ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിലും വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിലും (അധ്യായം 6), നിലനിർത്തൽ (retention), തടഞ്ഞുവയ്പ് (detention) സംവിധാനങ്ങളിലും (അധ്യായം 4), പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലും (outfall) (അധ്യായം 5), ജലാശയങ്ങളിലും (അധ്യായം 7) ഉപയോഗിക്കുന്ന ഘടനകളുടെ ഹൈഡ്രോളിക് രൂപകൽപ്പനാ രീതികൾ ഈ അധ്യായം നിശ്ചയിക്കുന്നു. ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവ:

- (a) പൈപ്പുകളും ബോക്സ് ഓടകളും (box drains) (വകുപ്പ് 9.3);
- (b) കലുങ്കുകൾ (culverts) (വകുപ്പ് 9.4);
- (c) തുറന്ന ചാലുകൾ (വകുപ്പ് 9.5);
- (d) ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടനകൾ (energy dissipators), ഔട്ട്ലെറ്റ് സംരക്ഷണം, ഡ്രോപ്പ് ഘടനകൾ (drop structures) (വകുപ്പ് 9.6);
- (e) തടഞ്ഞുവയ്പ് ഔട്ട്ലെറ്റ് ഘടനകൾ (വകുപ്പ് 9.7);
- (f) മാലിന്യ തടയൽ അഴികളും (trash racks) അരിപ്പകളും (screens) (വകുപ്പ് 9.8);
- (g) പമ്പുകളും സംപുകളും (വകുപ്പ് 9.9);
- (h) ടൈഡ് ഗേറ്റുകൾ (വേലിയേറ്റ ഷട്ടറുകൾ), ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകൾ (ഒരു ദിശയിൽ മാത്രം തുറക്കുന്ന വാതിലുകൾ), നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകൾ (വകുപ്പ് 9.10);
- (i) ഇൻലെറ്റുകളും ഗ്രേറ്റിംഗുകളും (വകുപ്പ് 9.11);
- (j) മാൻഹോളുകൾ, ജംഗ്ഷൻ അറകൾ (junction chambers), പ്രവേശന സൗകര്യം (വകുപ്പ് 9.12); കൂടാതെ
- (k) തീരദേശ, ഉപ്പുവെള്ള സമ്പർക്കം ഉൾപ്പെടെ നിർമ്മാണ സാമഗ്രികളും ഈടുനിൽപ്പും (durability) (വകുപ്പ് 9.13).

9.1.2 **ഘടനാപരമായ (structural) രൂപകൽപ്പന ഈ മാനുവലിന്റെ വ്യാപ്തിക്ക് പുറത്താണ്.** ബാധകമായ ഇന്ത്യൻ സ്റ്റാൻഡേർഡുകളും IRC കോഡുകളും അനുസരിച്ച് ഘടനകളുടെ ഘടനാപരമായ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്; ഉദാഹരണത്തിന് IS 456 (പ്ലെയിൻ, റീഇൻഫോഴ്സ്ഡ് കോൺക്രീറ്റ്), IS 458 (കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പുകൾ), IRC:SP:13 (ചെറിയ പാലങ്ങളും കലുങ്കുകളും), IRC പാലം കോഡുകൾ. ഈ അധ്യായം ഏതെങ്കിലും ഘടനാപരമായ സ്റ്റാൻഡേർഡിനെ പരാമർശിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ, അത് ഈടുനിൽപ്പിനോ (വകുപ്പ് 9.13) ഹൈഡ്രോളിക് പ്രകടനത്തിനോ വേണ്ടി മാത്രമാണ്.

9.1.3 രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കുകൾ, രൂപകൽപ്പനാ AEP-കൾ, സേവന നിലവാര (LoS) പരിധികൾ എന്നിവ അധ്യായങ്ങൾ 2 മുതൽ 7 വരെയുള്ളവയിൽ നിന്നാണ് ലഭിക്കുന്നത്. ഈ അധ്യായം അവയിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നില്ല.

> **വ്യാഖ്യാനം.** APWA Section 5600 ഘടനകളുടെ ഹൈഡ്രോളിക്സിന്റെ ഭൂരിഭാഗവും ഇൻലെറ്റുകളും മാൻഹോളുകളും (5604), അടഞ്ഞ പൈപ്പ് സംവിധാനങ്ങൾ (5606), എഞ്ചിനീയറിംഗ് ചാലുകൾ (5607), തടഞ്ഞുവയ്പ് (5608) എന്നീ ഭാഗങ്ങളിലാണ് ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. CPHEEO (2019) അവയെ അധ്യായങ്ങൾ 5, 6, 8, 11 എന്നിവയിലായി വിതരണം ചെയ്തിരിക്കുന്നു. ഈ അധ്യായം അവയെ ഒരിടത്ത് ശേഖരിക്കുകയും, ഇന്ത്യൻ കോഡുകൾ വേണ്ടത്ര വിശദമായി പ്രതിപാദിക്കാത്ത രീതികൾക്കായി യുഎസ് ഫെഡറൽ ഹൈവേ അഡ്മിനിസ്ട്രേഷന്റെ (FHWA) ഹൈഡ്രോളിക് സർക്കുലറുകളിലേക്ക് സൂചന നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു: കലുങ്കുകൾക്ക് HDS-5, ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടനകൾക്ക് HEC-14, ഇൻലെറ്റുകൾക്കും പ്രവേശന ദ്വാരങ്ങൾക്കും HEC-22, പമ്പ് സ്റ്റേഷനുകൾക്ക് HEC-24. ഉദ്ധരിച്ചിരിക്കുന്ന FHWA പതിപ്പുകൾ 2026 ഒക്ടോബർ വരെ FHWA ഹൈഡ്രോളിക്സ് ലൈബ്രറിയിൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളവയാണ്.

9.2 പൊതുവായ ആവശ്യകതകൾ

9.2.1 **താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater).** വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമുള്ളതോ പുഴയുടെ സ്വാധീനമുള്ളതോ ആയ ജലാശയത്തിലേക്ക് വെള്ളം പുറന്തള്ളുന്ന എല്ലാ ഘടനകളും അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് സാഹചര്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വിശകലനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്: ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് MHWS, വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് HAT-ഉം കടലേറ്റവും (surge), ഓരോന്നിനും +0.3 m സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ സഹിതം; കൂടാതെ വകുപ്പ് 2.12-ലെ സംയുക്ത സാഹചര്യവും.

9.2.2 **കാലാവസ്ഥാ ഘടകം.** രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കുകളിൽ വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകം (CF) ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

9.2.3 **പരിപാലനത്തിനുള്ള പ്രവേശനം.** വകുപ്പ് 9.12-ലെയും അധ്യായം 10-ലെയും രീതികളിലൂടെ പരിശോധനയ്ക്കും വൃത്തിയാക്കലിനും എല്ലാ ഘടനകളിലും പ്രവേശിക്കാൻ കഴിയണം; പ്രായോഗികമായ എല്ലായിടത്തും, അടഞ്ഞ ഇടങ്ങളിൽ (confined spaces) മനുഷ്യർ ഇറങ്ങേണ്ട ആവശ്യമില്ലാതെ.

9.2.4 **രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സ്.** അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം മറ്റുവിധത്തിൽ സമ്മതിക്കാത്ത പക്ഷം, കോൺക്രീറ്റ്, കൽപ്പണി നിർമ്മാണങ്ങൾക്ക് കുറഞ്ഞത് 50 വർഷവും യന്ത്ര, വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾക്ക് കുറഞ്ഞത് 25 വർഷവും സേവന ആയുസ്സിനായി ഘടനകൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

9.2.5 **തടസ്സം (blockage).** ഒരു ഘടന മാലിന്യങ്ങളാൽ അടഞ്ഞുപോകാൻ സാധ്യതയുള്ളിടത്ത്, ഈ അധ്യായത്തിൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ അത് പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്; ആ അവസ്ഥയ്ക്കായി സുരക്ഷിതമായ ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത ഉണ്ടായിരിക്കുകയും വേണം (അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.3.2).

> **വ്യാഖ്യാനം.** വകുപ്പ് 9.2.4-ലെ രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സ് മൂല്യങ്ങൾക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; കാലാവസ്ഥാ ഘടകം എപ്പോൾ ബാധകമാകുമെന്ന് തീരുമാനിക്കാൻ അവ ആവശ്യമായതിനാലാണ് ഈ മാനുവൽ അവ നിശ്ചയിക്കുന്നത് (25 വർഷത്തിലധികം രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സുള്ള ഘടകങ്ങൾക്ക് വകുപ്പ് 2.8.2 അത് ബാധകമാക്കുന്നു).

9.3 പൈപ്പുകളും ബോക്സ് ഓടകളും

9.3.1 **ശേഷിയും പരുപരുപ്പും (roughness).** പൈപ്പുകളുടെയും ബോക്സ് ഓടകളുടെയും ശേഷി, അധ്യായം 6, പട്ടിക 6.6-ലെ രൂപകൽപ്പനാ n ഉപയോഗിച്ച് മാനിംഗ് സമവാക്യം (Manning's equation) വഴി കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. മുൻകൂട്ടി വാർത്തതോ (precast) സ്ഥലത്തുതന്നെ വാർത്തതോ (cast-in-situ) ആയ RCC ബോക്സ് ഓടകൾക്ക് രൂപകൽപ്പനാ n കുറഞ്ഞത് 0.015 ആയിരിക്കണം.

9.3.2 **ഭാഗികമായി നിറഞ്ഞ ഒഴുക്ക്.** ഭാഗികമായി നിറഞ്ഞ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള പൈപ്പുകളിലെ ആഴം, പ്രവേഗം, ഡിസ്ചാർജ് എന്നിവ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഛേദങ്ങൾക്കുള്ള ഹൈഡ്രോളിക് മൂലക ബന്ധങ്ങളിൽ (hydraulic-element relationships) നിന്ന് കണക്കാക്കേണ്ടതാണ് (ഉദാഹരണത്തിന് CPHEEO 2019, Table 5.5). രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ വകുപ്പ് 6.7.3-ലെ കുറഞ്ഞ പ്രവേഗം ബാധകമാണ്.

9.3.3 **മർദ്ദ ഒഴുക്ക് (pressure flow).** ഒരു പൈപ്പ് പൂർണ്ണമായി നിറഞ്ഞോ സർചാർജ് അവസ്ഥയിലോ ഒഴുകുന്നിടത്ത്, ഘർഷണ നഷ്ടങ്ങളും ഘടനാ നഷ്ടങ്ങളും സഹിതം അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.8 പ്രകാരം HGL കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്.

9.3.4 **കുത്തനെയുള്ള പൈപ്പുകൾ.** ഒരു പൈപ്പിലെ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്ക് സൂപ്പർക്രിട്ടിക്കൽ (supercritical) ആണെങ്കിൽ (ഫ്രൂഡ് സംഖ്യ (Froude number) 1-ന് മുകളിൽ), രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ:

- (a) ഏതെങ്കിലും ഹൈഡ്രോളിക് ജമ്പിന്റെ (hydraulic jump) സ്ഥാനം നിർണ്ണയിക്കുകയും, അത് പൈപ്പ് നിരയിലല്ല, മറിച്ച് അതിനെ ഉൾക്കൊള്ളാൻ രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ഒരു ഘടനയ്ക്കുള്ളിലാണ് സംഭവിക്കുന്നതെന്ന് തെളിയിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്;
- (b) ജമ്പ് പൈപ്പിനെ അടച്ചുകളയാൻ സാധ്യതയുള്ളിടത്ത് വായു പുറത്തുപോകാനുള്ള സംവിധാനം (air venting) ഒരുക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (c) വകുപ്പ് 6.7.3(b)-ലെ പരമാവധി പ്രവേഗം പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

9.3.5 **വലുപ്പത്തിലും ദിശയിലുമുള്ള മാറ്റങ്ങൾ.**

- (a) താഴ്വശത്തേക്ക് പൈപ്പിന്റെ വലുപ്പം കുറയാൻ പാടില്ല.
- (b) പൈപ്പുകൾ മാൻഹോളുകളിലോ ജംഗ്ഷൻ അറകളിലോ മാത്രമേ കൂടിച്ചേരാവൂ; എന്നാൽ 1,200 mm-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ള പൈപ്പുകളിലേക്ക് ഫാക്ടറി നിർമ്മിത ജംഗ്ഷൻ വഴി ഇൻലെറ്റ് കണക്ഷനുകൾ ചേർക്കാവുന്നതാണ്.
- (c) ഒരൊറ്റ ഘടനയിൽ 90°-ൽ കൂടുതലുള്ള ദിശാമാറ്റം അനുവദനീയമല്ല.

9.3.6 **പൊങ്ങിവരൽ (flotation).** ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പുള്ള സ്ഥലങ്ങളിലെ പൈപ്പുകളും ബോക്സ് ഓടകളും പൊങ്ങിവരലിനായി പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.7.7).

> **വ്യാഖ്യാനം.** ബോക്സ് ഓടകൾക്കുള്ള 0.015 എന്ന രൂപകൽപ്പനാ n, പട്ടിക 6.6-ലെ "ഇടത്തരം" ("fair") കോൺക്രീറ്റ് മൂല്യവുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നതിന് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. വകുപ്പുകൾ 9.3.4, 9.3.5 എന്നിവ FHWA HEC-22-ലെയും മറ്റ് മാനുവലുകളിലെയും പൊതു രീതി പിന്തുടരുന്നു. പൈപ്പ് നിരയ്ക്കുള്ളിലെ ജമ്പ് മർദ്ദ കുതിപ്പുകൾക്ക് (pressure surges) കാരണമാകുകയും മാൻഹോൾ മൂടികൾ തെറിപ്പിക്കുകയും ചെയ്തേക്കാം.

9.4 കലുങ്കുകൾ

9.4.1 **രീതി.** FHWA *Hydraulic Design of Highway Culverts*, HDS-5, 3rd edition (2012)-ലെ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ചോ അവ നടപ്പാക്കുന്ന സോഫ്റ്റ്‌വെയർ (ഉദാഹരണത്തിന് FHWA HY-8) ഉപയോഗിച്ചോ കലുങ്കുകൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള മേൽവശ ജലനിരപ്പ് (headwater) (HWi), ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള മേൽവശ ജലനിരപ്പ് (HWo) എന്നിവയിൽ **വലുതാണ്** രൂപകൽപ്പനാ മേൽവശ ജലനിരപ്പ്.

9.4.2 **ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണം.** യഥാർത്ഥത്തിൽ നിർമ്മിക്കുന്ന ബാരലിന്റെ ആകൃതി, സാമഗ്രി, ഇൻലെറ്റ് വക്കിന്റെ അവസ്ഥ എന്നിവയ്ക്കുള്ള HDS-5 ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണ സമവാക്യങ്ങളിൽ നിന്നോ നോമോഗ്രാഫുകളിൽ നിന്നോ HWi കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്.

9.4.3 **ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണം.** HWo താഴെപ്പറയും പ്രകാരം കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

> HWo = ho + H − L·S

> H = [1 + ke + (19.63 n² L) / R^1.33] · V² / 2g (SI യൂണിറ്റുകൾ, പൂർണ്ണമായി നിറഞ്ഞ ബാരൽ)

> ho = TW, (dc + D)/2 എന്നിവയിൽ വലുത്

ഇവിടെ ho നിയന്ത്രണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ഔട്ട്‌ലെറ്റിലെ ജല ആഴം (m), H ബാരലിലൂടെയുള്ള ആകെ ഹെഡ് നഷ്ടം (m), L ബാരലിന്റെ നീളം (m), S ബാരലിന്റെ ചരിവ് (m/m), ke പ്രവേശന നഷ്ട ഗുണാങ്കം (entrance loss coefficient) (പട്ടിക 9.1), n ബാരലിന്റെ പരുപരുപ്പ്, R ഹൈഡ്രോളിക് ആരം (hydraulic radius) (m), V ബാരലിലെ പ്രവേഗം (m/s), TW ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഇൻവെർട്ടിന് മുകളിലുള്ള താഴ്‌വശ ജല ആഴം (m), dc ക്രിട്ടിക്കൽ ആഴം (critical depth) (m), D ബാരലിന്റെ ഉയരം (rise) (m). ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള ഭാഗികമായി നിറഞ്ഞ ബാരലുകൾ HDS-5-ൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന പ്രകാരം പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് കണക്കുകൂട്ടൽ (backwater calculation) വഴി വിശകലനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 9.1 — പ്രവേശന നഷ്ട ഗുണാങ്കങ്ങൾ ke (ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണം, പൂർണ്ണമായോ ഭാഗികമായോ നിറഞ്ഞത്)

ബാരലും ഇൻലെറ്റും	ke
കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പ്, നികത്തലിൽ നിന്ന് തള്ളിനിൽക്കുന്നത്, സോക്കറ്റ് (ഗ്രൂവ്) അറ്റം	0.2
കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പ്, നികത്തലിൽ നിന്ന് തള്ളിനിൽക്കുന്നത്, ചതുരത്തിൽ മുറിച്ച അറ്റം	0.5
കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പ്, ഹെഡ്‌വാൾ അല്ലെങ്കിൽ വിംഗ്‌വാളുകളോടു കൂടിയ ഹെഡ്‌വാൾ, സോക്കറ്റ് അറ്റം	0.2
കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പ്, ഹെഡ്‌വാൾ അല്ലെങ്കിൽ വിംഗ്‌വാളുകളോടു കൂടിയ ഹെഡ്‌വാൾ, ചതുര വക്ക്	0.5
കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പ്, ഹെഡ്‌വാൾ, ഉരുണ്ട പ്രവേശനം (ആരം = D/12)	0.2
കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പ്, നികത്തൽ ചരിവിന് അനുസൃതമായി ചെരിച്ചു മുറിച്ചത് (mitred)	0.7
കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പ്, ചെരിച്ചു മിനുക്കിയ (bevelled) വക്കുകൾ	0.2
കോറുഗേറ്റഡ് ലോഹ പൈപ്പ്, നികത്തലിൽ നിന്ന് തള്ളിനിൽക്കുന്നത്	0.9
RCC ബോക്സ്, കരക്കെട്ടിന് സമാന്തരമായ ഹെഡ്‌വാൾ, മൂന്ന് വശങ്ങളിലും ചതുര വക്ക്	0.5
RCC ബോക്സ്, കരക്കെട്ടിന് സമാന്തരമായ ഹെഡ്‌വാൾ, മൂന്ന് വക്കുകൾ ഉരുട്ടിയതോ ചെരിച്ചതോ	0.2
RCC ബോക്സ്, ബാരലിന് 30°–75° കോണിൽ വിംഗ്‌വാളുകൾ, ചതുര വക്കുള്ള മുകൾഭാഗം (crown)	0.4
RCC ബോക്സ്, ബാരലിന് 10°–25° കോണിൽ വിംഗ്‌വാളുകൾ, ചതുര വക്കുള്ള മുകൾഭാഗം	0.5
RCC ബോക്സ്, സമാന്തര വിംഗ്‌വാളുകൾ (വശങ്ങളുടെ തുടർച്ച), ചതുര വക്കുള്ള മുകൾഭാഗം	0.7

ഉറവിടം: FHWA HDS-5 (2012), പ്രവേശന നഷ്ട ഗുണാങ്ക പട്ടിക (Appendix C).

9.4.4 **താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്.** TW താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഉയർന്നതായിരിക്കണം:

- (a) രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ താഴ്‌വശ ചാലിലെ സാധാരണ ആഴം (normal depth) അല്ലെങ്കിൽ പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് ആഴം; കൂടാതെ
- (b) വേലിയേറ്റ മേഖലയിലോ പുഴയുടെ പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് മേഖലയിലോ ഉള്ള കലുങ്കുകൾക്ക്, വകുപ്പ് 9.2.1-ലെ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്.

9.4.5 **മേൽവശ ജലനിരപ്പ് പരിധികൾ.** അധ്യായം 6, പട്ടിക 6.1-ലെ രൂപകൽപ്പനാ AEP-യിൽ:

- (a) HW/D 1.2-ൽ കൂടാൻ പാടില്ല;
- (b) മേൽവശ മുഖത്ത് മേൽവശ ജലനിരപ്പ് റോഡ് ഷോൾഡറിന്റെ വക്കിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 0.3 m താഴെ ആയിരിക്കണം; കൂടാതെ
- (c) മേൽവശ ജലനിരപ്പ്, മേൽവശത്തുള്ള ഏതെങ്കിലും കെട്ടിടത്തിലോ വസ്തു അതിരിലോ ജലനിരപ്പ് അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.12.2(d)-ലെ പരിധികൾക്ക് മുകളിലേക്ക് ഉയർത്താൻ പാടില്ല.

9.4.6 **റോഡിന് മുകളിലൂടെയുള്ള കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് (road overtopping).** പരിശോധനാ സംഭവത്തിലും (check event) 1% AEP സംഭവത്തിലും റോഡിന് മുകളിലൂടെയുള്ള ഒഴുക്ക് വീതിയേറിയ ശിഖരമുള്ള വിയർ (broad-crested weir) സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

> Qr = Cd · L · h^1.5

ഇവിടെ Qr കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് (m³/s), L കവിഞ്ഞൊഴുകുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ നീളം (m), h റോഡിന്റെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന നിരപ്പിന് (road crest) മുകളിലുള്ള മേൽവശ ജലത്തിന്റെ ആഴം (m). റോഡ് പ്രതലത്തിനും h-ന്റെയും റോഡ് വീതിയുടെയും അനുപാതത്തിനും അനുസരിച്ച് Cd, HDS-5-ൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്; അത് 1.66 (SI)-ൽ കൂടാൻ പാടില്ല. കലുങ്കിലൂടെയുള്ള ഒഴുക്കും കവിഞ്ഞൊഴുക്കും ഒരു പൊതു മേൽവശ ജലനിരപ്പിൽ സന്തുലിതമാക്കേണ്ടതാണ്. കവിഞ്ഞൊഴുക്കിന്റെ ആഴങ്ങളും അപകടസാധ്യതയും അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.12 പാലിക്കണം.

9.4.7 **ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പ്രവേഗം.** രൂപകൽപ്പനാ AEP-യിലും 1% AEP-യിലും ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പ്രവേഗം കണക്കാക്കുകയും വകുപ്പ് 9.6 പ്രകാരം ഔട്ട്‌ലെറ്റ് സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

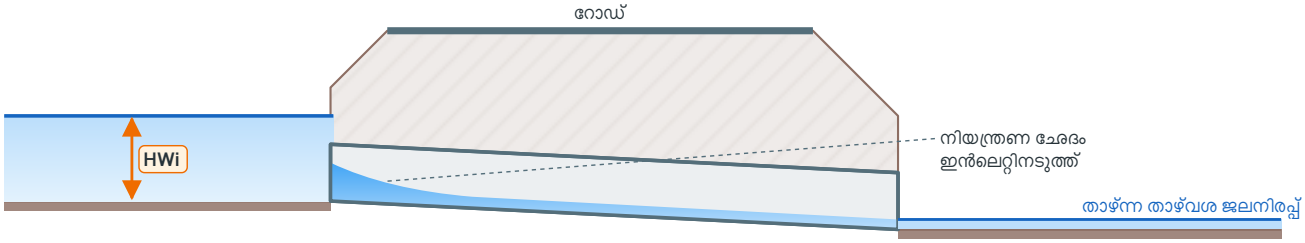
9.4.8 **ബാരലുകളും മാലിന്യങ്ങളും.**

- (a) മാലിന്യങ്ങൾ അടിഞ്ഞുകൂടാൻ സാധ്യതയുള്ള നഗര ഓടകളിൽ ഒന്നിലധികം ബാരലുകളുള്ള കലുങ്കുകൾ ഒഴിവാക്കേണ്ടതാണ്. അവ ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്ത്, ഒരു ബാരൽ വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്ക് (DWF) വഹിക്കണം, ഇൻലെറ്റിൽ മാലിന്യം വഴിതിരിച്ചുവിടുന്ന ഫിൻ (debris fin) അല്ലെങ്കിൽ ഡിഫ്ലക്ടർ ഉണ്ടായിരിക്കണം.
- (b) കലുങ്കുകൾ അധ്യായം 6, വകുപ്പുകൾ 6.12.4, 6.12.5 എന്നിവയിലെ കുറഞ്ഞ വലുപ്പവും തടസ്സ പരിശോധനകളും പാലിക്കണം.
- (c) കലുങ്കുകളുടെ ഇൻവെർട്ടുകൾ ഓടയുടെ അടിത്തട്ടുമായി പൊരുത്തപ്പെടണം. അവ അടിത്തട്ടിന് മുകളിൽ സ്ഥാപിക്കാൻ പാടില്ല; അങ്ങനെ ചെയ്താൽ മേൽവശത്ത് എക്കലും വെള്ളവും കെട്ടിനിൽക്കും.

9.4.9 **ഹെഡ്‌വാളുകളും കട്ട്-ഓഫ് ഭിത്തികളും.** പൈപ്പിംഗും (piping) അടിത്തറ തുരന്നുപോകലും (undermining) തടയുന്നതിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ഹെഡ്‌വാളുകൾ, വിംഗ്‌വാളുകൾ, കട്ട്-ഓഫ് ഭിത്തികൾ എന്നിവ ഇൻലെറ്റുകൾക്കും ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾക്കും ഉണ്ടായിരിക്കണം.

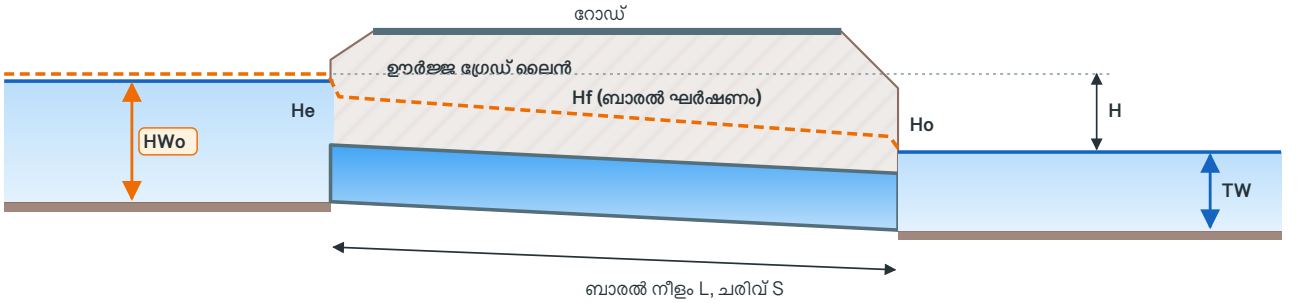
കലുങ്ക് ഹൈഡ്രോളിക്സ്: ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണവും ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണവും (നീളച്ഛേദം, തോതനുസരിച്ചല്ല)

(a) ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണം



HWi, Q-നെയും ഇൻലെറ്റിനെയും (ആകൃതി, വക്ക്, ചരിവുകോൺ) മാത്രം ആശ്രയിക്കുന്നു; HDS-5 ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണ നോമോഗ്രാഫുകളിൽ നിന്നോ സമവാക്യങ്ങളിൽ നിന്നോ കണ്ടെത്തുക. ബാരൽ ഭാഗികമായി നിറഞ്ഞൊഴുകുന്നു; ബാരലിന്റെ പരുക്കൻ സ്വഭാവം, നീളം, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് എന്നിവ HWi-യെ ബാധിക്കുന്നില്ല.

(b) ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണം



HWo = ho + H − L·S; ഇവിടെ H = He + Hf + Ho, ho = max[TW, (dc + D)/2]. ബാരൽ പൂർണ്ണമായോ ഭാഗികമായോ നിറഞ്ഞൊഴുകുന്നു; പരുക്കൻ സ്വഭാവം, നീളം, ചരിവ്, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് എല്ലാം ബാധകം. രൂപകൽപ്പനാ മേൽവശ ജലനിരപ്പ് = HWi, HWo ഇവയിൽ വലുത് (വകുപ്പ് 9.4).

ചിത്രം 9.1 — കലുങ്ക് ഹൈഡ്രോളിക്സ്: ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണവും ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണവും. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; FHWA, Hydraulic Design of Highway Culverts, HDS-5 (3rd ed., 2012)-ൽ നിന്ന് രൂപാന്തരപ്പെടുത്തിയത്.

വ്യാഖ്യാനം. HDS-5 (3rd ed., FHWA-HIF-12-026, 2012 ഏപ്രിൽ) HEC-5, HEC-10, HEC-13 എന്നിവയിലെ കലുങ്ക് രൂപകൽപ്പനാ ഉള്ളടക്കം സംയോജിപ്പിച്ചതാണ്; നിലവിലെ FHWA കലുങ്ക് മാനുവലും ഇതുതന്നെ. വകുപ്പ് 9.4.3-ലെ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണ സമവാക്യം SI യൂണിറ്റുകളിലുള്ള HDS-5 ഊർജ്ജ സമവാക്യമാണ്: ഘർഷണ ഗുണാങ്കം 19.63 എന്നത് 2g-ക്ക് തുല്യമാണ്. പട്ടിക 9.1-ലെ ke മൂല്യങ്ങൾ HDS-5-ൽ നിന്ന് പകർത്തിയതാണ്. 1.66 (SI) എന്ന വിയർ ഗുണാങ്ക പരിധി, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് കണക്കുകൂട്ടലുകൾക്കായി APWA 5600 (2006) നിശ്ചയിച്ച C ≤ 3.0 (US യൂണിറ്റുകൾ) എന്ന പരിധിയുടെ പരിവർത്തനമാണ്. വകുപ്പ് 9.4.5-ലെ മേൽവശ ജലനിരപ്പ് പരിധികൾ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്: HW/D ≤ 1.2 എന്നത്, രൂപകൽപ്പനാ സംഭവത്തിൽ ഇൻലെറ്റ് മുങ്ങിയ ഓറിഫിസ് ഒഴുക്കിലേക്ക് (submerged-orifice flow) വളരെയധികം കടക്കുന്നത് തടയുന്നു; ആ അവസ്ഥയിൽ ഒഴുക്കിലെ ചെറിയ വർദ്ധനവുകൾ മേൽവശ ജലനിരപ്പിൽ വലിയ വർദ്ധനവുകൾ ഉണ്ടാക്കുന്നു. വകുപ്പ് 9.4.8(c)-ന് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; പഴയ കലുങ്കിന് മുകളിൽ റോഡ് പുനർനിർമ്മിക്കുന്നിടത്ത് ഉയർത്തിയ കലുങ്ക് ഇൻവെർട്ടുകൾ കേരളത്തിൽ സാധാരണമായതിനാലും, അവ മേൽവശത്ത് കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളവും എക്കലും പിടിച്ചുനിർത്തുന്നതിനാലുമാണ് ഇത് ഉൾപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്.

9.5 തുറന്ന ചാലുകൾ

9.5.1 **ഒഴുക്ക് കണക്കുകൂട്ടൽ.** പട്ടിക 6.6-ലെ n ഉപയോഗിച്ച്, ഏകീകൃത ഒഴുക്കിനുള്ള (uniform flow) മാനിംഗ് സമവാക്യം വഴി തുറന്ന ചാലുകൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്, പാലങ്ങൾ, കലുങ്കുകൾ, വളവുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഛേദ മാറ്റങ്ങൾ ജലനിരപ്പുകളെ സ്വാധീനിക്കുന്നിടത്ത് — തീരദേശ കേരളത്തിൽ ഇതാണ് സാധാരണ അവസ്ഥ — ക്രമേണ മാറുന്ന ഒഴുക്ക് (gradually varied flow) (സ്റ്റാൻഡേർഡ് സ്റ്റെപ്പ്) വിശകലനം വഴി ജലനിരപ്പുകൾ കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്.

9.5.2 **ഒഴുക്ക് രീതി (flow regime).** ചാൽ ഒരു സൂപ്പർക്രിട്ടിക്കൽ ച്യൂട്ട് (chute) ആയി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിട്ടില്ലെങ്കിൽ, രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ ഫ്രൂഡ് സംഖ്യ 0.8-ൽ കൂടാൻ പാടില്ല (CPHEEO 2019, §5.3). ഒരു ചാലിലും രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ 0.8-നും 1.2-നും ഇടയിൽ ഫ്രൂഡ് സംഖ്യയുള്ള ഒഴുക്ക് അനുവദനീയമല്ല.

9.5.3 **അനുവദനീയ പ്രവേഗങ്ങൾ.** രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിലെ ശരാശരി പ്രവേഗം പട്ടിക 9.2-ലെ പരിധികളിൽ കൂടാൻ പാടില്ല.

പട്ടിക 9.2 — ചാലുകളിലെ പരമാവധി അനുവദനീയ ശരാശരി പ്രവേഗങ്ങൾ

ലൈനിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ മണ്ണ്	പരമാവധി പ്രവേഗം (m/s)	ഉറവിടം
കോൺക്രീറ്റ് ലൈനിംഗ്	3.0	CPHEEO 2019 Table 5.11
കല്ലുപാകൽ (riprap) ലൈനിംഗ്	1.8	CPHEEO 2019 Table 5.11
പുല്ല് ലൈനിംഗ്	1.2	CPHEEO 2019 Table 5.11
ഉറപ്പിച്ച മൺചാൽ (പരിഷ്കരിച്ച പ്രകൃതിദത്ത ചാൽ)	2.0, അല്ലെങ്കിൽ ക്രിട്ടിക്കൽ പ്രവേഗം അതിൽ കുറവാണെങ്കിൽ അത്	CPHEEO 2019 §5.10.3
ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്തത്, നേർത്ത മണൽ	0.46	Fortier and Scobey (1926), തെളിഞ്ഞ ജലം
ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്തത്, മണൽ കലർന്ന പശിമരാശി (sandy loam)	0.53	മുകളിലേതു പോലെ
ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്തത്, എക്കൽ പശിമരാശി (silt loam)	0.61	മുകളിലേതു പോലെ
ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്തത്, ഉറച്ച പശിമരാശി (firm loam)	0.76	മുകളിലേതു പോലെ
ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്തത്, കട്ടിയുള്ള കളിമണ്ണ് (stiff clay)	1.14	മുകളിലേതു പോലെ
ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്തത്, നേർത്ത ചരൽ	0.76	മുകളിലേതു പോലെ
ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്തത്, പരുക്കൻ ചരൽ	1.22	മുകളിലേതു പോലെ

വഴക്കമുള്ള ലൈനിംഗുകൾ (സസ്യങ്ങൾ, കല്ലുപാകൽ, ജിയോസിന്തറ്റിക്കുകൾ) പകരം FHWA HEC-15, *Design of Roadside Channels with Flexible Linings*, 3rd edition (2005)-ലെ അനുവദനീയ ഷിയർ സ്ട്രെസ് (permissible shear stress) രീതി ഉപയോഗിച്ച് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യാവുന്നതാണ്.

9.5.4 **നീളത്തിലുള്ള ചരിവ്.** എഞ്ചിനീയറിംഗ് ചാലുകളിൽ, ഡ്രോപ്പ് ഘടനകളോ (വകുപ്പ് 9.6.6) ച്യൂട്ടോ ഒരുക്കിയിട്ടില്ലെങ്കിൽ, നീളത്തിലുള്ള ചരിവ് പ്രകൃതിദത്ത ലൈനിംഗുകൾക്ക് 0.4%-ലും കോൺക്രീറ്റ് ലൈനിംഗുകൾക്ക് 0.2%-ലും കൂടാൻ പാടില്ല (CPHEEO 2019, Table 5.11).

9.5.5 **ഫ്രീബോർഡും വളവുകളും.** വളവുകളിലെ ജലനിരപ്പ് ചരിവ് ഉയർച്ച (superelevation) ഉൾപ്പെടുന്ന ജലനിരപ്പിന് മുകളിൽ അളന്ന്, ഫ്രീബോർഡ് (അധിക ഉയര കരുതൽ) അധ്യായം 6, പട്ടിക 6.7 പാലിക്കണം. വളവുകളുടെ ആരം അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.7.10 പാലിക്കണം.

9.5.6 **പാർശ്വ ചരിവുകൾ.** ഘടനാപരമോ ജിയോടെക്നിക്കലോ ആയ രൂപകൽപ്പന കൂടുതൽ കുത്തനെയുള്ള ചരിവിനെ സാധൂകരിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ:

- (a) ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്ത മൺചാലുകളുടെ പാർശ്വ ചരിവുകൾ 1V:2H-നേക്കാൾ കുത്തനെ ആകാൻ പാടില്ല; കൂടാതെ
- (b) പുല്ല് വെട്ടി പരിപാലിക്കുന്ന പുല്ലുചാലുകളുടെ പാർശ്വ ചരിവുകൾ 1V:3H-നേക്കാൾ കുത്തനെ ആകാൻ പാടില്ല.

9.5.7 **കുറഞ്ഞ ഒഴുക്കിനുള്ള ചാൽ (low-flow channel).** 3 m-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ അടിത്തട്ട് വീതിയുള്ള ചാലുകളിൽ, വകുപ്പ് 6.7.3-ലെ സ്വയം ശുചീകരണ പ്രവേഗത്തിൽ (self-cleansing velocity) വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്ക് വഹിക്കുന്ന, വ്യക്തമായി രൂപപ്പെടുത്തിയ ഒരു കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ചാൽ ഉണ്ടായിരിക്കണം.

9.5.8 **സംക്രമണങ്ങൾ (transitions).** ഛേദ മാറ്റങ്ങൾക്ക് ക്രമേണയുള്ള സംക്രമണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. സൂപ്പർക്രിട്ടിക്കൽ ഒഴുക്കിൽ പെട്ടെന്നുള്ള വികാസങ്ങളും സങ്കോചങ്ങളും അനുവദനീയമല്ല.

9.5.9 **ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പിലെ ലൈനിംഗുകൾ.** ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പോ വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമോ ഉള്ള പ്രദേശങ്ങളിലെ ലൈനിംഗ് ഉള്ള ചാലുകൾക്ക് ഫിൽറ്ററുകളോടു കൂടിയ വീപ്പ് ഹോളുകൾ (നീർവാർച്ച ദ്വാരങ്ങൾ) ഉണ്ടായിരിക്കണം, അല്ലെങ്കിൽ ചാൽ ഒഴിഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴുള്ള ഉയർത്തൽ മർദ്ദം (uplift) ചെറുക്കുന്ന വിധത്തിൽ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യണം.

9.5.10 **പ്രകൃതിദത്ത ചാലുകൾ.** സാധ്യമായിടത്തെല്ലാം പ്രകൃതിദത്ത ചാലുകൾ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതാണ് (CPHEEO 2019, §5.10.3 കുറിപ്പ്; അധ്യായം 7). ഒരു പ്രകൃതിദത്ത ചാൽ പരിഷ്കരിക്കേണ്ടിവരുന്നിടത്ത്, അതിന്റെ ശേഷി അധ്യായം 6-ലെ രൂപകൽപ്പനാ AEP പാലിക്കുകയും അതിലെ പ്രവേഗങ്ങൾ പട്ടിക 9.2 പാലിക്കുകയും വേണം.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ലൈനിംഗ് ഉള്ള ചാലുകളുടെ പ്രവേഗങ്ങളും ചരിവുകളും CPHEEO (2019) Table 5.11-ലെ മൂല്യങ്ങളാണ്. ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്ത മണ്ണുകളുടെ മൂല്യങ്ങൾ, Chow (1959)-ൽ പുനഃപ്രസിദ്ധീകരിച്ച പ്രകാരം, തെളിഞ്ഞ ജലത്തിനുള്ള Fortier and Scobey (1926)-ന്റെ ക്ലാസിക് അനുവദനീയ പ്രവേഗങ്ങളാണ്. കേരളത്തിൽ സാധാരണമായ മണ്ണുകൾക്കായാണ് (തീരദേശ മണൽ, ഇടനാട്ടിലെ ചെങ്കല്ല്, പുഴയോര എക്കൽമണ്ണ്, കുട്ടനാടൻ, കോൾ കളിമണ്ണുകൾ) അവ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. 0.8-നും 1.2-നും ഇടയിലുള്ള ഫ്രൂഡ് സംഖ്യകൾക്കുള്ള വിലക്ക്, ജലപ്രതലം "അസ്ഥിരവും തിരമാലകളുള്ളതും ആകുന്ന" ("becomes unstable and wavy") ക്രിട്ടിക്കൽ ഒഴുക്ക് ഒഴിവാക്കണമെന്ന CPHEEO-യുടെ ഉപദേശത്തിന്റെ (§5.3) വിപുലീകരണമാണ്. ഈ വിപുലീകരണം ഈ മാനുവൽ വരുത്തിയതാണ്. അധ്യായം 8-ലെ ക്രോസ്-കണക്ഷനുകൾ നീക്കം ചെയ്യുന്നതുവരെ കേരളത്തിലെ പല നഗര ചാലുകളും മലിനജലം കലർന്ന വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്ക് വഹിക്കുന്നതിനാൽ, പാർശ്വ ചരിവുകളും കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ചാലും ഈ മാനുവൽ തന്നെയാണ് നിശ്ചയിക്കുന്നത്. അത്തരം സാഹചര്യത്തിൽ വീതിയേറിയ പരന്ന അടിത്തട്ട് അതിന്റെ മുഴുവൻ വീതിയിലും ചെളി അടിയിക്കുന്നു; കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ചാൽ വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്കിനെ കേന്ദ്രീകൃതമായി നിലനിർത്തുന്നു.

9.6 ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടനകൾ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് സംരക്ഷണം, ഡ്രോപ്പ് ഘടനകൾ

9.6.1 **എപ്പോൾ ആവശ്യമാണ്.** രൂപകൽപ്പനാ AEP-യിലോ 1% AEP-യിലോ ഉള്ള ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പ്രവേഗം, സ്വീകരിക്കുന്ന ചാലിന് പട്ടിക 9.2-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന അനുവദനീയ പ്രവേഗത്തേക്കാൾ കൂടുതലാകുന്ന എല്ലാ പൈപ്പ്, കലുങ്ക്, ചാൽ ഔട്ട്‌ലെറ്റുകളിലും, ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്ത ചാലിലേക്കോ കുളത്തിലേക്കോ ജലാശയത്തിലേക്കോ ഉള്ള എല്ലാ ഔട്ട്‌ലെറ്റുകളിലും ഔട്ട്‌ലെറ്റ് സംരക്ഷണമോ ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടനയോ ഒരുക്കേണ്ടതാണ്.

9.6.2 **രീതി.** FHWA HEC-14, *Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels*, 3rd edition (2006)-ലെ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച്, ഓരോ തരം ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടനയുടെയും പ്രയോഗ പരിധി അനുസരിച്ച് തരം തിരഞ്ഞെടുത്ത്, ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടനകളും ഔട്ട്‌ലെറ്റ് സംരക്ഷണവും രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

9.6.3 **കല്ലുപാകൽ ഏപ്രണുകൾ (riprap aprons).** പരന്ന ഏപ്രണിലേക്ക് പുറന്തള്ളുന്ന വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഔട്ട്‌ലെറ്റിന്, HEC-14 ഏപ്രൺ സമവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് കല്ലിന്റെ മധ്യമ വലുപ്പം (median riprap size) കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

> D50 = 0.2 · D · [Q / (g^0.5 · D^2.5)]^(4/3) · (D / TW)

ഇവിടെ D50 കല്ലിന്റെ മധ്യമ വലുപ്പം (m), D കലുങ്കിന്റെ വ്യാസം അല്ലെങ്കിൽ ഉയരം (m), Q രൂപകൽപ്പനാ ഡിസ്ചാർജ് (m³/s), g = 9.81 m/s², TW താഴ്വശ ജല ആഴം (m). TW അറിയില്ലെങ്കിൽ അത് 0.4D ആയി എടുക്കേണ്ടതാണ്.

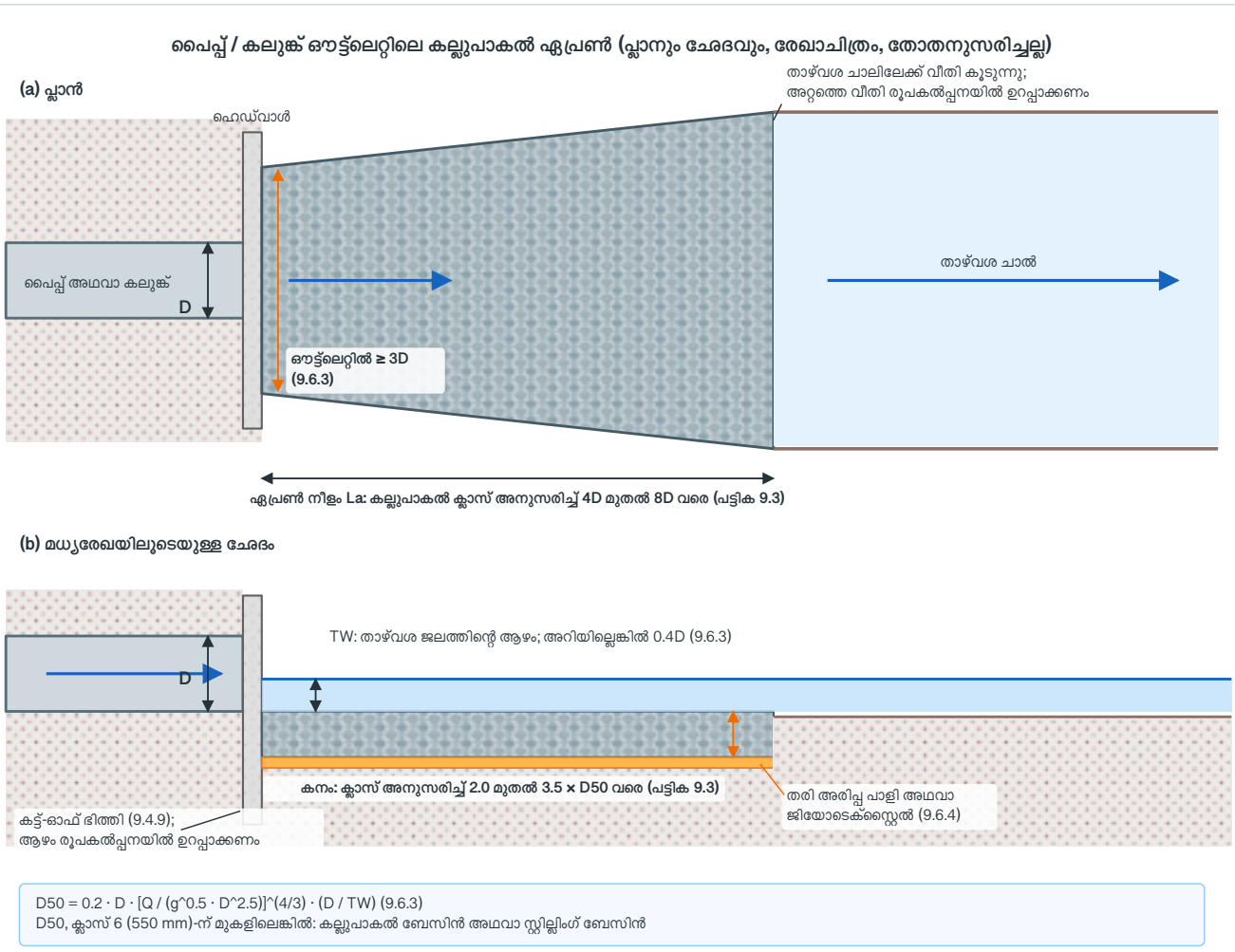
ഏപ്രണിന്റെ നീളവും കനവും HEC-14 കല്ലുപാകൽ ക്ലാസ് പട്ടിക (പട്ടിക 9.3) അനുസരിച്ചായിരിക്കണം. ഔട്ട്‌ലെറ്റിലെ ഏപ്രൺ വീതി കുറഞ്ഞത് 3D ആയിരിക്കണം; താഴ്വശ ചാലിലേക്ക് അത് വിടർന്നുപോകുകയും വേണം.

പട്ടിക 9.3 — കല്ലുപാകൽ ക്ലാസുകളും ഏപ്രൺ അളവുകളും (HEC-14)

ക്ലാസ്	D50 (mm)	ഏപ്രൺ നീളം	ഏപ്രൺ കനം
1	125	4D	3.5 D50
2	150	4D	3.3 D50
3	250	5D	2.4 D50
4	350	6D	2.2 D50
5	500	7D	2.0 D50
6	550	8D	2.0 D50

ഉറവിടം: FHWA HEC-14 (2006), §10.2, Table 10.1; സംസ്ഥാന ഏജൻസികളുടെ രൂപകൽപ്പനാ വർക്ക്‌ഷീറ്റുകളിൽ പുനഃപ്രസിദ്ധീകരിച്ച പ്രകാരം. കണക്കാക്കിയ D50 ക്ലാസ് 6-നേക്കാൾ കൂടുതലാണെങ്കിൽ, കല്ലുപാകൽ തടമോ (riprap basin) ഘടനാപരമായ സ്റ്റില്ലിംഗ് ബേസിനോ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

9.6.4 **കല്ലുപാകലിന്റെ ഫിൽറ്ററും ഗ്രേഡിംഗും.** തരികളുള്ള ഫിൽറ്റർ (granular filter) പാളിയിലോ ജിയോടെക്സ്റ്റൈലിലോ (ഭൂവസ്ത്രം) ആണ് കല്ലുപാകൽ നടത്തേണ്ടത്. കല്ലുകൾ കോണുകളുള്ളതും ഈടുനിൽക്കുന്നതും വകുപ്പ് 9.6.3-ലെ D50 പാലിക്കുന്ന വിധം ഗ്രേഡ് ചെയ്തതും ആയിരിക്കണം.



ചിത്രം 9.2 — പൈപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ കലുങ്ക് ഔട്ട്‌ലെറ്റിലെ കല്ലുപാകൽ ഏപ്രൺ: ഔട്ട്‌ലെറ്റിൽ ഏപ്രൺ വീതി കുറഞ്ഞത് 3D, താഴ്‌വശ ചാലിലേക്ക് വിടർന്നുപോകുന്നത്; നീളവും കനവും പട്ടിക 9.3-ൽ നിന്ന്; തരികളുള്ള ഫിൽറ്ററിലോ ജിയോടെക്സ്റ്റൈലിലോ കല്ലുകൾ (വകുപ്പുകൾ 9.6.3, 9.6.4). ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; FHWA, Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels, HEC-14 (3rd ed., 2006), §10.2-ൽ നിന്ന് രൂപാന്തരപ്പെടുത്തിയത്.

9.6.5 **സ്റ്റില്ലിംഗ് ബേസിനുകൾ.** പ്രവേഗങ്ങളോ ഫ്രൂഡ് സംഖ്യകളോ കല്ലുപാകൽ ഏപ്രണുകളുടെയും തടങ്ങളുടെയും പരിധിക്ക് മുകളിലാണെങ്കിൽ, HEC-14-ൽ നിന്നോ അതിൽ വിവരിക്കുന്ന US Bureau of Reclamation തട തരങ്ങളിൽ നിന്നോ ഘടനാപരമായ സ്റ്റില്ലിംഗ് ബേസിനോ ഇംപാക്ട് ബേസിനോ (impact basin) രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

9.6.6 **ഡ്രോപ്പ് ഘടനകൾ.** അല്ലാത്തപക്ഷം ചാലിന്റെ ചരിവ് വകുപ്പ് 9.5.4-നെയോ പട്ടിക 9.2-ലെ പ്രവേഗ പരിധിയെയോ കവിയുമെന്ന സ്ഥലങ്ങളിൽ ഡ്രോപ്പ് ഘടനകൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

- (a) നേരായ ലംബ ഡ്രോപ്പിന്, ഡ്രോപ്പ് സംഖ്യ (drop number) $D = q^2 / (g\,h^3)$ കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്; ഇവിടെ q യൂണിറ്റ് ഡിസ്ചാർജ് (m^2/s), h ഡ്രോപ്പിന്റെ ഉയരം (m). Rand (1955) ബന്ധങ്ങളിൽ നിന്ന് കുഴിയുടെ (pool) ജ്യാമിതി നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്: ഡ്രോപ്പ് നീളം Ld/h = 4.30 D^0.27; കുഴിയുടെ ആഴം Yp/h = 1.00 D^0.22; അനുക്രമ ആഴങ്ങൾ (sequent depths) y1/h = 0.54 D^0.425, y2/h = 1.66 D^0.27.
- (b) ബാഫിൾ ചെയ്ത ച്യൂട്ടുകളും (baffled chutes) പടിപടിയായുള്ള ഡ്രോപ്പുകളും (stepped drops) HEC-14 അല്ലെങ്കിൽ US Bureau of Reclamation രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്.
- (c) ഒരു പൊതു ഓടയിലെ ഒരൊറ്റ ലംബ ഡ്രോപ്പിന്റെ ഉയരം 1.5 m-ൽ കൂടാൻ പാടില്ല. അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.13.8 പ്രകാരം ഡ്രോപ്പുകൾക്ക് വക്ക് സംരക്ഷണം ഉണ്ടായിരിക്കണം.

9.6.7 **തീരദേശ, കടൽത്തീര പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ.** കടൽത്തീരങ്ങളിലേക്കോ അഴിമുഖങ്ങളിലേക്കോ ഉള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ തിരമാലകളുടെ പ്രവർത്തനത്തിനും മണ്ണൊലിപ്പിനും (scour) എതിരെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. തീരത്തെ മണൽ (littoral sand) പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടച്ചുകളയാൻ സാധ്യതയുള്ളിടത്ത്, യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ച് വീണ്ടും തുറക്കാവുന്ന വിധത്തിൽ പുറന്തള്ളൽ മുഖം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്; അധ്യായം 5 പ്രകാരം പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം പരിശോധിക്കുകയും വേണം.

വ്യാഖ്യാനം. HEC-14 (3rd ed., FHWA-NHI-06-086, 2006 ജൂലൈ) ആണ് നിലവിലെ FHWA ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടനാ മാനുവൽ. ഏപ്രൺ സമവാക്യവും ക്ലാസ് പട്ടികയും HEC-14 §10.2-ൽ (Equation 10.4, Table 10.1) നിന്നുള്ളതാണ്. ദ്വിതീയ രൂപകൽപ്പനാ രേഖകളിൽ (ഒരു ടെന്നസി ഹാൻഡ്ബുക്കും ഒരു സംസ്ഥാന ഏജൻസിയുടെ കല്ലുപാകൽ വർക്ക്ഷീറ്റും) പുനഃപ്രസിദ്ധീകരിച്ച പ്രകാരമാണ് സമവാക്യവും പട്ടികയും ഇവിടെ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. 3D ഏപ്രൺ വീതിയും അതേ ഉറവിടങ്ങളിൽ നിന്നാണ്. HEC-14 ഏപ്രൺ രീതി അതിന്റെ പ്രയോഗ പരിധിക്കുള്ളിൽ അൽപ്പം യാഥാസ്ഥിതികമാണെന്ന് (conservative) ഒരു പർഡ്യൂ പഠനം (JTRP) കണ്ടെത്തി. Rand (1955) ഡ്രോപ്പ് ബന്ധങ്ങൾ അംഗീകൃതമായവയാണ്; അവ Chow (1959)-ൽ പുനഃപ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്. ഒരൊറ്റ ലംബ ഡ്രോപ്പിനുള്ള 1.5 m പരിധിക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; നഗര ഓടകളിലെ പൊതു സുരക്ഷയ്ക്കായി ഈ മാനുവൽ അത് നിശ്ചയിക്കുന്നു.

9.7 തടഞ്ഞുവയ്പ് ഔട്ട്ലെറ്റ് ഘടനകൾ

9.7.1 **പ്രാഥമിക ഔട്ട്ലെറ്റ്.** ഒരു തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനത്തിന്റെ പ്രാഥമിക ഔട്ട്ലെറ്റ്:

- (a) അധ്യായം 4-ലെ പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകളും ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയങ്ങളും (drawdown times) ഉണ്ടാക്കണം;
- (b) പമ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്ന സംവിധാനങ്ങളിൽ (വകുപ്പ് 9.9) ഒഴികെ, യന്ത്രഭാഗങ്ങളോ ഓപ്പറേറ്ററുടെ ഇടപെടലോ ഇല്ലാതെ പ്രവർത്തിക്കണം;
- (c) **50 mm**-നേക്കാൾ ചെറിയ ഓറിഫിസ് (ദ്വാരം) ഉണ്ടാകരുത്; ഓരോ ഓറിഫിസും ഒരു മാലിന്യ അരിപ്പ (trash screen) കൊണ്ട് സംരക്ഷിക്കപ്പെട്ടിരിക്കണം (വകുപ്പ് 9.8.5); കൂടാതെ
- (d) ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് വ്യത്തിയാക്കാൻ പ്രവേശിക്കാവുന്നതായിരിക്കണം.

9.7.2 **ഓറിഫിസുകൾ.** ഓറിഫിസ് ഒഴുക്ക് താഴെപ്പറയും പ്രകാരം കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

> $Q = C_d \cdot A \cdot (2\,g\,h)^{0.5}$

ഇവിടെ A ഓറിഫിസിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം (m²), h ഓറിഫിസിന്റെ കേന്ദ്രബിന്ദുവിന് (centroid) മുകളിലുള്ള ഹെഡ് (m), അല്ലെങ്കിൽ ഓറിഫിസ് മുങ്ങിയിരിക്കുന്നിടത്ത് മേൽവശ, താഴ്വശ ജലനിരപ്പുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം. നേർത്ത പ്ലേറ്റിലെ മൂർച്ചയുള്ള വക്കുള്ള ഓറിഫിസിന് C_d 0.60 ആയിരിക്കണം. മറ്റ് വക്ക് അവസ്ഥകൾക്ക് പ്രസിദ്ധീകരിച്ച, പരീക്ഷിച്ചുറപ്പിച്ച മൂല്യങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

9.7.3 **വിയറുകൾ.** വിയർ ഒഴുക്ക് $Q = C_w \cdot L \cdot H^{1.5}$ ആയി കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്; ഇതിൽ:

- (a) മൂർച്ചയുള്ള മുകൾഭാഗമുള്ള ദീർഘചതുര വിയറുകൾ (sharp-crested rectangular weirs): $C_w = 1.84$ (SI); ഓരോ അറ്റ സങ്കോചത്തിനും (end contraction) ഫലപ്രദ നീളം 0.1 H കുറയ്ക്കണം;
- (b) V-നോച്ച് വിയറുകൾ: $Q = 1.38 \cdot \tan(\theta/2) \cdot H^{2.5}$ (SI); ഇവിടെ θ നോച്ചിന്റെ കോൺ; കൂടാതെ
- (c) വീതിയേറിയ ശിഖരമുള്ള വിയറുകളും സ്പിൽവേ ശിഖരങ്ങളും: $C_w = 1.44$ മുതൽ 1.70 വരെ (SI), ശിഖരത്തിന്റെ ആകൃതിക്കും ഹെഡിനും അനുസരിച്ച് പ്രസിദ്ധീകരിച്ച പട്ടികകളിൽ നിന്ന് തിരഞ്ഞെടുത്തത്.

മുങ്ങിയ വിയറുകൾക്ക് പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ബന്ധങ്ങളിൽ നിന്ന് മുങ്ങലിനുള്ള (submergence) തിരുത്തൽ വരുത്തേണ്ടതാണ്.

9.7.4 **ജലനിരപ്പ്–ഡിസ്ചാർജ് റേറ്റിംഗ് (stage–discharge rating).** ബഹുതല ഔട്ട്ലെറ്റുകൾക്ക് (multi-stage outlets) (ഒരു റൈസറിലെ ഓറിഫിസുകളും വിയറുകളും, ഒരു ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പും സഹിതം), രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ ഓരോ ജലനിരപ്പിലും സാധ്യമായ എല്ലാ നിയന്ത്രണങ്ങൾക്കും കീഴിലുള്ള ഡിസ്ചാർജ് (ഓരോ ഓറിഫിസും, ഓരോ വിയറും, റൈസറിന്റെ ശിഖരവും, ഇൻലെറ്റ്, ഔട്ട്ലെറ്റ് നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പും) കണക്കാക്കുകയും **ഏറ്റവും ചെറിയ** സംയുക്ത മൂല്യം ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഔട്ട്ലെറ്റ് ഇൻവെർട്ട് മുതൽ അടിയന്തര സ്പിൽവേയുടെ ശിഖരവും രൂപകൽപ്പനാ ഹെഡും ചേർന്ന നിരപ്പ് വരെ റേറ്റിംഗ് പട്ടികയായി നൽകേണ്ടതാണ്.

9.7.5 **താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്.** വകുപ്പ് 9.2.1-ലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് റേറ്റിംഗുകൾ കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്. സ്വീകരിക്കുന്ന ജലം ഔട്ട്ലെറ്റിന് മുകളിലേക്ക് ഉയരാൻ സാധ്യതയുള്ളിടത്ത്, വകുപ്പ് 9.10 പ്രകാരം ഔട്ട്ലെറ്റിന് ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റോ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവോ ഉണ്ടായിരിക്കണം; സംഭരണം അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന (outfall-closed check) പാലിക്കുകയും വേണം.

9.7.6 **അടിയന്തര സ്പിൽവേ.** പ്രാഥമിക ഔട്ട്ലെറ്റ് അടഞ്ഞതായും തുടക്കത്തിൽ തടം നിറഞ്ഞതായും കണക്കാക്കി, കരക്കെട്ടിന്റെ മുകൾഭാഗത്തേക്ക് **0.3 m** ഫ്രീബോർഡോടെ, 1% AEP അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (inflow) കടത്തിവിടാൻ അടിയന്തര സ്പിൽവേയ്ക്ക് കഴിയണം. ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള തടങ്ങൾ 0.2% AEP അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിനും പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 4).

9.7.7 **കരക്കെട്ടുകളിലൂടെയുള്ള ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പുകൾ.** കരക്കെട്ടുകളിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പുകൾക്ക്, പൈപ്പിനോട് ചേർന്നുള്ള പൈപ്പിംഗ് തടയുന്നതിനായി ഒരു ഫിൽറ്റർ ഡയഫ്രമോ ചോർച്ച തടയൽ കോളറുകളോ (seepage collars) ഉണ്ടായിരിക്കണം; വിടർന്നതോ ഹെഡ്വാളോടു കൂടിയതോ ആയ ഇൻലെറ്റും ഉണ്ടായിരിക്കണം.

9.7.8 **ചുഴി തടയൽ (anti-vortex).** റൈസറിന്റെ ശിഖരത്തിന് മുകളിലുള്ള രൂപകൽപ്പനാ ഹെഡ് റൈസറിന്റെ വ്യാസത്തേക്കാൾ കൂടുതലുള്ള റൈസർ ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾക്ക് ചുഴി തടയൽ പ്ലേറ്റ് (anti-vortex plate) ഉണ്ടായിരിക്കണം.

> വ്യാഖ്യാനം. മാലിന്യ അരിപ്പയോടു കൂടിയ 50 mm കുറഞ്ഞ ഓറിഫിസ്, അടിയന്തര സ്പിൽവേ മാനദണ്ഡം, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയങ്ങൾ എന്നിവ ഈ മാനുവലിന്റെ അടിസ്ഥാന മാനദണ്ഡങ്ങളാണ് (അധ്യായം 4). ഈ കുറഞ്ഞ ഓറിഫിസ് വലുപ്പം APWA 5600 (2006, 5608.4)-ലെ 3 in (ഏകദേശം 75 mm) എന്ന കുറഞ്ഞ വലുപ്പത്തേക്കാൾ ചെറുതാണ്. ചെറിയ സൈറ്റുകളിൽ അധ്യായം 4-ലെ മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടത്തിന്റെ (mixed-frequency rule) കുറഞ്ഞ പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകൾ സാധ്യമാക്കാൻ ഇത് സഹായിക്കുന്നു; ഇത് നല്ലൊരു അരിപ്പയെ (വകുപ്പ് 9.8.5) ആശ്രയിക്കുന്നു. "യന്ത്രഭാഗങ്ങൾ പാടില്ല" എന്ന ചട്ടം, പ്രാഥമിക ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ആരുടെയും മേൽനോട്ടമില്ലാതെ പ്രവർത്തിക്കണമെന്ന് ആവശ്യപ്പെടുന്ന APWA 5600 (2006, 5608.4) പിന്തുടരുന്നു. ഓറിഫിസ്, വിയർ ഗുണാങ്കങ്ങൾ പാഠപുസ്തകങ്ങളിലെ അംഗീകൃത മൂല്യങ്ങളാണ് (ഉദാഹരണത്തിന് Brater and King, *Handbook of Hydraulics*; Chow 1959). 1.84 എന്ന മൂർച്ചയുള്ള മുകൾഭാഗ ഗുണാങ്കവും 0.1H അറ്റ സങ്കോച തിരുത്തലും SI യൂണിറ്റുകളിലുള്ള ഫ്രാൻസിസ് സൂത്രവാക്യമാണ് (Francis formula). 1.44–1.70 എന്ന വീതിയേറിയ മുകൾഭാഗ പരിധി, സാധാരണയായി പട്ടികപ്പെടുത്തുന്ന 2.6–3.1 എന്ന US പരിധിയുടെ SI തുല്യമാണ്. വകുപ്പുകൾ 9.7.7, 9.7.8 എന്നിവ അണക്കെട്ടുകളിലെയും തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനങ്ങളിലെയും പൊതു രീതി പിന്തുടരുന്നു.

9.8 മാലിന്യ തടയൽ അഴികളും അരിപ്പകളും

9.8.1 **എവിടെ ആവശ്യമാണ്.** മാലിന്യ തടയൽ അഴികളോ (trash racks) അരിപ്പകളോ (screens) താഴെപ്പറയുന്നിടങ്ങളിൽ ഒരുക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) ഒരു തുറന്ന ഓട 30 m-ൽ കൂടുതൽ നീളമുള്ള പൈപ്പിലേക്കോ സ്ലാബിട്ട ഓടയിലേക്കോ കലുങ്കിലേക്കോ പ്രവേശിക്കുന്നിടത്ത് (അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.13.4);
- (b) എല്ലാ തടഞ്ഞുവയ്പ് ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഓറിഫിസുകളിലും (വകുപ്പ് 9.7.1);
- (c) എല്ലാ പമ്പ് സംപുകളുടെയും ഇൻലെറ്റിൽ (വകുപ്പ് 9.9); കൂടാതെ
- (d) ജലാശയങ്ങളിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ, അധ്യായം 8-ലെ വലിയ മാലിന്യ കെണിയുടെ (GPT) ഭാഗമായി.

9.8.2 **കുഴൽ പ്രവേശന അഴികൾ (conduit-entrance racks).** കുഴലുകളുടെയും (conduits) കലുങ്കുകളുടെയും പ്രവേശന കവാടത്തിലെ അഴികൾക്ക് താഴെപ്പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കണം:

- (a) 75 mm-ൽ കുറയാത്തതും കുഴലിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ ആന്തരിക അളവിന്റെ പകുതിയിൽ കൂടാത്തതുമായ അഴികൾക്കിടയിലെ തെളിഞ്ഞ അകലം (clear bar spacing);
- (b) കുഴലിന്റെ ഛേദ വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് 4 മടങ്ങ് മൊത്ത വിസ്തീർണ്ണം (gross area);
- (c) അഴിയുടെ 50% അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ, രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ അഴിയിലൂടെയുള്ള ശരാശരി പ്രവേഗം 1.0 m/s-ൽ കൂടാത്തത്; കൂടാതെ
- (d) അഴി കൈകൊണ്ട് വാരി വൃത്തിയാക്കേണ്ടിടത്ത്, 1V:2H-നേക്കാൾ കുത്തനെയല്ലാത്ത ചെരിവും, പ്രവർത്തന പ്ലാറ്റ്ഫോമും കൈവരിയും (handrail).

9.8.3 **ഹെഡ് നഷ്ടം.** വൃത്തിയുള്ള അഴിയിലൂടെയുള്ള ഹെഡ് നഷ്ടം കിർഷ്മർ സമവാക്യം (Kirschmer equation) ഉപയോഗിച്ച് കണക്കാക്കേണ്ടതാണ്:

> $$h_r = \beta \cdot (t / b)^{(4/3)} \cdot (V^2 / 2g) \cdot \sin\theta$$

ഇവിടെ t അഴിയുടെ കനം, b അഴികൾക്കിടയിലെ തെളിഞ്ഞ അകലം, V സമീപന പ്രവേഗം (approach velocity), θ തിരശ്ചീനതലത്തിൽ നിന്നുള്ള അഴിയുടെ കോൺ, β അഴിയുടെ ആകൃതി ഘടകം (മൂർച്ചയുള്ള വക്കുള്ള ദീർഘചതുര അഴികൾക്ക് 2.42; വൃത്താകൃതിയിലുള്ള അഴികൾക്ക് 1.79). അഴി **50% അടഞ്ഞ** അവസ്ഥയിൽ (തുറന്ന വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ പകുതി ഉപയോഗിച്ച് ഹെഡ് നഷ്ടം കണക്കാക്കി) HGL-ഉം മേൽവശ ജലനിരപ്പും പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്.

9.8.4 **അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴുള്ള കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്.** പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ ഒരു അഴി കെട്ടിടങ്ങളിൽ വെള്ളം കയറ്റുകയോ അധ്യായം 6-ലെ പരിധികൾ കവിയുകയോ ചെയ്യാതിരിക്കാൻ, ഓരോ അഴിക്കും ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത ഉണ്ടായിരിക്കണം.

9.8.5 **തടഞ്ഞുവയ്പ് ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അരിപ്പകൾ.** തടഞ്ഞുവയ്പ് ഓറിഫിസുകൾക്ക് മുകളിലുള്ള അരിപ്പകളുടെ ദ്വാരങ്ങൾ അവ സംരക്ഷിക്കുന്ന ഓറിഫിസിനേക്കാൾ ചെറുതായിരിക്കണം; അവയുടെ തുറന്ന വിസ്തീർണ്ണം ഓറിഫിസ് വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് 10 മടങ്ങ് ആയിരിക്കുകയും വേണം.

9.8.6 **പമ്പ് സംപ് അരിപ്പകൾ.** പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ ഇൻലെറ്റുകളിലെ ബാർ അരിപ്പകളുടെ (bar screens) തെളിഞ്ഞ അകലം, പമ്പ് നിർമ്മാതാവ് വ്യക്തമാക്കുന്ന പ്രകാരം പമ്പുകൾക്ക് കടത്തിവിടാൻ കഴിയുന്ന ഏറ്റവും വലിയ ഖരവസ്തുവിനേക്കാൾ ചെറുതായിരിക്കണം. അരിപ്പകൾ നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന മൊഡ്യൂളുകളായി നിർമ്മിക്കേണ്ടതാണ്; രൂപകൽപ്പനാ അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് 1 m^3/s-ൽ കൂടുതലാണെങ്കിൽ യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ച് വൃത്തിയാക്കുന്ന അരിപ്പ (mechanically raked screen) ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

9.8.7 **സുരക്ഷ.** നീളമുള്ള കുഴലുകളുടെ പ്രവേശന കവാടത്തിലെ അഴികൾ ആളുകൾ ഉള്ളിലേക്ക് വലിച്ചെടുക്കപ്പെടുന്നത് തടയണം. പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ അഴിയുടെ ജലസ്ഥിതിക ഭാരത്തിനായി (hydrostatic load) അവ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. CPHEEO (2019, §8.3.1.3), "ഏകദേശം 58 mm" ("approximately 58 mm") അകലമുള്ള, മൊഡ്യൂളുകളായി നിർമ്മിച്ച, അടഞ്ഞുപോകുന്ന സാഹചര്യത്തിനായി അടിയന്തര കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് സംവിധാനമുള്ള പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ ബാർ അരിപ്പകളെ വിവരിക്കുന്നു. വകുപ്പ് 9.8.6 ആ സമീപനം പിന്തുടരുന്നു; എന്നാൽ പമ്പിനനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടുന്ന, പമ്പിന് കടത്തിവിടാവുന്ന ഖരവസ്തുവിന്റെ വലുപ്പവുമായി അകലത്തെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു. 50% തടസ്സ പരിശോധന അധ്യായം 6-ലെ ഗ്രേറ്റിംഗ് അടവ് ഘടകവുമായി (clogging factor) പൊരുത്തപ്പെടുന്നു. കിർഷ്മർ സമവാക്യവും അതിന്റെ ആകൃതി ഘടകങ്ങളും അംഗീകൃതമായവയാണ് (Kirschmer 1926, ഹൈഡ്രോളിക് ഹാൻഡ്ബുക്കുകളിൽ പുനഃപ്രസിദ്ധീകരിച്ച പ്രകാരം). അഴികളുടെ അകലം, വിസ്തീർണ്ണ അനുപാതം, അഴിയിലൂടെയുള്ള പ്രവേഗം, 30 m കുഴൽ നീള മാനദണ്ഡം, ഓറിഫിസുകൾക്കുള്ള 10× അരിപ്പ വിസ്തീർണ്ണം, യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ചുള്ള വൃത്തിയാക്കലിനുള്ള 1 m³/s മാനദണ്ഡം എന്നിവയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; ഇവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്.

9.9 പമ്പുകളും സംപുകളും

9.9.1 **പമ്പിംഗ് എപ്പോൾ ഉപയോഗിക്കാം.** ഗുരുത്വാകർഷണ ഡ്രെയിനേജിന് അധ്യായങ്ങൾ 5, 6 എന്നിവയുടെ ആവശ്യകതകൾ നിറവേറ്റാൻ കഴിയാത്തിടത്ത് മാത്രമേ പമ്പിംഗ് ഉപയോഗിക്കാവൂ; ഉദാഹരണത്തിന് റോഡ് അടിപ്പാതകൾ (അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.10.5), ബേസ്മെന്റുകൾ, താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങൾ, അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന പ്രകാരം വേലിയേറ്റത്താൽ അടയുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ.

9.9.2 **രൂപകൽപ്പനാ അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കും സംഭരണവും.** വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിലൂടെയും മേൽവശത്തുള്ള ഏതെങ്കിലും സംഭരണത്തിലൂടെയും റൂട്ട് ചെയ്ത അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്—സമയ ഗ്രാഫ് (hydrograph) ഉപയോഗിച്ച് സ്റ്റേഷൻ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. പമ്പ് ശേഷിയും സംഭരണവും ഒരുമിച്ച് തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) സ്റ്റേഷൻ അത് സേവനം നൽകുന്ന ഘടകത്തിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ AEP പാലിക്കണം (അടിപ്പാതകൾക്ക്, 1% AEP പരിശോധനയോടെ 2% AEP);
- (b) സ്റ്റേഷൻ വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന് സേവനം നൽകുന്നിടത്ത്, അധ്യായം 5 ആവശ്യപ്പെടുന്ന പ്രകാരം, വേലിയേറ്റ അടവ് (tide-lock) കാലയളവിൽ (സ്ഥിരസ്ഥിതി: 6 h വീതമുള്ള തുടർച്ചയായ രണ്ട് വേലിയേറ്റങ്ങൾ) പുറന്തള്ളൽ മുഖം നിയന്ത്രിതമായിരിക്കെ, സംഭരണവും പമ്പുകളും ചേർന്ന് 48 h രൂപകൽപ്പനാ വ്യാപ്തം ഉൾക്കൊള്ളണം; കൂടാതെ
- (c) ഏറ്റവും താഴ്ന്ന താഴ്വശ ജലനിരപ്പിനെതിരെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന സംപ് നിരപ്പ് മുതൽ ഏറ്റവും ഉയർന്ന താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (HAT-ഉം കടലേറ്റവും 0.3 m-ഉം) വരെയുള്ള സ്റ്റാറ്റിക് ഹെഡിന്റെ മുഴുവൻ പരിധിക്കുമായി പമ്പുകൾ തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.

9.9.3 **വെറ്റ് വെൽ വ്യാപ്തം.** ഫലപ്രദമായ വെറ്റ് വെൽ വ്യാപ്തം (പമ്പ് നിർത്തുന്ന നിരപ്പിനും ഏറ്റവും താഴ്ന്ന പമ്പ് തുടങ്ങുന്ന നിരപ്പിനും ഇടയിൽ) താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏറ്റവും വലുതായിരിക്കണം:

- (a) വേരിയബിൾ-സ്പീഡ് ഡ്രൈവുകളും സ്വയംപ്രവർത്തക നിയന്ത്രണങ്ങളും സ്ഥാപിച്ചിട്ടുള്ളിടത്ത്, ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ 5 മിനിറ്റ് (CPHEEO 2019, §8.3.3);
- (b) അല്ലാത്തപക്ഷം, പരമാവധി അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ 10 മുതൽ 15 വരെ മിനിറ്റ്, അല്ലെങ്കിൽ പമ്പ് നിർമ്മാതാവിന്റെ കുറഞ്ഞ സൈക്കിൾ സമയത്തിന് ആവശ്യമായ വ്യാപ്തം, $V = Q \cdot t$-ൽ നിന്ന് (CPHEEO 2019, Eq. 8.1); കൂടാതെ
- (c) സ്ഥിര വേഗ പമ്പുകൾക്ക്, ഓരോ പമ്പിനും $V = \Theta \cdot q / 4$ എന്ന വ്യാപ്തം; ഇവിടെ Θ മോട്ടോർ നിർമ്മാതാവ് ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന കുറഞ്ഞ സൈക്കിൾ സമയം, q പമ്പിന്റെ ശേഷി (FHWA HEC-24, 2001).

9.9.4 **പ്രവർത്തന, സ്റ്റാൻഡ്ബൈ പമ്പുകൾ.**

- (a) പ്രായോഗികമായിടത്ത് പ്രവർത്തന പമ്പുകൾ (duty pumps) ഒരേ വലുപ്പത്തിലുള്ളവയായിരിക്കണം (CPHEEO 2019, §8.3.3).
- (b) സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ശേഷി കുറഞ്ഞത് ഏറ്റവും വലിയ പ്രവർത്തന പമ്പിന് തുല്യമായിരിക്കണം; പ്രവർത്തന പമ്പുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ 50%-ൽ കുറയാനും പാടില്ല.
- (c) പ്രവർത്തന, സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ചുമതലകൾ സ്വയമേവ മാറിമാറി വരണം.

9.9.5 **പമ്പിന്റെ തരം.** മണലും മാലിന്യങ്ങളും കലർന്ന മഴവെള്ളത്തിന് അനുയോജ്യമായ, ഖരവസ്തുക്കൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്ന (അടയാത്ത — non-clog) തരം പമ്പുകളായിരിക്കണം. ആക്സിയൽ-ഫ്ലോ പമ്പുകൾക്ക് മാലിന്യങ്ങൾ കൈകാര്യം ചെയ്യാൻ കഴിയാത്തതിനാൽ, വകുപ്പ് 9.8.6 പാലിക്കുന്ന അരിപ്പയ്ക്ക് പിന്നിൽ മാത്രമേ അവ ഉപയോഗിക്കാവൂ (CPHEEO 2019, §8.3.2).

9.9.6 **സംപിന്റെയും ഇൻടേക്കിന്റെയും രൂപകൽപ്പന.** സംപിന്റെ ജ്യാമിതി, പമ്പുകൾ തമ്മിലുള്ള അകലം, കുറഞ്ഞ മുങ്ങൽ ആഴം (minimum submergence), സമീപന ഒഴുക്ക് സാഹചര്യങ്ങൾ എന്നിവ പമ്പ് നിർമ്മാതാവിന്റെ ആവശ്യകതകളും ANSI/HI 9.8 (Rotodynamic Pumps for Pump Intake Design)-ഉം അനുസരിച്ചായിരിക്കണം. ഏതെങ്കിലും പമ്പ് 1 m³/s-ൽ കൂടുതലാണെങ്കിലോ സംപ് സ്റ്റാൻഡേർഡ് ANSI/HI 9.8 ജ്യാമിതി പിന്തുടരുന്നില്ലെങ്കിലോ ഭൗതിക ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ പഠനം നടത്തേണ്ടതാണ്. അടുത്തടുത്തുള്ള പമ്പുകൾക്കോ മോട്ടോറുകൾക്കോ ഇടയിലുള്ള കുറഞ്ഞ തെളിഞ്ഞ അകലം ചെറുതും ഇടത്തരവുമായ യൂണിറ്റുകൾക്ക് 0.6 m-ഉം വലിയ യൂണിറ്റുകൾക്ക് 1.0 m-ഉം ആണ് (CPHEEO 2019, §8.2.5).

9.9.7 **എക്കലും അരിപ്പകളും.** വെറ്റ് വെല്ലിന് മേൽവശത്ത് ഒരു എക്കൽ കെണിയും (silt trap) ബാർ അരിപ്പയും ഒരുക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 9.8.6; അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.13.3).

9.9.8 **നിയന്ത്രണങ്ങളും നിരീക്ഷണവും.**

- (a) സ്വതന്ത്രമായ ഫ്ലോട്ട്-സ്വിച്ച് ബാക്കപ്പോടു കൂടിയ ഒരു പ്രാഥമിക നിരപ്പ് സെൻസർ (അൾട്രാസോണിക്, റഡാർ അല്ലെങ്കിൽ മർദ്ദം) ഉപയോഗിച്ച് പമ്പുകൾ നിയന്ത്രിക്കേണ്ടതാണ്.
- (b) ഉയർന്ന നിരപ്പ് മുന്നറിയിപ്പുകളും പമ്പ് തകരാർ മുന്നറിയിപ്പുകളും ടെലിമെട്രി വഴി തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിന്റെ കൺട്രോൾ റൂമിലേക്ക് അയയ്ക്കേണ്ടതാണ്.
- (c) സംപ് നിരപ്പുകൾ, പമ്പ് പ്രവർത്തന മണിക്കൂറുകൾ, വൈദ്യുതി നില എന്നിവ രേഖപ്പെടുത്തുകയും കുറഞ്ഞത് 5 വർഷം സൂക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

9.9.9 **വൈദ്യുതി വിതരണം.**

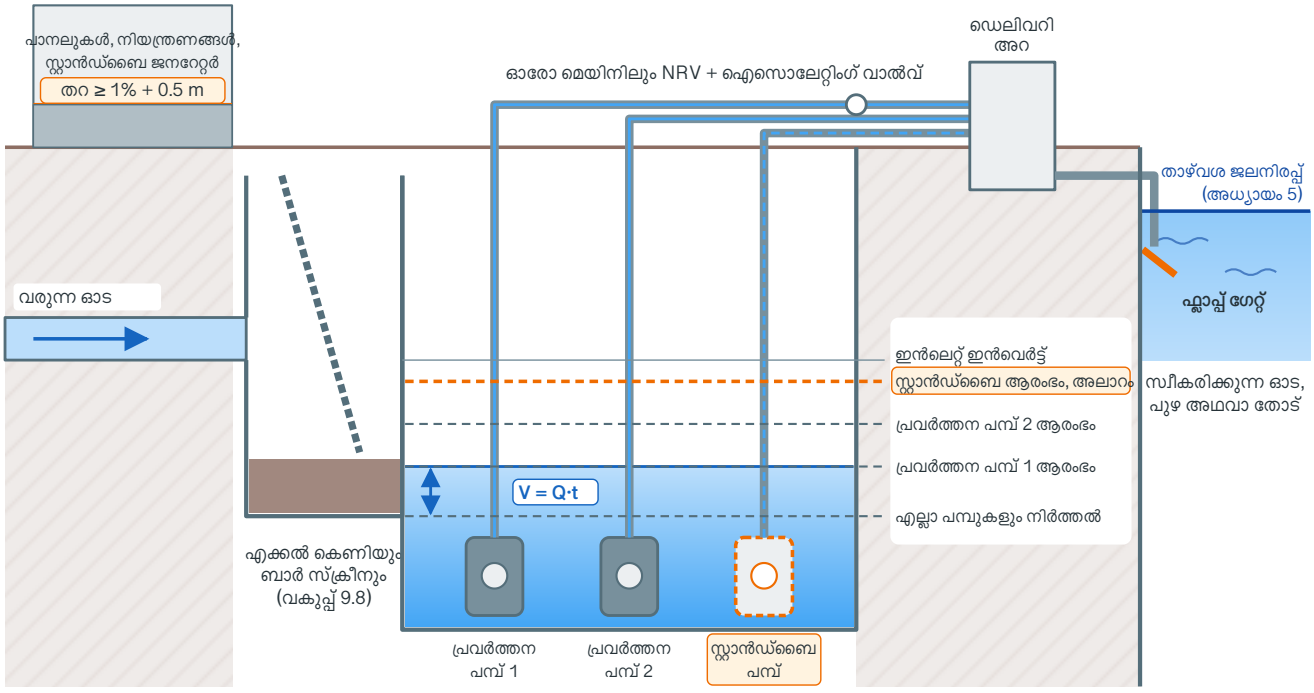
- (a) സ്റ്റേഷന് രണ്ട് സ്വതന്ത്ര വൈദ്യുതി സ്രോതസ്സുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം: ഗ്രിഡ് വിതരണവും, എല്ലാ പ്രവർത്തന പമ്പുകളും ഒരേസമയം പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന ഒരു സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ജനറേറ്ററും (അല്ലെങ്കിൽ രണ്ടാമത്തെ സ്വതന്ത്ര ഗ്രിഡ് ഫീഡർ) (CPHEEO 2019, §2.4.2.3(j)).
- (b) എല്ലാ പ്രവർത്തന പമ്പുകളും കുറഞ്ഞത് **72 മണിക്കൂർ** തുടർച്ചയായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനുള്ള ഇന്ധനം, വകുപ്പ് 9.9.10-ലെ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് മുകളിൽ, സ്ഥലത്തുതന്നെ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.
- (c) സ്റ്റാൻഡ്ബൈ വൈദ്യുതിയിലേക്കുള്ള മാറ്റം സ്വയമേവ നടക്കണം.

9.9.10 **സ്റ്റേഷന്റെ വെള്ളപ്പൊക്ക സംരക്ഷണം.** ഇലക്ട്രിക്കൽ, കൺട്രോൾ മുറിയുടെ തറ, ജനറേറ്റർ, ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നിവ സ്റ്റേഷനിലെ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 0.5 m മുകളിലായിരിക്കണം (അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.11). പരിപാലന വാഹനങ്ങൾക്ക് സ്റ്റേഷനിലേക്കുള്ള പ്രവേശനം 1% AEP സംഭവത്തിലും ഉപയോഗയോഗ്യമായിരിക്കണം.

9.9.11 **ഡിസ്ചാർജ്.** ഓരോ പമ്പിനും സ്വന്തം റൈസിംഗ് മെയിൻ ഉണ്ടായിരിക്കണം; അല്ലെങ്കിൽ മെയിനുകൾ കൂടിച്ചേരുന്നിടത്ത് ഒരു നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവും ഒരു ഐസൊലേറ്റിംഗ് വാൽവും ഉണ്ടായിരിക്കണം. വകുപ്പ് 9.10 പ്രകാരം ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റോ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവോ ഘടിപ്പിച്ച ഒരു ഡെലിവറി അറയിലേക്കോ (delivery chamber) പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്കോ ആണ് റൈസിംഗ് മെയിനുകൾ വെള്ളം പുറന്തള്ളേണ്ടത്. അംഗീകൃതമായ ഒരു ഘർഷണ സൂത്രവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് ഡിസ്ചാർജ് പൈപ്പിംഗിന്റെ വലുപ്പം നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ് (CPHEEO 2019, §8.3.9).

9.9.12 **അടിയന്തര കണക്ഷനുകൾ.** ഓരോ സ്റ്റേഷനിലും, മൊബൈൽ പമ്പുകൾക്ക് ഡെലിവറി അറയിലേക്ക് വെള്ളം പുറന്തള്ളാൻ, ഉറപ്പുള്ള തറയുള്ള ഒരു സ്ഥലവും (hard-standing area) ഒരു കിക്ക്-കപ്ലിംഗ് കണക്ഷനും ഉണ്ടായിരിക്കണം.

മഴവെള്ള പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ: വെറ്റ് വെൽ, അരിപ്പകൾ, നിരപ്പുകൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖം (ഛേദചിത്രം, തോതനുസരിച്ചല്ല)



പ്രവർത്തന ശേഷി, വെറ്റ് വെൽ വ്യാപ്തം, നിയന്ത്രണങ്ങൾ: വകുപ്പ് 9.9. സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ≥ ഏറ്റവും വലിയ പ്രവർത്തന പമ്പ്.
വൈദ്യുതി: രണ്ട് സ്രോതസ്സുകൾ (ഗ്രിഡ് + ജനറേറ്റർ). വേലിയേറ്റ അടവ് കാലയളവിൽ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴത്തെ അവസ്ഥയിൽ സ്റ്റേഷനും അതിന്റെ സംഭരണവും പരിശോധിക്കുന്നു (അധ്യായം 5). നിരപ്പുകൾ ഉദാഹരണം മാത്രം; ആരംഭ–നിർത്തൽ നിരപ്പുകൾ പമ്പ് കർവുകൾ, കുറഞ്ഞ മുങ്ങൽ ആഴം (submergence), മണിക്കൂറിൽ അനുവദനീയമായ സ്റ്റാർട്ടുകൾ എന്നിവ അനുസരിച്ച് നിശ്ചയിക്കുക.

ചിത്രം 9.3 — മഴവെള്ള പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ: വെറ്റ് വെൽ, അരിപ്പകൾ, നിരപ്പുകൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖം. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; CPHEEO, Manual on Storm Water Drainage Systems (2019), Chapter 8, FHWA, Highway Stormwater Pump Station Design, HEC-24 (2001) എന്നിവയിൽ നിന്ന് രൂപാന്തരപ്പെടുത്തിയത്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** CPHEEO (2019) Chapter 8 മഴവെള്ള പമ്പിംഗിനെ പ്രതിപാദിക്കുന്നു: വെറ്റ് വെൽ വലുപ്പം (§8.3.3), പമ്പ് തരങ്ങൾ (§8.3.2), മാലിന്യ അരിപ്പകൾ (§8.3.1.3), സ്ഥല ആവശ്യകതകൾ (§8.2.5), "വൈദ്യുതി തകരാറിലാകുമ്പോൾ അടിയന്തര പ്രവർത്തനത്തിനുള്ള സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ആയി" ("as standby for emergency operation during failure of electricity") ജനറേറ്റർ സെറ്റുകളുടെ ആവശ്യകത (§2.4.2.3). "പ്രവർത്തന പമ്പ് യൂണിറ്റുകളുടെ കുറഞ്ഞത് 50%" ("minimum 50% of the duty pump units") സ്റ്റാൻഡ്ബൈ യൂണിറ്റുകൾ അത് ശുപാർശ ചെയ്യുന്നു. വകുപ്പ് 9.9.4(b) കൂടുതൽ കർശനമാണ്: സ്റ്റാൻഡ്ബൈ കുറഞ്ഞത് ഏറ്റവും വലിയ പ്രവർത്തന പമ്പിന് തുല്യമായിരിക്കണം; അതിനാൽ ഏറ്റവും വലിയ പമ്പ് പ്രവർത്തനരഹിതമായാലും സ്റ്റേഷൻ അതിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ ചുമതല നിറവേറ്റുന്നു. ഈ കർശന ചട്ടം ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. FHWA HEC-24 (*Highway Stormwater Pump Station Design*, FHWA-NHI-01-007, 2001) ആണ് FHWA പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ മാനുവൽ. അധ്യായം 2-ലെ 72 h രൂപകൽപ്പനാ മഴയുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നതിന് ഈ മാനുവൽ 72 h ഇന്ധന സംഭരണം നിശ്ചയിക്കുന്നു. മോഡൽ പഠന മാനദണ്ഡം, ടെലിമെട്രി, ഡാറ്റ സൂക്ഷിക്കൽ ആവശ്യകതകൾ, അടിയന്തര കണക്ഷൻ എന്നിവയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; ഇവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്.

9.10 ടൈഡ് ഗേറ്റുകൾ, ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകൾ, നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകൾ

9.10.1 **എവിടെ ആവശ്യമാണ്.** സ്വീകരിക്കുന്ന ജലത്തിന്റെ 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പിന് (still-water level) താഴെ ഇൻവെർട്ടുള്ള എല്ലാ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലും ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകളോ ടൈഡ് ഗേറ്റുകളോ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകളോ ഒരുക്കേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 5).

9.10.2 **തരങ്ങൾ.** സ്വീകാര്യമായ ഉപകരണങ്ങൾ:

- (a) വിജാഗിരിയുള്ള ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകൾ (കാസ്റ്റ് അയൺ, ഡക്റ്റൈൽ അയൺ, സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ, HDPE അല്ലെങ്കിൽ കോമ്പോസിറ്റ്);
- (b) ഇലാസ്റ്റോമെറിക് ഇൻ-ലൈൻ അല്ലെങ്കിൽ പൈപ്പിന്റെ അറ്റത്തുള്ള ചെക്ക് വാൽവുകൾ (ഡക്ക്ബിൽ തരം); കൂടാതെ
- (c) ദ്വിതീയ അടയ്ക്കൽ സംവിധാനമായി, കൈകൊണ്ടോ മോട്ടോർ ഉപയോഗിച്ചോ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന പെൻസ്റ്റോക്ക് ഗേറ്റുകളോ സ്ലൂയിസ് ഗേറ്റുകളോ.

9.10.3 **ദ്വിതീയ അടയ്ക്കൽ.** 900 mm-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കും, പമ്പ് ചെയ്യുന്നതോ സംഭരണമുള്ളതോ ആയ സംവിധാനത്തിന് സേവനം നൽകുന്ന എല്ലാ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കും, ഗേറ്റിന്റെ പരിപാലനം സാധ്യമാക്കാനും ഗേറ്റ് തുറന്ന നിലയിൽ കുടുങ്ങിയാൽ ബാക്കപ്പായും, ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റിന് മേൽവശത്ത് ഒരു പെൻസ്റ്റോക്ക് ഗേറ്റോ സ്റ്റോപ്പ്-ലോഗ് (തടപ്പലക) സ്ലോട്ടോ ഉണ്ടായിരിക്കണം.

9.10.4 **ഹൈഡ്രോളിക്സ്.** തുറന്ന നിലയിൽ ഉപകരണത്തിലൂടെയുള്ള ഹെഡ് നഷ്ടം നിർമ്മാതാവിന്റെ പരീക്ഷണ ഡാറ്റയിൽ നിന്ന് എടുക്കുകയും HGL-ൽ ഉൾപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.8.7). ചെറിയ ഹെഡ് വ്യത്യാസത്തിൽ തന്നെ ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകൾ തുറക്കണം (CPHEEO 2019, §6.3.10.1).

9.10.5 **മണലും മാലിന്യങ്ങളും.** മണലോ മാലിന്യങ്ങളോ ഒരു ഗേറ്റിനെ തുറന്നോ അടഞ്ഞോ നിലനിർത്താൻ സാധ്യതയുള്ള കടൽത്തീര, അഴിമുഖ, തോട് പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ:

- (a) ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് പ്രവേശനമുള്ള ഒരു അറയ്ക്കുള്ളിൽ ഗേറ്റ് സ്ഥാപിക്കണം, അല്ലെങ്കിൽ ഇലാസ്റ്റോമെറിക് ചെക്ക് വാൽവുകൾ ഉപയോഗിക്കണം; കൂടാതെ
- (b) മൺസൂൺ കാലത്ത് ഓരോ വേലിയേറ്റത്തിനോ കടലേറ്റ സംഭവത്തിനോ ശേഷം ഗേറ്റ് പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 10).

9.10.6 **സാമഗ്രികൾ.** വിജാഗിരികൾ, പിന്നുകൾ, ലിങ്കുകൾ, ഘടിപ്പിക്കൽ ഭാഗങ്ങൾ എന്നിവ തുരുമ്പെടുക്കാത്ത (corrosion-resistant) സാമഗ്രികൊണ്ട് നിർമ്മിച്ചതായിരിക്കണം (CPHEEO 2019, §6.3.10.1). തീരദേശ, വേലിയേറ്റ സ്ഥലങ്ങളിൽ ഇതിനർത്ഥം ഗ്രേഡ് 316 സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ, വെങ്കലം (bronze) അല്ലെങ്കിൽ ലോഹേതര സാമഗ്രി എന്നാണ് (വകുപ്പ് 9.13).

9.10.7 **ഗേറ്റുകൾക്ക് പിന്നിലെ സംഭരണം.** ഒരു മഴക്കാലത്ത് ഗേറ്റുകൾ അടയുന്നിടത്ത്, അവയ്ക്ക് പിന്നിലുള്ള സംഭരണമോ പമ്പിംഗോ അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന പാലിക്കണം.

> **വ്യാഖ്യാനം.** CPHEEO (2019, §6.3.10.1) വേലിയേറ്റ ജലത്തിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലെ ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകളെയും വെള്ളപ്പൊക്ക ഗേറ്റുകളെയും വിവരിക്കുന്നു. "ഗേറ്റ് അടഞ്ഞിരിക്കുന്ന സമയത്ത് പമ്പിംഗ് ഒഴിവാക്കണമെങ്കിൽ മതിയായ സംഭരണം ആവശ്യമായേക്കാം" ("adequate storage may be necessary if pumping is to be avoided during the closure of the gate") എന്നും, വിജാഗിരി പിന്നുകളും ലിങ്കുകളും "തുരുമ്പെടുക്കാത്ത സാമഗ്രികൾ കൊണ്ടുള്ളതായിരിക്കണം" ("should be of corrosion-resistant materials") എന്നും അത് രേഖപ്പെടുത്തുന്നു. 1% നിശ്ചല ജലനിരപ്പിന് താഴെ ഗേറ്റുകൾ നിർബന്ധമാക്കുന്നതിന്റെ കാരണം ഇതാണ്: 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ ഒരു പെരിജിയൻ വാവുവേലിയേറ്റവും (perigean spring tide) (11–15 ഓഗസ്റ്റ്) കരയിലേക്കുള്ള കാറ്റും സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർത്തുകയും കടലിലേക്കുള്ള പുഴയുടെ ഒഴുക്ക് തടസ്സപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തു; അതേസമയം തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേ, തണ്ണീർമുക്കം ബാരേജ് (ബണ്ട്), മണൽത്തിട്ടയുള്ള അഴിമുഖങ്ങൾ (പൊഴി) എന്നിവ ഉൾപ്പെടെയുള്ള കടലിലേക്കുള്ള ബഹിർഗമന

മാർഗ്ഗങ്ങൾക്ക് വെള്ളപ്പൊക്കം കടത്തിവിടാനുള്ള ശേഷി ഉണ്ടായിരുന്നില്ല (Kerala PDNA 2018). മണൽ മൂലം തുറന്ന നിലയിൽ കുടുങ്ങിയ ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റ് കടൽവെള്ളത്തെ ഡ്രെയിനേജ് ശൃംഖലയിലേക്ക് തിരികെ കയറ്റുകയും, അടഞ്ഞ നിലയിൽ കുടുങ്ങിയത് ശൃംഖലയെ തടയുകയും ചെയ്യുന്നതിനാലാണ് വകുപ്പുകൾ 9.10.3, 9.10.5 എന്നിവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നത്.

9.11 ഇൻലെറ്റുകളും ഗ്രേറ്റിംഗുകളും

9.11.1 **ഹൈഡ്രോളിക്സ്.** ഇൻലെറ്റ് ശേഷി, അകലം, അടവ് എന്നിവ അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.6 അനുസരിച്ചായിരിക്കണം.

9.11.2 **ഭാര ക്ലാസ് (load class).** ഗ്രേറ്റിംഗുകൾ, മൂടികൾ, ഫ്രെയിമുകൾ എന്നിവ അവ സ്ഥാപിക്കുന്ന സ്ഥലത്തെ ഗതാഗതത്തിന് അനുസരിച്ച് റേറ്റ് ചെയ്തവയായിരിക്കണം. ഭാര ക്ലാസുകൾ IS 1726 (കാസ്റ്റ് അയൺ മാൻഹോൾ മൂടികളും ഫ്രെയിമുകളും) അല്ലെങ്കിൽ EN 124 (ഗള്ളി ടോപ്പുകളും മാൻഹോൾ ടോപ്പുകളും) പ്രകാരമുള്ളവയായിരിക്കണം; കുറഞ്ഞത്:

- (a) വാഹനപാതകളും മീഡിയനുകളും: EN 124 ക്ലാസ് D400 അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യമായ ഹെവി-ഡ്യൂട്ടി IS ക്ലാസ്;
- (b) കെർബിൽ നിന്ന് 0.5 m-നുള്ളിലുള്ള കെർബ്-വശ ചാൽ ഇൻലെറ്റുകൾ: ക്ലാസ് C250 അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യം; കൂടാതെ
- (c) നടപ്പാതകളും സൈക്കിൾ ട്രാക്കുകളും: ക്ലാസ് B125 അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യം.

9.11.3 **ഗ്രേറ്റിന്റെ മാതൃക.**

- (a) വാഹനപാതകളിലും സൈക്കിൾ ട്രാക്കുകളിലും നടപ്പാതകളിലുമുള്ള ഗ്രേറ്റുകളിൽ സഞ്ചാര ദിശയ്ക്ക് സമാന്തരമായി 25 mm-ൽ കൂടുതൽ വീതിയുള്ള ദ്വാരങ്ങൾ പാടില്ല.
- (b) പരീക്ഷിച്ചുറപ്പിച്ച ശേഷി ഡാറ്റയില്ലാത്ത ഗ്രേറ്റ് തരങ്ങൾ, അധ്യായം 6-ലെ അടവ് ഘടകങ്ങൾ സഹിതം, FHWA HEC-22 (2024)-ലെ വിയർ, ഓറിഫിസ് രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച് റേറ്റ് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

9.11.4 **കെർബ് ദ്വാരങ്ങൾ.** കെർബ് ദ്വാര ഇൻലെറ്റുകൾക്ക് കുറഞ്ഞത് 100 mm തെളിഞ്ഞ ദ്വാര ഉയരവും കുറഞ്ഞത് 1.0 m നീളവും ഉണ്ടായിരിക്കണം. ഒരു കെർബ് ഇൻലെറ്റ് സ്ലാബിട്ട ഓടയുടെ ഭിത്തിയിലൂടെ വെള്ളം പുറന്തള്ളുന്നിടത്ത് (അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.13.1), ദ്വാരം റോഡ് നിരപ്പിലായിരിക്കണം.

9.11.5 **സുരക്ഷിതത്വം.** പൊതുഭൂമിയിലെ ഗ്രേറ്റിംഗുകളും മൂടികളും, ഉപകരണമില്ലാതെ നീക്കം ചെയ്യാൻ കഴിയാത്ത വിധം, അവയുടെ ഫ്രെയിമുകളുമായി വിജാഗിരി ഉപയോഗിച്ച് ഘടിപ്പിക്കുകയോ പൂട്ടുകയോ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

9.11.6 **ഇൻലെറ്റ് അറകൾ.** ഇൻലെറ്റ് അറകൾക്ക് അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.6.7-ലെ എക്കൽ സംപ് (silt sump) ഉണ്ടായിരിക്കണം; സക്ഷൻ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രാബ് യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ച് സംപ് ഒഴിക്കാൻ കഴിയുന്ന വിധത്തിൽ അവയുടെ വലുപ്പം നിശ്ചയിക്കുകയും വേണം.

വ്യാഖ്യാനം. ഡ്രെയിനേജ് ഇൻലെറ്റുകൾക്കുള്ള കാസ്റ്റ് അയൺ ഗ്രേറ്റിംഗുകൾക്കായി NDMA (2010, §4.13) IS 5961 ഉദ്ധരിക്കുന്നു. ഭാര ക്ലാസുകൾ അന്താരാഷ്ട്രതലത്തിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന EN 124 ക്ലാസുകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ്. സമാന്തര ദ്വാരങ്ങൾക്കുള്ള 25 mm പരിധി സൈക്കിൾ യാത്രക്കാരുടെയും കാൽനടക്കാരുടെയും സുരക്ഷയ്ക്കായി നിശ്ചയിച്ചതാണ്. APWA 5600 (2006, 5604.2) കുറഞ്ഞത് 4 ft (ഏകദേശം 1.2 m) നീളവും 6 in (ഏകദേശം 150 mm) തെളിഞ്ഞ ഉയരവുമുള്ള കെർബ് ദ്വാരങ്ങൾ ആവശ്യപ്പെടുന്നു. കേരളത്തിലെ പട്ടണങ്ങളിൽ സാധാരണമായ വീതി കുറഞ്ഞ റോഡുകൾക്കും താഴ്ന്ന കെർബുകൾക്കും അനുയോജ്യമായ ചെറിയ കുറഞ്ഞ അളവുകളാണ് വകുപ്പ് 9.11.4 നിശ്ചയിക്കുന്നത്.

9.12 മാൻഹോളുകൾ, ജംഗ്ഷൻ അറകൾ, പ്രവേശന സൗകര്യം

9.12.1 **സ്ഥാനവും അകലവും.** അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.7.11-ലെയും പട്ടിക 6.8-ലെയും സ്ഥാനങ്ങളിലും അകലങ്ങളിലും മാൻഹോളുകൾ ഒരുക്കേണ്ടതാണ്. ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് മാൻഹോളിന് പൈപ്പുകൾ വളരെ വലുതാകുന്നിടത്ത്, ഉപരിതലത്തിലേക്ക് റൈസറുള്ള ഒരു ജംഗ്ഷൻ അറ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ് (CPHEEO 2019, §11.3.7.3).

9.12.2 **കുറഞ്ഞ ആന്തരിക വലുപ്പം.** മാൻഹോളുകൾക്ക് കുറഞ്ഞത് പട്ടിക 9.4-ലെ ആന്തരിക അളവുകൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം (CPHEEO 2019, §11.3.7.6):

പട്ടിക 9.4 — മാൻഹോളുകളുടെ കുറഞ്ഞ ആന്തരിക വലുപ്പം

ആകൃതിയും ആഴവും	കുറഞ്ഞ ആന്തരിക വലുപ്പം
ദീർഘചതുരം, ആഴം 0.9 m-ൽ താഴെ	900 mm × 800 mm
ദീർഘചതുരം, ആഴം 0.9–2.5 m	1,200 mm × 900 mm
വൃത്താകൃതി, ആഴം 0.9 m-ന് മുകളിൽ 1.65 m വരെ	900 mm വ്യാസം

ആകൃതിയും ആഴവും	കുറഞ്ഞ ആന്തരിക വലുപ്പം
വൃത്താകൃതി, ആഴം 1.65 m-ന് മുകളിൽ 2.30 m വരെ	1,200 mm വ്യാസം
വൃത്താകൃതി, ആഴം 2.30 m-ന് മുകളിൽ 6.0 m വരെ	1,500 mm വ്യാസം
വൃത്താകൃതി, ആഴം 6.0 m-ന് മുകളിൽ 9.0 m വരെ	1,800 mm വ്യാസം

ബന്ധിപ്പിച്ചിട്ടുള്ള ഏറ്റവും വലിയ പൈപ്പും ഓരോ വശത്തുമുള്ള ബെഞ്ചിംഗും (benching) ഉൾക്കൊള്ളാൻ മതിയായ വലുപ്പവും മാൻഹോളിന് ഉണ്ടായിരിക്കണം.

9.12.3 **പ്രവേശന ദ്വാരങ്ങൾ.** വൃത്തിയാക്കൽ ഉപകരണങ്ങൾ താഴേക്ക് ഇറക്കാൻ കഴിയുന്ന വിധം, പൊതു ഓടകളിലെ മാൻഹോളുകളുടെയും പരിശോധനാ അറകളുടെയും (access chambers) തെളിഞ്ഞ പ്രവേശന ദ്വാരം കുറഞ്ഞത് 600 mm ആയിരിക്കണം.

9.12.4 **ഡ്രോപ്പുകൾ.** അകത്തേക്ക് വരുന്നതും പുറത്തേക്ക് പോകുന്നതുമായ ഇൻവെർട്ടുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം 0.6 m-ൽ കൂടുതലാണെങ്കിൽ, ഒരു ഡ്രോപ്പ് കണക്ഷൻ ഒരുക്കേണ്ടതാണ്. 0.6 m-ൽ താഴെയാണെങ്കിൽ, അകത്തേക്ക് വരുന്ന പൈപ്പിന്റെ ചരിവോ ബെഞ്ചിംഗോ ക്രമീകരിച്ച് ആ വ്യത്യാസം പരിഹരിക്കേണ്ടതാണ് (CPHEEO 2019, §11.3.7.5). പൈപ്പ് വലുപ്പം മാറുന്ന മാൻഹോളിലെ ഇൻവെർട്ട് ഡ്രോപ്പ്, വ്യാസങ്ങളിലെ വ്യത്യാസത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് താഴെപ്പറയുന്ന ഭാഗം ആയിരിക്കണം (CPHEEO 2019, Table 11.6):

- 400 mm-ൽ താഴെയുള്ള കുഴലുകൾ: പകുതി;
- 400 mm മുതൽ 900 mm വരെ: മൂന്നിൽ രണ്ട്;
- 900 mm-ന് മുകളിൽ: അഞ്ചിൽ നാല്.

9.12.5 **ബെഞ്ചിംഗ്.** മാൻഹോൾ തറകൾ കുറഞ്ഞത് പുറത്തേക്ക് പോകുന്ന പൈപ്പിന്റെ മുകൾഭാഗം (crown) വരെ ബെഞ്ച് ചെയ്യേണ്ടതാണ്; ഓരോ അകത്തേക്ക് വരുന്ന പൈപ്പിൽ നിന്നുമുള്ള ഒഴുക്കിനെ നയിക്കുന്ന വിധം രൂപപ്പെടുത്തിയ ചാലുകളോടെ.

9.12.6 **സർചാർജ്.** 1% AEP HGL മൂടിക്ക് മുകളിലേക്ക് ഉയരാൻ സാധ്യതയുള്ള മെയിനുകളിലെ മാൻഹോളുകൾക്ക് (അധ്യായം 6, വകുപ്പ് 6.8.4), ആ മർദ്ദത്തിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത, ബോൾട്ട് ചെയ്തതോ പൂട്ടിയതോ വിജാഗിരിയുള്ളതോ ആയ മൂടികൾ ഉണ്ടായിരിക്കണം.

9.12.7 **യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ചുള്ള വൃത്തിയാക്കൽ.** മാൻഹോളുകൾ, അറകൾ, സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ എന്നിവ ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് യന്ത്രം (സക്ഷൻ, ജെറ്റിംഗ്, ഗ്രാബ് അല്ലെങ്കിൽ റോബോട്ടിക് ഉപകരണങ്ങൾ) ഉപയോഗിച്ച് വൃത്തിയാക്കാൻ കഴിയുന്ന വിധം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. സ്ഥിരമായ ഏണികൾ ഒരുക്കുന്നിടത്ത്, അവ തുരുമ്പെടുക്കാത്ത, ആവരണം ചെയ്ത (encapsulated) സാമഗ്രികൊണ്ടുള്ളതായിരിക്കണം.

> **വ്യാഖ്യാനം.** വലുപ്പ, ഡ്രോപ്പ് ആവശ്യകതകൾ CPHEEO (2019)-ന്റെ അധ്യായം 11-ൽ നിന്നുള്ളതാണ്. 600 mm പ്രവേശന ദ്വാരം, ബെഞ്ചിംഗ് ചട്ടം, ബോൾട്ട് ചെയ്ത മൂടികൾ എന്നിവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്. യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ചുള്ള വൃത്തിയാക്കലിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നത്, *The Prohibition of Employment as Manual Scavengers and their Rehabilitation Act, 2013* പ്രകാരമുള്ള അപകടകരമായ മനുഷ്യ ശുചീകരണത്തിനുള്ള വിലക്കിനെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

9.13 സാമഗ്രികളും ഈടുനിൽപ്പും

9.13.1 **സമ്പർക്ക ക്ലാസുകൾ (exposure classes).** IS 456: 2000, Table 3-ലെ സമ്പർക്ക ക്ലാസിനായി കോൺക്രീറ്റ് ഘടനകൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യേണ്ടതാണ്. സ്ഥല പരിശോധന കൂടുതൽ കഠിനമായ അവസ്ഥ കാണിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, കേരളത്തിൽ പട്ടിക 9.5-ലെ കുറഞ്ഞ ക്ലാസുകൾ ബാധകമാണ്:

പട്ടിക 9.5 — കേരളത്തിലെ സ്ഥലങ്ങൾക്കുള്ള കുറഞ്ഞ IS 456 സമ്പർക്ക ക്ലാസുകൾ

സ്ഥലം	കുറഞ്ഞ IS 456 സമ്പർക്ക ക്ലാസ്
ഉൾനാടൻ ഓടകളും ഘടനകളും	മിതമായത് (Moderate)
തീരദേശ പരിസ്ഥിതിയിലെ ഓടകളും ഘടനകളും, മലിനജലം കലർന്ന ഒഴുക്ക് വഹിക്കുന്നതോ വഹിക്കാൻ സാധ്യതയുള്ളതോ ആയ ഏത് ഓടയും	കഠിനം (Severe)
കടൽവെള്ള ജലകണങ്ങൾ ഏൽക്കുന്നതോ ഉപ്പുരസമുള്ളതോ ആക്രമണ സ്വഭാവമുള്ളതോ ആയ ഭൂജലവുമായി സമ്പർക്കത്തിലുള്ളതോ ആയ ഘടനകൾ	വളരെ കഠിനം (Very severe)
വേലിയേറ്റ മേഖലയിലെ ഘടനകൾ	അതികഠിനം (Extreme)

9.13.2 **കോൺക്രീറ്റ്.** കുറഞ്ഞ കോൺക്രീറ്റ് ഗ്രേഡ്, പരമാവധി ജല–സിമന്റ് അനുപാതം, കുറഞ്ഞ സിമന്റ് അളവ്, റീഇൻഫോഴ്സ്മെന്റിനുള്ള നാമമാത്ര ആവരണം (nominal cover) എന്നിവ സമ്പർക്ക ക്ലാസിനുള്ള IS 456 പ്രകാരമായിരിക്കണം. വായനക്കാരുടെ സൗകര്യത്തിനായി: IS 456 കുറഞ്ഞ റീഇൻഫോഴ്സ്ഡ് കോൺക്രീറ്റ് ഗ്രേഡുകൾ M25 (മിതമായത്), M30 (കഠിനം), M35 (വളരെ കഠിനം), M40 (അതികഠിനം) എന്നും നാമമാത്ര ആവരണങ്ങൾ

യഥാക്രമം 30, 45, 50, 75 mm എന്നും നിശ്ചയിക്കുന്നു.

9.13.3 **ആക്രമണ സ്വഭാവമുള്ള മണ്ണ്.** തീരദേശ, ഡെൽറ്റ പ്രദേശങ്ങളിലെ എല്ലാ ഘടനകളിലും ഭൂജലവും മണ്ണും ക്ലോറൈഡുകൾക്കും സൾഫേറ്റുകൾക്കുമായി പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. ഫലങ്ങൾക്ക് അനുസൃതമായി IS 456 പ്രകാരം സിമന്റ് തരവും കോൺക്രീറ്റ് മിശ്രിതവും തിരഞ്ഞെടുക്കേണ്ടതാണ്.

9.13.4 **മലിനജലം കലർന്ന ഒഴുക്ക്.** മലിനജലം കലർന്ന ഒഴുക്ക് വഹിക്കുന്നതോ വഹിക്കാൻ സാധ്യതയുള്ളതോ ആയ പൈപ്പുകളും സ്ലാബിട്ട ഓടകളും, ഒരു ത്യാഗ കോൺക്രീറ്റ് കനം (sacrificial concrete thickness), തുരുമ്പെടുക്കാത്ത ലൈനിംഗ്, അല്ലെങ്കിൽ കോൺക്രീറ്റ് അല്ലാത്ത പൈപ്പ് സാമഗ്രി എന്നിവയിലൂടെ സൾഫൈഡ് (മുകൾഭാഗ — crown) നാശനത്തിനെതിരെ സംരക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.

9.13.5 **പൈപ്പുകൾ.** കോൺക്രീറ്റ് പൈപ്പുകൾ IS 458 പാലിക്കണം; ഘടനാപരമായ രൂപകൽപ്പന വഴി ക്ലാസ് തിരഞ്ഞെടുക്കണം. മറ്റ് പൈപ്പ് സാമഗ്രികൾ (ഉദാഹരണത്തിന് ഡക്റ്റൈൽ അയൺ, HDPE അല്ലെങ്കിൽ സ്ട്രക്ചേർഡ്-വാൾ പ്ലാസ്റ്റിക് പൈപ്പുകൾ) ബാധകമായ ഇന്ത്യൻ സ്റ്റാൻഡേർഡ് പാലിക്കുകയും അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം അംഗീകരിക്കുകയും വേണം.

9.13.6 **ലോഹപ്പണികൾ.** തീരത്തു നിന്ന് 5 km-നുള്ളിലും, എല്ലാ വേലിയേറ്റ, ഉപ്പുവെള്ള സ്ഥലങ്ങളിലും:

- (a) ഘടിപ്പിക്കൽ ഭാഗങ്ങൾ, വിജാഗിരികൾ, ഏണികൾ, കൈവരികൾ, അരിപ്പ ഫ്രെയിമുകൾ എന്നിവ ഗ്രേഡ് 316 സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ, അല്ലെങ്കിൽ സംരക്ഷണ ആവരണമുള്ള ഹോട്ട്-ഡിപ്പ് ഗാൽവനൈസ്ഡ് സ്റ്റീൽ, അല്ലെങ്കിൽ ലോഹേതര സാമഗ്രി ആയിരിക്കണം; കൂടാതെ
- (b) വ്യത്യസ്ത ലോഹങ്ങൾ പരസ്പരം വേർതിരിച്ചിരിക്കണം (isolated).

9.13.7 **കൽപ്പണി.** ശ്രേണി A സ്ഥാപനങ്ങളിലെ പുതിയ പൊതു ഓടകൾ റീഇൻഫോഴ്സ്ഡ് അല്ലെങ്കിൽ പ്ലെയിൻ കോൺക്രീറ്റിൽ ആയിരിക്കണം. നനയുന്ന മുഖം പ്ലാസ്റ്റർ ചെയ്യുകയും പട്ടിക 6.6-ലെ n മൂല്യം പാലിക്കുകയും ചെയ്യുന്നുണ്ടെങ്കിൽ മാത്രം, ശ്രേണി B സ്ഥാപനങ്ങളിലെ ഓടകൾക്ക് ഇഷ്ടിക അല്ലെങ്കിൽ കല്ല് കൽപ്പണി ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** IS 456 സമ്പർക്ക ക്ലാസുകളും ഗ്രേഡ്, ആവരണ മൂല്യങ്ങളും സൗകര്യത്തിനായി IS 456: 2000-ൽ (Tables 3, 5, 16) നിന്ന് ഉദ്ധരിച്ചതാണ്. സ്റ്റാൻഡേർഡാണ് പ്രാബല്യത്തിലുള്ളത്; രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നവർ അതിന്റെ നിലവിലെ ഭേദഗതി ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്. കേരളത്തിലെ സ്ഥലങ്ങളെ സമ്പർക്ക ക്ലാസുകളിലേക്ക് നിയോഗിക്കൽ, 5 km തീരദേശ ബാൻഡ് (coastal band), സൾഫൈഡ് നാശന ആവശ്യകത, ശ്രേണി A സ്ഥാപനങ്ങളിൽ പുതിയ കൽപ്പണി ഓടകൾക്കുള്ള വിലക്ക് എന്നിവയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; ഇവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്. മലിനജല ക്രോസ്-കണക്ഷനുകൾ സ്വീകരിക്കുന്ന ഓടകൾ (സാധാരണമായ ഒരു അവസ്ഥ, അധ്യായം 8) ഹൈഡ്രജൻ സൾഫൈഡ് ഉൽപ്പാദിപ്പിക്കുന്നു; ഇത് ജലനിരപ്പിന് മുകളിലുള്ള സംരക്ഷണമില്ലാത്ത കോൺക്രീറ്റിനെ ആക്രമിക്കുന്നു.

9.14 സമർപ്പണ ആവശ്യകതകൾ

ഓരോ ഘടനാ രൂപകൽപ്പനയും, ബാധകമായ പ്രകാരം താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഒരു **ഹൈഡ്രോളിക് ഘടനാ റിപ്പോർട്ട്** (Hydraulic Structures Report) (ഫോം 9-1) സഹിതം സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്:

1. HWi, HWo, ഔട്ട്ലെറ്റ് പ്രവേഗം, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്, തടസ്സ പരിശോധന എന്നിവ സഹിതമുള്ള കലുങ്ക് കണക്കുകൂട്ടലുകൾ (HDS-5 അല്ലെങ്കിൽ HY-8 ഔട്ട്പുട്ട്);
2. ചാലിലെ ജലപ്രതല പ്രൊഫൈലുകൾ, പ്രവേഗങ്ങൾ, ഫ്രൂഡ് സംഖ്യകൾ, ഫ്രീബോർഡ്;
3. കല്ലുപാകൽ വലുപ്പ നിർണ്ണയം സഹിതം ഔട്ട്ലെറ്റ് സംരക്ഷണവും ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടനയുടെ രൂപകൽപ്പനയും;
4. തടഞ്ഞുവയ്പ് ഔട്ട്ലെറ്റിന്റെ ജലനിരപ്പ്–ഡിസ്ചാർജ് പട്ടികകളും അടിയന്തര സ്പിൽവേ പരിശോധനയും;
5. 50% അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന സഹിതം അരിപ്പ, അഴി രൂപകൽപ്പന;
6. ഒരു പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ രൂപകൽപ്പനാ റിപ്പോർട്ട്: അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ്, സംഭരണം, പമ്പ് കർവുകളും സിസ്റ്റം കർവുകളും, വെറ്റ് വെൽ വ്യാപ്തം, നിയന്ത്രണങ്ങൾ, വൈദ്യുതി വിതരണം, അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന;
7. ഹെഡ് നഷ്ട ഡാറ്റ സഹിതം ഗേറ്റ്, വാൽവ് തിരഞ്ഞെടുപ്പ്;
8. ഇൻലെറ്റ്, ഗ്രേറ്റ്, മൂടി എന്നിവയുടെ ഭാര ക്ലാസുകൾ; കൂടാതെ
9. ഒരു സമ്പർക്ക ക്ലാസ്, സാമഗ്രി പ്രസ്താവന (വകുപ്പ് 9.13).

അവലംബങ്ങൾ (അധ്യായം)

- Federal Highway Administration (2012). *Hydraulic Design of Highway Culverts*, Hydraulic Design Series No. 5, 3rd edition, FHWA-HIF-12-026.
- Federal Highway Administration (2006). *Hydraulic Design of Energy Dissipators for Culverts and Channels*, Hydraulic Engineering Circular No. 14, 3rd edition, FHWA-NHI-06-086.
- Federal Highway Administration (2005). *Design of Roadside Channels with Flexible Linings*, Hydraulic Engineering Circular No. 15, 3rd edition, FHWA-IF-05-114.
- Federal Highway Administration (2024). *Urban Drainage Design Manual*, Hydraulic Engineering Circular No. 22, 4th edition, FHWA-HIF-24-006.
- Federal Highway Administration (2001). *Highway Stormwater Pump Station Design*, Hydraulic Engineering Circular No. 24, FHWA-NHI-01-007.
- FHWA Hydraulics Engineering publications listing. https://www.fhwa.dot.gov/Engineering/hydraulics/library_listing.cfm
- MoHUA / CPHEEO (2019). *Manual on Storm Water Drainage Systems*, Volume I, Part A: Engineering Design. §2.4.2.3, §5.3, Tables 5.5, 5.11, 5.12, §6.3.10.1, Chapter 8, Chapter 11. https://www.mohua.gov.in/static/uploads/2025/10/8a2456c722036d78c72a698898ef846d.pdf
- Kansas City Metro Chapter APWA (2006). *Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities* (5604.2, 5608.4); and Version 2025.01 (Dec 2025).
- Bureau of Indian Standards. IS 456: 2000, *Plain and Reinforced Concrete — Code of Practice* (Tables 3, 5 and 16).
- Bureau of Indian Standards. IS 458, *Precast Concrete Pipes (with and without Reinforcement) — Specification* (current revision).
- Bureau of Indian Standards. IS 1726, *Cast Iron Manhole Covers and Frames*; IS 5961, *Cast Iron Gratings for Drainage Purposes*; IS 12592, *Precast Concrete Manhole Covers and Frames* (current revisions).
- European Committee for Standardization. EN 124, *Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas*.
- Hydraulic Institute. ANSI/HI 9.8, *Rotodynamic Pumps for Pump Intake Design* (current edition).
- Indian Roads Congress. IRC:SP:13, *Guidelines for the Design of Small Bridges and Culverts* (current revision).
- Chow, V.T. (1959). *Open-Channel Hydraulics*. McGraw-Hill. (Fortier and Scobey 1926 permissible velocities; Rand 1955 drop relationships.)
- Fortier, S. and Scobey, F.C. (1926). Permissible canal velocities. *Transactions of the ASCE* 89.
- Rand, W. (1955). Flow geometry at straight drop spillways. *Proceedings of the ASCE* 81.
- Brater, E.F. and King, H.W. *Handbook of Hydraulics*. McGraw-Hill.
- Tennessee Department of Environment and Conservation (2026). *Erosion Prevention and Sediment Control Handbook*, §4.3.6 Riprap Apron (reproduces the HEC-14 apron equation and table). https://www.tn.gov/content/dam/tn/environment/water/stormwater/epsc-handbook/dwr-npdes-sop-g-16-erosion-prevention-sediment-control-handbook-01092026-4.3.6%20-riprap-apron.pdf
- Purdue University Joint Transportation Research Program. Study of riprap apron design at culvert outlets. https://docs.lib.purdue.edu/jtrp/1704
- CIRIA (2019). *Culvert, screen and outfall manual*, C786. London: CIRIA.
- National Disaster Management Authority (2010). *National Guidelines: Management of Urban Flooding*, §4.13.
- Government of India. *The Prohibition of Employment as Manual Scavengers and their Rehabilitation Act, 2013*.

അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും

അനുബന്ധം / ഫോം	ഉള്ളടക്കം
9A	HDS-5 ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണ ഗുണാങ്കങ്ങളും SI യൂണിറ്റുകളിലുള്ള കലുങ്ക് ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലും
9B	സ്റ്റാൻഡേർഡ് രേഖാചിത്രങ്ങൾ: ഹെഡ്‌വാളുകൾ, കല്ലുപാകൽ ഏപ്രണുകൾ, ഡ്രോപ്പ് ഘടനകൾ, മാലിന്യ തടയൽ അഴികൾ, തടഞ്ഞുവയ്പ് റൈസറുകൾ
9C	പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ രൂപകൽപ്പനാ പരിശോധനാ പട്ടികയും സ്റ്റാൻഡേർഡ് നിയന്ത്രണ സമീപനവും
ഫോം 9-1	ഹൈഡ്രോളിക് ഘടനാ റിപ്പോർട്ട് പരിശോധനാ പട്ടിക

അധ്യായം 10

സമർപ്പണങ്ങൾ, പരിശോധന, പ്രവർത്തനവും പരിപാലനവും, നിയമനടപടി

10.1 ഉദ്ദേശ്യവും വ്യാപ്തിയും

10.1.1 ഈ മാനുവൽ പാലിച്ചിട്ടുണ്ടെന്ന് എങ്ങനെ കാണിക്കണം, എങ്ങനെ പരിശോധിക്കണം, എങ്ങനെ നിർമ്മിക്കണം, എങ്ങനെ പ്രവർത്തനക്ഷമമായി നിലനിർത്തണം, എങ്ങനെ നടപ്പാക്കണം എന്നിവ ഈ അധ്യായം വ്യവസ്ഥ ചെയ്യുന്നു. ഇതിൽ ഉൾപ്പെടുന്നവ:

- (a) സമർപ്പണ ഘട്ടങ്ങളും അവയുടെ ഉള്ളടക്കവും (വകുപ്പുകൾ 10.3–10.4);
- (b) നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ (compliance calculator) (വകുപ്പ് 10.5);
- (c) പ്രൊഫഷണൽ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തലും പരിശോധനയും (വകുപ്പുകൾ 10.6–10.7);
- (d) നിർമ്മാണ പരിശോധനയും as-built സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തലും (വകുപ്പുകൾ 10.8–10.9);
- (e) പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രങ്ങൾ (maintenance declaration), O&M പദ്ധതികൾ, പരിശോധന, പ്രവേശന സൗകര്യം (വകുപ്പുകൾ 10.10–10.13);
- (f) പൊതു ആസ്തികളുടെ കൈമാറ്റം (വകുപ്പ് 10.14);
- (g) നിയമനടപടി (enforcement) (വകുപ്പ് 10.15); കൂടാതെ
- (h) നിരീക്ഷണം, സംഭവാനന്തര അവലോകനം, ഡാറ്റ പ്രസിദ്ധീകരണം (വകുപ്പുകൾ 10.16–10.17).

10.1.2 വകുപ്പ് 1.5.2 പ്രകാരം അധ്യായങ്ങൾ 4-ഉം 5-ഉം ബാധകമാകുന്ന എല്ലാ വികസനത്തിനും പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തിക്കും ഈ അധ്യായം ബാധകമാണ്. വകുപ്പ് 1.5.4 മാത്രം ബാധകമാകുന്ന വികസനത്തിനും വകുപ്പുകൾ 10.3.1 (ഘട്ടം 0), 10.15, 10.17 എന്നിവ ബാധകമാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. അനുമതി നൽകുമ്പോൾ പരിശോധിക്കപ്പെടാത്തതും, അംഗീകരിച്ച പ്രകാരം നിർമ്മിക്കപ്പെടാത്തതും, പിന്നീട് പരിപാലിക്കപ്പെടാത്തതുമായ ഒരു മാനദണ്ഡത്തിന് യാതൊരു ഫലവുമില്ല. കേരളത്തിലെ AMRUT പദ്ധതിയെക്കുറിച്ചുള്ള CAG ഓഡിറ്റിൽ കണ്ടെത്തിയത്: ഒൻപത് മിഷൻ നഗരങ്ങളിലെ മഴവെള്ള പ്രവൃത്തികൾ ഓട ശൃംഖലയിൽ കണ്ടെത്തിയ കുറവിന്റെ 5.59% മാത്രമേ നികത്തിയുള്ളൂ; സാമ്പിൾ പരിശോധന നടത്തിയ ഒൻപത് പ്രവൃത്തികൾക്കായി കൊച്ചി ചെലവഴിച്ച ₹21.47 കോടിയിൽ ₹20.22 കോടിയും പരിപാലനത്തിനാണ് ചെലവായത്; കൊച്ചിക്ക് ഡ്രെയിനേജ് മാസ്റ്റർ പ്ലാനോ പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ ശൃംഖലകളുടെ ഡ്രെയിനേജ് ഭൂപടമോ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല (CAG 2025, Chapter IV). തിരുവനന്തപുരത്ത് ഒരു പുതിയ ഓട തെറ്റിയാർ തോടിലേക്ക് ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിന് പകരം പുറത്തേക്കുള്ള വഴിയില്ലാത്ത ഒരു ദ്വിതീയ ഓടയിലേക്കാണ് ബന്ധിപ്പിച്ചത്; ഇത് വെള്ളക്കെട്ടിന് കാരണമായി (അതേ റിപ്പോർട്ട്). 2019 ഒക്ടോബർ 21-ലെ കൊച്ചി വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന് ശേഷം കേരള ഹൈക്കോടതി കുറ്റപ്പെടുത്തിയത് വേലിയേറ്റത്തെയല്ല, അടഞ്ഞ കനാലുകളെയും ഓടകളെയുമാണ് (WP(C) 23911/2018). ഇവ എഞ്ചിനീയറിംഗ് അറിവിന്റെ പരാജയങ്ങളല്ല, നടപടിക്രമത്തിന്റെ പരാജയങ്ങളാണ്. ആ നടപടിക്രമമാണ് ഈ അധ്യായം.

10.2 നിർവചനങ്ങൾ

പദം	ഈ അധ്യായത്തിലെ അർത്ഥം
സമർപ്പണം (submittal)	വകുപ്പ് 10.3-ലെ ഘട്ടങ്ങളിൽ ഒന്നിൽ അധികാരസ്ഥാനത്തിന് സമർപ്പിക്കുന്ന ഒരു കൂട്ടം രേഖകൾ.
ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട്	വകുപ്പ് 10.4 പ്രകാരം ആവശ്യമായ പ്രാഥമിക (ഘട്ടം 1) അല്ലെങ്കിൽ അന്തിമ (ഘട്ടം 2) റിപ്പോർട്ട്.
മഴവെള്ള സംവിധാനം	ഈ മാനുവൽ ആവശ്യപ്പെടുന്ന, പൊതുവോ സ്വകാര്യമോ ആയ, ഏതൊരു നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ്, ജലഗുണനിലവാര, ഒഴുക്കിവിടൽ, പമ്പിംഗ്, ഗേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ പുറന്തള്ളൽ മുഖ ഘടകവും.
നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടം (hold point)	അധികാരസ്ഥാനമോ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്ന പ്രൊഫഷണലോ പരിശോധിക്കുന്നതുവരെ പണി മുന്നോട്ട് പോകാൻ പാടില്ലാത്ത നിർമ്മാണ ഘട്ടം (വകുപ്പ് 10.8).
as-built സാക്ഷ്യപത്രം	സംവിധാനം അംഗീകരിച്ച പ്രകാരം നിർമ്മിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നും രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത പ്രകാരം പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടെന്നുമുള്ള വകുപ്പ് 10.9-ലെ സാക്ഷ്യപത്രം.
ഉടമ	പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം പ്രകാരം ഒരു സംവിധാനത്തിന്റെ ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള വ്യക്തിയോ സ്ഥാപനമോ; കൈമാറിക്കിട്ടിയ ആസ്തിയുടെ കാര്യത്തിൽ ULB.

പദം	ഈ അധ്യായത്തിലെ അർത്ഥം
O&M പദ്ധതി	വകുപ്പ് 10.11-ലെ പ്രവർത്തന–പരിപാലന പദ്ധതി.
സംവിധാന രജിസ്റ്റർ	വകുപ്പ് 10.17-ലെ സംവിധാനങ്ങളുടെ പൊതു രജിസ്റ്റർ.

മറ്റ് പദങ്ങൾ വകുപ്പ് 1.4-ൽ നിർവചിച്ചിരിക്കുന്നു.

10.3 സമർപ്പണ ഘട്ടങ്ങൾ

10.3.1 KMBR/KPBR 2019-ലെ അനുമതി ഘട്ടങ്ങളുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച്, താഴെപ്പറയുന്ന ഘട്ടങ്ങളിലായി സമർപ്പണങ്ങൾ നടത്തേണ്ടതാണ് (പട്ടിക 10.1):

പട്ടിക 10.1 — സമർപ്പണ ഘട്ടങ്ങളും ബന്ധപ്പെട്ട അനുമതികളും

ഘട്ടം	സമർപ്പണം	എപ്പോൾ	ബന്ധപ്പെട്ട അനുമതി
0	**അപേക്ഷയ്ക്ക് മുമ്പുള്ള** യോഗവും **ഫോം 1-1**-ഉം (ബാധകതാ നിർണ്ണയം)	ആസൂത്രണ അനുമതി അല്ലെങ്കിൽ ലേഔട്ട് അപേക്ഷയ്ക്ക് മുമ്പ്	ഇല്ല (ഉപദേശക രേഖ)
1	**പ്രാഥമിക ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട്**	ആസൂത്രണ അനുമതി അല്ലെങ്കിൽ ലേഔട്ട് അപേക്ഷയോടൊപ്പം	ആസൂത്രണ അനുമതി / ലേഔട്ട് അംഗീകാരം
2	**അന്തിമ ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പന**	കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റിന് മുമ്പ്; പെർമിറ്റ് ആസൂത്രണ അനുമതിയോടൊപ്പം നൽകുന്നിടത്ത് പണി ആരംഭിക്കുന്നതിന് മുമ്പ്	കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റ് / പണി ആരംഭം
3	നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങളിലെ **നിർമ്മാണ പരിശോധനകൾ**	നിർമ്മാണ സമയത്ത്	ഇല്ല (രേഖകൾ ഫയൽ ചെയ്യുന്നു)
4	**as-built സാക്ഷ്യപത്രവും** സ്ഥിരീകരണ പരിശോധനകളും	പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രത്തിന് മുമ്പ്	പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രം / ഒക്യുപൻസി സർട്ടിഫിക്കറ്റ്
5	രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത **പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം**, അല്ലെങ്കിൽ പൊതു ആസ്തികളുടെ **കൈമാറ്റം**	പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രത്തിന് മുമ്പോ അതോടൊപ്പമോ	പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രം; ആസ്തി ഏറ്റെടുക്കൽ
6	**വാർഷിക ഉറപ്പുപത്രങ്ങളും** പരിശോധനാ റിപ്പോർട്ടുകളും	പൂർത്തീകരണത്തിന് ശേഷം എല്ലാ വർഷവും	തുടർച്ചയായ നിബന്ധനാ പാലനം

10.3.2 താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് **ഘട്ടം 0 നിർബന്ധമാണ്**:

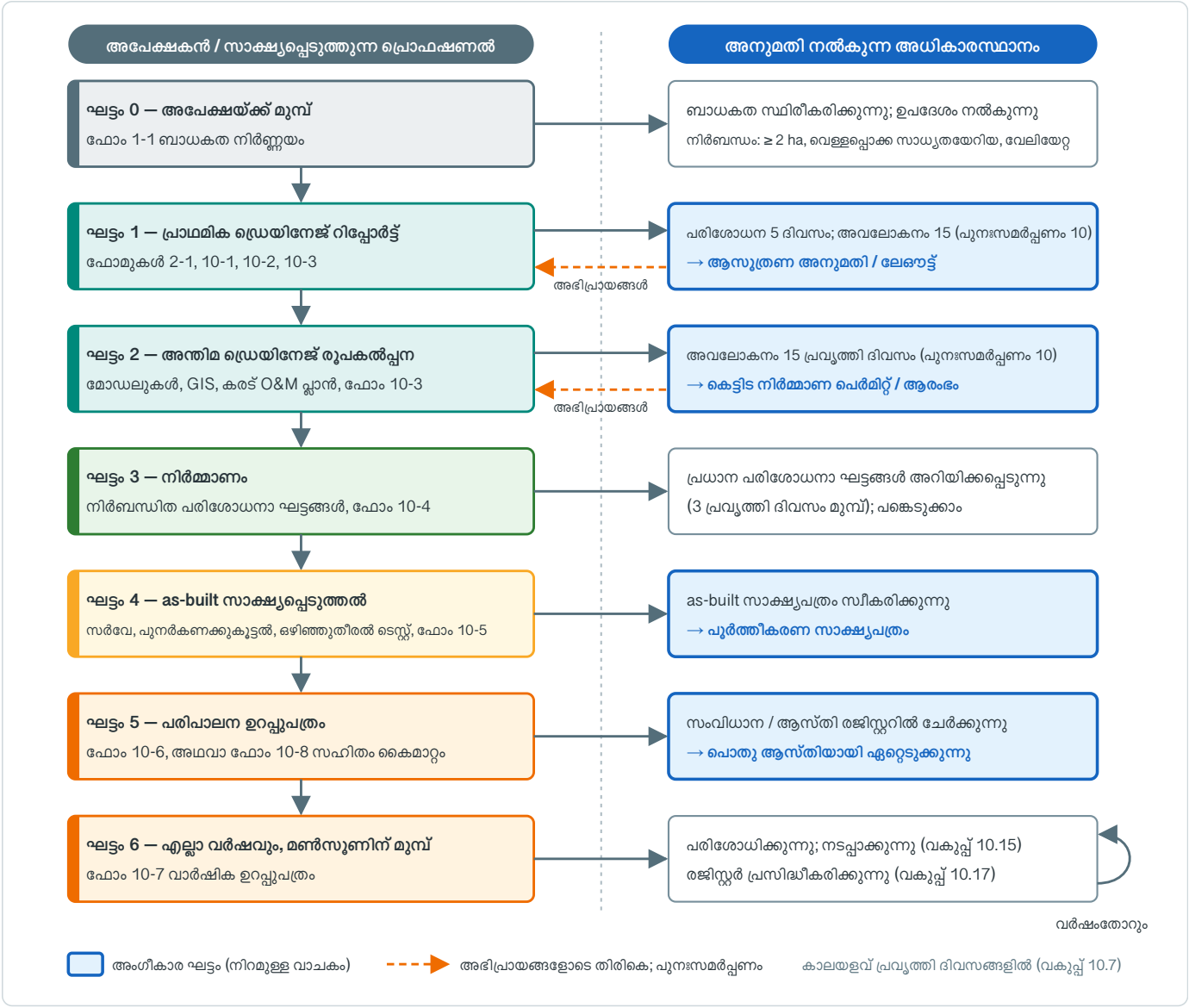
- (a) 2 ha-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ വിസ്തൃതിയുള്ള സൈറ്റുകൾ;
- (b) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ സൈറ്റുകൾ;
- (c) ഇളവ്, ഒഴിവാക്കൽ, മേഖലാതല സംവിധാനം അല്ലെങ്കിൽ പകരം ഫീസ് (fee-in-lieu) നിർദ്ദേശിക്കുന്ന സൈറ്റുകൾ; കൂടാതെ
- (d) വേലിയേറ്റമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുകുന്നതോ ഒരു ജലാശയത്തോട് ചേർന്നുകിടക്കുന്നതോ ആയ സൈറ്റുകൾ.

മറ്റ് സൈറ്റുകൾക്ക് ഘട്ടം 0 ഐച്ഛികമാണ്; ഫോം 1-1 ഘട്ടം 1-നോടൊപ്പം സമർപ്പിക്കുന്നു.

10.3.3 **ഘട്ടങ്ങൾ സംയോജിപ്പിക്കൽ.** വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് പുറത്തുള്ള 1 ha-യിൽ കുറവ് വിസ്തൃതിയുള്ള സൈറ്റുകൾക്ക്, ഘട്ടങ്ങൾ 1-ഉം 2-ഉം ഒറ്റ സമർപ്പണമായി അധികാരസ്ഥാനത്തിന് സ്വീകരിക്കാവുന്നതാണ്.

10.3.4 **പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തികൾ.** ഒരു പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തിക്ക്, ഘട്ടം 1 എന്നത് DPR-ന്റെ ഡ്രെയിനേജ് ഭാഗവും ഘട്ടം 2 എന്നത് ടെൻഡർ ഡ്രോയിംഗുകളുടെ ഡ്രെയിനേജ് ഭാഗവുമാണ്. ബന്ധപ്പെട്ട ഘട്ടം വകുപ്പ് 10.7 പ്രകാരം പരിശോധിക്കപ്പെടുന്നതുവരെ ഭരണാനുമതി നൽകുന്ന അധികാരി പ്രവൃത്തിക്ക് അനുമതി നൽകുകയോ ടെൻഡർ ചെയ്യുകയോ ചെയ്യാൻ പാടില്ല.

10.3.5 **അംഗീകാരത്തിന് ശേഷമുള്ള മാറ്റങ്ങൾ.** ഘട്ടം 2-ന് ശേഷം ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം, നിരപ്പുകൾ, സംഭരണം, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ പുറന്തള്ളൽ മുഖം എന്നിവയിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്ന ഏതൊരു മാറ്റവും, നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ വീണ്ടും പ്രവർത്തിപ്പിച്ച്, ആ മാറ്റം നിർമ്മിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് വീണ്ടും സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.



ചിത്രം 10.1 — സമർപ്പണം, പരിശോധന, അനുമതി എന്നിവയുടെ പ്രവൃത്തിക്രമം (വകുപ്പുകൾ 10.3–10.10). ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം.

വ്യാഖ്യാനം. പ്രാഥമികവും അന്തിമവുമായ മഴവെള്ള പഠനങ്ങൾ, നിർമ്മാണ പരിശോധന, പരിപാലന കരാറുകൾ എന്ന APWA 5600 ക്രമമാണ് (APWA 5600, 2006, §5608, §5609) ഈ ഘട്ടങ്ങൾ പിന്തുടരുന്നത്; കേരളത്തിലെ ഒരു അപേക്ഷകൻ ഇപ്പോൾത്തന്നെ പിന്തുടരുന്ന KMBR/KPBR ഘട്ടങ്ങളുമായി ഇവയെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു. ഘട്ടം 4-നെ പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രവുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത്, പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രത്തിന് മുമ്പ് പരിശോധന ആവശ്യപ്പെടുന്ന MBBL 2016-ലെ RWH മാതൃക പിന്തുടർന്നാണ് (MBBL 2016, §9.6). വകുപ്പുകൾ 10.3.2-ലെയും 10.3.3-ലെയും 2 ha, 1 ha പരിധികൾക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.

10.4 ആവശ്യമായ ഉള്ളടക്കവും പരിശോധനാ പട്ടികകളും

10.4.1 **പ്രാഥമിക ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട് (ഘട്ടം 1).** റിപ്പോർട്ടിൽ കുറഞ്ഞത് താഴെപ്പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) ഫോം 1-1-ഉം, ബാധകമാകുന്നിടത്ത്, ഫോം 1-2-ഉം (ഇളവ് / ഒഴിവാക്കൽ അപേക്ഷ);
- (b) നിലവിലുള്ളതും നിർദ്ദേശിക്കുന്നതുമായ നിരപ്പുകൾ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങൾ, സൈറ്റിലേക്കും സൈറ്റിലൂടെയും ഒഴുകിയെത്തുന്ന വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളുടെ അതിരുകൾ എന്നിവ കാണിക്കുന്ന സൈറ്റ് പ്ലാൻ;
- (c) മണ്ണ് (HSG), മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനാ ഫലങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ പരിശോധനാ പദ്ധതി (അധ്യായം 3);
- (d) വകുപ്പ് 2.13 ആവശ്യപ്പെടുന്ന പ്രകാരം പൂരിപ്പിച്ച **രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റ് (ഫോം 2-1)**;
- (e) വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥയും ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതിയും (അധ്യായം 3);

- (f) വകുപ്പ് 1.2-ലെ മുൻഗണനാക്രമം എങ്ങനെ പ്രയോഗിച്ചു: സംരക്ഷിച്ച പ്രദേശങ്ങൾ, നിലനിർത്തൽ രീതി, തടഞ്ഞുവയ്പ് ആശയം, ഒഴുക്കിവിടൽ;
- (g) നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്ററിൽ നിന്നുള്ള (വകുപ്പ് 10.5) പ്രാഥമിക നിലനിർത്തൽ, ജലഗുണനിലവാര, തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തങ്ങളും പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകളും;
- (h) താഴ്വശ വിശകലനത്തിന്റെ വ്യാപ്തിയും താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater) സാഹചര്യവും (അധ്യായം 5);
- (i) ജലാശയങ്ങൾ, സെറ്റ്ബാക്കുകൾ, 1% AEP നിരപ്പ് (അധ്യായങ്ങൾ 6, 7); കൂടാതെ
- (j) സംവിധാനങ്ങൾക്കും പരിപാലന പ്രവേശനത്തിനുമായി നീക്കിവച്ച ഭൂമി (വകുപ്പ് 10.13).

10.4.2 **അന്തിമ ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പന (ഘട്ടം 2).** പുതുക്കിയ ഘട്ടം 1 ഉള്ളടക്കത്തിന് പുറമേ, അന്തിമ രൂപകൽപ്പനയിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ ഓരോ സംഭരണ ദൈർഘ്യത്തിനും അധ്യായം 4 ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഓരോ AEP-ക്കുമുള്ള അന്തിമ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ, അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന ഉൾപ്പെടെ;
- (b) ഓരോ സംവിധാനത്തിനുമുള്ള ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ–ഡിസ്ചാർജ് പട്ടികകളും അടിയന്തര സ്പിൽവേ രൂപകൽപ്പനയും (അധ്യായം 4);
- (c) ഒഴുക്കിവിടൽ ഘടകങ്ങൾ, ഇൻലെറ്റുകൾ, ഘടനകൾ എന്നിവയുടെ ഹൈഡ്രോളിക് രൂപകൽപ്പന (അധ്യായങ്ങൾ 6, 9);
- (d) ജലഗുണനിലവാര രൂപകൽപ്പനയും, ആവശ്യമുള്ളിടത്ത്, ആദ്യ ഒഴുക്ക് (first flush) ഉപകരണം അല്ലെങ്കിൽ വലിയ മാലിന്യ കെണിയും (അധ്യായം 8);
- (e) ഓരോ സംവിധാനത്തിന്റെയും നിർമ്മാണ ഡ്രോയിംഗുകൾ, വിശദാംശങ്ങൾ, സ്പെസിഫിക്കേഷനുകൾ;
- (f) നിലനിർത്തൽ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പ്രദേശങ്ങളെ എക്കലിൽ നിന്നും മണ്ണ് ഉറയ്ക്കലിൽ (compaction) നിന്നും സംരക്ഷിക്കുന്നത് ഉൾപ്പെടെയുള്ള നിർമ്മാണ ക്രമം (വകുപ്പ് 10.8.3);
- (g) നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങളുടെ സമയക്രമം (വകുപ്പ് 10.8);
- (h) കരട് O&M പദ്ധതിയും (വകുപ്പ് 10.11) കരട് പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രവും (വകുപ്പ് 10.10);
- (i) മോഡൽ ഇൻപുട്ട് ഫയലുകളും വകുപ്പ് 10.4.4-ലെ GIS ഡാറ്റയും; കൂടാതെ
- (j) വകുപ്പ് 10.6-ലെ സാക്ഷ്യപത്രങ്ങൾ.

10.4.3 **പരിശോധനാ പട്ടിക.** വകുപ്പുകൾ 10.4.1–10.4.2-ലെ ഓരോ ഇനവും കൈകാര്യം ചെയ്തിരിക്കുന്ന പേജോ ഷീറ്റോ, അല്ലെങ്കിൽ അത് ബാധകമല്ലാത്തതിന്റെ കാരണമോ കാണിക്കുന്ന **ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട് പരിശോധനാ പട്ടിക (ഫോം 10-1)** ഓരോ സമർപ്പണത്തിലും ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. പൂരിപ്പിച്ച ഫോം 10-1 ഇല്ലാതെ ഒരു സമർപ്പണത്തിന്റെ സാങ്കേതിക പരിശോധന അധികാരസ്ഥാനം ആരംഭിക്കാൻ പാടില്ല.

10.4.4 **ഡിജിറ്റൽ സമർപ്പണം.**

- (a) റിപ്പോർട്ടുകളും ഡ്രോയിംഗുകളും തിരയാൻ കഴിയുന്ന (searchable) PDF ആയി സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.
- (b) ജലശാസ്ത്രപരവും ഹൈഡ്രോളിക്കുമായ മോഡലുകൾ, ഉപയോഗിച്ച സോഫ്റ്റ്വെയറിന്റെ പതിപ്പ് സഹിതം, അവയുടെ തനത്, പ്രവർത്തിപ്പിക്കാവുന്ന ഫോർമാറ്റിൽ (ഉദാഹരണത്തിന് SWMM .inp, HEC-HMS അല്ലെങ്കിൽ HEC-RAS പ്രോജക്റ്റ് ഫയലുകൾ) സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.
- (c) സംവിധാനങ്ങൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ, ഒഴുക്കുപാതകൾ, വൃഷ്ടിപ്രദേശ അതിരുകൾ എന്നിവ അനുബന്ധം 10B-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ ആട്രിബ്യൂട്ടുകൾ സഹിതം, WGS 84 (EPSG:4326)-ലോ ബാധകമായ UTM മേഖലയിലോ (43N), GIS ഡാറ്റയായി (GeoPackage അല്ലെങ്കിൽ shapefile) സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.
- (d) നിരപ്പുകൾ പേര് വ്യക്തമാക്കിയ ഒരു ലംബ ഡേറ്റത്തെ (അടിസ്ഥാന നിരപ്പ്) ആധാരമാക്കി രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. അധ്യായം 5-ൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വേലിയേറ്റ ഡേറ്റങ്ങളുമായുള്ള ബന്ധവും രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

10.4.5 **സമർപ്പണങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഫോമുകളുടെ സംഗ്രഹം** (പട്ടിക 10.2):

പട്ടിക 10.2 — സമർപ്പണങ്ങളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഫോമുകൾ

ഫോം	പേര്	ഘട്ടം
1-1	ബാധകതാ നിർണ്ണയം	0 അല്ലെങ്കിൽ 1
1-2	ഇളവ് / ഒഴിവാക്കൽ അപേക്ഷ	1
2-1	രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റ്	1, 2
10-1	ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട് പരിശോധനാ പട്ടിക	1, 2
10-2	നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ സംഗ്രഹം	1, 2, 4
10-3	പ്രൊഫഷണൽ രൂപകൽപ്പനാ സാക്ഷ്യപത്രം	1, 2
10-4	നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ട പരിശോധനാ രേഖ	3
10-5	as-built സാക്ഷ്യപത്രം	4
10-6	പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം	5

ഫോം	പേര്	ഘട്ടം
10-7	വാർഷിക പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രവും പരിശോധനാ റിപ്പോർട്ടും	6
10-8	ആസ്തി കൈമാറ്റ സാക്ഷ്യപത്രം	5

വ്യാഖ്യാനം. പ്രവർത്തിപ്പിക്കാവുന്ന മോഡലുകളും GIS ഡാറ്റയും നൽകാൻ അപേക്ഷകന് ചെലവ് കുറവാണ്; അവ ഉപയോഗിച്ച് അധികാരസ്ഥാനത്തിന് പ്രവൃത്തി പരിശോധിക്കാനും, പിന്നീട് സ്വകാര്യ സംഭരണത്തിന്റെ നഗരവ്യാപക ചിത്രം തയ്യാറാക്കാനും കഴിയും. കൊച്ചിയിലെ ഓടകൾ ആവർത്തന കാലയളവ് വ്യക്തമാക്കാതെ 12–20 mm/h എന്ന പൊതുവായ തീവ്രതകൾക്കാണ് രൂപകൽപ്പന ചെയ്തിരിക്കുന്നതെന്ന് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെടുന്നു (CPPR 2024, ഒരു ദ്വിതീയ സ്രോതസ്സ്); അതേസമയം കളമശ്ശേരിയിലെ ഒരു IMD സ്റ്റേഷനിൽ 2024 മേയ് 28-ന് ഒരു മണിക്കൂറിൽ 103 mm മഴ രേഖപ്പെടുത്തി. ഓപ്പറേഷൻ ബ്രേക്ക്ത്രൂ (Operation Breakthrough) പ്രവൃത്തികൾക്കായി പ്രസിദ്ധീകരിച്ച രൂപകൽപ്പനാ മാനദണ്ഡങ്ങളൊന്നും കണ്ടെത്താനായില്ല. ഓരോ രൂപകൽപ്പനയും അതിന്റെ ഇൻപുട്ടുകൾ വ്യക്തമാക്കുന്നുവെന്ന് ഫോം 2-1-ഉം ഫോം 10-2-ഉം ഉറപ്പാക്കുന്നു.

10.5 നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ

10.5.1 സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി ഒരു **നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ** പുറപ്പെടുവിക്കുകയും പരിപാലിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്: ഒരു നിശ്ചിത സൈറ്റിന് താഴെപ്പറയുന്നവ ചെയ്യുന്ന, പതിപ്പ് നിയന്ത്രണമുള്ള ഒരു സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ വെബ് ടൂൾ:

- (a) വകുപ്പ് 1.5-ലെ ബാധകതാ പരിശോധനകൾ പ്രയോഗിക്കുന്നു;
- (b) അനുബന്ധം 2E-ലെ മഴയളവിൽ നിന്ന് നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തവും ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തവും (അധ്യായം 8) കണക്കാക്കുന്നു;
- (c) സംരക്ഷിച്ച പ്രദേശങ്ങൾക്കും നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തത്തിനുമുള്ള ക്രെഡിറ്റുകൾ തടഞ്ഞുവയ്പിൽ നിന്ന് കുറയ്ക്കുന്നു (അധ്യായം 4);
- (d) രൂപകൽപ്പനാ സഹായി രീതിയിൽ (വകുപ്പ് 1.7, S-1), യൂണിറ്റ് സംഭരണ പട്ടികകളിൽ നിന്ന് നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തങ്ങൾ നൽകുന്നു;
- (e) ബദൽ S-2-ൽ, ഓരോ AEP-ക്കുമുള്ള അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ് നൽകുന്നു; കൂടാതെ
- (f) **നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ സംഗ്രഹം (ഫോം 10-2)** തയ്യാറാക്കുന്നു.

10.5.2 **ഉപയോഗം.**

- (a) ഘട്ടം 1, 2, 4 എന്നിവയിലെ ഓരോ സമർപ്പണത്തിലും കാൽക്കുലേറ്ററിന്റെ നിലവിലെ പതിപ്പിൽ നിന്നുള്ള ഫോം 10-2 ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.
- (b) രൂപകൽപ്പനാ സഹായി രീതിയിൽ, കാൽക്കുലേറ്റർ മാത്രമായിരിക്കാം ഏക സംഭരണ കണക്കുകൂട്ടൽ.
- (c) രൂപകൽപ്പനാ സഹായി രീതിക്ക് പുറത്ത്, കാൽക്കുലേറ്റർ ഒരു സംഗ്രഹവും പ്രാഥമിക പരിശോധനയും (screening check) മാത്രമാണ്. അധ്യായം 3-ലെ ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് (hydrograph) വിശകലനത്തിന് പകരമാകുന്നില്ല. ഒരു മോഡൽ ഫലം കാൽക്കുലേറ്ററിന്റെ പ്രാഥമിക മൂല്യത്തിൽ നിന്ന് കാൽക്കുലേറ്റർ മാർഗ്ഗരേഖയിൽ പറയുന്ന സഹനപരിധിയേക്കാൾ (tolerance) കൂടുതൽ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നിടത്ത്, അതിന്റെ കാരണം റിപ്പോർട്ടിൽ വിശദീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

10.5.3 **പതിപ്പ് നിയന്ത്രണം.** കാൽക്കുലേറ്റർ അതിന്റെ ഓരോ ഔട്ട്പുട്ടിലും പതിപ്പ് രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. വകുപ്പ് 2.14.2-ന് അനുസൃതമായി, ഒരു പുതിയ പതിപ്പ് പുറത്തിറക്കി 6 മാസത്തിന് ശേഷം പുതിയ സമർപ്പണങ്ങൾക്ക് ബാധകമാകും. അപേക്ഷകൻ പിന്നീടുള്ള ഒരു പതിപ്പ് തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, ഒരു സമർപ്പണം ഘട്ടങ്ങൾ 1 മുതൽ 4 വരെ ഒരേ പതിപ്പ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.

10.5.4 **സുതാര്യത.** കാൽക്കുലേറ്ററും അതിന്റെ ഉപയോക്തൃ മാർഗ്ഗരേഖയും അതിലെ ഓരോ പട്ടികയുടെയും സ്രോതസ്സും സൗജന്യമായി പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. APWA 5600 Version 2025.01-നോടൊപ്പം Mid-America Regional Council ഒരു Compliance Calculator (.xlsm), ഒരു Calculator Start-Up Guide, ഒരു സൈറ്റ് പ്രവർത്തന പദ്ധതി മാതൃക, Policy Supplement എന്നിവ പുറത്തിറക്കി (MARC stormwater management page, 2025). ക്രെഡിറ്റുകളോടുകൂടിയ ബഹുതല മാനദണ്ഡത്തെ, ഒരു പരിശോധകന് വേഗത്തിൽ പരിശോധിക്കാവുന്ന, സ്ഥിരതയുള്ള ഒരു കൂട്ടം സംഖ്യകളാക്കി കാൽക്കുലേറ്റർ മാറ്റുന്നു. സിംഗപ്പൂർ കൂടുതൽ ലളിതമായ ഒരു ചട്ടത്തിലൂടെ സമാനഫലം നേടുന്നു: 4 h വരെയുള്ള 10 വർഷ ആവർത്തന കാലയളവ് മഴയ്ക്ക് 0.55 എന്ന ഒറ്റ അനുവദനീയ C മൂല്യം, സൂത്രവാക്യം വഴി പ്രയോഗിക്കുന്നു (PUB Code of Practice, cl. 7.1.5). ഒരു കേരള കാൽക്കുലേറ്റർ പ്രത്യേകിച്ചും ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾക്ക് ഉപകരിക്കും; അവിടെ മുഴുവൻ കണക്കുകൂട്ടലും അതുതന്നെയായേക്കാം.

10.6 പ്രൊഫഷണൽ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തൽ

10.6.1 **ആർക്ക് ഒപ്പിടാം.** ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടുകളും രൂപകൽപ്പനകളും ജലശാസ്ത്രത്തിലും ഹൈഡ്രോളിക്സിലും പ്രാവീണ്യമുള്ള ഒരു രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ (വകുപ്പ് 1.4) തയ്യാറാക്കി ഒപ്പിടേണ്ടതാണ്. താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏതിനും, ഒപ്പിടുന്നയാൾ അധികാരസ്ഥാനമോ LSGD-യോ **മഴവെള്ള രൂപകൽപ്പനാ പ്രൊഫഷണലായി (Stormwater Design Professional) എംപാനൽ ചെയ്ത** ഒരു സിവിൽ എഞ്ചിനീയർ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) 1 ha-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ വിസ്തൃതിയുള്ള ശ്രേണി A സൈറ്റുകൾ;
- (b) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ ഏതൊരു സൈറ്റും;
- (c) കരക്കെട്ടുള്ള ഏതൊരു സംവിധാനവും, അല്ലെങ്കിൽ 0.2% AEP-ക്ക് പരിശോധിക്കുന്ന ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള തടവും (അധ്യായം 4); കൂടാതെ
- (d) പമ്പ് ചെയ്യുന്ന ഏതൊരു സംവിധാനവും, ടൈഡ് ഗേറ്റും, മേഖലാതല സംവിധാനവും.

10.6.2 **എംപാനൽമെന്റ് (പട്ടികയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തൽ) മാനദണ്ഡങ്ങൾ** LSGD പുറപ്പെടുവിക്കേണ്ടതാണ്; അവയിൽ സിവിൽ എഞ്ചിനീയറിംഗ് ബിരുദം, ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനയിലെ പ്രസക്തമായ പരിചയം, ഈ മാനുവലിനെക്കുറിച്ചുള്ള പരിശീലന കോഴ്സ് പൂർത്തിയാക്കൽ എന്നിവ ഉൾപ്പെടേണ്ടതാണ്.

10.6.3 **സാക്ഷ്യപത്രം.** ഒപ്പിടുന്നയാൾ **പ്രൊഫഷണൽ രൂപകൽപ്പനാ സാക്ഷ്യപത്രം (ഫോം 10-3)** പൂരിപ്പിച്ച് താഴെപ്പറയുന്നവ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്:

- (a) പട്ടികപ്പെടുത്തി അംഗീകരിച്ച ഇളവുകൾ ഒഴികെ, രൂപകൽപ്പന ഈ മാനുവൽ പാലിക്കുന്നു;
- (b) മഴ, മണ്ണ്, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് ഇൻപുട്ടുകൾ ഫോമുകൾ 2-1-ലും 10-2-ലും രേഖപ്പെടുത്തിയ പ്രകാരമാണ്; കൂടാതെ
- (c) സമർപ്പിച്ച മോഡലുകൾ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്ത ഫലങ്ങൾ അതേപടി പുനഃസൃഷ്ടിക്കുന്നു.

10.6.4 **സ്വതന്ത്ര പരിശോധന.** വകുപ്പ് 10.6.1(c), (d) എന്നിവയിൽ പെടുന്ന സംവിധാനങ്ങൾ, രൂപകൽപ്പന ചെയ്തയാളിൽ നിന്ന് സ്വതന്ത്രനായ, എംപാനൽ ചെയ്ത രണ്ടാമതൊരു പ്രൊഫഷണൽ പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. ആ പ്രൊഫഷണൽ പരിശോധകൻ (checker) എന്ന നിലയിൽ ഫോം 10-3-ൽ ഒപ്പിടേണ്ടതാണ്.

10.6.5 **തെറ്റായ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തൽ.** തെറ്റായതോ അശ്രദ്ധമായതോ ആയ ഒരു സാക്ഷ്യപത്രം വകുപ്പ് 10.15 പ്രകാരം ഒരു ലംഘനമാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** പരമാവധി ഒഴുക്ക് നിയന്ത്രണത്തിനായി ഉപയോഗിക്കുന്ന ABC Waters രൂപകൽപ്പനാ ഘടകങ്ങൾ, Professional Engineer (Civil) കൂടിയായ ഒരു ABC Waters Professional അംഗീകരിക്കണമെന്ന് സിംഗപ്പൂർ നിഷ്കർഷിക്കുന്നു (PUB Detention Tank Guide, 2024). സിംഗപ്പൂരിലേതിന് സമാനമായ പ്രൊഫഷണൽ എഞ്ചിനീയർമാരുടെ നിയമപരമായ രജിസ്റ്റർ ഇന്ത്യയിൽ ഇല്ലാത്തതിനാൽ, ഈ വകുപ്പ് KMBR/KPBR രജിസ്ട്രേഷൻ ഉപയോഗിക്കുകയും ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള സാഹചര്യങ്ങൾക്ക് എംപാനൽമെന്റ് കൂട്ടിച്ചേർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. 1 ha പരിധി ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.

10.7 പരിശോധനാ നടപടിക്രമവും സമയപരിധികളും

10.7.1 **പൂർണ്ണതാ പരിശോധന.** അധികാരസ്ഥാനം ഓരോ സമർപ്പണവും **5 പ്രവൃത്തി ദിവസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ** ഫോം 10-1-മായി ഒത്തുനോക്കി, ഒന്നുകിൽ പരിശോധനയ്ക്കായി സ്വീകരിക്കുകയോ, അല്ലെങ്കിൽ വിട്ടുപോയ ഇനങ്ങളുടെ പട്ടിക സഹിതം തിരിച്ചയയ്ക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

10.7.2 **സാങ്കേതിക പരിശോധന.** അധികാരസ്ഥാനം സാങ്കേതിക പരിശോധന പൂർത്തിയാക്കി അനുമതിയോ, വ്യവസ്ഥകളോടുകൂടിയ അനുമതിയോ, എല്ലാ അഭിപ്രായങ്ങളും ഒരുമിച്ചുള്ള ഒറ്റ പട്ടികയോ താഴെപ്പറയുന്ന സമയത്തിനുള്ളിൽ നൽകേണ്ടതാണ്:

- (a) ആദ്യ സമർപ്പണത്തിന്, സ്വീകരിച്ച് **15 പ്രവൃത്തി ദിവസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ**; കൂടാതെ
- (b) പുനഃസമർപ്പണത്തിന്, സ്വീകരിച്ച് **10 പ്രവൃത്തി ദിവസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ**.

10.7.3 **പുതിയ അഭിപ്രായങ്ങൾ പാടില്ല.** പുനഃസമർപ്പണത്തിൽ, മുൻ പരിശോധനയിൽ മാറ്റമില്ലാതിരുന്നതും അഭിപ്രായം രേഖപ്പെടുത്താതിരുന്നതുമായ കാര്യങ്ങളിൽ, സുരക്ഷയെ ബാധിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, അധികാരസ്ഥാനം പുതിയ അഭിപ്രായങ്ങൾ ഉന്നയിക്കാൻ പാടില്ല.

10.7.4 **പരിശോധനാ ശേഷി.** ഒരു ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനത്തിനോ, അധികമുള്ള ജോലിക്കായി ഒരു ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനത്തിനോ, LSGD പട്ടികയിൽ നിന്നുള്ള എംപാനൽ ചെയ്ത ഒരു അവലോകകനെ (reviewer) ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്. എംപാനൽ ചെയ്ത അവലോകകൻ അതേ സൈറ്റിൽ ജോലി ചെയ്തിട്ടുള്ളയാൾ ആയിരിക്കാൻ പാടില്ല. തീരുമാനമെടുക്കുന്നത് അധികാരസ്ഥാനം തന്നെയായിരിക്കും.

10.7.5 **ഒരേസമയമുള്ള അനുമതികൾ.** ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ NOC-യോ മറ്റൊരു ഏജൻസിയുടെ സമ്മതമോ ആവശ്യമുള്ളിടത്ത് (അധ്യായം 7), സമർപ്പണം പരിശോധനയ്ക്ക് സ്വീകരിക്കുന്ന ദിവസം തന്നെ അധികാരസ്ഥാനം അത് കൈമാറേണ്ടതാണ്; പരിശോധനാ കാലയളവുകൾ ഒരേസമയം നടക്കേണ്ടതാണ്.

10.7.6 **പെർമിറ്റ് സമയപരിധികളുമായുള്ള പൊരുത്തം.** വകുപ്പുകൾ 10.7.1–10.7.2-ലെ കാലയളവുകൾ, ആസൂത്രണ അനുമതിക്കും കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റുകൾക്കുമായി സർക്കാർ നിശ്ചയിച്ച മൊത്തം സമയപരിധിക്കുള്ളിലാണ് വരുന്നത്; അവ ആ സമയപരിധി നീട്ടുന്നില്ല.

10.7.7 **കാരണങ്ങൾ.** ഓരോ നിരസിക്കലും വ്യവസ്ഥയും അത് ആധാരമാക്കുന്ന ഈ മാനുവലിലെ വകുപ്പ് വ്യക്തമാക്കേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. പരിശോധനാ കാലയളവുകൾക്ക് നേരിട്ടുള്ള മുൻമാതൃകയില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. എല്ലാ അഭിപ്രായങ്ങളും ഒരുമിച്ചുള്ള ഒറ്റ പട്ടികയും "പുതിയ അഭിപ്രായങ്ങൾ പാടില്ല" എന്ന ചട്ടവും എഞ്ചിനീയറിംഗ് പരിശോധനയിലെ പൊതുവായ നല്ല രീതികൾ പിന്തുടരുന്നു.

10.8 നിർമ്മാണ പരിശോധന

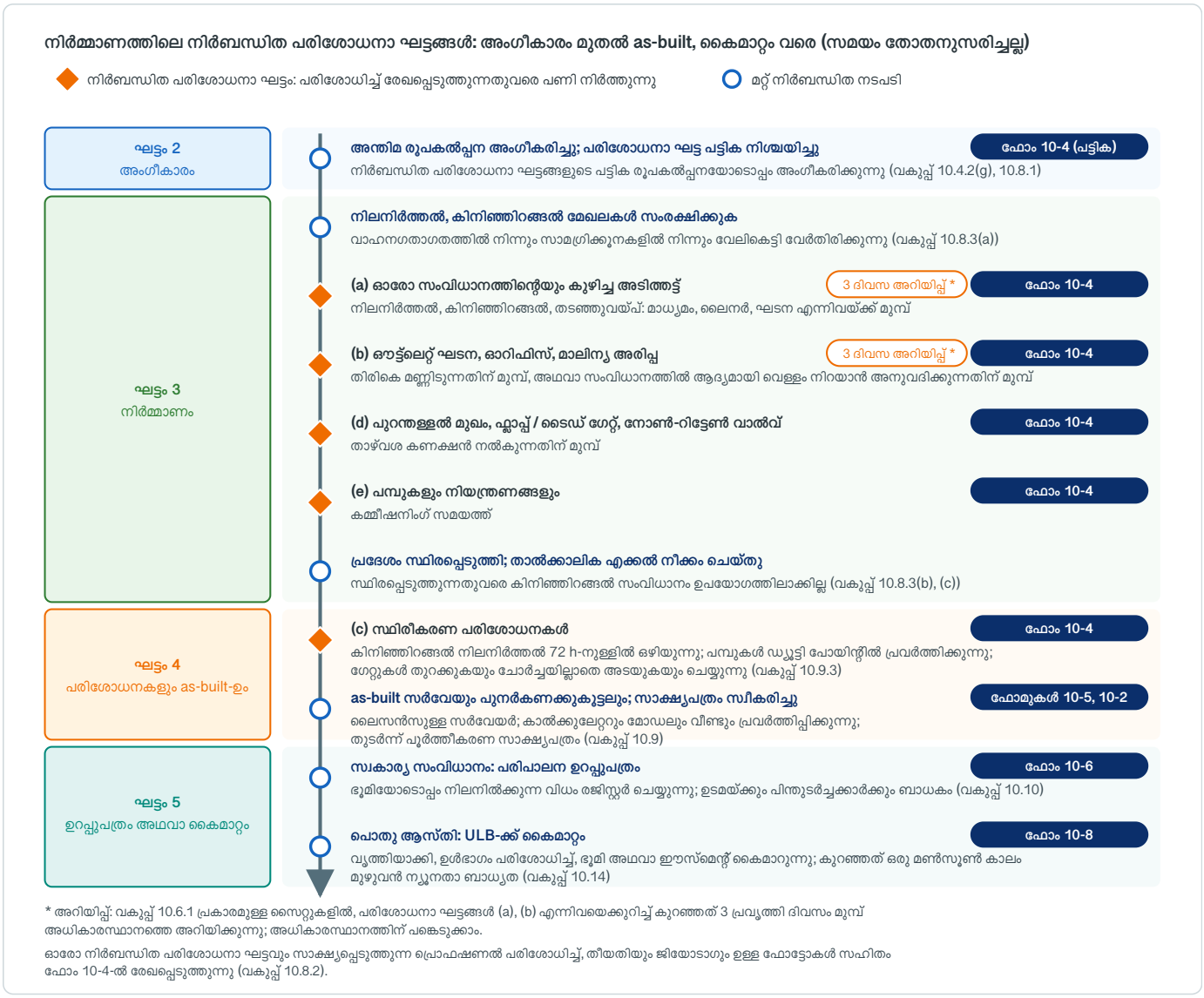
10.8.1 **നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങൾ.** അംഗീകരിച്ച നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ട സമയക്രമത്തിൽ (ഫോം 10-4) കുറഞ്ഞത് താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടേണ്ടതാണ്:

- (a) ഓരോ നിലനിർത്തൽ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനത്തിന്റെയും കുഴിച്ചെടുത്ത അടിത്തട്ട്, ഏതെങ്കിലും മാധ്യമമോ ലൈനറോ ഘടനയോ സ്ഥാപിക്കുന്നതിന് മുമ്പ്;
- (b) ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഘടന, ഓറിഫിസ്, മാലിന്യ അരിപ്പ (trash screen) എന്നിവ, മണ്ണിട്ട് മൂടുന്നതിന് മുമ്പോ സംവിധാനം ആദ്യമായി നിറയാൻ അനുവദിക്കുന്നതിന് മുമ്പോ;
- (c) വകുപ്പ് 10.9.3-ലെ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനകൾ;
- (d) പുറന്തള്ളൽ മുഖം, ഫ്ലാപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ടൈഡ് ഗേറ്റ്, നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ് എന്നിവ, താഴ്‌വശ കണക്ഷൻ നൽകുന്നതിന് മുമ്പ്; കൂടാതെ
- (e) പമ്പുകളും നിയന്ത്രണ സംവിധാനങ്ങളും, കമ്മീഷനിംഗ് സമയത്ത്.

10.8.2 ഓരോ നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടവും സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്ന പ്രൊഫഷണൽ പരിശോധിച്ച്, തീയതിയും ജിയോടാഗും ഉള്ള ഫോട്ടോഗ്രാഫുകൾ സഹിതം ഫോം 10-4-ൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. വകുപ്പ് 10.6.1-ൽ പെടുന്ന സൈറ്റുകൾക്ക്, നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങൾ (a), (b) എന്നിവയെക്കുറിച്ച് കുറഞ്ഞത് 3 പ്രവൃത്തി ദിവസം മുമ്പ് അധികാരസ്ഥാനത്തിന് അറിയിപ്പ് നൽകേണ്ടതാണ്; അധികാരസ്ഥാനത്തിന് പരിശോധനയിൽ പങ്കെടുക്കാവുന്നതാണ്.

10.8.3 **നിർമ്മാണ സമയത്തെ സംരക്ഷണം.**

- (a) നിലനിർത്തൽ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പ്രദേശങ്ങൾ നിർമ്മാണ വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നും സാമഗ്രി കൂനകളിൽ നിന്നും വേലികെട്ടി വേർതിരിക്കേണ്ടതാണ്.
- (b) കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനങ്ങളിലേക്ക് ഒഴുകിയെത്തുന്ന പ്രദേശം ഉറപ്പിക്കുന്നതുവരെ (stabilised) അവ പ്രവർത്തനത്തിലാക്കാൻ പാടില്ല.
- (c) താൽക്കാലിക എക്കൽ നിയന്ത്രണത്തിനായി ഉപയോഗിച്ച ഏതൊരു സംവിധാനത്തിൽ നിന്നും as-built സർവേക്ക് മുമ്പ് എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.



ചിത്രം 10.2 — അനുമതി മുതൽ as-built സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തലും കൈമാറ്റവും വരെയുള്ള നിർമ്മാണത്തിലെ നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങൾ, ഓരോ ഘട്ടത്തിലും ഉപയോഗിക്കുന്ന ഫോം സഹിതം (വകുപ്പുകൾ 10.8–10.10, 10.14). നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങൾക്ക് വകുപ്പ് 10.8.1-ലെ അതേ അക്ഷരങ്ങൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; APWA Section 5600 (2006), §5608-ലെ നിർമ്മാണ പരിശോധന–പരിപാലന കരാർ ക്രമത്തിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

വ്യാഖ്യാനം. കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനങ്ങൾ ഏറ്റവും കൂടുതൽ പരാജയപ്പെടുന്നത് നിർമ്മാണ സമയത്താണ് — പ്രവർത്തനം തുടങ്ങുന്നതിന് മുമ്പുതന്നെ മണ്ണ് ഉറയ്ക്കുകയോ എക്കൽ നിറയുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ. നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങൾ (a), (c) എന്നിവ ആ പരാജയത്തെ ലക്ഷ്യമിടുന്നു. 3 ദിവസത്തെ അറിയിപ്പ് ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.

10.9 as-built സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തൽ

10.9.1 പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രം നൽകുന്നതിന് മുമ്പ്, സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്ന പ്രൊഫഷണൽ താഴെപ്പറയുന്നവ സഹിതം **as-built സാക്ഷ്യപത്രം (ഫോം 10-5)** സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) ഓരോ സംവിധാനത്തിന്റെയും നിരപ്പുകൾ, സംഭരണ വ്യാപ്തം, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അളവുകൾ, ഇൻവെർട്ടുകൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖം എന്നിവയുടെ, ലൈസൻസുള്ള ഒരു സർവേയർ നടത്തിയ as-built സർവേ;
- (b) as-built മൂല്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്ററും, മോഡൽ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുണ്ടെങ്കിൽ മോഡലും, വീണ്ടും പ്രവർത്തിപ്പിച്ചതിന്റെ ഫലം;
- (c) പൂരിപ്പിച്ച നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ട രേഖകൾ (ഫോം 10-4); കൂടാതെ
- (d) അന്തിമ O&M പദ്ധതിയും, ഒപ്പിട്ട് നടപ്പാക്കിയ പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രമോ കൈമാറ്റ രേഖകളോ (വകുപ്പുകൾ 10.10, 10.14).

10.9.2 **സ്വീകരിക്കൽ.** താഴെപ്പറയുന്ന സാഹചര്യത്തിൽ as-built സംവിധാനം സ്വീകരിക്കുന്നു:

- (a) ഓരോ രൂപകൽപ്പനാ നിരപ്പിലുമുള്ള as-built സംഭരണ വ്യാപ്തം അധ്യായം 4 ആവശ്യപ്പെടുന്ന വ്യാപ്തത്തിൽ കുറവല്ലെങ്കിൽ;
- (b) ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അളവുകളും ഇൻവെർട്ടുകളും അംഗീകരിച്ച രൂപകൽപ്പനയുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നുവെങ്കിൽ; കൂടാതെ
- (c) വീണ്ടും പ്രവർത്തിപ്പിച്ചതിന്റെ ഫലം അധ്യായങ്ങൾ 4, 5 എന്നിവയിലെ ഓരോ മാനദണ്ഡവും പാലിക്കുന്നുവെന്ന് കാണിക്കുന്നുവെങ്കിൽ.

ഏതൊരു വ്യതിയാനവും തിരുത്തുകയോ, വകുപ്പ് 10.3.5 പ്രകാരം നിബന്ധന പാലിക്കുന്നതായി വീണ്ടും സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

10.9.3 **സ്ഥിരീകരണ പരിശോധനകൾ.** കിനിഞ്ഞിറങ്ങലിനെ ആശ്രയിക്കുന്ന ഓരോ നിലനിർത്തൽ സംവിധാനവും, അധ്യായം 4 ആവശ്യപ്പെടുന്ന പ്രകാരം **72 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ** ഒഴിഞ്ഞുതീരുന്നുവെന്ന് കാണിക്കാൻ, നിർമ്മാണത്തിന് ശേഷം പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. പമ്പ് ചെയ്യുന്ന സംവിധാനങ്ങൾ അവയുടെ രൂപകൽപ്പനാ പ്രവർത്തന ബിന്ദുവിൽ (design duty point) പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. ടൈഡ് ഗേറ്റുകളും നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകളും തുറക്കുകയും ചോർച്ചയില്ലാതെ അടയുകയും ചെയ്യുന്നുവെന്ന് കാണിക്കേണ്ടതാണ്.

10.9.4 ഫോം 10-5 സ്വീകരിക്കുന്നതുവരെ അധികാരസ്ഥാനം പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രം നൽകാൻ പാടില്ല.

> **വ്യാഖ്യാനം.** 72 മണിക്കൂറിനുള്ളിലെ നിലനിർത്തൽ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ അധ്യായം 4-ലെ മാനദണ്ഡമാണ്. നിർമ്മാണ സമയത്തെ മണ്ണ് ഉറയ്ക്കൽ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്കുകളെ രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളേക്കാൾ വളരെ താഴ്ത്തിയേക്കാമെന്നതിനാൽ, നിർമ്മാണത്തിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധനകളെ മാത്രം ആശ്രയിക്കാതെ, നിർമ്മാണത്തിന് ശേഷം ഇത് പരിശോധിക്കണമെന്ന് ഈ മാനുവൽ ആവശ്യപ്പെടുന്നു.

10.10 പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രങ്ങളും ഉടമ്പടികളും

10.10.1 **ഉറപ്പുപത്രം.** ഓരോ സ്വകാര്യ മഴവെള്ള സംവിധാനത്തിന്റെയും ഉടമ, പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രം നൽകുന്നതിന് മുമ്പ്, ഒരു **പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം (ഫോം 10-6)** ഒപ്പിട്ട് നടപ്പാക്കേണ്ടതാണ്. ഉറപ്പുപത്രം:

- (a) ഓരോ സംവിധാനവും അതിന്റെ സ്ഥാനവും അംഗീകരിച്ച O&M പദ്ധതിയും തിരിച്ചറിയേണ്ടതാണ്;
- (b) O&M പദ്ധതി പ്രകാരം സംവിധാനം പ്രവർത്തിപ്പിക്കാനും പരിശോധിക്കാനും പരിപാലിക്കാനും ഉടമയെയും ഉടമസ്ഥാവകാശ പിൻഗാമികളെയും ബാധ്യസ്ഥരാക്കേണ്ടതാണ്;
- (c) പരിശോധനയ്ക്കും, വകുപ്പ് 10.15 പ്രകാരം ഉടമയുടെ വീഴ്ചയിൽ പ്രവൃത്തികൾ (works in default) ചെയ്യുന്നതിനും അധികാരസ്ഥാനത്തിന് പ്രവേശനാവകാശം നൽകേണ്ടതാണ്;
- (d) അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ അനുമതിയില്ലാതെ സംവിധാനം നീക്കം ചെയ്യുന്നതും നികത്തുന്നതും മൂടുന്നതും കുറയ്ക്കുന്നതും ഉപയോഗം മാറ്റുന്നതും വിലക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (e) ഭൂമിയോടൊപ്പം നിലനിൽക്കുന്ന വിധത്തിലും വാങ്ങുന്നവർക്ക് വെളിപ്പെടുത്തപ്പെടുന്ന വിധത്തിലും രജിസ്റ്റർ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

10.10.2 **ഒന്നിലധികം ഉടമകളുള്ള വികസനങ്ങൾ.** അപ്പാർട്ട്മെന്റുകൾ, ലേഔട്ടുകൾ, ഗേറ്റഡ് കമ്മ്യൂണിറ്റികൾ എന്നിവയ്ക്ക്, ഡെവലപ്പർ കൈമാറിയതിന് ശേഷം ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള അസോസിയേഷനെയോ സ്ഥാപനത്തെയോ ഉറപ്പുപത്രത്തിൽ പേരെടുത്ത് പറയേണ്ടതാണ്. ആ സ്ഥാപനം നിയമപരമായി രൂപീകരിക്കപ്പെടുകയും ഉറപ്പുപത്രം രേഖാമൂലം സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതുവരെ ഡെവലപ്പർ ഉത്തരവാദിയായി തുടരും.

10.10.3 **വാർഷിക ഉറപ്പുപത്രം.** ശ്രേണി A പ്രദേശത്തെ ഒരു സംവിധാനത്തിന്റെയും, എവിടെയുമുള്ള പമ്പ് ചെയ്യുന്ന സംവിധാനം, ടൈഡ് ഗേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ മേഖലാതല സംവിധാനത്തിന്റെയും ഓരോ ഉടമയും എല്ലാ വർഷവും **15 മേയ്**-നകം ഒരു **വാർഷിക പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രവും പരിശോധനാ റിപ്പോർട്ടും (ഫോം 10-7)** സമർപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. റിപ്പോർട്ട് ഉടമയും, വകുപ്പ് 10.6.1(c), (d) എന്നിവയിൽ പെടുന്ന സംവിധാനങ്ങൾക്ക് എംപാനൽ ചെയ്ത ഒരു പ്രൊഫഷണലും ഒപ്പിടേണ്ടതാണ്. വകുപ്പ് 10.12-ലെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധന നടത്തിയെന്നും കണ്ടെത്തിയ ന്യൂനതകൾ തിരുത്തിയെന്നും അതിൽ പ്രസ്താവിക്കേണ്ടതാണ്.

10.10.4 **കൈമാറ്റം.** വിൽപനയിലോ കൈമാറ്റത്തിലോ, വിൽക്കുന്നയാൾ ഉറപ്പുപത്രവും ഏറ്റവും പുതിയ ഫോം 10-7-ഉം വെളിപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്. കൈമാറ്റ തീയതി മുതൽ വാങ്ങുന്നയാൾ ബാധ്യതകൾ ഏറ്റെടുക്കുന്നു.

> **വ്യാഖ്യാനം.** പമ്പ് ചെയ്യുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനങ്ങളുടെ ഉടമകൾ വാർഷിക ഉറപ്പുപത്രങ്ങളും രേഖകളും PUB-യിൽ ഫയൽ ചെയ്യണമെന്ന് സിംഗപ്പൂർ നിഷ്കർഷിക്കുന്നു (PUB Detention Tank Guide, Code of Practice §13.2 ഉദ്ധരിച്ച്). Sewerage and Drainage Act-ലെ ഭേദഗതികളെത്തുടർന്ന്, Code of Practice-ന്റെ Addendum No. 3 (2025 ഏപ്രിൽ 16) വെള്ളപ്പൊക്ക തടയണകൾക്കും പമ്പ് ചെയ്യുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്കുകൾക്കും വാർഷിക പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രങ്ങൾ ഏർപ്പെടുത്തി. APWA 5600 (2006, §5608) തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനങ്ങൾക്ക് ഈസ്മെന്റുകളും (വഴി അവകാശം) പരിപാലന വ്യവസ്ഥകളും ആവശ്യപ്പെട്ടിരുന്നു. പോഡിയങ്ങൾക്കടിയിലും ബേസ്മെന്റുകളിലുമുള്ള തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്കുകൾ കെട്ടിടത്തിൽ താമസം

തുടങ്ങിക്കഴിഞ്ഞാൽ പാർക്കിംഗിനോ സംഭരണത്തിനോ ആയി എളുപ്പത്തിൽ മാറ്റപ്പെടാമെന്നതിനാൽ, കേരളത്തിൽ രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത ഒരു ഉറപ്പുപത്രം പ്രധാനമാണ്. കേരളത്തിലെ അതിതീവ്ര മഴയിൽ ഭൂരിഭാഗവും ഉണ്ടാകുന്ന തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന് (ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ) മുമ്പായി വരുന്ന വിധത്തിലാണ് 15 മേയ് എന്ന തീയതി ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നത്.

10.11 O&M പദ്ധതികൾ

10.11.1 ഓരോ മഴവെള്ള സംവിധാനത്തിനും ഘട്ടം 2-ൽ അംഗീകരിച്ച് ഘട്ടം 4-ൽ അന്തിമമാക്കിയ ഒരു O&M പദ്ധതി ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. പദ്ധതിയിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ ഉൾപ്പെടേണ്ടതാണ്:

- (a) രൂപകൽപ്പനാ നിരപ്പുകൾ, വ്യാപ്തങ്ങൾ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് വിശദാംശങ്ങൾ എന്നിവ സഹിതം ഓരോ സംവിധാനത്തിന്റെയും പട്ടികയും പ്ലാൻ ഡ്രോയിംഗും;
- (b) പതിവ് ജോലികളും അവയുടെ ആവൃത്തിയും: പരിശോധന, മാലിന്യവും എക്കലും നീക്കം ചെയ്യൽ, സസ്യ പരിപാലനം, അരിപ്പ വൃത്തിയാക്കൽ;
- (c) എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യേണ്ട ഘട്ടം, ആഴമായോ രൂപകൽപ്പനാ വ്യാപ്തത്തിന്റെ ശതമാനമായോ വ്യക്തമാക്കിയത്;
- (d) ഫോം 10-7-നോട് പൊരുത്തപ്പെടുന്ന പരിശോധനാ പട്ടികകൾ;
- (e) പമ്പ് സംവിധാനങ്ങൾ, ഗേറ്റുകൾ, വാൽവുകൾ എന്നിവയ്ക്ക്: പ്രവർത്തന ചട്ടങ്ങൾ, പരിശോധനാ സമയക്രമം, സ്റ്റാൻഡ്‌ബൈ വൈദ്യുതി, ചുഴലിക്കാറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ അതിതീവ്ര മഴ മുന്നറിയിപ്പ് ലഭിക്കുമ്പോഴുള്ള നടപടികൾ;
- (f) അധ്യായം 4-ലെ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയങ്ങൾക്ക് അനുസൃതമായി, വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കലും കൊതുക് പെരുകലും തടയാനുള്ള നടപടികൾ;
- (g) അടഞ്ഞ ഇടങ്ങൾ (confined spaces), ആഴമുള്ള വെള്ളം, പൊതുജന പ്രവേശനം എന്നിവ സംബന്ധിച്ച സുരക്ഷാ നടപടികൾ;
- (h) ആവശ്യമായ പ്രവേശന പാതകളും ഉപകരണങ്ങളും (വകുപ്പ് 10.13);
- (i) വാർഷിക ചെലവ് എസ്റ്റിമേറ്റും അത് ആര് വഹിക്കുന്നുവെന്നതും; കൂടാതെ
- (j) സൂക്ഷിക്കേണ്ട രേഖകളും എത്ര കാലം സൂക്ഷിക്കണമെന്നതും.

10.11.2 **പൊതു സംവിധാനങ്ങൾ.** ഒരു ULB-യുടെയോ വകുപ്പിന്റെയോ ഉടമസ്ഥതയിലുള്ള സംവിധാനങ്ങൾക്ക്, O&M പദ്ധതി ആസ്തി രജിസ്റ്ററിൽ (വകുപ്പ് 10.14.3) ഉൾപ്പെടുത്തുകയും വാർഷിക പരിപാലന ബജറ്റിൽ ഫണ്ട് വകയിരുത്തുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ ഇടമലയാർ ജലസംഭരണിക്ക് റൂൾ കർവ് ഉണ്ടായിരുന്നില്ലെന്നും 1983-ലെ ഇടുക്കി റൂൾ കർവ് പുനഃപരിശോധിച്ചിരുന്നില്ലെന്നും CAG (2021) കണ്ടെത്തി (CAG Report No. 6 of 2021, para 3.6). വകുപ്പ് 10.11.1(e) ആ കണ്ടെത്തലിനോടുള്ള പ്രതികരണമാണ്. കനാലുകൾ ജലസേചന വകുപ്പും ഓടകൾ കോർപ്പറേഷനും വ്യത്തിയാക്കുന്ന വിധത്തിൽ കൊച്ചിക്ക് ഒരു വാർഷിക ശുചീകരണ കലണ്ടർ തയ്യാറാക്കാൻ കേരള ഹൈക്കോടതി നിർദ്ദേശിച്ചിട്ടുണ്ട് (WP(C) 23911/2018). 2024 ജൂലൈയിൽ തിരുവനന്തപുരം സെൻട്രൽ റെയിൽവേ സ്റ്റേഷന് അടിയിലുള്ള ആമയിഴഞ്ചാൻ തോട് വൃത്തിയാക്കുന്നതിനിടെ ഒരു തൊഴിലാളി മരിച്ചു; അവിടെ റെയിൽവേയുടെ ഗ്രേറ്റിംഗുകൾക്ക് പ്ലാസ്റ്റിക് മാലിന്യത്തിന്റെ ഒഴുക്ക് താങ്ങാനായില്ല (WP(C) 7844/2023, 2024 ജൂലൈ 15-ലെ ഉത്തരവ്). ഇനം (g) ആ അപകടസാധ്യതയെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു. ഈ മാനുവലിലെ ഓരോ ഗേറ്റിനും പമ്പിനും, ഒരു മുന്നറിയിപ്പ് പുറപ്പെടുവിക്കുമ്പോൾ എന്ത് ചെയ്യണമെന്നതിന് രേഖാമൂലമുള്ള ഒരു ചട്ടം ആവശ്യമാണ്.

10.12 പരിശോധനാ ആവൃത്തികൾ

10.12.1 **ഉടമയുടെ പരിശോധനകൾ.** ഉടമകൾ കുറഞ്ഞത് പട്ടിക 10.3-ൽ നൽകിയ പ്രകാരം സംവിധാനങ്ങൾ പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്:

പട്ടിക 10.3 — ഉടമയുടെ പരിശോധനകളുടെ കുറഞ്ഞ ആവൃത്തി

സംവിധാനത്തിന്റെ തരം	പതിവ് പരിശോധന	മൺസൂണിന് മുമ്പ് (15 മേയ്-നകം)	അതിതീവ്ര മഴയ്ക്ക് ശേഷം
നിലനിർത്തൽ / കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ (സോക്ക് പിറ്റുകൾ, കിടങ്ങുകൾ, ബയോറിറ്റൻഷൻ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ)	ഓരോ 6 മാസത്തിലും	ഉവ്വ്	ഉവ്വ്
ഉപരിതല തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം അല്ലെങ്കിൽ ബഹുവിധ ഉപയോഗമുള്ള തുറസ്സായ സ്ഥലം	ഓരോ 6 മാസത്തിലും	ഉവ്വ്	ഉവ്വ്
ഭൂഗർഭ അല്ലെങ്കിൽ പോഡിയം തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്ക്, ഗുരുത്വാകർഷണ ഔട്ട്‌ലെറ്റ്	ഓരോ 6 മാസത്തിലും	ഉവ്വ്	ഉവ്വ്
പമ്പ് ചെയ്യുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ്, പമ്പുകളും നിയന്ത്രണ സംവിധാനങ്ങളും	പ്രതിമാസ പരീക്ഷണ പ്രവർത്തനം	ഉവ്വ്, പൂർണ്ണ പ്രവർത്തന പരിശോധനയോടെ	ഉവ്വ്
ഫ്ലാപ്പ് / ടൈഡ് ഗേറ്റ്, നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ്	ഓരോ 3 മാസത്തിലും	ഉവ്വ്, ചോർച്ച പരിശോധനയോടെ	ഉവ്വ്
വലിയ മാലിന്യ കെണി / ആദ്യ ഒഴുക്ക് ഉപകരണം	ഓരോ 3 മാസത്തിലും	ഉവ്വ്	ഉവ്വ്

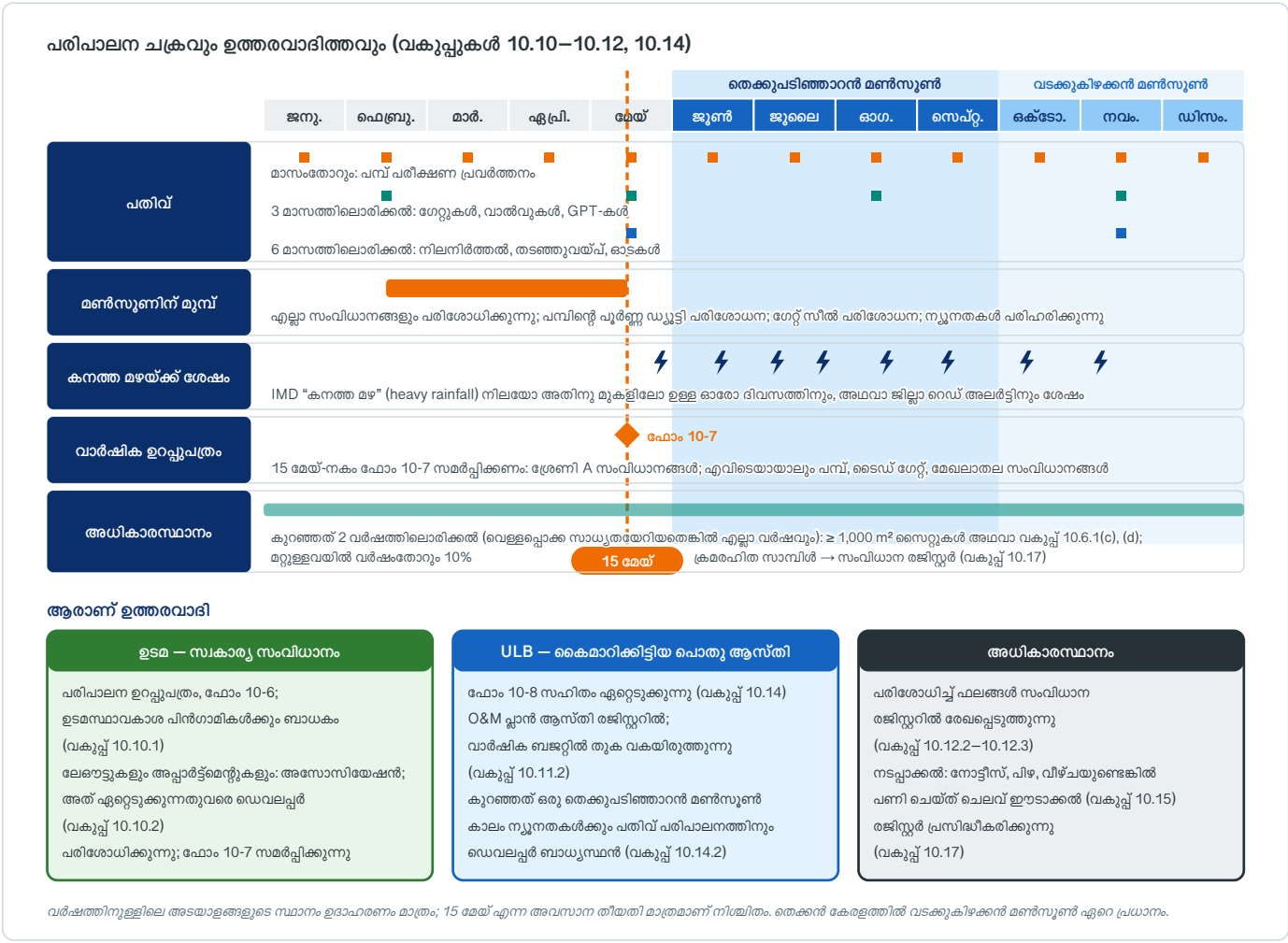
സംവിധാനത്തിന്റെ തരം	പതിവ് പരിശോധന	മൺസൂണിന് മുമ്പ് (15 മേയ്-നകം)	അതിതീവ്ര മഴയ്ക്ക് ശേഷം
സ്വകാര്യ ഓടകളും ഇൻലെറ്റുകളും	ഓരോ 6 മാസത്തിലും	ഉവ്വ്	–

ഈ വകുപ്പിന്റെ ആവശ്യത്തിന്, അതിതീവ്ര മഴ സംഭവം എന്നാൽ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള അംഗീകൃത മഴമാപിനിയിൽ IMD-യുടെ "heavy rainfall" (കനത്ത മഴ) വിഭാഗത്തിലോ അതിനു മുകളിലോ മഴ രേഖപ്പെടുത്തുന്ന ദിവസം, അല്ലെങ്കിൽ ജില്ലയ്ക്ക് റെഡ് അലർട്ട് പ്രഖ്യാപിക്കുന്ന ദിവസം ആണ്.

10.12.2 **അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിശോധനകൾ.** അധികാരസ്ഥാനം താഴെപ്പറയുന്നവ പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) 1,000 m²-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ വിസ്തൃതിയുള്ള സൈറ്റിലെയോ, വകുപ്പ് 10.6.1(c) അല്ലെങ്കിൽ (d)-ൽ പെടുന്നതോ ആയ ഓരോ സംവിധാനവും, കുറഞ്ഞത് 2 വർഷത്തിലൊരിക്കൽ; വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്ത് എല്ലാ വർഷവും; കൂടാതെ
- (b) മറ്റ് സംവിധാനങ്ങളിൽ കുറഞ്ഞത് 10% ക്രമരഹിതമായി തിരഞ്ഞെടുത്ത സാമ്പിൾ, എല്ലാ വർഷവും.

10.12.3 അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിശോധനാ ഫലങ്ങൾ സംവിധാന രജിസ്റ്ററിൽ (വകുപ്പ് 10.17) രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.



ചിത്രം 10.3 — വാർഷിക പരിപാലന ചക്രവും ഉത്തരവാദി ആരെന്നതും: പതിവ്, മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള (15 മേയ്-നകം), സംഭവാനന്തര പരിശോധനകൾ, വാർഷിക ഉറപ്പുപത്രം (ഫോം 10-7), അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിശോധനകൾ (വകുപ്പുകൾ 10.10–10.12, 10.14). ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം. സമയക്രമം തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിനെ (ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ) പിന്തുടരുന്നു; വർഷത്തിനുള്ളിലെ അടയാളങ്ങളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രമാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. വകുപ്പ് 10.12.2-ലെ വിഭജനം MBBL 2016-ലെ RWH പരിശോധനാ സംവിധാനത്തെ പിന്തുടരുന്നു; അത് 1,000 m²-ൽ കൂടുതലുള്ള കെട്ടിടങ്ങളുടെ 100% നിരീക്ഷണവും അതിൽ താഴെയുള്ളവയുടെ 10% ക്രമരഹിത പരിശോധനയും ആവശ്യപ്പെടുന്നു (MBBL 2016, §9.6). പട്ടിക 10.3-ലെ പരിശോധനാ ഇടവേളകൾ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. ജൂൺ മുതൽ സെപ്റ്റംബർ വരെ കേരളത്തിലെ മഴയുടെ ഭൂരിഭാഗവും എത്തിക്കുന്ന തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ് മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള സമയപരിധി നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നത്. NDMA (2010) ദേശീയതലത്തിൽ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യലിന് 31 മാർച്ച് നിശ്ചയിക്കുന്നു. വരണ്ട കാലത്തെ ജോലികൾ പൂർത്തിയാക്കാനാകുന്ന വിധത്തിലും, ജൂണിലെ മൺസൂൺ ആരംഭത്തിനും, 2024 മേയ് 28-ന് കളമശ്ശേരിയിൽ ഒരു മണിക്കൂറിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ 103 mm പോലുള്ള മേയ്

അവസാനത്തെ മൺസൂൺപൂർവ മഴകൾക്കും മുമ്പ് ഒരു ഇടവേള ശേഷിക്കുന്ന വിധത്തിലും ഈ മാനുവൽ 15 മേയ് വരെ സമയം അനുവദിക്കുന്നു. ഏകദേശം 11°N-ന് തെക്ക് രണ്ട് മൺസൂണുകളും സജീവമാണ് (KAU 2011); വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺ കാലത്ത്, 2023 ഒക്ടോബർ 15-ന് തിരുവനന്തപുരത്ത് 24 മണിക്കൂറിൽ 211.4 mm മഴ പെയ്തു. പട്ടിക 10.3-ലെ സംഭവാനന്തര പരിശോധനകൾ ആ കാലത്തെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

10.13 പരിപാലനത്തിനുള്ള പ്രവേശനം

10.13.1 ഓരോ സംവിധാനത്തിനും പരിശോധനയ്ക്കും പരിപാലനത്തിനുമായി സ്ഥിരമായ പ്രവേശന സൗകര്യം ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്; അത് അംഗീകരിച്ച ഡ്രോയിംഗുകളിൽ കാണിക്കുകയും, പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം വഴിയോ, പൊതു സംവിധാനങ്ങൾക്ക് ഈസ്മെന്റ് (വഴി അവകാശം) അല്ലെങ്കിൽ ഭൂമി കൈമാറ്റം വഴിയോ സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

10.13.2 **ഉപരിതല സംവിധാനങ്ങൾ.** തടങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, തുറന്ന ചാലുകൾ എന്നിവയ്ക്ക് ഇൻലെറ്റ്, ഔട്ട്ലെറ്റ്, അടിത്തട്ട് എന്നിവയിലേക്ക് ഒരു വാഹന പ്രവേശന പാതയും, കുറഞ്ഞത് ഒരു വശത്ത് ഒരു പരിപാലന സ്ട്രിപ്പും ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്. തടങ്ങളിലേക്കുള്ള റാമ്പുകൾ എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യാൻ ആവശ്യമായ യന്ത്രങ്ങൾക്ക് അനുയോജ്യമായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

10.13.3 **ഭൂഗർഭ സംവിധാനങ്ങൾ.** ടാങ്കുകൾക്ക് താഴെപ്പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) ഇൻലെറ്റ്, ഔട്ട്ലെറ്റ്, ഓരോ അറ എന്നിവയ്ക്കും മുകളിൽ ഒരു പ്രവേശന ദ്വാരം;
- (b) ഉറപ്പിച്ച ഏണികളോ പടികളോ, അടഞ്ഞ ഇടങ്ങളിലെ പ്രവേശനത്തിനുള്ള വായുസഞ്ചാരവും;
- (c) എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യാൻ ഒരു സംപ് അല്ലെങ്കിൽ താഴ്ന്ന ബിന്ദു; കൂടാതെ
- (d) കൈകൊണ്ട് വൃത്തിയാക്കാൻ മതിയായ ഉയരം.

10.13.4 **ഔട്ട്ലെറ്റുകൾ.** നിറഞ്ഞ ഒരു സംവിധാനത്തിൽ പ്രവേശിക്കാതെ തന്നെ വൃത്തിയാക്കാൻ ഓറിഫിസുകളിലേക്കും അരിപ്പകളിലേക്കും എത്താൻ കഴിയണം.

10.13.5 പ്രവേശന പാതകൾക്ക് മുകളിൽ നിർമ്മാണം നടത്തുകയോ, വേലികെട്ടി അടയ്ക്കുകയോ, പ്രവേശനം തടയുന്ന വിധത്തിൽ പാർക്കിംഗിന് ഉപയോഗിക്കുകയോ ചെയ്യാൻ പാടില്ല.

വ്യാഖ്യാനം. APWA 5600 (2006, §5608) തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനങ്ങൾക്ക് 15 അടി (ഏകദേശം 4.5 m) വീതിയുള്ള പരിപാലന പ്രവേശന സ്ട്രിപ്പ് ആവശ്യപ്പെട്ടിരുന്നു. കേരളത്തിലെ നഗരങ്ങളിലെ പ്ലോട്ട് വലിപ്പങ്ങൾ കാരണം ഒരു നിശ്ചിത വീതി എല്ലാ സൈറ്റിനും പ്രയോഗിക്കാൻ പ്രയാസമായതിനാൽ, ഈ മാനുവൽ പ്രവർത്തനപരമായ ആവശ്യകതകൾ നിശ്ചയിക്കുന്നു. പരിപാലന പ്രവേശനത്തിന്റെ അളവുകൾ അനുബന്ധം 10C ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

10.14 പൊതു ആസ്തികൾ ULB-ക്ക് കൈമാറൽ

10.14.1 ഒരു ഡെവലപ്പർ ULB-ക്ക് കൈമാറാനായി നിർമ്മിക്കുന്ന ഓടകൾ, റോഡുകൾ, തുറസ്സായ സ്ഥല സംവിധാനങ്ങൾ, മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങൾ, മറ്റ് മഴവെള്ള ആസ്തികൾ എന്നിവ താഴെപ്പറയുന്നവ പൂർത്തിയായാൽ മാത്രമേ കൈമാറാവൂ:

- (a) as-built സാക്ഷ്യപത്രം (വകുപ്പ് 10.9) സ്വീകരിച്ചിട്ടുണ്ട്;
- (b) സംവിധാനം വൃത്തിയാക്കിയിട്ടുണ്ട്, പൈപ്പുകളും കലുങ്കുകളും ഉള്ളിൽ നിന്ന് പരിശോധിച്ചിട്ടുണ്ട് (ഉദാഹരണത്തിന് CCTV വഴിയോ നേരിട്ട് പ്രവേശിച്ചോ), ആ രേഖ കൈമാറിയിട്ടുണ്ട്;
- (c) ഭൂമിയോ അതിന്മേലുള്ള ഈസ്മെന്റോ ULB-ക്ക് കൈമാറിയിട്ടുണ്ട്;
- (d) O&M പദ്ധതി, ഡ്രോയിംഗുകൾ, GIS ഡാറ്റ, വാറന്റികൾ എന്നിവ കൈമാറിയിട്ടുണ്ട്; കൂടാതെ
- (e) **ആസ്തി കൈമാറ്റ സാക്ഷ്യപത്രം (ഫോം 10-8)** ഇരുകക്ഷികളും ഒപ്പിട്ടിട്ടുണ്ട്.

10.14.2 **ന്യൂനതാ ബാധ്യത.** കൈമാറ്റത്തിന് ശേഷം കുറഞ്ഞത് **ഒരു പൂർണ്ണ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലം** ഉൾപ്പെടുന്ന ന്യൂനതാ ബാധ്യതാ കാലയളവിൽ, ന്യൂനതകൾക്കും പതിവ് പരിപാലനത്തിനും ഡെവലപ്പർ ഉത്തരവാദിയായി തുടരേണ്ടതാണ്. ഈ കാലയളവിലേക്ക് ULB-ക്ക് ഒരു സെക്യൂരിറ്റി നിക്ഷേപം കൈവശം വയ്ക്കാവുന്നതാണ്.

10.14.3 **ആസ്തി രജിസ്റ്റർ.** ഏറ്റെടുക്കുമ്പോൾ, ULB ആ ആസ്തി അതിന്റെ GIS ഡ്രെയിനേജ് ആസ്തി രജിസ്റ്ററിലും വകുപ്പ് 10.17-ലെ സംവിധാന രജിസ്റ്ററിലും രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

10.14.4 **സ്വകാര്യ സംവിധാനങ്ങൾ.** ഈ വകുപ്പ് പ്രകാരം ULB ഔപചാരികമായി ഏറ്റെടുക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, ഒരു സ്വകാര്യ സംവിധാനം അതിന്റെ പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം പ്രകാരം ഉടമയുടെ ഉത്തരവാദിത്തമായി തുടരും.

വ്യാഖ്യാനം. ഓടകളുടെ GIS പട്ടിക (inventory) തയ്യാറാക്കണമെന്ന് NDMA (2010) ആവശ്യപ്പെടുന്നു. കൈമാറ്റ സമയത്ത് ഡെവലപ്പറുടെ GIS ഡാറ്റ ആവശ്യപ്പെടുന്നത്, ULB-ക്ക് ചെലവില്ലാതെ, നഗരം വളരുന്നതിനൊപ്പം ആ പട്ടിക രൂപപ്പെടുത്തുന്നു. കേരളത്തിലെ ഡ്രെയിനേജിലെ പല ന്യൂനതകളും ആദ്യ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിൽ മാത്രമേ പ്രകടമാകൂ എന്നതിനാൽ ന്യൂനതാ കാലയളവ് ഒരു മൺസൂൺ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു.

10.15 നിയമനടപടി

10.15.1 **ലംഘനങ്ങൾ.** താഴെപ്പറയുന്നവ ഈ മാനുവലിന്റെ ലംഘനങ്ങളാണ്:

- (a) ആവശ്യമുള്ളിടത്ത് അംഗീകരിച്ച ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനയില്ലാതെ നിർമ്മാണം നടത്തൽ;
- (b) ഒരു സംവിധാനം അംഗീകരിച്ചതിൽ നിന്ന് വ്യത്യസ്തമായി നിർമ്മിക്കൽ;
- (c) അനുമതിയില്ലാതെ ഒരു സംവിധാനം നീക്കം ചെയ്യൽ, നികത്തൽ, മൂടൽ, കുറയ്ക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ ഉപയോഗം മാറ്റൽ;
- (d) ഒരു സംവിധാനം പരിപാലിക്കാതിരിക്കൽ, അല്ലെങ്കിൽ ഫോം 10-7 സമർപ്പിക്കാതിരിക്കൽ;
- (e) മഴവെള്ള ഓടയിലേക്കുള്ള മലിനജല കണക്ഷൻ;
- (f) ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്കിലോ നികത്തൽ നിരോധിത മേഖലയിലോ (അധ്യായം 7) നിർമ്മാണം നടത്തുകയോ നികത്തുകയോ ചെയ്യൽ;
- (g) സ്വാഭാവിക ഡ്രെയിനേജ് പാതയോ വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ ഒഴുക്കുപാതയോ തടസ്സപ്പെടുത്തൽ; കൂടാതെ
- (h) തെറ്റായതോ അശ്രദ്ധമായതോ ആയ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തൽ.

10.15.2 **ഘട്ടംഘട്ടമായുള്ള നടപടി.** അധികാരസ്ഥാനം താഴെപ്പറയുന്ന ക്രമത്തിൽ നടപടിയെടുക്കേണ്ടതാണ്; മുൻ ഘട്ടം ഫലിക്കാതിരിക്കുമ്പോഴോ ലംഘനം ഗുരുതരമാകുമ്പോഴോ പിന്നീടുള്ള ഘട്ടത്തിലേക്ക് നീങ്ങാം (പട്ടിക 10.4):

പട്ടിക 10.4 — ഘട്ടംഘട്ടമായുള്ള നിയമനടപടി

ഘട്ടം	നടപടി
1	ലംഘനം, ലംഘിച്ച വകുപ്പ്, പരിഹാരം, പാലിക്കാനുള്ള കാലയളവ് എന്നിവ വ്യക്തമാക്കുന്ന രേഖാമൂലമുള്ള നോട്ടീസ്.
2	പൂർത്തിയാകാത്ത വികസനത്തിന്, പണി നിർത്തിവയ്ക്കൽ ഉത്തരവ് (സ്റ്റോപ്പ് മെമ്മോ), അല്ലെങ്കിൽ പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രം തടഞ്ഞുവയ്ക്കൽ.
3	ബാധകമായ നിയമം അല്ലെങ്കിൽ ചട്ടങ്ങൾ പ്രകാരമുള്ള പിഴ.
4	ഉടമയുടെ വീഴ്ചയിൽ അധികാരസ്ഥാനം നേരിട്ട് പ്രവൃത്തികൾ നടത്തി, ചെലവ് ഉടമയിൽ നിന്ന് ഈടാക്കൽ.
5	മറ്റുള്ളവർക്ക് അപകടമുണ്ടാക്കാത്തിടത്ത്, പൊതു സംവിധാനത്തിലേക്കുള്ള സ്വകാര്യ ഓട കണക്ഷൻ വിച്ഛേദിക്കൽ.
6	സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ പ്രൊഫഷണലിനെക്കുറിച്ച് രജിസ്ട്രേഷൻ അധികാരിക്ക് റിപ്പോർട്ട് നൽകലും എംപാനൽ പട്ടികയിൽ നിന്നുള്ള സസ്പെൻഷനും.

10.15.3 **അടിയന്തര നടപടി.** ഒരു ലംഘനം മൺസൂൺ കാലത്ത് ജീവനോ സ്വത്തിനോ അപകടമുണ്ടാക്കുന്നിടത്ത്, അധികാരസ്ഥാനത്തിന് ഉടനടി വീഴ്ചാ പ്രവൃത്തികൾ നടത്തി ചെലവ് പിന്നീട് ഈടാക്കാവുന്നതാണ്.

10.15.4 **സെക്യൂരിറ്റി നിക്ഷേപങ്ങൾ.** വകുപ്പ് 10.6.1-ൽ പെടുന്ന സൈറ്റുകൾക്ക്, വീഴ്ചാ പ്രവൃത്തികളുടെ ചെലവ് ഉറപ്പാക്കാൻ, as-built സാക്ഷ്യപത്രം സ്വീകരിച്ചതിന് ശേഷം തിരികെ നൽകുന്ന ഒരു സെക്യൂരിറ്റി നിക്ഷേപമോ ബാങ്ക് ഗ്യാരന്റിയോ അധികാരസ്ഥാനത്തിന് ആവശ്യപ്പെടാവുന്നതാണ്.

10.15.5 **രേഖ.** ഈ വകുപ്പ് പ്രകാരമുള്ള ഓരോ നോട്ടീസും നടപടിയും സംവിധാന രജിസ്റ്ററിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. പിഴകളെക്കുറിച്ച് പൊതുവായി മാത്രമാണ് പരാമർശിക്കുന്നത്. ഈ മാനുവലിന് സ്വയം കുറ്റങ്ങളോ പിഴകളോ സൃഷ്ടിക്കാനാവില്ല; അധികാരങ്ങൾ KMBR/KPBR 2019 രൂപീകരിച്ചിരിക്കുന്ന നിയമങ്ങളിൽ നിന്നും മുനിസിപ്പൽ നിയമങ്ങളിൽ നിന്നുമാണ് ലഭിക്കുന്നത്. ഘട്ടംഘട്ടമായുള്ള നടപടികൾ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്. സാമ്പിൾ എടുത്ത ജില്ലകളിൽ ജലാശയങ്ങളിൽ 913 കയ്യേറ്റങ്ങൾ CAG (2021) കണ്ടെത്തി; അവയിൽ 832 എണ്ണം തൃശ്ശൂരിലെ കനോലി കനാലിലായിരുന്നു — 2011-ൽ കണ്ടെത്തിയിട്ടും ഇതുവരെ ഒഴിപ്പിച്ചിട്ടില്ല; നീക്കം ചെയ്യാൻ ഉത്തരവുകളുണ്ടായിട്ടും 2021 ജനുവരിയിൽ ഇടുക്കി അണക്കെട്ടിന് താഴെയുള്ള ചെറുതോണി നിർമ്മാണ നിരോധിത മേഖലയിൽ (Construction Free Zone) ഏകദേശം 285 നിർമ്മിതികളുണ്ടായിരുന്നു (CAG Report No. 6 of 2021, Appendix 2.1, para 4.2). പതിവ് നിയമനടപടിയില്ലാത്ത ഒരു ചട്ടം കാര്യമായ ഫലമുണ്ടാക്കില്ലെന്ന് ഇത് കാണിക്കുന്നു. രൂപകൽപ്പനയിൽ ഒപ്പിടുന്ന വ്യക്തിയിൽ നേരിട്ട് പ്രവർത്തിക്കുന്നതിനാൽ, പ്രൊഫഷണൽ ഉത്തരവാദിത്തം (ഘട്ടം 6) പലപ്പോഴും ഉടമകൾക്കുള്ള പിഴയേക്കാൾ ഫലപ്രദമാണ്.

10.16 നിരീക്ഷണവും സംഭവാനന്തര അവലോകനവും

10.16.1 **നിരീക്ഷണ ശൃംഖല.** ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾ അവയുടെ പ്രധാന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലും മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങളിലും രേഖപ്പെടുത്തുന്ന മഴമാപിനികളും ജലനിരപ്പ് ഗേജുകളും പരിപാലിക്കുകയോ അവയുടെ ഡാറ്റ ലഭ്യമാക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഡാറ്റ 15 മിനിറ്റോ അതിൽ കുറവോ ഇടവേളകളിൽ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.

10.16.2 **സംഭവ റിപ്പോർട്ടുകൾ.** ഒരു ULB പ്രദേശത്ത് കെട്ടിടങ്ങളിൽ വെള്ളം കയറുന്ന ഏതൊരു സംഭവത്തിനും ശേഷം, ULB **3 മാസത്തിനുള്ളിൽ** താഴെപ്പറയുന്നവ രേഖപ്പെടുത്തുന്ന ഒരു ചെറിയ സംഭവ റിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള അംഗീകൃത മഴമാപിനികളിലെ മഴ, ദൈർഘ്യം തിരിച്ച്, അധ്യായം 2-ലെ രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകളുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത്;
- (b) പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലെ വേലിയേറ്റ, നദീ ജലനിരപ്പുകൾ;
- (c) വെള്ളം കയറിയ സ്ഥലങ്ങൾ, ആഴം, ദൈർഘ്യം; സാധ്യമായിടത്ത് വെള്ളപ്പൊക്ക അടയാളങ്ങൾ സർവേ ചെയ്ത്;
- (d) പൊതു സംവിധാനങ്ങളുടെയും പരിശോധിച്ച സ്വകാര്യ സംവിധാനങ്ങളുടെയും പ്രകടനം, അടഞ്ഞ ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾ, പ്രവർത്തിക്കാത്ത പമ്പുകൾ, അടഞ്ഞ ഗേറ്റുകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടെ; കൂടാതെ
- (e) ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന നടപടികൾ.

10.16.3 **സംഭവാനന്തര അവലോകനം.** ഒരു സംഭവം സംസ്ഥാനത്തെ രണ്ടോ അതിലധികമോ അംഗീകൃത മഴമാപിനികളിൽ 1% AEP 24 മണിക്കൂർ അല്ലെങ്കിൽ 72 മണിക്കൂർ രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവ് കവിയുന്നിടത്ത് (വകുപ്പ് 2.14.1), KSDMA, സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിയോടൊപ്പം, **12 മാസത്തിനുള്ളിൽ** ഒരു സംഭവാനന്തര അവലോകനത്തിന് നേതൃത്വം നൽകേണ്ടതാണ്. ഈ മാനുവലിലെ മാനദണ്ഡങ്ങൾ പര്യാപ്തമായിരുന്നോ എന്ന് അത് വിലയിരുത്തുകയും വകുപ്പ് 1.12-ലെ പുനഃപരിശോധനയ്ക്ക് ആധാരമാകുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

10.16.4 **സംവിധാന പ്രകടന സാമ്പിൾ പരിശോധന.** സ്വകാര്യ നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനങ്ങൾ രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത പ്രകാരം പ്രവർത്തിക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് പരിശോധിക്കാൻ, അധികാരസ്ഥാനം കുറഞ്ഞത് ഓരോ 5 വർഷത്തിലും അവയുടെ ഒരു സാമ്പിൾ ഒരു മൺസൂൺ കാലം മുഴുവൻ നിരീക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** സംഭവാനന്തര അവലോകനത്തിനുള്ള മാനദണ്ഡം വകുപ്പ് 2.14.1-ൽ ഇതിനകം നിശ്ചയിച്ച പുനഃപരിശോധനാ മാനദണ്ഡം തന്നെയാണ്. 2018 ഓഗസ്റ്റിലെ പ്രളയത്തിന് ശേഷം Post Disaster Needs Assessment (2018 ഒക്ടോബർ), CWC വെള്ളപ്പൊക്ക പഠനം (2018 സെപ്റ്റംബർ), CAG Report No. 6 of 2021 എന്നിവ തെളിവുകളുടെ അടിത്തറ നൽകി. 2019 ഒക്ടോബർ 21-ലെ കൊച്ചി വെള്ളപ്പൊക്കത്തെക്കുറിച്ചോ 2023 ഒക്ടോബർ 15-ലെ തിരുവനന്തപുരം വെള്ളപ്പൊക്കത്തെക്കുറിച്ചോ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച സാങ്കേതിക അവലോകനമൊന്നും ഈ മാനുവലിന് കണ്ടെത്താനായില്ല. കൊച്ചിയിലെ പ്രതികരണം പ്രധാനമായും ഹൈക്കോടതി നിർദ്ദേശങ്ങളാലാണ് രൂപപ്പെട്ടത്. ക്ലാസ് I, II, III നഗരങ്ങളിൽ ഓരോ 4 ച.കി.മീ.-ലും 1 എന്ന തോതിൽ ("1 in every 4 sq km") ഓട്ടോമാറ്റിക് മഴമാപിനികൾ സ്ഥാപിക്കണമെന്ന് NDMA (2010) ആവശ്യപ്പെട്ടു. രൂപകൽപ്പനയ്ക്കും അവലോകനത്തിനും ഉപകരിക്കുന്നിടത്ത് മാത്രമാണ് വകുപ്പ് 10.16.1 മഴമാപിനികൾ ആവശ്യപ്പെടുന്നത്. റിപ്പോർട്ട്, സാമ്പിൾ പരിശോധന എന്നിവയുടെ ഇടവേളകൾ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.

10.17 ഡാറ്റ പ്രസിദ്ധീകരണം

10.17.1 ഓരോ അധികാരസ്ഥാനവും ഒരു പൊതു വെബ്സൈറ്റിൽ താഴെപ്പറയുന്നവ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയും കുറഞ്ഞത് ത്രൈമാസികമായി പുതുക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

- (a) ഒരു **സംവിധാന രജിസ്റ്റർ**: ഈ മാനുവൽ പ്രകാരം അംഗീകരിച്ച ഓരോ സംവിധാനത്തിന്റെയും സ്ഥാനം, തരം, രൂപകൽപ്പനാ വ്യാപ്തം, പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക്, ഉടമ, as-built സ്വീകരിച്ച തീയതി, ഏറ്റവും പുതിയ പരിശോധനാ ഫലം;
- (b) അംഗീകരിച്ച ഓരോ ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിന്റെയും സംഗ്രഹം, ഫോമുകൾ 2-1, 10-2 സഹിതം;
- (c) ഇളവുകളുടെയും ഒഴിവാക്കലുകളുടെയും രജിസ്റ്റർ (വകുപ്പ് 1.10);
- (d) നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ (policy supplement) പ്രകാരം സ്വീകരിച്ച ബദലുകൾ (വകുപ്പ് 1.7);
- (e) നിയമനടപടികൾ (വകുപ്പ് 10.15.5); കൂടാതെ
- (f) സംഭവ റിപ്പോർട്ടുകളും സംഭവാനന്തര അവലോകനങ്ങളും (വകുപ്പ് 10.16).

10.17.2 സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ, എല്ലാ അനുബന്ധങ്ങളും, വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശ ഭൂപടങ്ങൾ, സംവിധാന രജിസ്റ്ററുകളുടെ സംസ്ഥാനതല സംഗ്രഹം എന്നിവ ഓപ്പൺ ഡാറ്റയായി പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

10.17.3 ഒരു കോർപ്പറേറ്റ് ഉടമയുടെയോ അസോസിയേഷന്റെയോ പേര് ഒഴികെയുള്ള വ്യക്തിഗത വിവരങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കാൻ പാടില്ല. നിർണ്ണായക അടിസ്ഥാനസൗകര്യങ്ങളുടെ സുരക്ഷാ സംബന്ധമായ വിശദാംശങ്ങൾ, കാരണം രേഖപ്പെടുത്തിക്കൊണ്ട്, പ്രസിദ്ധീകരിക്കാതിരിക്കാവുന്നതാണ്.

10.17.4 പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്ന ഡാറ്റ യന്ത്രങ്ങൾക്ക് വായിക്കാവുന്ന രൂപത്തിൽ (ഉദാഹരണത്തിന് CSV, GeoPackage) ആയിരിക്കുകയും Government Open Data Licence – India അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യമായ ഒരു ഓപ്പൺ ലൈസൻസ് പ്രകാരം പുറത്തിറക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഇവിടെ സുതാര്യത സ്വയം ഒരു രൂപകൽപ്പനാ മാനദണ്ഡമാണ്. CAG-യും മാധ്യമങ്ങളും പരാമർശിച്ച ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ 2021-ലെ വെള്ളപ്പൊക്ക ലഘൂകരണ റിപ്പോർട്ട് പൊതുമണ്ഡലത്തിൽ കണ്ടെത്താനായില്ല. ഓപ്പറേഷൻ ബ്രേക്ക്ത്രൂ പ്രവൃത്തികളുടെയും KMRL കനാൽ പദ്ധതിയുടെയും (IURWTS) രൂപകൽപ്പനാ ആവർത്തന കാലയളവുകളും രൂപകൽപ്പനാ ഡിസ്ചാർജുകളും പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടില്ലാത്തതിനാൽ അവ പരിശോധിക്കാനോ ഉദ്ധരിക്കാനോ കഴിയില്ല. കൊച്ചി "ശാസ്ത്രീയ രീതികൾ ഉപയോഗിച്ച്" ഒരു നഗര ഡ്രെയിനേജ് ഭൂപടം തയ്യാറാക്കണമെന്ന് ഹൈക്കോടതിക്ക് നിർദ്ദേശിക്കേണ്ടിവന്നു. ഇൻപുട്ടുകളും സംവിധാന രേഖകളും പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത്, നഗരത്തിൽ വർധിച്ചുവരുന്ന സ്വകാര്യ സംഭരണം യഥാർത്ഥത്തിൽ നിലവിലുണ്ടോ എന്ന് പൊതുജനങ്ങൾക്കും ഗവേഷകർക്കും മറ്റ് ഏജൻസികൾക്കും പരിശോധിക്കാൻ അവസരം നൽകുന്നു. ഓപ്പൺ ഫോർമാറ്റ് ആവശ്യകത ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചതാണ്.

10.18 ഈ അധ്യായത്തിന്റെ പുനഃപരിശോധന

10.18.1 ഈ അധ്യായം വകുപ്പ് 1.12 പ്രകാരം മാനുവലിനോടൊപ്പം പുനഃപരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. പുനഃപരിശോധനകൾക്കിടയിൽ, വകുപ്പ് 10.5.3 പ്രകാരം, സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിക്ക് ഫോമുകളും നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്ററും പരിഷ്കരിക്കാവുന്നതാണ്.

അവലംബങ്ങൾ (അധ്യായം)

- Comptroller and Auditor General of India (2021). Report No. 6 of 2021: Preparedness and Response to Floods in Kerala (paras 2.2, 2.3, 3.6, 4.2 and Appendix 2.1). https://d1jmc0u14z2tmp.cloudfront.net/uploads/download_audit_report/2021/Kerala_Au.l_Rep_6_2021-0618cb7f2db0035.98377057.pdf
- Comptroller and Auditor General of India (2025). Performance Audit on Implementation of AMRUT in Kerala, Chapter IV: Project Implementation (storm water drainage). https://cag.gov.in/uploads/download_audit_report/2025/CHAPTER-IV---PROJECT-IMPLEMENTATION-0699d30255af021.03377366.pdf
- Kansas City Metro Chapter APWA (2006). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities, §5608 (easements, maintenance, submittals) and §5609 (plan requirements). https://www.kcwater.us/wp-content/uploads/2020/08/Design-Criteria-%E2%80%93-Section-5600-%E2%80%93-Storm-Drainage-Systems-and-Facilities.pdf
- Kansas City Metro Chapter APWA (2025). Section 5600 Storm Drainage Systems and Facilities, Version 2025.01.
- Mid-America Regional Council (2025). Stormwater management page: 2025 Stormwater Standards Manual, Compliance Calculator, Calculator Start-Up Guide, Policy Supplement. https://www.marc.org/environment/environment-plans/stormwater-management
- PUB Singapore (2018, with Addendum No. 3 of 16 Apr 2025). Code of Practice on Surface Water Drainage, 7th ed. https://info.corenet.gov.sg/docs/default-source/pub-circulars/pub-circular_cop-7th-ed-addendum-no-3_16-apr-2025.pdf?sfvrsn=5a2c1e1a_2
- PUB Singapore (2024). On-site Stormwater Detention Tank Technical Guide. https://www.pub.gov.sg/-/media/PUB/PDF/detentionTank.pdf
- PUB Singapore (11 Nov 2024). Amendments to Sewerage and Drainage Act (press release). https://www.pub.gov.sg/Resources/News-Room/PressReleases/2024/11/Amendments-to-Sewerage-and-Drainage-Act
- MoHUA (2016). Model Building Bye-Laws, Chapter 9, §9.6. https://web.archive.org/web/2022/https://mohua.gov.in/upload/uploadfiles/files/MBBL.pdf
- National Disaster Management Authority (2010). National Guidelines on Management of Urban Flooding. https://sdma.goa.gov.in/sites/default/files/2022-05/management_urban_flooding.pdf
- Government of Kerala (2018). Kerala Post Disaster Needs Assessment: Floods and Landslides, August 2018. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-new_delhi/documents/publication/wcms_660139.pdf
- High Court of Kerala. WP(C) 23911/2018 (Kochi waterlogging), order of 24 May 2024. https://verdictum.in/app-lite/pdf_upload/wpc-no-23911-of-2018l-1620085.pdf
- LiveLaw (2025). Kerala High Court: District Collector's Committee to oversee canal and drainage system in Kochi (secondary source on the cleaning calendar and drainage map directions). https://www.livelaw.in/amp/high-court/kerala-high-court/kerala-high-court-district-collectors-committee-oversee-canal-and-drainage-system-in-kochi-308757
- High Court of Kerala. WP(C) 7844/2023 (Amayizhanjan canal), order of 15 July 2024. https://www.verdictum.in/pdf_upload/wpc-no-7844-of-2023-1638786.pdf
- Kerala State Disaster Management Authority. Kochi 2019 (Operation Breakthrough, GO (Ms) No. 35/2019/DMD). https://sdma.kerala.gov.in/kochi-2019/
- CPPR (2024). Cloudburst in Kochi exposes need for stormwater management (secondary source on design intensities). https://www.cppr.in/articles/cloudburst-in-kochi-exposes-need-for-stormwater-management
- The South First (2024). Heavy rainfall event in Kalamassery in Kochi on 28 May was cloudburst, says IMD (secondary source quoting IMD). https://thesouthfirst.com/kerala/heavy-rainfall-event-in-kalamassery-in-kochi-on-28-may-was-cloudburst-says-imd/
- Onmanorama (15 Oct 2023). Heavy rain wreaks havoc in Thiruvananthapuram (secondary source on the 211.4 mm event). https://onmanorama.com/news/kerala/2023/10/15/heavy-rain-wreaks-havoc-in-thiruvananthapuram-several-people-displaced-houses-submerged.html
- Kerala Agricultural University (2011). Package of Practices: Agro-ecological zones of Kerala. https://pop.kau.in/agro-ecologicalzonesofkerala.htm
- The News Minute (2022). Despite frequent flooding risk, Kochi still lacks drainage master plan (secondary source on the Irrigation Department 2021 report). https://www.thenewsminute.com/amp/story/kerala/despite-frequent-flooding-risk-kochi-still-lacks-drainage-master-plan-166481

അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും

അനുബന്ധം / ഫോം	ഉള്ളടക്കം
10A	നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്ററും ഉപയോക്തൃ മാർഗ്ഗരേഖയും
10B	GIS ഡാറ്റ സ്പെസിഫിക്കേഷനും ആട്രിബ്യൂട്ട് ഘടനയും
10C	പരിപാലന പ്രവേശനത്തിന്റെ അളവുകൾ

അനുബന്ധം / ഫോം	ഉള്ളടക്കം
10D	സംവിധാനത്തിന്റെ തരം അനുസരിച്ചുള്ള മാതൃകാ O&M പദ്ധതികൾ
10E	മഴവെള്ള രൂപകൽപ്പനാ പ്രൊഫഷണലുകളുടെയും അവലോകകരുടെയും എംപാനൽമെന്റ് മാനദണ്ഡങ്ങൾ
ഫോം 10-1	ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട് പരിശോധനാ പട്ടിക
ഫോം 10-2	നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ സംഗ്രഹം
ഫോം 10-3	പ്രൊഫഷണൽ രൂപകൽപ്പനാ സാക്ഷ്യപത്രം
ഫോം 10-4	നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ട പരിശോധനാ രേഖ
ഫോം 10-5	as-built സാക്ഷ്യപത്രം
ഫോം 10-6	പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം
ഫോം 10-7	വാർഷിക പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രവും പരിശോധനാ റിപ്പോർട്ടും
ഫോം 10-8	ആസ്തി കൈമാറ്റ സാക്ഷ്യപത്രം
ഫോം 2-1	രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റ് (അധ്യായം 2)

അധ്യായം 11

തടതല, നഗരതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾ

11.1 ഉദ്ദേശ്യവും വ്യാപ്തിയും

11.1.1 അധ്യായങ്ങൾ 2 മുതൽ 10 വരെ ഓരോ സമയത്തും ഒരു പദ്ധതിയെ മാത്രം നിയന്ത്രിക്കുന്നു. ആ പദ്ധതികളെ കൂട്ടിയിണക്കുന്ന പ്ലാനിനുള്ള ആവശ്യകതകൾ ഈ അധ്യായം നിശ്ചയിക്കുന്നു: **തടതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ (BSMP)**. ഒരു നഗരത്തിന്റെയോ നഗരപ്രദേശത്തിന്റെയോ ഓരോ ഡ്രെയിനേജ് തടത്തിനും (basin) ഓരോ BSMP തയ്യാറാക്കുന്നു. ഒരു നഗരത്തിന്റെ BSMP-കളുടെ ആകെത്തുകയാണ് അതിന്റെ **നഗര മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ**.

11.1.2 ഒരു BSMP:

- (a) നിലവിലുള്ളതും ഭാവിയിലുള്ളതുമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ തടത്തിലെ വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യത ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്;
- (b) ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ ഓരോ ഭാഗവും കൈവരിക്കേണ്ട സേവന നിലവാരം (LoS) നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 11.6);
- (c) ആ സേവന നിലവാരം കൈവരിക്കാൻ ആവശ്യമായ പണികൾ, സംഭരണം, ഭൂമി എന്നിവ കണ്ടെത്തി മുൻഗണനാക്രമത്തിൽ റാങ്ക് ചെയ്യേണ്ടതാണ് (വകുപ്പുകൾ 11.7, 11.8);
- (d) മേഖലാതല സംഭരണം, കുളങ്ങളുടെ പുനരുദ്ധാരണം, പ്രധാന ഒഴുക്കുപാതകൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള ഭൂമി നിയമപ്രകാരമുള്ള ഭൂവിനിയോഗ പ്ലാനിൽ നീക്കിവയ്ക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 11.9);
- (e) അധ്യായം 4 പ്രകാരമുള്ള സൈറ്റ് രൂപകൽപ്പനകൾ ആശ്രയിക്കുന്ന തടനിർദ്ദിഷ്ട ഇൻപുട്ടുകൾ നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്: മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങൾ, പകരം ഫീസിന്റെ (fee-in-lieu) യൂണിറ്റ് നിരക്ക്, അധ്യായം 4-നേക്കാൾ കർശനമായ ഏതെങ്കിലും തടതല പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് (വകുപ്പ് 11.8.3); കൂടാതെ
- (f) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയതായി വിജ്ഞാപനം ചെയ്യേണ്ട വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ ശുപാർശ ചെയ്യേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 4.5.4).

11.1.3 **സൈറ്റ് രൂപകൽപ്പനയുമായുള്ള ബന്ധം.** BSMP നിലവിലുണ്ടോ ഇല്ലയോ എന്നത് പരിഗണിക്കാതെ സൈറ്റ് മാനദണ്ഡങ്ങൾ (അധ്യായങ്ങൾ 4 മുതൽ 8 വരെ) ബാധകമാണ്. ഒരു BSMP-ക്ക് അതിന്റെ തടത്തിനായി സൈറ്റ് മാനദണ്ഡങ്ങൾ **കൂടുതൽ കർശനമാക്കാവുന്നതാണ്**. വകുപ്പുകൾ 4.13, 4.5.6 എന്നിവയിലെ മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പ്, പകരം ഫീസ് മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെയല്ലാതെ അത് അവയിൽ ഇളവ് വരുത്താൻ പാടില്ല.

വ്യാഖ്യാനം. കേരളത്തിലെ 44 പുഴകളിൽ ഒന്നിന് (ചാലിയാർ) മാത്രമേ പുഴ മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ ഉണ്ടായിരുന്നുള്ളൂവെന്നും, 2014–19 കാലത്ത് ₹178.99 കോടിയുടെ വെള്ളപ്പൊക്ക നിയന്ത്രണ പണികൾ ഒരു സമഗ്ര പ്ലാനുമായി ബന്ധിപ്പിക്കാതെയാണ് നടത്തിയതെന്നും, സംസ്ഥാനത്തെ വെള്ളപ്പൊക്ക സമതലങ്ങൾ കണ്ടെത്തുകയോ അതിർത്തി നിർണ്ണയിക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ലെന്നും CAG കണ്ടെത്തി (CAG Report No. 6 of 2021, ഖണ്ഡികകൾ 2.2, 2.3). കേരളത്തിലെ ഒരു നഗരത്തിനും പ്രസിദ്ധീകരിച്ച മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ ഇല്ല: കൊച്ചിക്ക് അത്തരമൊരു പ്ലാനോ അതിന്റെ പ്രാഥമിക, ദ്വിതീയ ശൃംഖലകളുടെ ഡ്രെയിനേജ് ഭൂപടമോ ഉണ്ടായിരുന്നില്ല (CAG 2025). ഇപ്പോൾ നടക്കുന്ന പ്രവർത്തനങ്ങൾ പദ്ധതി അടിസ്ഥാനത്തിലുള്ളതാണ്: 2025 ജനുവരിയിൽ ടെൻഡർ ചെയ്ത കൊച്ചിയിലെ 74 വാർഡുകൾക്കുള്ള മഴവെള്ള DPR-ഉം KMRL കനാൽ പദ്ധതിയും (IURWTS). സൈറ്റ്തല മാനുവലിന് തടതല പ്രശ്നങ്ങൾ പരിഹരിക്കാനാവില്ല: നഷ്ടപ്പെട്ട കുള സംഭരണം, വേലിയേറ്റമോ മണൽത്തിട്ടയോ മൂലം അടഞ്ഞ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ, സ്വന്തം നിലയിൽ പര്യാപ്തമെങ്കിലും അടുത്ത ഭാഗത്തെ അമിതഭാരത്തിലാക്കുന്ന ഓടകൾ. താരതമ്യപ്പെടുത്താവുന്ന മാനുവലുകൾ സൈറ്റ് മാനദണ്ഡങ്ങളെ തടതല ആസൂത്രണവുമായി ജോടിയാക്കുന്നു:

- ഡെൻവറിലെ Mile High Flood District മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങളും പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകളും നിശ്ചയിക്കുന്ന പ്രധാന ഡ്രെയിനേജ് പാതാ മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾ തയ്യാറാക്കുന്നു.
- Kansas City APWA മാനദണ്ഡങ്ങൾ മേഖലാതല നീർത്തട പഠനങ്ങളെ (MARC) ആധാരമാക്കിയുള്ളതാണ്.
- ഇംഗ്ലണ്ടിലെ Surface Water Management Plans (Defra, Surface Water Management Plan Technical Guidance, 2010) തയ്യാറെടുപ്പ്, അപകടസാധ്യതാ വിലയിരുത്തൽ, ബദൽ മാർഗ്ഗങ്ങൾ, നടപ്പാക്കൽ എന്നിങ്ങനെ ഘട്ടംഘട്ടമായുള്ള ഒരു രീതി നിശ്ചയിക്കുന്നു.
- മലേഷ്യയിലെ MSMA നഗരപ്രദേശങ്ങൾക്ക് ഡ്രെയിനേജ് മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾ നിർബന്ധമാക്കുന്നു.

കേരളത്തിലെ കായലുകൾ, കുട്ടനാടൻ പാടശേഖരങ്ങൾ, നെൽവയലുകളും കുളങ്ങളും, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ പ്രബലമായ രണ്ട് മൺസൂണുകൾ, വേലിയേറ്റവും മണൽത്തിട്ടയും ബാധിക്കുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്ക് അനുയോജ്യമായി ഈ അധ്യായം ആ രീതിയെ രൂപപ്പെടുത്തുന്നു.

11.2 നിർവചനങ്ങൾ

പദം	ഈ മാനുവലിലെ അർത്ഥം
ഡ്രെയിനേജ് തടം (basin)	വകുപ്പ് 11.3 പ്രകാരം അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ച, കടലിലേക്കോ പുഴയിലേക്കോ ഒരു പ്രധാന ജലാശയത്തിലേക്കോ ഉള്ള ഒരു പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുകുന്ന ഭൂപ്രദേശം.
തടതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ (BSMP)	ഈ അധ്യായം പ്രകാരം ഒരു തടത്തിനായി തയ്യാറാക്കുന്ന പ്ലാൻ.
മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം (Lead Authority)	ഒരു BSMP തയ്യാറാക്കുന്നതിന് ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള സ്ഥാപനം (വകുപ്പ് 11.4).
സേവന നിലവാരം (LoS)	ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ ഒരു ഭാഗം കൈവരിക്കേണ്ട, ഒരു AEP-യും ഒരു ഫലവുമായി പ്രകടിപ്പിക്കുന്ന വെള്ളപ്പൊക്ക പ്രകടനം (വകുപ്പ് 11.6).
വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടം	വ്യക്തമാക്കിയ ഒരു AEP-ക്കും സാഹചര്യത്തിനും വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധി, ആഴം, പ്രവേഗം, അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗം (H1–H6, അധ്യായം 6) എന്നിവ കാണിക്കുന്ന ഭൂപടം.
മേഖലാതല സംവിധാനം (regional facility)	ഒരു BSMP-യിൽ കണ്ടെത്തിയ, ഒന്നിലധികം വികസനങ്ങൾക്ക് സേവനം നൽകുന്ന സംഭരണ, ഒഴുക്കിവിടൽ അല്ലെങ്കിൽ പുറന്തള്ളൽ പണി.
മൂലധന നവീകരണ പരിപാടി (CIP)	ഒരു BSMP-യിലെ, മുൻഗണനാക്രമത്തിൽ റാങ്ക് ചെയ്ത് ചെലവ് കണക്കാക്കിയ പണികളുടെ പട്ടിക (വകുപ്പ് 11.8.4).

11.3 ആസൂത്രണ യൂണിറ്റ്: വാർഡല്ല, ഡ്രെയിനേജ് തടം

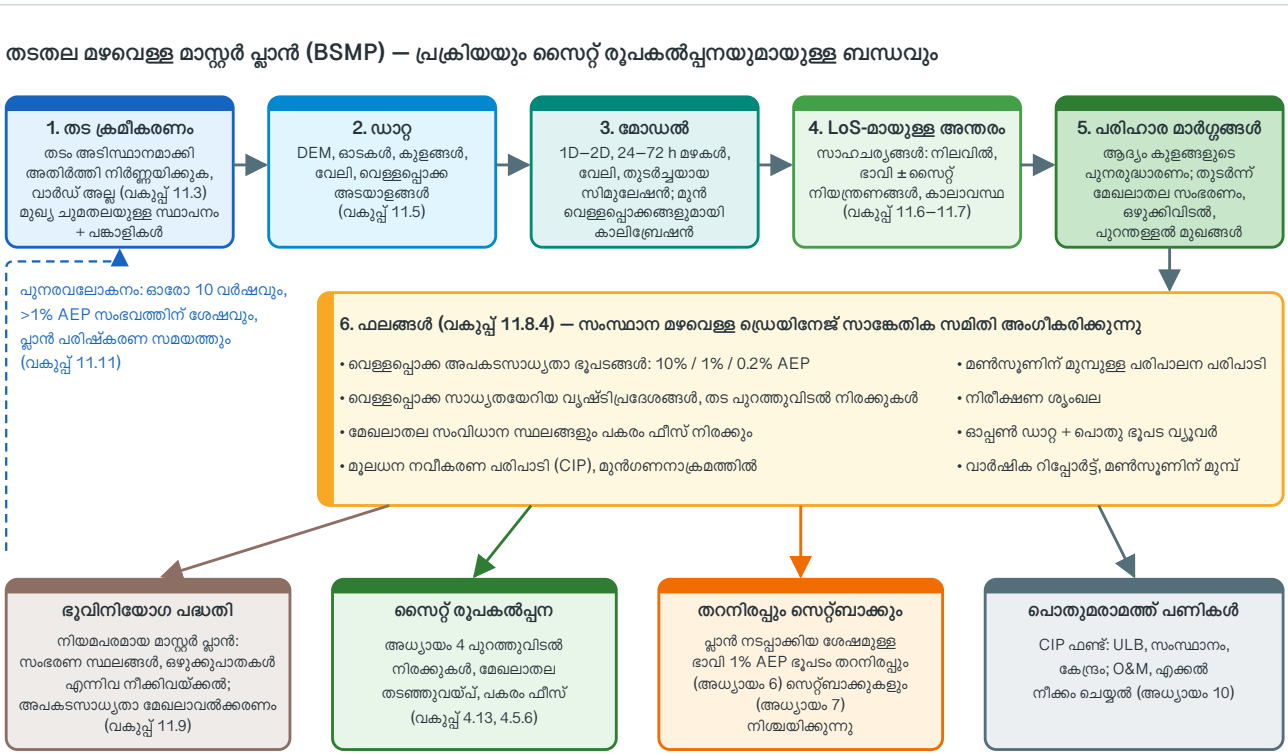
11.3.1 BSMP-കൾ വാർഡ്, സോൺ അല്ലെങ്കിൽ തദ്ദേശ സ്ഥാപന അതിർത്തി അടിസ്ഥാനത്തിലല്ല, **ജലശാസ്ത്രപരമായ തടം അടിസ്ഥാനത്തിൽ** തയ്യാറാക്കേണ്ടതാണ്. ഒരു തടം തദ്ദേശ സ്ഥാപന അതിർത്തികൾ കടന്നുപോകുന്നിടത്ത്, ഒരൊറ്റ BSMP മുഴുവൻ തടത്തെയും ഉൾക്കൊള്ളണം.

11.3.2 തടങ്ങളുടെ അതിർത്തികൾ വകുപ്പ് 11.5.2-ലെ ഡിജിറ്റൽ എലവേഷൻ മോഡലിൽ (DEM) നിന്ന് നിർണ്ണയിക്കുകയും, ഓട ശൃംഖല, റോഡ് കരക്കെട്ടുകൾ, കനാലുകൾ, കുളങ്ങളിലേക്ക് ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകൾ എന്നിവയുമായി ഒത്തുനോക്കി പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്. കനാൽ, ഓട അല്ലെങ്കിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ വഴി തടങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള വഴിതിരിച്ചുവിടലുകൾ ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തുകയും മോഡലിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുകയും വേണം.

11.3.3 ഏറ്റവും വലിയ മൂന്ന് നഗരപ്രദേശങ്ങൾക്ക്, തടങ്ങൾ ചുരുങ്ങിയത് താഴെപ്പറയുന്നവയാണ്:

- **കൊച്ചി:** വേമ്പനാട് കായലിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന **കൊച്ചി കനാൽ ശൃംഖല** (ഇടപ്പള്ളി, ചിലവന്നൂർ, പേരണ്ടൂർ, തേവര, മാർക്കറ്റ്, കോന്തുരുത്തി കനാലുകളുടെ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ), ചെങ്ങൽത്തോട് ഉൾപ്പെടെ ആലുവ–നെടുമ്പാശ്ശേരി പ്രദേശത്തു നിന്നുള്ള ഡ്രെയിനേജ് സ്വീകരിക്കുന്ന **പെരിയാറിന്റെ** താഴ്ഭാഗം;
- **തിരുവനന്തപുരം:** വേളി പൊഴി വഴി പുറന്തള്ളൽ മുഖമുള്ള **ആമയിഴഞ്ചാൻ തോട് – ആക്കുളം** തടം; **കരമന** തടം;
- **കോഴിക്കോട്: കല്ലായി** തടവും **കോരപ്പുഴ** തടവും, കനോലി കനാലിനെ അവയെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതായി കണക്കാക്കി; കൂടാതെ
- **പശ്ചിമതീര കനാലിന്റെ (West Coast Canal)** ഭാഗങ്ങൾ (പാർവതി പുത്തനാർ, ടി.എസ്. കനാൽ, കനോലി കനാൽ), അവ കടന്നുപോകുന്ന തടങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതായി കണക്കാക്കി.

മറ്റ് ശ്രേണി A സ്ഥാപനങ്ങൾ ആദ്യ BSMP-യിൽ തങ്ങളുടെ തടങ്ങൾ നിർവചിക്കേണ്ടതാണ്. കൊല്ലത്തിന് അഷ്ടമുടി വൃഷ്ടിപ്രദേശവും തൃശ്ശൂരിന് കോൾനിലങ്ങളും കനോലി കനാൽ വൃഷ്ടിപ്രദേശവും ഈ തടങ്ങളിൽ ഉൾപ്പെടുന്നു. കുട്ടനാട് വഴി തെക്കൻ വേമ്പനാട്ടിലേക്കും തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേയിലേക്കും ഒഴുകുന്ന (പമ്പ, അച്ചൻകോവിൽ, മണിമല, മീനച്ചിൽ എന്നിവയുടെ താഴ്ഭാഗങ്ങൾ) ആലപ്പുഴ പോലുള്ള സ്ഥാപനങ്ങൾക്ക് വകുപ്പ് 11.4.2(c) പ്രകാരം BSMP ആവശ്യമായി വരുമെന്ന് പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു. ഒരു നഗരം സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന പുഴയ്ക്ക് (ഉദാഹരണത്തിന് പെരിയാർ, ചാലക്കുടി അല്ലെങ്കിൽ പമ്പ) ജലസേചന വകുപ്പിന് ഒരു നദീതട പ്ലാൻ ഉള്ളിടത്ത്, BSMP അതിന്റെ പുഴ അതിർത്തി വ്യവസ്ഥകൾ ആ പ്ലാനിൽ നിന്ന് എടുക്കേണ്ടതാണ്.



ചിത്രം 11.1 — തടതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ പ്രക്രിയയും സൈറ്റ് രൂപകൽപ്പനയുമായുള്ള അതിന്റെ ബന്ധങ്ങളും. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം. ഘട്ടങ്ങളുടെ ഘടന Defra, Surface Water Management Plan Technical Guidance (2010), Mile High Flood District-ന്റെ മാസ്റ്റർ പ്ലാനിംഗ് രീതി എന്നിവയെ ആധാരമാക്കിയുള്ളതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. വെള്ളം വാർഡ് അതിർത്തികൾ പിന്തുടരുന്നില്ല. വാർഡ് തിരിച്ചുള്ള ഒരു ഓട പ്ലാൻ പ്രശ്നത്തെ അടുത്ത വാർഡിലേക്കും അടുത്ത തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിലേക്കും കൈമാറിയേക്കാം. അടുത്ത ഭാഗത്ത് പരാജയപ്പെട്ട രണ്ട് ഓടകൾ കേരളത്തിൽ CAG കണ്ടെത്തി: തിരുവനന്തപുരത്ത് ഒരു പുതിയ ഓട തെറ്റിയാർ തോടിന് പകരം പുറന്തള്ളൽ മാർഗ്ഗമില്ലാത്ത ഒരു ദ്വിതീയ ഓടയുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചു; കോഴിക്കോട്ട് 40 cm-ൽ നിന്ന് 1.5 m ആയി വീതികൂട്ടിയ ഒരു ഓട സ്വകാര്യ ഭൂമിയിലൂടെയുള്ള അവസാന 200 m-ൽ 40 cm തന്നെയായി തുടർന്നു (CAG 2025, Chapter IV). കൊച്ചിയിൽ കനാലുകൾ ജലസേചന വകുപ്പിന്റെയും ഓടകൾ കോർപ്പറേഷന്റെയും ഉടമസ്ഥതയിലാണ്; ഒരേ ശുചീകരണ കലണ്ടർ പ്രകാരം പ്രവർത്തിക്കാൻ ഇരുവരോടും ഹൈക്കോടതിക്ക് നിർദ്ദേശിക്കേണ്ടിവന്നു (WP(C) 23911/2018). ഈ വകുപ്പ് തടത്തെ ആസൂത്രണ യൂണിറ്റാക്കുന്നു. പശ്ചിമതീര കനാൽ ഭാഗങ്ങൾ നിരവധി തടങ്ങളുടെ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതിനാലും ഒരു തടത്തിലെ തീരുമാനം മറ്റുള്ളവയിലെ ജലനിരപ്പുകളെ മാറ്റുന്നതിനാലും, അവയെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന കണ്ണികളായി കണക്കാക്കണമെന്നും ഇത് ആവശ്യപ്പെടുന്നു.

11.4 ആര് തയ്യാറാക്കുന്നു, എപ്പോൾ

11.4.1 **മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം.**

- പൂർണ്ണമായും ഒരു മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനുള്ളിലുള്ള തടത്തിന്: ആ കോർപ്പറേഷൻ.
- തദ്ദേശ സ്ഥാപന അതിർത്തികൾ കടന്നുപോകുന്ന കൊച്ചി മേഖലയിലെ തടത്തിന്: GCDA; കൊച്ചി കോർപ്പറേഷൻ, മറ്റ് തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങൾ, ജലസേചന വകുപ്പ് എന്നിവ പങ്കാളികളായി.
- തദ്ദേശ സ്ഥാപന അതിർത്തികൾ കടന്നുപോകുന്ന മറ്റ് തടങ്ങൾക്ക്: തടത്തിന്റെ ഏറ്റവും വലിയ പങ്കുള്ള മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ; മറ്റ് തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങൾ, LSGD പ്ലാനിംഗ് വിഭാഗം (ജില്ലാ ടൗൺ പ്ലാനർ), ജലസേചന വകുപ്പ് എന്നിവ പങ്കാളികളായി.
- കുട്ടനാട് വഴി ഒഴുകുന്ന തടങ്ങൾക്കും, ജലസേചന വകുപ്പ് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന ബഹിർഗമന മാർഗ്ഗത്തിലേക്ക് (തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേ, തണ്ണീർമുക്കം ബാരേജ്, അല്ലെങ്കിൽ അതിന്റെ ഉത്തരവ് പ്രകാരമുള്ള പൊഴിമുറിക്കൽ) ഒഴുകുന്ന തടങ്ങൾക്കും: ജലസേചന വകുപ്പ്, തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങളോടൊപ്പം.
- ശ്രേണി B സ്ഥാപനങ്ങളിൽ: മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തെ LSGD പ്ലാനിംഗ് വിഭാഗം നാമനിർദ്ദേശം ചെയ്യുന്നു. ഒരു പൊതു കായലിലേക്കോ കനാലിലേക്കോ പുഴഭാഗത്തേക്കോ ഒഴുകുന്ന തടങ്ങളെ ഒരു ജില്ലാതല പ്ലാനിൽ ഒരുമിച്ച് ഉൾപ്പെടുത്താവുന്നതാണ്.

ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള ഒരു പുഴയോ കനാലോ കുളമോ ഉൾപ്പെടുന്ന ഓരോ BSMP-യിലും ജലസേചന വകുപ്പ് പങ്കാളിയായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

11.4.2 **BSMP ആവശ്യമാകുന്നത് എപ്പോൾ.**

- (a) ഈ മാനുവൽ പ്രാബല്യത്തിൽ വന്ന് **3 വർഷത്തിനുള്ളിൽ** ഓരോ ശ്രേണി A സ്ഥാപനവും അതിന്റെ മുഴുവൻ പ്രദേശവും ഉൾക്കൊള്ളുന്ന BSMP-കൾ അംഗീകരിക്കേണ്ടതാണ്.
- (b) താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് മുമ്പ് BSMP ആവശ്യമാണ്:
  - വകുപ്പ് 4.13 പ്രകാരം ഏതെങ്കിലും മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പോ പകരം ഫീസോ സ്വീകരിക്കുന്നതിന്;
  - വകുപ്പ് 4.5.6.3 പ്രകാരം സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന ഫീസ് ചെലവഴിക്കുന്നതിന്; കൂടാതെ
  - വകുപ്പ് 11.8.3 പ്രകാരം തടനിർദ്ദിഷ്ട പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് പ്രയോഗിക്കുന്നതിന്.
- (c) കെട്ടിടങ്ങളിലോ പ്രധാന റോഡുകളിലോ ആവർത്തിച്ചുള്ള വെള്ളപ്പൊക്കം അതിന്റെ മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനമോ സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിയോ കണ്ടെത്തുന്നിടത്ത്, ഒരു ശ്രേണി B സ്ഥാപനം BSMP തയ്യാറാക്കേണ്ടതാണ്.

11.4.3 **തയ്യാറാക്കൽ.** തടതല മോഡലിംഗിൽ പരിചയമുള്ള, മഴവെള്ള രൂപകൽപ്പനാ പ്രൊഫഷണലായി (Stormwater Design Professional) എംപാനൽ ചെയ്ത ഒരു എഞ്ചിനീയർ (അധ്യായം 10) തയ്യാറാക്കുകയോ അദ്ദേഹത്തിന്റെ നിർദ്ദേശപ്രകാരം തയ്യാറാക്കുകയോ ചെയ്യേണ്ടതാണ് BSMP-കൾ.

11.5 ഡേറ്റയും സർവേകളും

11.5.1 ഓരോ BSMP-യും പട്ടിക 11.1-ലെ ഡേറ്റ ശേഖരിക്കുകയും പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയും (വകുപ്പ് 11.10) ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

പട്ടിക 11.1 — ഒരു BSMP-ക്ക് ആവശ്യമായ ചുരുങ്ങിയ ഡേറ്റയും സർവേകളും

ഡേറ്റ	ചുരുങ്ങിയ ആവശ്യകത
ഭൂപ്രകൃതി	LiDAR-ൽ നിന്നോ ഫോട്ടോഗ്രാമെട്രിയിൽ നിന്നോ ഉള്ള ഡിജിറ്റൽ എലവേഷൻ മോഡൽ; നഗരപ്രദേശങ്ങളിൽ 0.15 m RMSE അല്ലെങ്കിൽ അതിലും മികച്ച ലംബ കൃത്യതയോടെ, സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ഡേറ്റവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചത്
ഓട ശൃംഖല	എല്ലാ പൊതു ഓടകളുടെയും കലുങ്കുകളുടെയും പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളുടെയും ഇൻവെർട്ട് നിരപ്പുകൾ, വലിപ്പങ്ങൾ, അവസ്ഥ, എക്കലിന്റെ ആഴം എന്നിവ സഹിതമുള്ള പട്ടിക; 600 mm-ന് മുകളിലുള്ള സ്വകാര്യ ഓടകൾ
ജലാശയങ്ങൾ	അധ്യായം 7 പ്രകാരം ഓരോ കുളത്തിന്റെയും ചിറയുടെയും ചതുപ്പിന്റെയും സർവേ: FTL, MWL, ബണ്ട് നിരപ്പ്, ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ ബന്ധം, സ്ലൂയിസുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുകൾ, ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകൾ, കയ്യേറ്റം
പുഴകളും കനാലുകളും	200 m-ൽ കൂടാത്ത ഇടവേളയിലും ഓരോ ഘടനയിലുമുള്ള ക്രോസ്-സെക്ഷനുകൾ
പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളും തീരവും	വേലി ഡേറ്റങ്ങളും കടലേറ്റ മൂല്യങ്ങളും (അനുബന്ധം 5A); അഴിമുഖത്തിന്റെയും മണൽത്തിട്ടയുടെയും സ്വഭാവം; ഗേറ്റുകളും പമ്പുകളും
മഴയും ജലനിരപ്പുകളും	ലഭ്യമായ എല്ലാ മഴമാപിനികളും (IMD, ജലസേചന വകുപ്പ് (Kerala-WRIS), CUSAT-ACARR) ജലനിരപ്പ് രേഖകളും, 2018, 2019, 2023, 2024 സംഭവങ്ങളുടേത് ഉൾപ്പെടെ
വെള്ളപ്പൊക്ക തെളിവുകൾ	മുൻ സംഭവങ്ങളിലെ സർവേ ചെയ്ത വെള്ളപ്പൊക്ക അടയാളങ്ങളും ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധികളും, പൊതുജന റിപ്പോർട്ടുകൾ ഉൾപ്പെടെ
ഭൂവിനിയോഗം	നിലവിലുള്ള ഭൂവിനിയോഗവും ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ അനുപാതവും; നിയമപ്രകാരമുള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാനിൽ നിന്നുള്ള ഭാവി ഭൂവിനിയോഗം
മണ്ണും ഭൂജലവും	HSG ഭൂപടം (അനുബന്ധം 3A); മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്; ജലഭരവും (aquifer) ഭൂജല പരിപോഷണ മേഖലകളും
മലിനജല സംവിധാനവുമായുള്ള പരസ്പരബന്ധം	അറിയപ്പെടുന്ന മലിനജല ക്രോസ്-കണക്ഷനുകൾ, ഓടകളിലെ വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്ക്, ഖരമാലിന്യ ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകൾ

വ്യാഖ്യാനം. 0.15 m കൃത്യതയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള കീഴ്വഴക്കമില്ല; നിരപ്പായ തീരദേശ സമതലത്തിൽ തറനിരപ്പിലെ ചെറിയ പിശക് പോലും വെള്ളപ്പൊക്ക അതിരിനെ ഏറെ ദൂരം മാറ്റുന്നതിനാലും, BSMP-യിൽ നിന്നുള്ള 1% പരിധി തറനിരപ്പുകളും (അധ്യായം 6) സെറ്റ്ബാക്കുകളും (അധ്യായം 7) നിശ്ചയിക്കുന്നതിനാലുമാണ് ഈ മാനുവൽ അത് നിശ്ചയിക്കുന്നത്. മുൻകാല വെള്ളപ്പൊക്ക അടയാളങ്ങൾക്ക് മോഡലുകളോളം തന്നെ പ്രാധാന്യമുണ്ട്. 2018, 2019, 2023, 2024 സംഭവങ്ങളാണ് കേരളത്തിന്റെ കൈവശമുള്ള ഏറ്റവും മികച്ച കാലിബ്രേഷൻ ഡേറ്റ; അതിലെ തെളിവുകളുടെ വലിയൊരു ഭാഗം ഫോട്ടോഗ്രാഫുകളിലും വാർത്താ റിപ്പോർട്ടുകളിലും താമസക്കാരുടെ രേഖകളിലുമാണ്; അവ നഷ്ടപ്പെടുന്നതിന് മുമ്പ് ശേഖരിക്കേണ്ടതാണ്.

11.6 സേവന നിലവാരങ്ങൾ

11.6.1 ഓരോ BSMP-യും താഴെപ്പറയുന്ന ചുരുങ്ങിയ സേവന നിലവാരങ്ങൾ സ്വീകരിക്കേണ്ടതാണ്. ഒരു BSMP-ക്ക് കൂടുതൽ കർശനമായ നിലവാരങ്ങൾ സ്വീകരിക്കാവുന്നതാണ്.

പട്ടിക 11.2 — ചുരുങ്ങിയ സേവന നിലവാരങ്ങൾ

ഘടകം	ചുരുങ്ങിയ സേവന നിലവാരം
ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം	അധ്യായം 6-ലെ രൂപകൽപ്പനാ AEP (പട്ടിക 6.1)
വാസയോഗ്യമായ കെട്ടിടങ്ങൾ	1% AEP (100 വർഷ) സംഭവത്തിൽ തറനിരപ്പിന് മുകളിൽ വെള്ളം കയറരുത്
നിർണ്ണായക സൗകര്യങ്ങൾ (ആശുപത്രികൾ, അടിയന്തര സേവനങ്ങൾ, സബ്സ്റ്റേഷനുകൾ, ജല, മലിനജല ശുദ്ധീകരണ പ്ലാന്റുകൾ)	0.2% AEP (500 വർഷ) സംഭവത്തിൽ സൗകര്യത്തിൽ വെള്ളം കയറരുത്; 1% AEP സംഭവത്തിൽ പ്രവേശന റോഡ് സഞ്ചാരയോഗ്യമായിരിക്കണം
ഒഴിപ്പിക്കൽ പാതകളും പ്രധാന റോഡുകളും	1% AEP സംഭവത്തിൽ സഞ്ചാരയോഗ്യം (അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗം H2 അല്ലെങ്കിൽ അതിലും മികച്ചത്, അധ്യായം 6)
കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളം ഒഴിയാനുള്ള സമയം	10% AEP (10 വർഷ) സംഭവത്തിൽ മഴ നിലച്ച് **6 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ** റോഡുകളിൽ നിന്ന് ഉപരിതല ജലം നീങ്ങണം
കുളങ്ങളിലെ സംഭരണം	ലഭ്യമായ ഏറ്റവും പഴയ സർവേയുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത്, തടത്തിൽ MWL-ന് താഴെയുള്ള വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണത്തിൽ മൊത്തം നഷ്ടം ഉണ്ടാകരുത്
പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ	അധ്യായം 5-ലെ സംയുക്ത സാഹചര്യങ്ങളിലും പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ സാഹചര്യങ്ങളിലും പ്രവർത്തനക്ഷമം

വ്യാഖ്യാനം. തടതല പ്ലാനും സൈറ്റ് രൂപകൽപ്പനകളും ഒരേ ഫലം ലക്ഷ്യമിടുന്നതിനായി, കെട്ടിടങ്ങൾക്കും റോഡുകൾക്കുമുള്ള നിലവാരങ്ങൾ അധ്യായം 6 ആവർത്തിക്കുന്നു. നിർണ്ണായക സൗകര്യങ്ങൾക്കുള്ള 0.2% AEP, 6 മണിക്കൂർ ഒഴിയൽ സമയം, കുള സംഭരണത്തിനുള്ള മൊത്തം നഷ്ടമില്ലാ ചട്ടം എന്നിവയ്ക്ക് നേരിട്ടുള്ള കീഴ്വഴക്കമില്ല; അവ ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്. മഴയ്ക്ക് ശേഷം താമസക്കാർ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ശ്രദ്ധിക്കുന്ന കാര്യമാണ് ഒഴിയൽ സമയം പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നത്. മൊത്തം നഷ്ടമില്ലാ ചട്ടം വേമ്പനാടിന്റെ സംഭരണ നഷ്ടത്തെ പ്രതിഫലിപ്പിക്കുന്നു: അതിന്റെ ജലസംഭരണ ശേഷി 2.45-ൽ നിന്ന് 0.56 km³ ആയി (NCESS, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ട പ്രകാരം) അല്ലെങ്കിൽ 2,617.5-ൽ നിന്ന് 384.7 ദശലക്ഷം m³ ആയി (KUFOS, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ട പ്രകാരം) കുറഞ്ഞതായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു; 2018 ഓഗസ്റ്റിൽ കായലിലേക്ക് ഒഴുകിയെത്തിയ ഏകദേശം 1.63 ബില്യൺ m³-ൽ ഏകദേശം 0.6 മാത്രമേ അതിന് ഉൾക്കൊള്ളാനായുള്ളൂ (CWC 2018, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ട പ്രകാരം). പെരിയാർ തടത്തിൽ 1985-നും 2015-നും ഇടയിൽ ജലാശയങ്ങൾ ഏകദേശം 17% ചുരുങ്ങി (CAG Report No. 6 of 2021, ഖണ്ഡിക 4.1).

11.7 മോഡലിംഗും സാഹചര്യങ്ങളും

11.7.1 **മോഡൽ.** ഓരോ BSMP-യും താഴെപ്പറയുന്നവയുടെ സംയോജിത 1D–2D ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്:

- ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം;
- വലിയ ഡ്രെയിനേജ് (ഉപരിതല) സംവിധാനം;
- പുഴകൾ, കനാലുകൾ, കുളങ്ങൾ; കൂടാതെ
- പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ.

രീതികൾ അധ്യായം 3 പ്രകാരമായിരിക്കണം. വേലിയേറ്റ, പുഴ അതിർത്തി വ്യവസ്ഥകൾ അധ്യായം 5 പ്രകാരമായിരിക്കണം.

11.7.2 **രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ.** 24, 48, 72 മണിക്കൂർ മഴകൾ ഉൾപ്പെടെ അധ്യായം 2-ലെ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾക്കായി, ചുരുങ്ങിയത് 50%, 10%, 1%, 0.2% AEP-കൾക്ക്, മോഡൽ പ്രവർത്തിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കൽ വകുപ്പ് 2.7.3 പ്രകാരം പ്രയോഗിക്കണം.

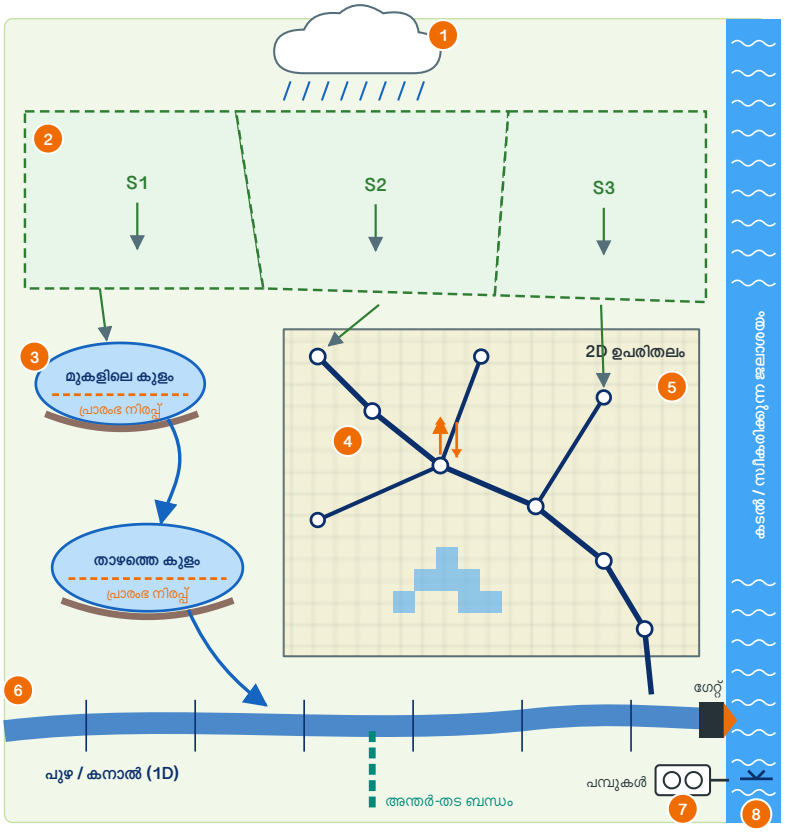
11.7.3 **തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ.** കുള ശൃംഖലകളുള്ള തടങ്ങൾ തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ (വകുപ്പ് 3.13) വഴിയും പ്രവർത്തിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്; ലഭ്യമായിടത്ത് IMD-യുടെ പൂർണ്ണ ഗ്രിഡ് ദൈനംദിന രേഖ, ചുരുങ്ങിയത് 30 വർഷം, അനുബന്ധം 2D-യിലെ സമയവിതരണ ക്രമങ്ങൾ (temporal pattern) ഉപയോഗിച്ച് വിഭജിച്ച് ഉപയോഗിക്കണം. രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ എത്തുമ്പോൾ കുളങ്ങൾ എത്രമാത്രം നിറഞ്ഞിരിക്കുന്നുവെന്നും കനത്ത മഴ അടഞ്ഞ പുറന്തള്ളൽ മുഖവുമായി എത്ര തവണ ഒത്തുചേരുന്നുവെന്നും ഇത് കാണിക്കുന്നു. വകുപ്പ് 3.13.5-ലെ രണ്ടുഘട്ട സമീപനം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്: ലളിതമാക്കിയ ഒരു സംഭരണ മോഡൽ മുഴുവൻ രേഖയ്ക്കുമായി പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു; വകുപ്പ് 11.7.1-ലെ സംയോജിത 1D–2D മോഡൽ, തുടർച്ചയായ പ്രവർത്തനം നൽകുന്ന കുള നിരപ്പുകളിൽ നിന്ന് ആരംഭിച്ച്, രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾക്ക് മാത്രം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. പൂർണ്ണ 1D–2D മോഡലിന്റെ തുടർച്ചയായ പ്രവർത്തനം ആവശ്യമില്ല.

11.7.4 **സാഹചര്യങ്ങൾ.** ഓരോ BSMP-യും ചുരുങ്ങിയത് താഴെപ്പറയുന്നവ മോഡൽ ചെയ്യേണ്ടതാണ്:

- (a) **നിലവിലുള്ളത്:** നിലവിലുള്ള ഭൂവിനിയോഗം, ശൃംഖല, കുളങ്ങൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ;
- (b) **ഭാവി, നിയന്ത്രണമില്ലാതെ:** നിയമപ്രകാരമുള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ പ്രകാരമുള്ള ഭാവി ഭൂവിനിയോഗം, സൈറ്റ് നിയന്ത്രണങ്ങളൊന്നുമില്ലാതെ;
- (c) **ഭാവി, നിയന്ത്രണത്തോടെ:** അധ്യായം 4-ലെ സൈറ്റ് നിയന്ത്രണങ്ങളോടെയുള്ള ഭാവി ഭൂവിനിയോഗം;
- (d) **ഭാവി, പ്ലാനോടുകൂടി:** സാഹചര്യം (c)-യും CIP-യിലെ പണികളും; കൂടാതെ
- (e) **കാലാവസ്ഥ:** വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകങ്ങളും അധ്യായം 5-ലെ സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതലും ചേർത്ത് സാഹചര്യങ്ങൾ (a), (d).

11.7.5 **കാലിബ്രേഷൻ.** ഡേറ്റ ലഭ്യമായിടത്ത് 2018, 2019, 2023, 2024 സംഭവങ്ങളിൽ ചുരുങ്ങിയത് രണ്ടെണ്ണം ഉപയോഗിച്ച്, വകുപ്പ് 3.15 പ്രകാരം മോഡൽ കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്യുകയും സാധൂകരിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

BSMP മോഡൽ: വകുപ്പ് 11.7 പ്രകാരം ആവശ്യമായ ഘടകങ്ങൾ (രേഖാചിത്രം, തോതനുസരിച്ചല്ല)



1. **രൂപകൽപ്പനാ മഴ**
   അധ്യായം 2 മഴകൾ: 24, 48, 72 h ഉൾപ്പെടെ; 50%, 10%, 1%, 0.2% AEP; വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കൽ (വകുപ്പ് 2.7.3, 11.7.2)
2. **ഉപ-വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ**
   അധ്യായം 3 രീതികളിലൂടെ നീരൊഴുക്ക്; വകുപ്പ് 11.7.4-ലെ ഓരോ സാഹചര്യത്തിനും (a)–(e) ഭൂവിനിയോഗം
3. **കുളങ്ങളും ചെറു ജലാശയങ്ങളും**
   സർവേ ചെയ്ത FTL, MWL, ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ ബന്ധം, സ്പിൽവേകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുകൾ (വകുപ്പ് 11.5.1); പ്രാരംഭ നിരപ്പ് തുടർച്ചയായ സിമുലേഷനിൽ നിന്ന് (വകുപ്പ് 3.13.5, 11.7.3)
4. **1D ഓട ശൃംഖല**
   ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം: ഓടകൾ, പൈപ്പുകൾ, കലുങ്കുകൾ — സർവേ ചെയ്ത ഇൻവെർട്ടുകളും എക്കലും സഹിതം (വകുപ്പ് 11.5.1)
5. **2D ഉപരിതലം**
   DEM-ൽ വലിയ (ഉപരിതല) ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം, 0.15 m RMSE അഥവാ അതിലും മികച്ചത്; ഇൻലെറ്റുകളിലും മാൻഹോളുകളിലും 1D-യുമായി ജലകൈമാറ്റം
6. **പുഴകളും കനാലുകളും (1D)**
   ഖണ്ഡങ്ങൾ ≤ 200 m ഇടവിട്ടും ഓരോ ഘടനയിലും; തടങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ഗതിമാറ്റങ്ങൾ ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തുന്നു (വകുപ്പ് 11.3.2)
7. **പുറന്തള്ളൽ മുഖം**
   ഫ്ലാപ്പ് അഥവാ ടൈഡ് ഗേറ്റുകളും പമ്പുകളും; അധ്യായം 5-ലെ സംയുക്ത സാഹചര്യവും പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ സാഹചര്യവും
8. **താഴ്വശ അതിർത്തി**
   വേലി (MHWS; HAT + കടലേറ്റം + സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ) അഥവാ പുഴ ജലനിരപ്പ്, അധ്യായം 5 പ്രകാരം

ഡാറ്റ ലഭ്യമായിടത്ത്, കുറഞ്ഞത് രണ്ട് പ്രധാന മുൻ വെള്ളപ്പൊക്കങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്യുകയും സാധൂകരിക്കുകയും ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 11.7.5).

ചിത്രം 11.2 — വകുപ്പ് 11.7 ആവശ്യപ്പെടുന്ന BSMP മോഡലിന്റെ ഘടകങ്ങൾ: ഉപ-വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ, 1D ഓട–ചാൽ ശൃംഖല, 2D ഉപരിതലം, തുടർച്ചയായ സിമുലേഷനിൽ നിന്നുള്ള ആരംഭ നിരപ്പുകളോടെ കുളങ്ങൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തെ വേലിയേറ്റ അല്ലെങ്കിൽ പുഴ അതിർത്തി (രേഖാചിത്രം, തോതനുസരിച്ചല്ല). സാധാരണ സംയോജിത 1D–2D നഗര വെള്ളപ്പൊക്ക മോഡലിംഗ് രീതിയെ ആധാരമാക്കി ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം.

വ്യാഖ്യാനം. സാഹചര്യം (b)-യെ സാഹചര്യം (c)-യുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നത് സൈറ്റ് ചട്ടങ്ങൾ സ്വന്തം നിലയിൽ എന്ത് നേടുന്നുവെന്ന് കാണിക്കുന്നു. പൊതു പണികൾ എന്ത് കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നുവെന്ന് സാഹചര്യം (d) കാണിക്കുന്നു. വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്നതിനും (വകുപ്പ് 4.5.4) കൂടുതൽ കർശനമായ തടതല പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് നിശ്ചയിക്കുന്നതിനുമുള്ള (വകുപ്പ് 11.8.3) തെളിവിന്റെ അടിസ്ഥാനവും ഈ താരതമ്യമാണ്.

11.8 ബദൽ മാർഗ്ഗങ്ങൾ, ഫലങ്ങൾ, മൂലധന നവീകരണ പരിപാടി

11.8.1 **ബദൽ മാർഗ്ഗങ്ങളുടെ മുൻഗണനാക്രമം.** വകുപ്പ് 1.2-ലെ മുൻഗണനാക്രമത്തിന്റെ തടതല രൂപമായ താഴെപ്പറയുന്ന ക്രമത്തിൽ ബദൽ മാർഗ്ഗങ്ങൾ പരിഗണിക്കേണ്ടതാണ്:

1. **സംഭരണം സംരക്ഷിക്കുകയും പുനഃസ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്യുക:** കുളങ്ങൾ, ചിറകൾ, ചതുപ്പുകൾ, വെള്ളപ്പൊക്ക സമതലങ്ങൾ; യഥാർത്ഥ അടിത്തട്ട് വരെ എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യലും കയ്യേറിയ പ്രദേശം വീണ്ടെടുക്കലും ഉൾപ്പെടെ (അധ്യായം 7);
2. പുറത്തുവിടലുകൾ പ്രധാന നദിയിലെ പരമാവധി ഒഴുക്കുമായി ഒത്തുചേരാത്ത വിധം മോഡലിംഗ് വഴി സ്ഥാനം നിശ്ചയിച്ച **മേഖലാതല നിലനിർത്തലും തടഞ്ഞുവയ്പും** (വകുപ്പ് 4.13);
3. ഓടകൾ, കനാലുകൾ, കലുങ്കുകൾ എന്നിവയുടെ **ഒഴുക്കിവിടൽ ശേഷി** മെച്ചപ്പെടുത്തൽ;
4. **പുറന്തള്ളൽ മുഖ പണികൾ:** ഗേറ്റുകൾ, പമ്പുകൾ, അഴിമുഖ, മണൽത്തിട്ട പരിപാലനം;
5. പണികൾക്ക് സേവന നിലവാരം കൈവരിക്കാനാകാത്തിടത്ത് **വസ്തുതല സംരക്ഷണം**; കൂടാതെ
6. **ഘടനാപരമല്ലാത്ത നടപടികൾ:** വെള്ളപ്പൊക്ക മുന്നറിയിപ്പ് (ഉദാഹരണത്തിന് G.O.(Rt) No. 623/2024/DMD പ്രകാരമുള്ള CWRDM വെള്ളപ്പൊക്ക പ്രവചന പദ്ധതി), വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ മേഖലാ നിർണ്ണയം, അടിയന്തര ആസൂത്രണം, പൊതുജന വിവരം.

11.8.2 **ബദൽ മാർഗ്ഗങ്ങളുടെ വിലയിരുത്തൽ.** ഓരോ ബദൽ മാർഗ്ഗവും താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്കായി വിലയിരുത്തേണ്ടതാണ്:

- വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതയിലെ കുറവ് (വെള്ളം കയറുന്ന കെട്ടിടങ്ങളും ആളുകളും; പ്രതീക്ഷിത വാർഷിക നഷ്ടം);
- മൂലധന ചെലവും 30 വർഷത്തെ പരിപാലന ചെലവും;
- ആവശ്യമായ ഭൂമി;
- ഭൂജല പരിപോഷണത്തിലും ഉപ്പുവെള്ളം കയറലിലും ഉള്ള ഫലം (അധ്യായം 8);
- താഴ്വശ തടങ്ങളിലും പശ്ചിമതീര കനാലിലും ഉള്ള ഫലം; കൂടാതെ
- ആർക്കാണ് പ്രയോജനം.

11.8.3 **തടതല പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകൾ.** സാഹചര്യം (c) സേവന നിലവാരം പാലിക്കാത്തിടത്ത്, BSMP-ക്ക് AEP, ഉപ-വൃഷ്ടിപ്രദേശം എന്നിവ തിരിച്ച്, അധ്യായം 4-നേക്കാൾ കർശനമായ തടനിർദ്ദിഷ്ട **അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ്** ($m^3/s/ha$) നിശ്ചയിക്കാവുന്നതാണ്. വകുപ്പ് 4.5.4-ലെ വിജ്ഞാപന നടപടിക്രമം പ്രകാരമാണ് ഈ നിരക്ക് പ്രാബല്യത്തിൽ വരുന്നത്.

11.8.4 **ഫലങ്ങൾ.** ഓരോ BSMP-യും താഴെപ്പറയുന്നവ തയ്യാറാക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) 10%, 1%, 0.2% AEP-കൾക്ക്, നിലവിലുള്ളതും ഭാവി-പ്ലാനോടുകൂടിയതുമായ, വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടങ്ങൾ (പരിധി, ആഴം, പ്രവേഗം, അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗം). **1% AEP ഭാവി-പ്ലാനോടുകൂടിയ ഭൂപടം** തറനിരപ്പുകൾക്കും (അധ്യായം 6) സെറ്റ്ബാക്കുകൾക്കും (അധ്യായം 7) ആധാര ഭൂപടമായി മാറുന്നു;
- (b) ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളും ഏതെങ്കിലും തടതല പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകളും (വകുപ്പുകൾ 4.5.4, 11.8.3);
- (c) സംഭരണ വ്യാപ്തങ്ങൾ, ഭൂമി ആവശ്യകതകൾ, സേവനം നൽകുന്ന സൈറ്റുകൾ എന്നിവ സഹിതം മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങളുടെ സ്ഥലങ്ങൾ;
- (d) തടത്തിനുള്ള പകരം ഫീസിന്റെ യൂണിറ്റ് നിരക്ക് (വകുപ്പ് 4.13.3);
- (e) **മൂലധന നവീകരണ പരിപാടി**: ചെലവഴിക്കുന്ന ഓരോ രൂപയ്ക്കുമുള്ള അപകടസാധ്യതാ കുറവ് അനുസരിച്ച് റാങ്ക് ചെയ്ത പണികൾ, ചെലവ്, ഘട്ടംതിരിക്കൽ, ഏജൻസി എന്നിവ സഹിതം;
- (f) മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള ഒരു **പരിപാലന പരിപാടി**: എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ, ഗേറ്റ്, പമ്പ് പരീക്ഷണം, കുളങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന ചട്ടങ്ങൾ (അധ്യായം 10); കൂടാതെ
- (g) നിരീക്ഷണ ആവശ്യങ്ങൾ: പുതിയ മഴമാപിനികൾ, ജലനിരപ്പ് സെൻസറുകൾ, വെള്ളപ്പൊക്ക അടയാള സർവേ ബിന്ദുക്കൾ.

> **വ്യാഖ്യാനം.** കേരളത്തിന് ഇതിനകം ഒരു മേഖലാതല സംഭരണ സംവിധാനം ഉള്ളതിനാലാണ് സംഭരണം പുനഃസ്ഥാപിക്കലിന് ഒന്നാം സ്ഥാനം: കായലുകൾ, നെൽവയലുകൾ, കുളങ്ങൾ. 2018-ലെ PDNA "പുഴയ്ക്ക് ഇടം" നൽകാനും പരമ്പരാഗതവും സ്വാഭാവികവുമായ ഡ്രെയിനേജ് മാർഗ്ഗങ്ങൾ തടസ്സം നീക്കി സംരക്ഷിക്കാനും ആഹ്വാനം ചെയ്തു. ഒഴുക്കിവിടൽ ശേഷി മാത്രം മെച്ചപ്പെടുത്തുന്നത്, വേലിയേറ്റത്താൽ അടഞ്ഞിരിക്കാവുന്ന ഒരു പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് വെള്ളം കൂടുതൽ വേഗത്തിൽ എത്തിക്കുക മാത്രമാണ് ചെയ്യുന്നത്. തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിലും കുട്ടനാട്ടിലും ഭൂജലനിരപ്പ് ഉപരിതലത്തോട് അടുത്താണ് (2021 ഓഗസ്റ്റിൽ ആലപ്പുഴ ജില്ലയിലെ 73% നിരീക്ഷണ കിണറുകളിലും ജലനിരപ്പ് തറനിരപ്പിൽ നിന്ന് 2 m-ൽ താഴെ ആഴത്തിലായിരുന്നു; CGWB 2022); നെൽ പാടശേഖരങ്ങളിൽ ഉപ്പുവെള്ളം കയറാതിരിക്കാനാണ് തണ്ണീർമുക്കം ബാരേജിന്റെയും തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേയുടെയും ഷട്ടറുകൾ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നത്. ആഴമേറിയ ഓടകൾക്ക് ഭൂജലനിരപ്പ് താഴ്ത്താനും ഉപ്പുവെള്ളം കടത്തിവിടാനും കഴിയും; അതുകൊണ്ടാണ് ഭൂജലവും ഉപ്പുവെള്ളം കയറലും വിലയിരുത്തൽ മാനദണ്ഡങ്ങളായിരിക്കുന്നത്. പരിമിതമായ ബജറ്റുകൾ ഏറ്റവും കൂടുതൽ ആളുകൾ സംരക്ഷിക്കപ്പെടുന്നിടത്ത് ആദ്യം ചെലവഴിക്കപ്പെടുന്നതിനായി, ഈ മാനുവൽ ചെലവഴിക്കുന്ന ഓരോ രൂപയ്ക്കുമുള്ള അപകടസാധ്യതാ കുറവ് അനുസരിച്ച് പദ്ധതികളെ റാങ്ക് ചെയ്യുന്നു.

11.9 ഭൂവിനിയോഗ ആസൂത്രണവുമായുള്ള സംയോജനം

11.9.1 അംഗീകരിച്ച BSMP നിയമപ്രകാരമുള്ള ഭൂവിനിയോഗ പ്ലാനിൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്: Kerala Town and Country Planning Act 2016 പ്രകാരമുള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾ, വിശദ നഗരാസൂത്രണ പദ്ധതികൾ (Detailed Town Planning Schemes), ഇടക്കാല വികസന ഉത്തരവുകൾ (Interim Development Orders). പ്രത്യേകിച്ച്:

- (a) മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങളുടെ സ്ഥലങ്ങൾ, പുനഃസ്ഥാപിച്ച കുളങ്ങളിലെ വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണം, പ്രധാന ഒഴുക്കുപാതകൾ എന്നിവ പ്ലാനിൽ **നീക്കിവയ്ക്കേണ്ടതാണ്**;
- (b) 1% AEP അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടം കാണിക്കുകയും അധ്യായം 7-ലെ സെറ്റ്ബാക്കുകൾ അതിന് പ്രയോഗിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്;
- (c) 1% AEP സംഭവത്തിൽ അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗങ്ങൾ H5–H6-ൽ വരുന്ന ഭൂമി പുതിയ വാസയോഗ്യ വികസനത്തിനായി സോൺ ചെയ്യാൻ പാടില്ല; കൂടാതെ
- (d) ഒരു തടത്തിനുള്ളിലെ ലേഔട്ടുകളിലെ തുറസ്സായ സ്ഥലം, സാധ്യമായിടത്ത്, BSMP-യിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രധാന ഒഴുക്കുപാതകളുടെയോ മേഖലാതല സംഭരണത്തിന്റെയോ ഭാഗമാകുന്ന വിധം സ്ഥാനം നിശ്ചയിക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്.

11.9.2 BSMP അംഗീകരിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് ഒരു ഭൂവിനിയോഗ പ്ലാൻ പരിഷ്കരിക്കുന്നിടത്ത്, ആസൂത്രണ അധികാരസ്ഥാനം ലഭ്യമായ ഏറ്റവും മികച്ച വെള്ളപ്പൊക്ക ഭൂപടങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുകയും BSMP തീർപ്പാകാനുള്ളതായി രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഗണ്യമായ വെള്ളപ്പൊക്ക ഒഴുക്കോ വെള്ളക്കെട്ടോ ഉള്ള പ്രദേശങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെ പ്രകൃതിദുരന്ത സാധ്യതയുള്ള പ്രദേശങ്ങളും ഡ്രെയിനേജും ഒരു മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ കൈകാര്യം ചെയ്യണമെന്ന് Kerala Town and Country Planning Act 2016 ഇതിനകം ആവശ്യപ്പെടുന്നു (s.34(3)). 2025 ഒക്ടോബർ മുതൽ, മാസ്റ്റർ പ്ലാനിലോ വിശദ നഗരാസൂത്രണ പദ്ധതിയിലോ ഇടക്കാല വികസന ഉത്തരവിലോ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ളതായി കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഭൂമിയിലെ നിർമ്മാണം KMBR/KPBR Rule 22(3) വിലക്കുന്നു. തിരുവനന്തപുരം മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ 2040-ൽ ജലാശയ സോണുകളും ബഫർ-ജലാശയ സോണുകളും ഉണ്ട്. കേരളത്തിൽ വെള്ളപ്പൊക്ക സമതല സോണിംഗ് നിയമമില്ലെന്നും സംസ്ഥാന വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടം 1:50,000 തോതിലാണെന്നും CAG (2021) കണ്ടെത്തി. ഈ വ്യവസ്ഥകൾക്ക് ആവശ്യമായ 1% AEP ഭൂപടം BSMP മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾക്ക് നൽകുന്നു. തുറസ്സായ സ്ഥലം സംഭരണമായോ ഒഴുക്കുപാതയായോ ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് നേരിട്ടുള്ള കീഴ്വഴക്കമില്ല; ഈ ആവശ്യത്തിന് ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ഭൂമി കേരളത്തിലെ വികസനങ്ങൾ ഇതിനകം തുറന്നിടുന്നതിനാലാണ് ഈ മാനുവൽ അത് സ്വീകരിക്കുന്നത്: KMBR/KPBR 2019 Rule 26(8) ഒരു പ്ലോട്ടിലെ തുറസ്സായ സ്ഥലത്തിന്റെ ചുരുങ്ങിയത് 50% പാകാതെയോ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന രീതിയിലോ നിലനിർത്തുന്നു; Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act 2008 (2008-ലെ കേരള നെൽവയൽ–തണ്ണീർത്തട സംരക്ഷണ നിയമം) വകുപ്പ് 27A, 20.2 ആറിൽ കൂടുതലുള്ള തരംമാറ്റിയ ഭൂമിയുടെ 10% ജലസംരക്ഷണ നടപടികൾക്കായി നീക്കിവയ്ക്കുന്നു. അത് ഒഴുക്കുപാതയിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നതിന് ഡെവലപ്പർക്ക് അധിക ചെലവൊന്നുമില്ല; അല്ലാത്തപക്ഷം വിലകൊടുത്ത് വാങ്ങേണ്ടിവരുമായിരുന്ന സംഭരണം തടത്തിന് അത് നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.

11.10 കൂടിയാലോചനയും പ്രസിദ്ധീകരണവും

11.10.1 കരട് BSMP ചുരുങ്ങിയത് **60 ദിവസം** പൊതുജനാഭിപ്രായത്തിനായി പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്; ബാധിക്കപ്പെടുന്ന ഓരോ തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിലും പൊതുയോഗങ്ങൾ നടത്തണം.

11.10.2 അംഗീകാരത്തിന് ശേഷം, താഴെപ്പറയുന്നവ തുറന്ന ഡേറ്റയായി (open data) പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്:

- മോഡൽ ഫയലുകൾ;
- വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടങ്ങൾ;
- സുരക്ഷാ പ്രാധാന്യമുള്ള ആസ്തി വിശദാംശങ്ങൾ ഒഴികെ, വകുപ്പ് 11.5.1-ലെ ഡേറ്റ; കൂടാതെ
- CIP.

അവ ഒരു പൊതു ഭൂപട വ്യൂവറിലും കാണിക്കേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ഭൂപടങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത്, നിർമ്മിക്കുന്നതിനോ വാങ്ങുന്നതിനോ മുമ്പ് വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യത കാണാൻ വാങ്ങുന്നവരെയും വായ്പ നൽകുന്നവരെയും ഇൻഷുറർമാരെയും താമസക്കാരെയും സഹായിക്കുന്നു. മോഡൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നത് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നവർക്ക് അധികാരസ്ഥാനം ഉപയോഗിക്കുന്ന അതേ അതിർത്തി വ്യവസ്ഥകൾ ഉപയോഗിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു; അതുവഴി സൈറ്റ് രൂപകൽപ്പനകളും തടതല പ്ലാനും പൊരുത്തപ്പെട്ടുനിൽക്കുന്നു. ഇത് അധ്യായം 10-ലെ പ്രസിദ്ധീകരണ സമീപനവുമായി യോജിക്കുന്നു.

11.11 അംഗീകാരം, പുനഃപരിശോധന, റിപ്പോർട്ടിംഗ്

11.11.1 **അംഗീകാരം.** മോഡലും പൊതുജനാഭിപ്രായങ്ങളും പരിശോധിച്ചശേഷം, സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി (അധ്യായം 1) BSMP-കൾ അംഗീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

11.11.2 **പുനഃപരിശോധന.** ഓരോ BSMP-യും താഴെപ്പറയുന്ന സമയങ്ങളിൽ പുനഃപരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്:

- ഓരോ **10 വർഷത്തിലും**;
- തടത്തിൽ 1% AEP രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവിനെ കവിയുന്ന ഒരു സംഭവമുണ്ടായി **2 വർഷത്തിനുള്ളിൽ** (വകുപ്പ് 2.14); കൂടാതെ
- നിയമപ്രകാരമുള്ള ഭൂവിനിയോഗ പ്ലാൻ പരിഷ്കരിക്കുമ്പോൾ.

11.11.3 **വാർഷിക റിപ്പോർട്ട്.** മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം ഓരോ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിനും മുമ്പ് (15 മേയ്-നകം) ഒരു വാർഷിക നടപ്പാക്കൽ റിപ്പോർട്ട് പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്. റിപ്പോർട്ട് താഴെപ്പറയുന്നവ കാണിക്കണം:

- CIP പുരോഗതി;
- പകരം ഫീസ് ലെഡ്ജർ (വകുപ്പ് 4.13.4);
- പൂർത്തിയാക്കിയ പരിപാലനം; കൂടാതെ
- സേവന നിലവാരങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് ഉണ്ടായ ഏതെങ്കിലും വെള്ളപ്പൊക്കം.

11.12 ഇടക്കാല ക്രമീകരണങ്ങൾ

11.12.1 ഒരു തടത്തിന് BSMP അംഗീകരിക്കുന്നതുവരെ:

- (a) അധ്യായങ്ങൾ 4 മുതൽ 8 വരെയുള്ള എല്ലാ സൈറ്റ് മാനദണ്ഡങ്ങളും പൂർണ്ണമായി ബാധകമാണ്;
- (b) വകുപ്പ് 4.5.6.3 പ്രകാരം ഫീസ് സൂക്ഷിക്കുന്നത് ഒഴികെ, വകുപ്പ് 4.13 പ്രകാരമുള്ള മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പും പകരം ഫീസും ലഭ്യമല്ല;
- (c) തറനിരപ്പുകളും സെറ്റ്ബാക്കുകളും ലഭ്യമായ ഏറ്റവും മികച്ച ഭൂപടങ്ങളും, ഭൂപടമില്ലാത്തിടത്ത് അധ്യായങ്ങൾ 6, 7 എന്നിവയിലെ രീതികളും ഉപയോഗിക്കുന്നു; കൂടാതെ
- (d) പൊതു ഓട പദ്ധതികളിൽ, അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് സാഹചര്യങ്ങളിൽ അവയുടെ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിനും താഴ്വശ ഭാഗങ്ങൾക്കും രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്ക് ഉൾക്കൊള്ളാനാകുമെന്ന തടതല പരിശോധന ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

അവലംബങ്ങൾ (അധ്യായം)

- Comptroller and Auditor General of India (2021). Report No. 6 of 2021: Preparedness and Response to Floods in Kerala (paras 2.2, 2.3, 2.4 and 4.1). https://d1jmc0u14z2tmp.cloudfront.net/uploads/download_audit_report/2021/Kerala_Au.l_Rep_6_2021-0618cb7f2db0035.98377057.pdf
- Comptroller and Auditor General of India (2025). Performance Audit on Implementation of AMRUT in Kerala, Chapter IV: Project Implementation. https://cag.gov.in/uploads/download_audit_report/2025/CHAPTER-IV---PROJECT-IMPLEMENTATION-0699d30255af021.03377366.pdf
- Defra (2010). *Surface Water Management Plan Technical Guidance*. Department for Environment, Food and Rural Affairs, London.
- Mile High Flood District (Denver). Master planning programme and Urban Storm Drainage Criteria Manual.
- Mid-America Regional Council (2025). APWA Stormwater Standards Supplement; KC Metro APWA Section 5600, Version 2025.01.
- Department of Irrigation and Drainage Malaysia (2012). *Urban Stormwater Management Manual for Malaysia (MSMA)*, 2nd ed.
- Government of Kerala (2018). Kerala Post Disaster Needs Assessment: Floods and Landslides, August 2018. https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---asia/---ro-bangkok/---sro-new_delhi/documents/publication/wcms_660139.pdf
- India Environment Portal (2016). Vembanad lake may vanish in 50 years: study (secondary source on the NCESS capacity figures). https://indiaenvironmentportal.org.in/news-clippings/vembanad-lake-may-vanish-in-50-years-study
- ICSF / The Hindu. KUFOS study of Vembanad retention capacity (secondary source). https://icsf.net/?p=115474
- Mongabay India (2018). CWC report on Kerala floods (secondary source on the Vembanad inflow and storage figures). https://india.mongabay.com/2018/09/cwc-report-on-kerala-floods-dams-not-to-be-blamed/
- Central Ground Water Board (2022). Ground Water Year Book, Kerala 2021-22. https://cgwb.gov.in/old_website/Regions/KR/Reports/GWYearBook%20Kerala2021-22.pdf
- Shivaprasad, A. et al. (2013). Seasonal stratification and property distributions in a tropical estuary (Cochin estuary, west coast, India). *Hydrology and Earth System Sciences* 17, 187–199. https://hess.copernicus.org/articles/17/187/2013/hess-17-187-2013.pdf
- Kerala Town and Country Planning Act 2016 (Act 9 of 2016), with Amendment Act 33 of 2021. https://prsindia.org/files/bills_acts/acts_states/kerala/2016/Act%20No.%209%20of%202016%20Kerala.pdf
- Government of Kerala (2025). Kerala Municipality Building (Amendment) Rules 2025 and Kerala Panchayat Building (Amendment) Rules 2025, SRO 1240/2025 and SRO 1241/2025 (Rules 22(3) and 26(8)). https://buildingpermit.lsgkerala.gov.in/Content/Rules/KBR2025.pdf
- Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act 2008, s.27A as amended in 2018 (quoted in the High Court of Kerala, W.P.(C) 26592 of 2022, 28 Nov 2024). https://livelaw.in/pdf_upload/21570026592202211-574008.pdf
- Thiruvananthapuram Municipal Corporation (2026). Draft variation of the Master Plan for Thiruvananthapuram 2040 (Notification LSGD-RD3/101/2025-LSGD). https://tmc.lsgkerala.gov.in/system/files/2026-06/Master%20Plan%20Tvpm-%20variation%20-%20Final%20Draft%20-%20Notification%20%281%29.pdf
- Kerala State Disaster Management Authority. SDMF projects (G.O.(Rt) No. 623/2024/DMD, flood forecasting with CWRDM). https://sdma.kerala.gov.in/sdmf-projects/
- The South First (2025). Kerala's river basin plan (secondary source on the Irrigation Department's framework for the 44 basins). https://thesouthfirst.com/news/explained-keralas-first-of-its-kind-river-basin-plan-to-tackle-floods-droughts-and-water-woes
- Onmanorama (25 Jan 2025). Stormwater drainage project for Kochi Corporation: tender issued (secondary source on the 74-ward DPR). https://onmanorama.com/news/kerala/2025/01/25/innovative-stormwater-drainage-project-kochi-corporation-mitigate-flooding-tender-issued.html

അനുബന്ധങ്ങളും ഫോമുകളും

അനുബന്ധം / ഫോം	ഉള്ളടക്കം
11A	BSMP പരിഗണനാ വിഷയങ്ങളുടെ മാതൃക
11B	ശ്രേണി A സ്ഥാപനങ്ങൾക്കുള്ള തടങ്ങളുടെ പട്ടികകളും അതിർത്തികളും
11C	കേരളത്തിലെ കെട്ടിട തരങ്ങൾക്കുള്ള ആഴം–നഷ്ട വക്രങ്ങൾ
11D	BSMP ഡേറ്റ, മോഡൽ പ്രസിദ്ധീകരണ മാനദണ്ഡം
ഫോം 11-1	വാർഷിക നടപ്പാക്കൽ റിപ്പോർട്ട്

അധ്യായം 1-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങൾ

നയം, ബാധകത, അംഗീകരിക്കൽ

ഈ അനുബന്ധങ്ങൾ അധ്യായം 1-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. മാനുവൽ എവിടെ ബാധകമാകുന്നു എന്ന് നിർവചിക്കുന്ന പട്ടികകളും ഭൂപടങ്ങളും, നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകളുടെയും മാനുവലിന് പ്രാബല്യം നൽകാവുന്ന നിയമോപാധികളുടെയും മാതൃകാ പാഠം, അധ്യായം 1 പ്രകാരം അപേക്ഷകൻ സമർപ്പിക്കുന്ന രണ്ട് ഫോമുകൾ എന്നിവ ഇവയിൽ അടങ്ങിയിരിക്കുന്നു. മാനുവൽ ഒരു കരടാണ്; ഒരു സർക്കാരോ ഏജൻസിയോ ഇത് അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ല: മാതൃകാ നിയമപാഠം ഒരു ബന്ധപ്പെട്ട അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിഗണനയ്ക്കായി സമർപ്പിക്കുന്നതാണ്, അത് പ്രാബല്യത്തിലില്ല; ഫോമുകൾ കരട് ഫോമുകളാണ്. "തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയ ഒരു അനുബന്ധം അതിന് ആവശ്യമായ വിവരങ്ങളും, അത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ ഉപയോഗിക്കേണ്ട ചട്ടവും വ്യക്തമാക്കുന്നു (വകുപ്പ് 1.11.5).

അനുബന്ധം 1A — ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനങ്ങളുടെ പട്ടിക, GCDA പ്രദേശ അതിർത്തിയോടൊപ്പം

അധ്യായം 1-ലെ വകുപ്പുകൾ 1.6.1 മുതൽ 1.6.5 വരെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

1A.1 വകുപ്പ് 1.6.1 അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ വിഭാഗം അനുസരിച്ചാണ് ശ്രേണി A നിർവചിക്കുന്നത്. അധ്യായം 1 നിർവചിക്കുന്ന പ്രകാരം, വിഭാഗങ്ങളും വകുപ്പിൽ പേരെടുത്തു പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന അധികാരസ്ഥാനങ്ങളും പട്ടിക 1A.1 വ്യക്തമാക്കുന്നു. പട്ടിക 1A.1-ൽ ഇല്ലാത്ത ഓരോ അധികാരസ്ഥാനവും ശ്രേണി B ആണ് (വകുപ്പ് 1.6.2).

പട്ടിക 1A.1 — വകുപ്പ് 1.6.1-ൽ നിർവചിച്ച പ്രകാരമുള്ള ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾ

ഇനം	ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനം	വകുപ്പ്
(a)	തിരുവനന്തപുരം മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ	1.6.1(a)
(a)	കൊച്ചി മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ	1.6.1(a)
(b)	കാലാകാലങ്ങളിൽ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്ന പ്രകാരമുള്ള GCDA പ്രദേശത്തിനുള്ളിലെ ഓരോ അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനവും, അതിലെ മുനിസിപ്പാലിറ്റികളും ഗ്രാമപഞ്ചായത്തുകളും ഉൾപ്പെടെ	1.6.1(b)
(c)	കൊല്ലം മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ	1.6.1(c)
(c)	തൃശ്ശൂർ മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ	1.6.1(c)
(c)	കോഴിക്കോട് മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ	1.6.1(c)
(c)	കണ്ണൂർ മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ	1.6.1(c)
(c)	സംസ്ഥാനത്തെ മറ്റെല്ലാ മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനുകളും	1.6.1(c)
—	കൗൺസിൽ പ്രമേയം വഴി ശ്രേണി A-യിലേക്ക് മാറുന്ന, അല്ലെങ്കിൽ സർക്കാർ ശ്രേണി A ആയി വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്ന ഒരു ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനം	1.6.4

1A.2 ശ്രേണി ഏതായാലും, വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്ത് രൂപകൽപ്പനാ സഹായി മാർഗ്ഗവും വകുപ്പ് 1.7-ലെ ബദലുകളും ലഭ്യമല്ല (വകുപ്പ് 1.6.5; അനുബന്ധം 1B).

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. സംസ്ഥാനത്തെ ഓരോ മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷന്റെയും GCDA പ്രദേശത്തിനുള്ളിലെ ഓരോ അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെയും പേരു സഹിതമുള്ള പൂർണ്ണ പട്ടിക, ഓരോന്നും ശ്രേണി A ആകുന്ന തീയതിയോടൊപ്പം, കൂടാതെ GCDA പ്രദേശ അതിർത്തി ഒരു ഭൂപടമായും ഒരു GIS ലെയറായും ഈ അനുബന്ധത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തും. ഇതിന് തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും അവയുടെ വിഭാഗങ്ങളുടെയും നിലവിലെ പട്ടിക (തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ വകുപ്പ്), വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത GCDA പ്രദേശം (GCDA, LSGD ആസൂത്രണ വിഭാഗം), തദ്ദേശ സ്ഥാപന അതിർത്തികൾ (LSGD, സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ) എന്നിവ ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, വകുപ്പ് 1.6.1-ലെ വിഭാഗങ്ങൾ അനുസരിച്ച് ശ്രേണി നിശ്ചയിക്കുകയും ഫോം 1-1-ൽ രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു; അപേക്ഷയ്ക്കു മുമ്പുള്ള ഘട്ടത്തിൽ അധികാരസ്ഥാനം അത് സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 1.5.9).

പട്ടിക 1A.2 — ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനങ്ങളുടെ രജിസ്റ്റർ (മാതൃകാ ഘടന)

നമ്പർ	അധികാരസ്ഥാനം	വിഭാഗം (മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ / മുനിസിപ്പാലിറ്റി / ഗ്രാമപഞ്ചായത്ത് / മറ്റുള്ളവ)	ജില്ല	അടിസ്ഥാനം (വകുപ്പ് 1.6.1(a), (b), (c) അല്ലെങ്കിൽ 1.6.4)	ശ്രേണി A ആയ തീയതി	വിജ്ഞാപന അല്ലെങ്കിൽ പ്രമേയ റഫറൻസ്
1						
2						
3						

1A.3 GCDA പ്രദേശ അതിർത്തി ഭൂപടം, അത് കാണിക്കുന്ന വിജ്ഞാപനത്തിന്റെ തീയതിയോടൊപ്പം, യന്ത്രവായനാക്ഷമമായ (machine-readable) രൂപത്തിൽ ഓപ്പൺ ഡാറ്റയായി പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 10.17.4).

അനുബന്ധം 1B — വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളുടെ ഭൂപടങ്ങൾ

അധ്യായം 1-ലെ വകുപ്പുകൾ 1.4, 1.6.5, 1.10.3(d) എന്നിവയും അധ്യായം 4-ലെ വകുപ്പുകൾ 4.5.3, 4.5.4 എന്നിവയും പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

1B.1 വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ വകുപ്പ് 4.5.3.2-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. പട്ടിക 1B.1 ആ പട്ടിക ആവർത്തിക്കുന്നു. ഈ അനുബന്ധത്തിലെ ഭൂപടങ്ങളും അനുബന്ധം 4A-ലെ അതിർത്തികളും ഒരേ ഡാറ്റാ ഗണമാണ്; അവ ഒരുമിച്ച് പുറപ്പെടുവിക്കേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 1B.1 — വകുപ്പ് 4.5.3.2-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ

ഇനം	വൃഷ്ടിപ്രദേശം	അധ്യായം 4-ൽ വിവരിച്ച പ്രകാരമുള്ള വ്യാപ്തി
(a)	കൊച്ചി നഗര കനാലുകൾ	കൊച്ചി കോർപ്പറേഷനുള്ളിൽ, വേമ്പനാട് കായലിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന ഇടപ്പള്ളി, ചിലവന്നൂർ, പേരണ്ടൂർ, തേവര, മാർക്കറ്റ്, കോന്തുരുത്തി, മുല്ലശ്ശേരി കനാലുകളുടെ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ
(b)	തിരുവനന്തപുരം നഗര കനാലുകൾ	തമ്പാനൂർ ഉൾപ്പെടെ, ആക്കുളം കായലിലേക്കും വേളി പൊഴിയിലേക്കും ഒഴുകുന്ന ആമയിഴഞ്ചാൻ തോടിന്റെ വൃഷ്ടിപ്രദേശം; കോർപ്പറേഷനുള്ളിലെ തെറ്റിയാർ, പാർവതി പുത്തനാർ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ
(c)	കനോലി (Conolly) കനാൽ, കോഴിക്കോട്	എരഞ്ഞിക്കലിനും കല്ലായി പുഴയ്ക്കും ഇടയിലുള്ള കനോലി കനാൽ വൃഷ്ടിപ്രദേശം
(d)	കുട്ടനാട്	കുട്ടനാട്ടിലെ നിർമ്മിതപ്രദേശങ്ങൾ: ആലപ്പുഴ, കോട്ടയം, പത്തനംതിട്ട ജില്ലകളിൽ, ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പിലോ അതിനു താഴെയോ ഉള്ള, തെക്കൻ വേമ്പനാട് കായലിനു ചുറ്റുമുള്ള ഭൂമി, അനുബന്ധം 4A-ൽ ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ പ്രകാരം
(e)	വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ	വകുപ്പ് 4.5.4 പ്രകാരം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്ന ഏതൊരു വൃഷ്ടിപ്രദേശവും

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. ഒരു പ്ലോട്ട് അതിനുള്ളിലാണോ എന്ന് തീരുമാനിക്കാൻ ഉതകുന്ന തോതിൽ, പട്ടിക 1B.1-ലെ ഓരോ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെയും ഭൂപടവും, അതേ അതിർത്തികൾ ഒരു GIS ലെയറായും ഈ അനുബന്ധത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തും. ഇതിന് ഡിജിറ്റൽ എലവേഷൻ മോഡലിൽ (DEM) നിന്നും ഡ്രെയിനേജ് ശൃംഖലയിൽ നിന്നും വരച്ചെടുത്ത വൃഷ്ടിപ്രദേശ അതിർത്തികൾ (ജലസേചന വകുപ്പ്, NRSC, സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ), നഗര കനാലുകളുടെ പാതകൾ (ജലസേചന വകുപ്പ്, KMRL, കോർപ്പറേഷനുകൾ), കുട്ടനാട്ടിൽ ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പിലോ അതിനു താഴെയോ ഉള്ള ഭൂമിയുടെ വ്യാപ്തിയും അതിലെ പാടശേഖര ബണ്ടുകളും (ജലസേചന വകുപ്പ്), മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകളിലെ വെള്ളം കയറാവുന്ന പ്രദേശങ്ങളും ജലാശയ മേഖലകളും (LSGD ആസൂത്രണ വിഭാഗം), KSDMA-യുടെ പക്കലുള്ള വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടങ്ങൾ എന്നിവ ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, ലഭ്യമായ ഏറ്റവും മികച്ച അതിർത്തിയെ ആസ്പദമാക്കി, ഒരു സൈറ്റ് പട്ടികയിലുള്ള ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിനുള്ളിലാണോ എന്ന് അപേക്ഷയ്ക്കു മുമ്പുള്ള ഘട്ടത്തിൽ അധികാരസ്ഥാനം തീരുമാനിക്കുന്നു; തീരുമാനവും അതിന്റെ അടിസ്ഥാനവും ഫോം 1-1-ലും ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിലും രേഖപ്പെടുത്തുന്നു (വകുപ്പുകൾ 1.5.9, 1.11.5).

പട്ടിക 1B.2 — വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശ ലെയറിന്റെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)

ഫീൽഡ്	ഉള്ളടക്കം	യൂണിറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ രൂപം
catchment_id	അദ്വിതീയ തിരിച്ചറിയൽ കോഡ്	ടെക്സ്റ്റ്
name	വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ പേര്	ടെക്സ്റ്റ്
basis	വകുപ്പ് 4.5.3.2-ലെ ഇനം (a) മുതൽ (d) വരെ, അല്ലെങ്കിൽ വകുപ്പ് 4.5.4 പ്രകാരമുള്ള വിജ്ഞാപനം	ടെക്സ്റ്റ്
notification_ref	വിജ്ഞാപനം ചെയ്തിട്ടുള്ളിടത്ത്, ഗസറ്റ് വിജ്ഞാപന നമ്പർ	ടെക്സ്റ്റ്

ഫീൽഡ്	ഉള്ളടക്കം	യൂണിറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ രൂപം
notified_on	വിജ്ഞാപന തീയതി	തീയതി
applies_from	അപേക്ഷകൾക്ക് ചട്ടം ബാധകമാകുന്ന തീയതി (വകുപ്പ് 4.5.4.2, ഘട്ടം 5)	തീയതി
boundary_source	അതിർത്തിയുടെ സ്രോതസ്സും തീയതിയും	ടെക്സ്റ്റ്
area_km2	വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിസ്തൃതി	km²

അനുബന്ധം 1C — നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ: ബദലുകൾ S-1 മുതൽ S-5 വരെയുടെ പാഠവും മാതൃകാ കൗൺസിൽ പ്രമേയവും

അധ്യായം 1-ലെ വകുപ്പുകൾ 1.6.3, 1.6.5, 1.7.1 മുതൽ 1.7.3 വരെ എന്നിവ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

> **ബന്ധപ്പെട്ട അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിഗണനയ്ക്കുള്ള മാതൃകാ പാഠം. പ്രാബല്യത്തിലില്ല.** വകുപ്പ് 1.7-ലെ നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ എങ്ങനെ എഴുതാം എന്ന് താഴെയുള്ള പാഠം കാണിക്കുന്നു. സർക്കാർ ഇത് പുറപ്പെടുവിക്കുകയും വകുപ്പ് 1.7.3 പ്രകാരം ഒരു അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം ഇത് സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതുവരെ ഇതിന് യാതൊരു പ്രാബല്യവുമില്ല.

ഭാഗം 1 — പൊതു വ്യവസ്ഥകൾ

P1.1 **പരിധി.** ഓരോ ബദലിലും പേരെടുത്തു പറയുന്ന, കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവലിലെ (മാനുവൽ) വ്യവസ്ഥകൾക്കുള്ള ബദലുകൾ S-1 മുതൽ S-5 വരെ ഈ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ വ്യക്തമാക്കുന്നു. ഒരു അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ (അധികാരസ്ഥാനം) പ്രദേശത്തിനുള്ളിൽ ഒരു ബദൽ ബാധകമാകുന്നത്, P1.3 പ്രകാരം അധികാരസ്ഥാനം അത് സ്വീകരിക്കുന്ന തീയതി മുതൽ മാത്രമാണ്.

P1.2 **താഴ്ന്ന മാനദണ്ഡമില്ല.** ഒരു ബദലും മാനുവലിലെ ഏതൊരു മാനദണ്ഡത്തെയും താഴ്ത്തുന്നില്ല. S-1, S-2 എന്നിവ അതേ മാനദണ്ഡം പാലിക്കാനുള്ള ലളിതമാക്കിയ രീതികളാണ് (വകുപ്പ് 1.7.3(a)).

P1.3 **സ്വീകരണം.**

- (a) ഒരു ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനം ഭാഗം 3-ലെ രൂപത്തിലുള്ള കൗൺസിൽ പ്രമേയം വഴി ഒരു ബദൽ സ്വീകരിക്കുകയും, പ്രമേയം കഴിഞ്ഞ് 30 ദിവസത്തിനകം അതിന്റെ ഒരു പകർപ്പ് സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിക്ക് (സമിതി) അയയ്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.
- (b) ഒരു ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനം സമിതി രേഖാമൂലം സമ്മതം നൽകിയതിനു ശേഷം മാത്രമേ ഒരു ബദൽ സ്വീകരിക്കുകയുള്ളൂ.
- (c) അധികാരസ്ഥാനം താൻ സ്വീകരിച്ച ബദലുകൾ തന്റെ വെബ്സൈറ്റിലും വകുപ്പ് 10.17-ലെ രജിസ്റ്ററിലും പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നു.

P1.4 **നിലനിർത്തൽ.** ഒരു ബദലും നിലനിർത്തൽ വ്യവസ്ഥയ്ക്ക് (അനുബന്ധം 2E മഴയളവ്) പകരമാകുന്നില്ല; S-5 പ്രകാരമുള്ള പകരം ഫീസ് അതേ തടത്തിൽ തുല്യമായ നിലനിർത്തലിന് ധനസഹായം നൽകുന്നിടത്തൊഴികെ (വകുപ്പ് 1.7.3(d)).

P1.5 **പട്ടികകൾ.** S-1, S-2, S-3 എന്നിവ ഉപയോഗിക്കുന്ന പട്ടികകൾ സമിതി പുറപ്പെടുവിക്കുന്നവയാണ്; അവ മാനുവലിന്റെ അധ്യായം 2-നോടൊപ്പം അവലോകനം ചെയ്യപ്പെടുന്നു (വകുപ്പുകൾ 1.7.3(e), 2.14). ഒരു പട്ടികയെ ആശ്രയിക്കുന്ന ബദൽ ആ പട്ടിക പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതുവരെ ഉപയോഗിക്കാനാവില്ല.

P1.6 **രേഖപ്പെടുത്തൽ.** ഒരു ബദൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന അപേക്ഷകൻ അത് സ്വീകരിച്ച പ്രമേയമോ സമ്മതമോ സഹിതം ഫോം 1-1-ലും ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിലും അത് വ്യക്തമാക്കുന്നു.

ഭാഗം 2 — ബദലുകൾ

S-1 — സംഭരണത്തിനുള്ള രൂപകൽപ്പനാ സഹായി മാർഗ്ഗം

S-1.1 *പകരമാകുന്നത്:* അധ്യായം 3 പ്രകാരം ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് (hydrograph) രീതി വഴി സംഭരണത്തിന്റെ അളവ് നിശ്ചയിക്കൽ.

S-1.2 *ബദൽ:* അനുബന്ധം 4B-ക്കായി പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന യൂണിറ്റ് സംഭരണ പട്ടികകളിൽ (ഹെക്ടറിന് m^3, മഴ മേഖല, ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ്, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ അനുപാതം എന്നിവ അനുസരിച്ച്) നിന്നും നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്ററിൽ നിന്നും, വകുപ്പ് 4.14.2-ലെ രീതിയിൽ, നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തങ്ങൾ എടുക്കാവുന്നതാണ്.

S-1.3 *അർഹത:* വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് പുറത്ത് 2 ha അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കുറവും, അവയ്ക്കുള്ളിൽ 0.5 ha അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കുറവും വിസ്തൃതിയുള്ള സൈറ്റുകൾ (പട്ടിക 1.2; വകുപ്പ് 4.14.1).

S-1.4 *വ്യവസ്ഥകൾ:* ഉപയോഗിക്കുന്ന വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതല അനുപാതം അംഗീകൃത പ്ലാനുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതായിരിക്കണം; വകുപ്പ് 4.14.2-ലെ ഔട്ട്‌ലെറ്റ്, സ്പിൽവേ, RWH കണക്കെടുപ്പ്, സുരക്ഷാ വ്യവസ്ഥകൾ ബാധകമാണ്; നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ ഏക കണക്കുകൂട്ടലായി ഉപയോഗിക്കാം (പട്ടിക 1.1).

S-2 — അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ് (PSD)

S-2.1 *പകരമാകുന്നത്:* സൈറ്റിനായി കണക്കാക്കുന്ന പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് Q_post(T) ≤ 0.9 × Q_pre(T) (വകുപ്പ് 2.11.2).

S-2.2 *ബദൽ:* ഓരോ AEP-ക്കുമുള്ള പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക്, സൈറ്റിന്റെ മേഖലയ്ക്കും AEP-ക്കും വേണ്ടി പട്ടികപ്പെടുത്തിയ യൂണിറ്റ് വിസ്തൃതി പുറത്തുവിടൽ നിരക്കിനെ സൈറ്റ് വിസ്തൃതി കൊണ്ട് ഗുണിച്ചതായി എടുക്കാവുന്നതാണ്. പട്ടികപ്പെടുത്തിയ നിരക്കുകൾ 0.9 × Q_pre ചട്ടത്തിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയവയാണ് (പട്ടിക 1.2).

S-2.3 *അർഹത:* വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന് പുറത്തുള്ള ഏത് സൈറ്റും.

S-2.4 *വ്യവസ്ഥകൾ:* അപ്പോൾ വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ ഓരോ ദൈർഘ്യവും PSD-യിൽ ഉൾക്കൊള്ളാൻ കഴിയുന്ന വിധത്തിൽ സംഭരണത്തിന്റെ അളവ് നിശ്ചയിക്കുന്നു; അധ്യായം 4-ലെ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയം (drawdown time), കുറഞ്ഞ ഓറിഫിസ്, സ്പിൽവേ ചട്ടങ്ങൾ മാറ്റമില്ലാതെ ബാധകമാണ്.

S-3 — നിശ്ചിത വീതി ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്ക്

S-3.1 *പകരമാകുന്നത്:* ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധിയും ഒരു അധിക അകലവും വരെ നീട്ടിയ ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്ക് (അധ്യായം 7).

S-3.2 *ബദൽ:* 1% AEP പരിധി ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലാത്തിടത്ത്, സെറ്റ്ബാക്ക് വകുപ്പ് 7.4.6-ലെ (അനുബന്ധം 7B-ലെയും) പട്ടികയിൽ ആ ജലാശയ വിഭാഗത്തിനുള്ള നിശ്ചിത വീതി ആയിരിക്കണം; വകുപ്പ് 7.4.3-ലെ പ്രകാരം അളക്കണം.

S-3.3 *അർഹത:* 1% AEP പരിധി ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലാത്ത ജലാശയങ്ങൾ.

S-3.4 *വ്യവസ്ഥകൾ:* ഈ ബദൽ പ്രകാരമുള്ള ഒരു സെറ്റ്ബാക്കും വകുപ്പ് 7.4.7-ലെ മേഖല 1 (ജലാശയ സംരക്ഷണ മേഖല) കുറഞ്ഞ അളവിൽ കുറവാകാൻ പാടില്ല (വകുപ്പ് 1.10.3(c)); അധ്യായം 7-ലെ നികത്തൽ നിരോധിത മേഖല ബാധകമാണ്; പിന്നീട് ഒരു 1% AEP പരിധി ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തി അംഗീകരിക്കുന്നിടത്ത്, പുതിയ അപേക്ഷകൾക്ക് ഭൂപടമനുസരിച്ചുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക് ബാധകമാകുന്നു.

S-4 — താഴ്വശ പ്രാഥമിക പരിശോധനാ പട്ടിക

S-4.1 *പകരമാകുന്നത്:* അധ്യായം 5 പ്രകാരം ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ വഴിയുള്ള താഴ്വശ വിശകലനം.

S-4.2 *ബദൽ:* അപേക്ഷകൻ താഴ്വശ ശേഷിയുടെയും അറിയപ്പെടുന്ന വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന്റെയും ഒരു പ്രാഥമിക പരിശോധനാ പട്ടിക പൂരിപ്പിക്കുന്നു; അതിൽ കുറഞ്ഞത് വകുപ്പ് 5.3.4-ലെ വ്യവസ്ഥകൾ ഉൾപ്പെടണം: വെള്ളം സ്വീകരിക്കുന്ന പൊതു ഓടയ്ക്ക് അതിന്റെ ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിനുള്ള (അധ്യായം 6) രേഖപ്പെടുത്തിയ ശേഷിയുണ്ട് എന്നും, താഴ്വശത്ത് 500 m-നുള്ളിൽ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ള ഒരു സ്ഥലവും രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല എന്നും. പ്രാഥമിക പരിശോധനയിൽ പരാജയപ്പെടുന്നിടത്ത് മാത്രം അധ്യായം 5 പ്രകാരമുള്ള ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ ആവശ്യമാണ്.

S-4.3 *അർഹത:* 1 ha-യിൽ കുറവുള്ള, വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് പുറത്തുള്ള, വേലിയേറ്റമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുക്കാത്ത സൈറ്റുകൾ.

S-4.4 *വ്യവസ്ഥകൾ:* ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിൽ ഒപ്പിടുന്ന രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ പരിശോധനാ പട്ടികയിൽ ഒപ്പിടുന്നു (വകുപ്പ് 10.6); വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ള സ്ഥലങ്ങൾ എന്നാൽ തദ്ദേശ സ്ഥാപനം, KSDMA, ഒരു DDMA അല്ലെങ്കിൽ ജലസേചന വകുപ്പ് രേഖപ്പെടുത്തിയവയാണ് (വകുപ്പ് 5.3.3(d)).

S-5 — മേഖലാതല സംഭരണത്തിനായി പകരം ഫീസ്

S-5.1 *പകരമാകുന്നത്:* അധ്യായം 4 പ്രകാരമുള്ള സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പ്.

S-5.2 *ബദൽ:* തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യവസ്ഥ മുഴുവനായോ ഭാഗികമായോ, തടതല പദ്ധതിയിൽ കണ്ടെത്തിയിട്ടുള്ള ഒരു മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനത്തിനോ പുനഃസ്ഥാപിച്ച കുള സംഭരണത്തിനോ വേണ്ടിയുള്ള പകരം ഫീസ് വഴി നിറവേറ്റാവുന്നതാണ് (വകുപ്പ് 4.13.1).

S-5.3 *അർഹത:* ഒരു തടതല പദ്ധതി വിജ്ഞാപനം ചെയ്തിട്ടുള്ള തടത്തിലെ സൈറ്റുകൾ (പട്ടിക 1.2).

S-5.4 *വ്യവസ്ഥകൾ:*

- (a) മേഖലാതല സംവിധാനമോ പുനഃസ്ഥാപിച്ച കുളമോ പ്രവർത്തനക്ഷമമാകുന്നതുവരെയുള്ള ഇടക്കാല സൈറ്റിലെ തടഞ്ഞുവയ്പും, സൈറ്റിലെ നിലനിർത്തലും WQv ശുദ്ധീകരണവും ഉൾപ്പെടെ, വകുപ്പ് 4.13.2-ലെ വ്യവസ്ഥകൾ ബാധകമാണ്;
- (b) ഫീസ് വകുപ്പ് 4.13.3 പ്രകാരം കണക്കാക്കി, പ്രത്യേകമായി നീക്കിവച്ച തട അക്കൗണ്ടിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു;
- (c) ക്രെഡിറ്റ് നൽകിയ വ്യാപ്തവും ഫീസും വകുപ്പ് 4.13.4-ലെ പൊതു ലെഡ്ജറിൽ രേഖപ്പെടുത്തുന്നു; കൂടാതെ
- (d) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്ത്, വകുപ്പ് 1.10.3(d) അനുവദിക്കുന്ന പ്രകാരം മാത്രമേ പകരം ഫീസ് ലഭ്യമാകൂ.

ഭാഗം 3 — മാതൃകാ കൗൺസിൽ പ്രമേയം

> **ബന്ധപ്പെട്ട അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിഗണനയ്ക്കുള്ള മാതൃകാ പാഠം. പ്രാബല്യത്തിലില്ല.**

_____-ലെ പ്രമേയ നമ്പർ _____ (മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷന്റെ / മുനിസിപ്പൽ കൗൺസിലിന്റെ / ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിന്റെ പേര്), തീയതി _____

വിഷയം: കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവലിന്റെ നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ പ്രകാരമുള്ള ബദലുകൾ സ്വീകരിക്കൽ.

_____ തീയതിയിലെ സെക്രട്ടറിയുടെ റിപ്പോർട്ട് പരിഗണിച്ചും, താഴെപ്പറയുന്നവ ശ്രദ്ധിച്ചും കൗൺസിൽ:

- (i) കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവലിനും അതിന്റെ നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾക്കും _____ (നിയമോപാധിയും തീയതിയും) വഴി പ്രാബല്യം നൽകിയിട്ടുണ്ട്;
- (ii) ഈ തദ്ദേശ സ്ഥാപനം മാനുവലിന്റെ വകുപ്പ് 1.6 പ്രകാരം ഒരു ശ്രേണി B / ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനമാണ്; കൂടാതെ
- (iii) ഒരു ശ്രേണി A അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ കാര്യത്തിൽ, സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി _____-ന് സമ്മതം നൽകി (റഫറൻസ് _____),

താഴെപ്പറയുന്ന പ്രകാരം പ്രമേയം പാസാക്കുന്നു:

1. മാനുവലിന്റെ വകുപ്പ് 1.7.3-ലെ വ്യവസ്ഥകൾക്ക് വിധേയമായി, നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകളിലെ താഴെപ്പറയുന്ന ബദലുകൾ തങ്ങളുടെ പ്രദേശത്തിനുള്ളിൽ സ്വീകരിക്കുക:

പട്ടിക 1C.1 — ഈ പ്രമേയം വഴി സ്വീകരിക്കുന്ന ബദലുകൾ

ബദൽ	സ്വീകരിച്ചു (ഉവ്വ് / ഇല്ല)	ബാധകമാകുന്ന പ്രദേശം (മുഴുവൻ പ്രദേശം, അല്ലെങ്കിൽ വാർഡുകൾ / മേഖലകൾ)	ബാധകമാകുന്ന തീയതി
S-1 രൂപകൽപ്പനാ സഹായി മാർഗ്ഗം			
S-2 അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ്			
S-3 നിശ്ചിത വീതി സെറ്റ്ബാക്ക്			
S-4 താഴ്വശ പ്രാഥമിക പരിശോധനാ പട്ടിക			
S-5 പകരം ഫീസ്			

2. മാനുവൽ അനുവദിക്കുന്ന പ്രകാരമല്ലാതെ (വകുപ്പ് 1.6.5), സ്വീകരിച്ച ഒരു ബദലും വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിനുള്ളിൽ ബാധകമാകില്ല;
3. ഈ പ്രമേയത്തിന്റെ ഒരു പകർപ്പ് 30 ദിവസത്തിനകം സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിക്ക് അയയ്ക്കുക;
4. സ്വീകരിച്ച ബദലുകൾ തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിന്റെ വെബ്സൈറ്റിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയും വകുപ്പ് 10.17-ലെ രജിസ്റ്ററിൽ രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുക; കൂടാതെ
5. വകുപ്പ് 1.7.3(e)-ലെ പട്ടികകൾ പുതുക്കുമ്പോൾ ഈ പ്രമേയം അവലോകനം ചെയ്യുക.

മേയർ / ചെയർപേഴ്സൺ / പ്രസിഡന്റ്: _____ സെക്രട്ടറി: _____ തീയതി: _____

അനുബന്ധം 1D — മാതൃകാ KMBR/KPBR ഭേദഗതിയും മാതൃകാ ULB ബൈലോയും

അധ്യായം 1-ലെ വകുപ്പുകൾ 1.3.1, 1.3.4, 1.11, 1.12 എന്നിവ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

> **ബന്ധപ്പെട്ട അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിഗണനയ്ക്കുള്ള മാതൃകാ പാഠം. പ്രാബല്യത്തിലില്ല.** വകുപ്പ് 1.3.1-ലെ നിയമോപാധികൾ തയ്യാറാക്കാവുന്ന ഒരു മാർഗ്ഗം ഈ പാഠം കാണിക്കുന്നു. ചട്ട, സെക്ഷൻ നമ്പറുകൾ ഒഴിച്ചിട്ടിരിക്കുന്നു.

> **കരട് തയ്യാറാക്കൽ കുറിപ്പ് D1D.1.** പുതിയ ചട്ടവും വ്യവസ്ഥകളും ചേർക്കേണ്ട KMBR/KPBR 2019-ലെ ചട്ട നമ്പറുകളും, Kerala Town and Country Planning Act, 2016-ലെയും മുനിസിപ്പൽ, പഞ്ചായത്ത് നിയമങ്ങളിലെയും അധികാരം നൽകുന്ന സെക്ഷനുകളും സർക്കാരിന്റെ നിയമോപദേഷ്ടാക്കൾ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്. അവയൊന്നും ഇവിടെ വ്യക്തമാക്കിയിട്ടില്ല.

ഭാഗം A — KMBR/KPBR 2019-നുള്ള മാതൃകാ ഭേദഗതി

A.1 **ചുരുക്കപ്പേരും പ്രാരംഭവും.**

- (1) ഈ ചട്ടങ്ങളെ Kerala Municipality Building (Amendment) Rules, Kerala Panchayat Building (Amendment) Rules, _____ എന്ന് വിളിക്കാവുന്നതാണ്.
- (2) കേരള ഗസറ്റിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച് ആറു മാസം കഴിയുന്ന തീയതിയിൽ അവ പ്രാബല്യത്തിൽ വരുന്നതാണ് (വകുപ്പ് 1.11.1).

A.2 **ഒരു പുതിയ ചട്ടം ചേർക്കൽ.** Kerala Municipality Building Rules, 2019, Kerala Panchayat Building Rules, 2019 എന്നിവയിലെ ചട്ടം [_____]-നു ശേഷം താഴെപ്പറയുന്ന ചട്ടം ചേർക്കേണ്ടതാണ്:

ചട്ടം [_____]. മഴവെള്ള പരിപാലനം.

(1) *നിർവചനങ്ങൾ.* ഈ ചട്ടത്തിൽ, "മാനുവൽ" എന്നാൽ സർക്കാർ വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത പ്രകാരമുള്ള, അനുബന്ധങ്ങളും ഭേദഗതികളും സഹിതമുള്ള കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ എന്നർത്ഥം; മറ്റ് പദങ്ങൾക്ക് മാനുവലിന്റെ വകുപ്പ് 1.4-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന അർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കും.

(2) *ബാധകത.* ഈ ചട്ടങ്ങൾ പ്രകാരം ആസൂത്രണ അനുമതി, കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ലേഔട്ട് അംഗീകാരം ആവശ്യമുള്ള ഓരോ വികസനത്തിനും ഈ ചട്ടം ബാധകമാണ്.

(3) *ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണം.* ഒരു വികസനത്തിൽ, അതിന്റെ പൊതു വികസന പദ്ധതിയിൽ മൊത്തത്തിൽ, 0.1 ha അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ ഭൂമി ഇളക്കൽ, അല്ലെങ്കിൽ 500 m² അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ പുതിയതോ പുനർനിർമ്മിച്ചതോ ആയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം ഉൾപ്പെടുന്നിടത്ത്, ആ വികസനം മാനുവലിന്റെ അധ്യായങ്ങൾ 4, 5 (നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ്, താഴ്വശ വിശകലനം, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് വിശകലനം) പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

(4) *എല്ലാ വികസനത്തിനുമുള്ള വ്യവസ്ഥകൾ.* വലിപ്പം എന്തായാലും, ഓരോ വികസനവും മാനുവലിന്റെ വകുപ്പ് 1.5.4 പാലിക്കേണ്ടതാണ്: മഴവെള്ള ഓടയിലേക്ക് മലിനജല കണക്ഷൻ പാടില്ല; തറനിരപ്പുകൾ; ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്കുകളും നികത്തൽ നിരോധിത മേഖലയും; ഡ്രെയിനേജ് പാത തടസ്സപ്പെടുത്താൻ പാടില്ല.

(5) *ഒഴിവാക്കലുകൾ.* ഉപചട്ടം (3)-ലെ പരിധികൾക്ക് താഴെയുള്ള, സ്വന്തം പ്ലോട്ടിലെ ഒരൊറ്റ വാസഗൃഹവും, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം കൂട്ടിച്ചേർക്കാത്ത രേഖീയ റോഡ് ഉപരിതല പുനർനിർമ്മാണവും ഉപചട്ടം (3)-ൽ നിന്ന് ഒഴിവാക്കപ്പെട്ടിരിക്കുന്നു; എന്നാൽ ഉപചട്ടം (4)-ൽ നിന്നോ ഈ ചട്ടങ്ങളിലെ മഴവെള്ള സംഭരണ വ്യവസ്ഥകളിൽ നിന്നോ ഒഴിവാക്കപ്പെടുന്നില്ല.

(6) *അനുമതിക്കുള്ള വ്യവസ്ഥകൾ.* ഉപചട്ടം (3) ബാധകമാകുന്ന ഒരു വികസനത്തിന് ബന്ധപ്പെട്ട അധികാരസ്ഥാനം താഴെപ്പറയുന്നവ നൽകാൻ പാടില്ല:

- (a) മാനുവൽ പ്രകാരമുള്ള ഒരു പ്രാഥമിക ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട് സ്വീകരിച്ചിട്ടില്ലെങ്കിൽ, ആസൂത്രണ അനുമതിയോ ലേഔട്ട് അംഗീകാരമോ;
- (b) അന്തിമ ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പന സ്വീകരിച്ചിട്ടില്ലെങ്കിൽ, കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റോ നിർമ്മാണം ആരംഭിക്കാനുള്ള അനുമതിയോ; അല്ലെങ്കിൽ
- (c) as-built സാക്ഷ്യപത്രം സ്വീകരിക്കുകയും പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം രജിസ്റ്റർ ചെയ്യുകയും ചെയ്തിട്ടില്ലെങ്കിൽ, അല്ലെങ്കിൽ പൊതു ആസ്തികൾ കൈമാറിയിട്ടില്ലെങ്കിൽ, പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രം,

(മാനുവൽ, വകുപ്പ് 10.3).

(7) *സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തൽ.* ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടുകളിലും രൂപകൽപ്പനകളിലും ഒരു രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണലും, മാനുവലിന്റെ വകുപ്പ് 10.6.1 ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത് എംപാനൽ ചെയ്ത ഒരു മഴവെള്ള രൂപകൽപ്പനാ പ്രൊഫഷണലും (Stormwater Design Professional) ഒപ്പിടേണ്ടതാണ്.

(8) *മഴവെള്ള സംഭരണം.* ഈ ചട്ടത്തിലെ യാതൊന്നും ഈ ചട്ടങ്ങളിലെ മഴവെള്ള സംഭരണ വ്യവസ്ഥകളിൽ മാറ്റം വരുത്തുന്നില്ല.

(9) *ഇളവുകളും ഒഴിവാക്കലുകളും.* മാനുവലിന്റെ വകുപ്പ് 1.10-ലെ കാരണങ്ങളാലും നടപടിക്രമത്തിലൂടെയും മാത്രമേ ബന്ധപ്പെട്ട അധികാരസ്ഥാനം ഇളവോ ഒഴിവാക്കലോ അനുവദിക്കാവൂ; ഓരോ തീരുമാനവും പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയും വേണം.

(10) *പരിവർത്തനം.* ഈ ചട്ടം പ്രാബല്യത്തിൽ വരുന്നതിന് മുമ്പ് പൂർണ്ണമായി സമർപ്പിച്ച അപേക്ഷകളും ശ്രേണി B അധികാരസ്ഥാനങ്ങളും മാനുവലിന്റെ വകുപ്പ് 1.11 പ്രകാരം നിയന്ത്രിക്കപ്പെടുന്നു.

ഭാഗം B — മാതൃകാ ULB ബൈലോ

B.1 **പേരും പ്രാരംഭവും.** ഈ ബൈലോകളെ _____ (തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിന്റെ പേര്) മഴവെള്ള പരിപാലന ബൈലോകൾ, _____ എന്ന് വിളിക്കാവുന്നതാണ്. അവ _____-ന് പ്രാബല്യത്തിൽ വരുന്നു.

B.2 **മാനുവൽ സ്വീകരിക്കൽ.** സർക്കാർ വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത പ്രകാരമുള്ള കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ താഴെപ്പറയുന്നവയ്ക്ക് ബാധകമാണ്:

- (a) തദ്ദേശ സ്ഥാപനം അംഗീകരിക്കുന്ന ഓരോ വികസനവും; കൂടാതെ
- (b) തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിന്റെ സ്വന്തം ഓടകളും റോഡുകളും ഉൾപ്പെടെ, അത് നടപ്പാക്കുന്ന ഓരോ ഡ്രെയിനേജ്, റോഡ്, കലുങ്ക്, ജലാശയ, വെള്ളപ്പൊക്ക ലഘൂകരണ പ്രവൃത്തിയും (വകുപ്പ് 1.3.1(b)).

B.3 **പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തികൾ.** B.2(b) പ്രകാരമുള്ള ഒരു പ്രവൃത്തിയുടെ ഓരോ വിശദ പദ്ധതി റിപ്പോർട്ടും കരാറും, വകുപ്പ് 1.11-ലെ തീയതികൾ മുതൽ, മാനുവൽ പാലിക്കുന്നത് നിർബന്ധമാക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 1.3.4).

B.4 **ശ്രേണിയും ബദലുകളും.** മാനുവലിന്റെ വകുപ്പ് 1.6 പ്രകാരം തദ്ദേശ സ്ഥാപനം ഒരു ശ്രേണി _____ അധികാരസ്ഥാനമാണ്. തദ്ദേശ സ്ഥാപനം സ്വീകരിച്ച നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകളിലെ ബദലുകൾ, ഓരോന്നും സ്വീകരിച്ച പ്രമേയം സഹിതം, പട്ടികയിൽ (Schedule) നൽകിയിരിക്കുന്നു.

B.5 **സമർപ്പണങ്ങളും പരിശോധനയും.** മാനുവലിന്റെ വകുപ്പ് 10.3-ലെ ഘട്ടങ്ങളിൽ സമർപ്പണങ്ങൾ നടത്തുകയും വകുപ്പ് 10.7-ലെ കാലയളവുകൾക്കുള്ളിൽ പരിശോധിക്കുകയും വേണം.

B.6 **പരിപാലനം, പരിശോധന, നിയമനടപടി.** പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രങ്ങൾ, പരിശോധനകൾ, പൊതു ആസ്തികളുടെ കൈമാറ്റം, നിയമനടപടി എന്നിവ മാനുവലിന്റെ വകുപ്പുകൾ 10.10 മുതൽ 10.15 വരെ പിന്തുടരേണ്ടതാണ്.

B.7 **പ്രസിദ്ധീകരണം.** മാനുവലിന്റെ വകുപ്പ് 10.17-ലെ രജിസ്റ്ററുകളും റിപ്പോർട്ടുകളും തദ്ദേശ സ്ഥാപനം പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

B.8 **അവലോകനം.** വകുപ്പ് 1.12 പ്രകാരം മാനുവൽ ഭേദഗതി ചെയ്യുമ്പോഴെല്ലാം ഈ ബൈലോകൾ അവലോകനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 1D.1 — ഷെഡ്യൂൾ: സ്വീകരിച്ച ബദലുകൾ (മാതൃകാ ഘടന)

ബദൽ	പ്രമേയ നമ്പറും തീയതിയും	സമിതിയുടെ സമ്മതം (ശ്രേണി A-ക്ക് മാത്രം)	ബാധകമാകുന്ന തീയതി	പ്രദേശം

ഫോം 1-1 — ബാധകതാ നിർണ്ണയം

അധ്യായം 1-ലെ വകുപ്പുകൾ 1.5.1 മുതൽ 1.5.9 വരെയും 1.6-ഉം, അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പ് 10.3-ഉം പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. വകുപ്പ് 10.3.2 ആവശ്യപ്പെടുന്ന പ്രകാരം, അപേക്ഷയ്ക്കു മുമ്പുള്ള യോഗത്തിൽ (ഘട്ടം 0) അല്ലെങ്കിൽ പ്രാഥമിക ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിനോടൊപ്പം (ഘട്ടം 1) സമർപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടിക 1F.1 — ഫോം 1-1: ബാധകതാ നിർണ്ണയം

നമ്പർ	ഇനം (വകുപ്പ്)	രേഖപ്പെടുത്തൽ
	A. അപേക്ഷകനും സൈറ്റും	
A1	അപേക്ഷകൻ (ഉടമ, ഡെവലപ്പർ അല്ലെങ്കിൽ വകുപ്പ്)	_____
A2	സൈറ്റ് വിലാസവും സർവേ നമ്പറുകളും	_____
A3	സൈറ്റിന്റെ നിർദ്ദേശാങ്കങ്ങൾ (അക്ഷാംശം, രേഖാംശം)	_____
A4	അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം (വകുപ്പ് 1.4)	_____
A5	അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ശ്രേണി: A / B (വകുപ്പ് 1.6; അനുബന്ധം 1A)	_____
A6	തേടുന്ന അനുമതി: ആസൂത്രണ അനുമതി / കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റ് / ലേഔട്ട് അംഗീകാരം / പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തി (DPR)	_____
A7	വികസനത്തിന്റെ തരം: കെട്ടിടം / ലേഔട്ട് / ഉപവിഭജനം / റോഡ് / പാകൽ / ഭൂവിനിയോഗ മാറ്റം / മറ്റുള്ളവ (വകുപ്പ് 1.4)	_____
A8	ഈ ഫോം സമർപ്പിക്കുന്ന ഘട്ടം: ഘട്ടം 0 / ഘട്ടം 1 (വകുപ്പ് 10.3)	_____
	B. ബാധകമാകുന്ന വിഭാഗം (വകുപ്പ് 1.5.1)	
B1	KMBR/KPBR 2019 പ്രകാരം അനുമതി ആവശ്യമുള്ള വികസനം — 1.5.1(a): ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
B2	ഒരു ULB, സംസ്ഥാന വകുപ്പ്, ബോർഡ് അല്ലെങ്കിൽ സംസ്ഥാന സ്ഥാപനം നടപ്പാക്കുന്ന പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തി — 1.5.1(b): ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
B3	അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ അനുമതിയോ നിരാക്ഷേപ സാക്ഷ്യപത്രമോ ആവശ്യമുള്ള, ഒരു കേന്ദ്ര ഏജൻസിയുടെ പ്രവൃത്തി — 1.5.1(c): ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
	C. പൊതു വികസന പദ്ധതിയിലെ മൊത്തം വിസ്തൃതികൾ (വകുപ്പുകൾ 1.4, 1.5.5)	
C1	ഉൾപ്പെടുത്തിയ ഘട്ടങ്ങളും പ്ലോട്ടുകളും ഉപവിഭജനങ്ങളും (ഒരു ലേഔട്ട് അംഗീകാരം അല്ലെങ്കിൽ ഒരു ഉടമസ്ഥത)	_____
C2	സൈറ്റിന്റെ ആകെ വിസ്തൃതി (ha)	_____
C3	ഭൂമി ഇളക്കൽ (ha)	_____
C4	നിലവിലുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (m²)	_____
C5	പുതിയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (m²)	_____
C6	അടിമണ്ണ് വരെ നീക്കം ചെയ്ത് പുനർനിർമ്മിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (m²)	_____
C7	പുതിയതും പുനർനിർമ്മിച്ചതുമായ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം, C5 + C6 (m²)	_____
C8	RWH നിബന്ധനയ്ക്കുള്ള പ്ലോട്ട് വിസ്തൃതി (m²) (വകുപ്പ് 1.5.3)	_____
	D. പരിധികളും ഒഴിവാക്കലുകളും	
D1	0.1 ha അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ ഭൂമി ഇളക്കൽ — 1.5.2(a): ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
D2	500 m² അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ പുതിയതോ പുനർനിർമ്മിച്ചതോ ആയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം — 1.5.2(b): ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
D3	പുനർവികസനം (സൈറ്റിൽ നിലവിൽ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലമുണ്ട്) — 1.5.6: ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
D4	വകുപ്പ് 4.5.6-ലെ സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള പുനർവികസന മാർഗ്ഗം നിർദ്ദേശിക്കുന്നു: ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
D5	രേഖീയ പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തി: കടന്നുപോകുന്ന ഓരോ ഡ്രെയിനേജ് വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിലും കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്ന ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം പട്ടിക 1F.2-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു — 1.5.7: ഉവ്വ് / ഇല്ല / ബാധകമല്ല	_____
D6	അവകാശപ്പെടുന്ന ഒഴിവാക്കൽ — 1.5.8(a) പരിധികൾക്ക് താഴെയുള്ള ഒരൊറ്റ വാസഗൃഹം / 1.5.8(b) ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം കൂട്ടിച്ചേർക്കാത്ത ഉപരിതല പുനർനിർമ്മാണം / ഒന്നുമില്ല	_____

നമ്പർ	ഇനം (വകുപ്പ്)	രേഖപ്പെടുത്തൽ
D7	RWH നിബന്ധന ബാധകമാണ് (KMBR/KPBR 2019-ലെ ചട്ടം 76: 20° അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കുറവ് ചരിവുള്ള ഭൂപ്രദേശത്ത് ഭൂജല പരിപോഷണം, അല്ലെങ്കിൽ നിർമ്മിത വിസ്തൃതി 300 m² കവിയുന്നിടത്ത് സംഭരണം) — 1.5.3: ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
	E. സൈറ്റ് സാഹചര്യങ്ങൾ	
E1	സൈറ്റ് വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിലാണ് (അനുബന്ധം 1B; വകുപ്പ് 4.5.3): ഇല്ല / ഉവ്വ് — പേര്	_____
E2	ഉപയോഗിച്ച വൃഷ്ടിപ്രദേശ അതിർത്തിയുടെ സ്രോതസ്സ്	_____
E3	സൈറ്റിനുള്ള 1% AEP നിരപ്പ് ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളതോ നിർണ്ണയിക്കാവുന്നതോ ആണ് (വകുപ്പ് 1.5.4(b)): ഉവ്വ് / ഇല്ല; സ്രോതസ്സ്	_____
E4	സൈറ്റിലോ അതിനോട് ചേർന്നോ ജലാശയം (വകുപ്പ് 1.5.4(c); അധ്യായം 7): ഇല്ല / ഉവ്വ് — പേര്	_____
E5	സൈറ്റിലൂടെ കടന്നുപോകുന്ന സ്വാഭാവിക ഡ്രെയിനേജ് പാതയോ വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ ഒഴുക്കുപാതയോ (വകുപ്പ് 1.5.4(d)): ഇല്ല / ഉവ്വ്	_____
E6	സൈറ്റ് വേലിയേറ്റമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുകുന്നു (വകുപ്പ് 10.3.2(d)): ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
E7	ഇളവ്, ഒഴിവാക്കൽ, മേഖലാതല സംവിധാനം അല്ലെങ്കിൽ പകരം ഫീസ് നിർദ്ദേശിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 10.3.2(c)): ഇല്ല / ഉവ്വ് — ഫോം 1-2 ചേർത്തിരിക്കുന്നു	_____
	F. നിർണ്ണയം	
F1	ഫലം: (i) അധ്യായങ്ങൾ 4, 5 എന്നിവ, വകുപ്പ് 1.5.4-നോടും RWH നിബന്ധനയോടുമൊപ്പം, ബാധകമാണ്; (ii) വകുപ്പ് 1.5.4-ഉം RWH നിബന്ധനയും മാത്രം (പരിധികൾക്ക് താഴെ); (iii) 1.5.8 പ്രകാരം ഒഴിവാക്കപ്പെട്ടു, വകുപ്പ് 1.5.4-ഉം RWH നിബന്ധനയും തുടർന്നും ബാധകം	_____
F2	വകുപ്പ് 10.3.2 പ്രകാരം ഘട്ടം 0 നിർബന്ധമാണ്: ഉവ്വ് (ഇനം (a) മുതൽ (d) വരെയുള്ളതിൽ ഏതെന്ന് വ്യക്തമാക്കുക) / ഇല്ല	_____
F3	സംഭരണ രീതി: ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് രീതി (അധ്യായം 3) / രൂപകൽപ്പനാ സഹായി മാർഗ്ഗം S-1 (വകുപ്പ് 1.7, സ്വീകരിച്ചിട്ടുള്ളതും അർഹതയുള്ളതുമായിടത്ത്)	_____
F4	ആശ്രയിക്കുന്ന മറ്റ് നയപരമായ ബദലുകൾ (S-2 മുതൽ S-5 വരെ), സ്വീകരിച്ച പ്രമേയം സഹിതം	_____
F5	ശ്രേണി B ഘട്ടംഘട്ടമായുള്ള തുടക്കം ബാധകമാണ് (വകുപ്പ് 1.11.3): ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
	G. പ്രഖ്യാപനം	
G1	മുകളിലെ വിവരങ്ങൾ ശരിയാണെന്നും പൊതു വികസന പദ്ധതി മുഴുവനായും ഉൾക്കൊള്ളുന്നുവെന്നും ഞാൻ പ്രഖ്യാപിക്കുന്നു. അപേക്ഷകൻ: പേര്, ഒപ്പ്, തീയതി	_____
G2	തയ്യാറാക്കിയത് (രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ, വകുപ്പ് 1.4): പേര്, രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പർ, ഒപ്പ്, തീയതി	_____
	H. അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ഉപയോഗത്തിന് (വകുപ്പ് 1.5.9)	
H1	നിർണ്ണയം സ്ഥിരീകരിച്ചു / തിരുത്തി	_____
H2	തിരുത്തലുകളും കാരണങ്ങളും	_____
H3	ഉദ്യോഗസ്ഥൻ: പേര്, ഉദ്യോഗപ്പേര്, ഒപ്പ്, തീയതി	_____

പട്ടിക 1F.2 — ഫോം 1-1: ഡ്രെയിനേജ് വൃഷ്ടിപ്രദേശം അനുസരിച്ച് കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്ന ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം, രേഖീയ പ്രവൃത്തികൾ (വകുപ്പ് 1.5.7)

കടന്നുപോകുന്ന ഡ്രെയിനേജ് വൃഷ്ടിപ്രദേശം	ചെയിനേജ് മുതൽ — വരെ	കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്ന ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (m²)	500 m² അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ (ഉവ്വ് / ഇല്ല)	സംഭരണ സ്ഥാനം: വഴി അവകാശ ഭൂമി / മേഖലാതല സംവിധാനം

ഫോം 1-2 — ഇളവ് / ഒഴിവാക്കൽ അപേക്ഷ

അധ്യായം 1-ലെ വകുപ്പ് 1.10 പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ബന്ധപ്പെട്ട ഓരോ വ്യവസ്ഥയ്ക്കും ഓരോ ഫോം എന്ന നിലയിൽ, പ്രാഥമിക ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിനോടൊപ്പം (വകുപ്പ് 1.10.4(a)) സമർപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടിക 1F.3 — ഫോം 1-2: ഇളവ് / ഒഴിവാക്കൽ അപേക്ഷ

നമ്പർ	ഇനം (വകുപ്പ്)	രേഖപ്പെടുത്തൽ
	A. അപേക്ഷകനും സൈറ്റും	
A1	അപേക്ഷകൻ	_____
A2	സൈറ്റ് വിലാസവും നിർദ്ദേശാങ്കങ്ങളും	_____
A3	ഫോം 1-1 റഫറൻസും തീയതിയും	_____
A4	അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ശ്രേണി: A / B	_____
A5	സൈറ്റ് വിസ്തൃതി (ha)	_____
A6	സൈറ്റ് വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിലാണ്: ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
	B. അപേക്ഷ	
B1	തരം: ഒരു സംഖ്യാപരമായ വ്യവസ്ഥയിൽ നിന്നുള്ള ഇളവ് (1.10.1) / അധ്യായം 4-ലെ തടഞ്ഞുവയ്പിൽ നിന്നുള്ള ഒഴിവാക്കൽ (1.10.2)	_____
B2	ബന്ധപ്പെട്ട മാനുവൽ വകുപ്പ്	_____
B3	മാനുവൽ ആവശ്യപ്പെടുന്ന മൂല്യം	_____
B4	നിർദ്ദേശിക്കുന്ന മൂല്യം അല്ലെങ്കിൽ ക്രമീകരണം	_____
	C. ഇളവോ ഒഴിവാക്കലോ അനുവദിക്കാനാവാത്ത കാര്യങ്ങൾ (വകുപ്പ് 1.10.3) — അപേക്ഷ ഇവയിലൊന്നിനെയും സംബന്ധിക്കുന്നതല്ലെന്ന് സ്ഥിരീകരിക്കുക	
C1	(a) മഴവെള്ള ഓടയിലേക്കുള്ള മലിനജല കണക്ഷൻ	ബാധകമല്ല: _____
C2	(b) അധ്യായം 6-ലെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന വാസയോഗ്യ തറനിരപ്പ്	ബാധകമല്ല: _____
C3	(c) വകുപ്പ് 7.4.7-ലെ മേഖല 1 കുറഞ്ഞ അളവിന് താഴെയുള്ള ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്ക്, അല്ലെങ്കിൽ അധ്യായം 7-ലെ നികത്തൽ നിരോധിത മേഖലയിലെ നികത്തലോ നിർമ്മാണമോ	ബാധകമല്ല: _____
C4	(d) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ നിലനിർത്തൽ, വകുപ്പ് 1.7 പ്രകാരമുള്ള പകരം ഫീസ് വഴിയല്ലാതെ	ബാധകമല്ല: _____
	D. ഇളവ്: കാരണങ്ങൾ (വകുപ്പ് 1.10.1(a))	
D1	സൈറ്റ് സാഹചര്യം: ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് / മലിനമായ മണ്ണ് / പാറ / ആവശ്യമായ സംവിധാനത്തിന് തീരെ ചെറിയ സൈറ്റ് / മറ്റുള്ളവ	_____
D2	തെളിവുകൾ (പരിശോധനകൾ, സർവേകൾ, പ്ലാനുകൾ), റഫറൻസുകൾ സഹിതം	_____
D3	വിലയിരുത്തിയ സാധ്യതകളും ഓരോന്നും അപ്രായോഗികമാകുന്നതിന്റെ കാരണവും	_____
	E. ഇളവ്: തുല്യ പ്രകടനം അല്ലെങ്കിൽ കുറവ് നികത്തൽ (വകുപ്പ് 1.10.1(b))	
E1	ഉപയോഗിച്ച താഴ്വശ ബിന്ദു (അധ്യായം 5)	_____
E2	പൂർണ്ണമായ നിബന്ധനാ പാലനത്തോടെയും ഇളവോടെയും ആ ബിന്ദുവിലെ പ്രകടനം (പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ, ജലനിരപ്പുകൾ)	_____
E3	അല്ലെങ്കിൽ: അതേ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ പകരം ഫീസ് വഴിയോ സൈറ്റിന് പുറത്തുള്ള പ്രവൃത്തികൾ വഴിയോ കുറവ് നികത്തൽ — വ്യാപ്തം (m^3), പ്രവൃത്തികൾ അല്ലെങ്കിൽ ഫീസ്	_____
	F. തടഞ്ഞുവയ്പിൽ നിന്നുള്ള ഒഴിവാക്കൽ: കാരണങ്ങൾ (വകുപ്പ് 1.10.2)	
F1	സൈറ്റ് നേരിട്ട് കടലിലേക്ക് / താഴ്വശത്ത് വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ള വസ്തുവകകളില്ലാത്ത വേലിയേറ്റ ഭാഗത്തേക്ക് ഒഴുക്കുന്നു	_____

നമ്പർ	ഇനം (വകുപ്പ്)	രേഖപ്പെടുത്തൽ
F2	തടഞ്ഞുവയ്ക്കാത്ത ഒഴുക്ക് അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയെ കൂടുതൽ മോശമാക്കുന്നില്ലെന്ന് കാണിക്കുന്ന വിശകലനം — റഫറൻസ്	_____
F3	നിലനിർത്തൽ തുടർന്നും പൂർണ്ണമായി ഒരുക്കിയിട്ടുണ്ട്: ഉവ്വ്	_____
	G. അനുബന്ധ രേഖകൾ (വകുപ്പ് 1.10.4(a))	
G1	വകുപ്പ് 10.6 പ്രകാരം സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ റിപ്പോർട്ട്	_____
G2	പ്രാഥമിക ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട്	_____
	H. സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തലും പ്രഖ്യാപനവും	
H1	സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയത് (രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ; വകുപ്പ് 10.6.1 ബാധകമാകുന്നിടത്ത് എംപാനൽ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ): പേര്, രജിസ്ട്രേഷൻ അല്ലെങ്കിൽ എംപാനൽമെന്റ് നമ്പർ, ഒപ്പ്, തീയതി	_____
H2	അപേക്ഷകൻ: പേര്, ഒപ്പ്, തീയതി	_____
	I. അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ഉപയോഗത്തിന് (വകുപ്പ് 1.10.4)	
I1	സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിക്ക് അയച്ചു (ശ്രേണി B, 1 ha അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ വിസ്തൃതിയുള്ള സൈറ്റ്): ഉവ്വ് / ഇല്ല; തീയതി	_____
I2	തീരുമാനം: അനുവദിച്ചു / വ്യവസ്ഥകളോടെ അനുവദിച്ചു / നിരസിച്ചു	_____
I3	കാരണങ്ങളും വ്യവസ്ഥകളും	_____
I4	പൊതു രജിസ്റ്ററിലെ രേഖപ്പെടുത്തൽ നമ്പർ (വകുപ്പ് 10.17)	_____
I5	കുറിപ്പ്: ഇളവ് അനുമതിയോടൊപ്പം നിലനിൽക്കുന്നു; അനുമതി കാലഹരണപ്പെട്ടാൽ ഇളവും കാലഹരണപ്പെടുന്നു (വകുപ്പ് 1.10.4(d))	—
I6	ഉദ്യോഗസ്ഥൻ: പേര്, ഉദ്യോഗപ്പേര്, ഒപ്പ്, തീയതി	_____

അധ്യായം 2-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങൾ

രൂപകൽപ്പനാ മഴയും രൂപകൽപ്പനാ മഴകളും (design storms)

ഈ അനുബന്ധങ്ങൾ അധ്യായം 2-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. അധ്യായം 2 പരാമർശിക്കുന്ന സംസ്ഥാനതല മഴപ്പട്ടികകൾ — ബെഞ്ച്മാർക്ക് പരിശോധനകളും മേഖലാ ഭൂപടവും, ഒരു ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള ദൈർഘ്യങ്ങളുടെ അനുപാതങ്ങൾ (sub-daily ratios), ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകങ്ങൾ (grid-to-point factors), സമയവിതരണ ക്രമങ്ങൾ (temporal patterns), നിലനിർത്തൽ മഴയളവുകൾ (retention depths) — അനുബന്ധം 2A മുതൽ 2E വരെയുള്ളവയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തും. ഇവ ഓരോന്നിനും NIH-DHAARA, IMD രേഖകളുടെ വിശകലനം ആവശ്യമാണ്; ഈ മാനുവലിനായി ആ വിശകലനം ഇതുവരെ നടത്തിയിട്ടില്ല. അതിനാൽ ഓരോന്നും "തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു; ഓരോന്നിലും ഉദ്ദേശിക്കുന്ന ഘടനയും അത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ പാലിക്കേണ്ട ചട്ടവും നൽകിയിരിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 1.11.5). എല്ലാ ജലശാസ്ത്രപരമായ സമർപ്പണങ്ങളിലും ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ട രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റിനുള്ള (Design Rainfall Sheet) കരട് ഫോമാണ് ഫോം 2-1 (വകുപ്പ് 2.13). ഈ മാനുവൽ ഒരു കരട് മാത്രമാണ്; ഏതെങ്കിലും സർക്കാരോ ഏജൻസിയോ ഇത് അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ല.

അനുബന്ധം 2A — ബെഞ്ച്മാർക്ക് ബിന്ദുക്കളിൽ NIH-DHAARA-യും IMD സ്റ്റേഷൻ, IMD ഗ്രിഡ് ഡാറ്റയും തമ്മിലുള്ള പരിശോധനകൾ; മേഖലാ ഭൂപടം

അധ്യായം 2-ലെ വകുപ്പുകൾ 2.3.1 മുതൽ 2.3.5 വരെയുള്ളവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. സംസ്ഥാനത്തുടനീളമുള്ള ബെഞ്ച്മാർക്ക് ബിന്ദുക്കളിൽ, 24 മണിക്കൂറിനും അതിൽ കൂടുതലുമുള്ള ദൈർഘ്യങ്ങൾക്കും പട്ടിക 2.1-ലെ AEP-കൾക്കും, NIH-DHAARA രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകളെ ദീർഘകാല IMD പ്രതിദിന സ്റ്റേഷൻ രേഖകളുടെയും IMD ഗ്രിഡ് പ്രതിദിന ഡാറ്റയുടെയും (അനുബന്ധം 2C ഉപയോഗിച്ച് ബിന്ദു മൂല്യങ്ങളാക്കി മാറ്റിയത്) ആവൃത്തി വിശകലനങ്ങളുമായി ഈ അനുബന്ധം താരതമ്യം ചെയ്യും. അനുബന്ധങ്ങൾ 2B, 2C, 2E എന്നിവയും അധ്യായം 4-ലെ ശ്രേണി B പട്ടികകളും ഉപയോഗിക്കുന്ന മഴ മേഖലകളുടെ ഭൂപടവും ഇതിൽ ഉൾപ്പെടും. ഇതിന് ബെഞ്ച്മാർക്ക് കോർഡിനേറ്റുകളിലെ NIH-DHAARA മൂല്യങ്ങൾ (NIH), IMD പ്രതിദിന, റെക്കോർഡിംഗ് മഴമാപിനി സ്റ്റേഷൻ രേഖകളും IMD ഗ്രിഡ് മഴ ഡാറ്റയും (IMD), സംസ്ഥാന മഴമാപിനി രേഖകൾ (ജലസേചന വകുപ്പ്, ഭൂജല വകുപ്പ്), ജില്ലാ, ഡ്രെയിനേജ് തട അതിരുകൾ (സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ, ജലസേചന വകുപ്പ്) എന്നിവ ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകൾ വകുപ്പ് 2.3.1 പ്രകാരം NIH-DHAARA-യിൽ നിന്ന് എടുക്കണം; വകുപ്പ് 2.3.3-ലെ ക്രോസ്-പരിശോധനകൾ ഫോം 2-1-ൽ രേഖപ്പെടുത്തണം; ഒരു സൈറ്റിന്റെ മേഖല അധികാരസ്ഥാനവുമായി ധാരണയിലെത്തി ഫോം 2-1-ൽ രേഖപ്പെടുത്തിയതായിരിക്കും.

പട്ടിക 2A.1 — രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകളുടെ ബെഞ്ച്മാർക്ക് താരതമ്യം (മാതൃകാ ഘടന)

ബെഞ്ച്മാർക്ക് ബിന്ദു	IMD സ്റ്റേഷൻ ID	അക്ഷാംശം, രേഖാംശം	രേഖകളുള്ള വർഷങ്ങൾ	ദൈർഘ്യം (h)	AEP	NIH-DHAARA (mm)	IMD സ്റ്റേഷൻ വിശകലനം (mm)	IMD ഗ്രിഡ്, ബിന്ദു മൂല്യം (mm)	NIH-DHAARA / IMD സ്റ്റേഷൻ	കുറിപ്പുകൾ
				24						
				48						
				72						

2A.1 താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്ന മേഖലാ പേരുകൾ അധ്യായം 4-ലെ ശ്രേണി B പട്ടിക മാതൃകയിൽ (വകുപ്പ് 4.14.2) ഉപയോഗിക്കുന്ന താൽക്കാലിക പേരുകളാണ്. അവയുടെ അതിരുകളും കൂടുതൽ മേഖലകൾ ആവശ്യമുണ്ടോ എന്നതും ഈ അനുബന്ധത്തിലെ വിശകലനത്തിലൂടെ നിശ്ചയിക്കണം.

പട്ടിക 2A.2 — മഴ മേഖലകൾ (മാതൃകാ ഘടന)

മേഖല (താൽക്കാലിക പേര്)	വ്യാപ്തി (ജില്ലകൾ, ഡ്രെയിനേജ് തടങ്ങൾ)	പ്രതിനിധി സ്റ്റേഷനുകൾ	കുറിപ്പുകൾ
തെക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (തിരുവനന്തപുരം–തൃശ്ശൂർ)			
കുട്ടനാടും കോൾനിലങ്ങളും			
വടക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (കോഴിക്കോട്–കാസർകോട്)			

മേഖല (താൽക്കാലിക പേര്)	വ്യാപ്തി (ജില്ലകൾ, ഡ്രെയിനേജ് തടങ്ങൾ)	പ്രതിനിധി സ്റ്റേഷനുകൾ	കുറിപ്പുകൾ
തെക്കൻ ഇടനാട്			
വടക്കൻ ഇടനാട്			
മലനാടും ഉയർന്ന മലനിരകളും			
മഴനിഴൽ പ്രദേശം (പാലക്കാട് ചുരവും മഴനിഴൽ മേഖലയും)			

അനുബന്ധം 2B — മേഖല തിരിച്ചുള്ള ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള അനുപാതങ്ങൾ P(t)/P(24h): NIH-DHAARA (മണിക്കൂർ ഡാറ്റ അടിസ്ഥാനമാക്കിയത്)-യും മൂന്നിലൊന്ന് ചട്ടവും (one-third rule) തമ്മിലുള്ള താരതമ്യം

അധ്യായം 2-ലെ വകുപ്പുകൾ 2.6.1 മുതൽ 2.6.4 വരെയുള്ളവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. അനുബന്ധം 2A-യിലെ ഓരോ മേഖലയ്ക്കും, മണിക്കൂർ രേഖകളിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയ NIH-DHAARA-യിലെ t-മണിക്കൂർ രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവിന്റെയും 24-മണിക്കൂർ രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവിന്റെയും അനുപാതങ്ങളെ, IMD Das et al. (2022)-ഉം മൂന്നിലൊന്ന് ചട്ടവും സൂചിപ്പിക്കുന്ന അനുപാതങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് ഈ അനുബന്ധം പട്ടികപ്പെടുത്തും. ഇതിന് ഓരോ മേഖലയിലെയും പ്രതിനിധി ബിന്ദുക്കളിൽ ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനുമുള്ള NIH-DHAARA മഴയളവുകൾ (NIH), IMD റെക്കോർഡിംഗ് മഴമാപിനി ഡാറ്റയും Das et al. (2022)-ലെ IDF മൂല്യങ്ങളും (IMD) ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള മഴയളവുകൾ NIH-DHAARA-യിൽ നിന്നോ അംഗീകൃത സ്റ്റേഷൻ IDF-ൽ നിന്നോ നേരിട്ട് എടുക്കണം (വകുപ്പ് 2.6.1). പ്രതിദിന മഴയളവുകൾ മാത്രം ലഭ്യമായിടത്ത്, അധികാരസ്ഥാനവുമായി ധാരണയിലെത്തിയ അനുപാതങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കണം; അവ ഉപമേഖലയ്ക്കുള്ള CWC വെള്ളപ്പൊക്ക കണക്കാക്കൽ റിപ്പോർട്ടിലെ (Flood Estimation Report) അനുപാതങ്ങളെക്കാൾ കുറവാകരുത് (വകുപ്പ് 2.6.2); അവ ഫോം 2-1-ൽ രേഖപ്പെടുത്തണം. മൂന്നിലൊന്ന് ചട്ടം ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല (വകുപ്പ് 2.6.4).

2B.1 പട്ടിക 2B.1-ലെ ആദ്യ നിര മൂന്നിലൊന്ന് ചട്ടമായ P(t) = P(24)·(t/24)^(1/3) പ്രകാരമുള്ള അനുപാതങ്ങൾ താരതമ്യത്തിന് മാത്രമായി നൽകുന്നു. 1, 3, 6, 12 h മൂല്യങ്ങൾ വകുപ്പ് 2.6-ന്റെ വ്യാഖ്യാനത്തിൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്നവയാണ്; 2 h മൂല്യം അതേ സൂത്രവാക്യത്തിൽ നിന്ന് കണക്കാക്കിയതാണ്. ബന്ധപ്പെട്ട മേഖലയ്ക്ക് ഈ അനുബന്ധം സ്ഥിരീകരിക്കാത്തപക്ഷം ഈ ചട്ടം രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല (വകുപ്പ് 2.6.4).

പട്ടിക 2B.1 — മേഖല തിരിച്ചുള്ള അനുപാതങ്ങൾ P(t)/P(24h) (മാതൃകാ ഘടന)

മേഖല	ഉറവിടം	1 h	2 h	3 h	6 h	12 h	24 h
എല്ലാം (റഫറൻസിന് മാത്രം, രൂപകൽപ്പനയ്ക്കല്ല)	മൂന്നിലൊന്ന് ചട്ടം	0.35	0.44	0.50	0.63	0.79	1.00
തെക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (തിരുവനന്തപുരം–തൃശ്ശൂർ)	NIH-DHAARA						1.00
തെക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (തിരുവനന്തപുരം–തൃശ്ശൂർ)	IMD Das et al. (2022)						1.00
കുട്ടനാടും കോൾനിലങ്ങളും	NIH-DHAARA						1.00
കുട്ടനാടും കോൾനിലങ്ങളും	IMD Das et al. (2022)						1.00
വടക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (കോഴിക്കോട്–കാസർകോട്)	NIH-DHAARA						1.00
വടക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (കോഴിക്കോട്–കാസർകോട്)	IMD Das et al. (2022)						1.00
തെക്കൻ ഇടനാട്	NIH-DHAARA						1.00
തെക്കൻ ഇടനാട്	IMD Das et al. (2022)						1.00
വടക്കൻ ഇടനാട്	NIH-DHAARA						1.00
വടക്കൻ ഇടനാട്	IMD Das et al. (2022)						1.00
മലനാടും ഉയർന്ന മലനിരകളും	NIH-DHAARA						1.00
മലനാടും ഉയർന്ന മലനിരകളും	IMD Das et al. (2022)						1.00
മഴനിഴൽ പ്രദേശം (പാലക്കാട് ചുരവും മഴനിഴൽ മേഖലയും)	NIH-DHAARA						1.00
മഴനിഴൽ പ്രദേശം (പാലക്കാട് ചുരവും മഴനിഴൽ മേഖലയും)	IMD Das et al. (2022)						1.00

2B.2 നിശ്ചിത നിരീക്ഷണ ഇടവേളകളിൽ (fixed observation windows) നിന്നുള്ള മഴയളവുകൾ വകുപ്പ് 2.6.3-ലെ ഘടകങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് യഥാർത്ഥ ഇടവേള (true-interval) മഴയളവുകളാക്കി മാറ്റുന്നു; ആ ഘടകങ്ങൾ പട്ടിക 2B.2-ൽ ആവർത്തിച്ചിരിക്കുന്നു. ഇവ സാധാരണ WMO (Hershfield) മൂല്യങ്ങളാണ്; താൽക്കാലികമല്ല.

പട്ടിക 2B.2 — നിശ്ചിത ഇടവേള ക്രമീകരണ ഘടകങ്ങൾ (വകുപ്പ് 2.6.3)

ദൈർഘ്യത്തിനുള്ളിലെ നിശ്ചിത നിരീക്ഷണ ഇടവേളകളുടെ എണ്ണം	ഘടകം
1	1.13
2	1.04
3–4	1.02

അനുബന്ധം 2C — ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകങ്ങൾ

അധ്യായം 2-ലെ വകുപ്പുകൾ 2.7.1, 2.7.4 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. ഗ്രിഡ് ശരാശരി രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകളെ (ഉദാഹരണത്തിന് 0.25° സെല്ലുകളിൽ നിന്നുള്ളവ) ബിന്ദു മഴയളവുകളാക്കി മാറ്റുന്ന ഘടകങ്ങൾ, മേഖല, ദൈർഘ്യം, AEP എന്നിവ തിരിച്ച് ഈ അനുബന്ധം നൽകും. ഇതിന് IMD ഗ്രിഡ് മഴയുടെയും ഓരോ സെല്ലിനുള്ളിലെ IMD, സംസ്ഥാന മഴമാപിനികളുടെയും ജോടിയാക്കിയ ആവൃത്തി വിശകലനങ്ങൾ (IMD, ജലസേചന വകുപ്പ്), അനുബന്ധം 2A-യിലെ ബെഞ്ച്മാർക്ക് ബിന്ദുക്കൾ, ഘടകങ്ങൾ രൂപപ്പെടുത്തുന്നതിനുള്ള വ്യക്തമാക്കിയ ഒരു രീതി എന്നിവ ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകൾ NIH-DHAARA-യിൽ നിന്നോ അംഗീകൃത സ്റ്റേഷൻ IDF-ൽ നിന്നോ ഉള്ള ബിന്ദു മൂല്യങ്ങളായി എടുക്കണം (വകുപ്പുകൾ 2.3.1, 2.3.2). അധികാരസ്ഥാനവുമായി ധാരണയിലെത്തിയ ഒരു പരിവർത്തനം ഫോം 2-1-ൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലെങ്കിൽ ഗ്രിഡ് ശരാശരി മൂല്യങ്ങൾ രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല (വകുപ്പ് 1.11.5).

2C.1 ഈ ഘടകങ്ങൾ എന്തുകൊണ്ട് പ്രധാനമാണെന്ന് വകുപ്പ് 2.7-ന്റെ വ്യാഖ്യാനം വ്യക്തമാക്കുന്നു: 2018 ഓഗസ്റ്റിലെ സംസ്ഥാന ശരാശരി 1-ദിവസ പരമാവധി മഴ 120.2 mm ആയിരുന്നു; എന്നാൽ 2018 ഓഗസ്റ്റ് 15, 16 തീയതികളിൽ സംസ്ഥാനത്തിന്റെ വിശാലമായ പ്രദേശങ്ങളിൽ ഒരു ദിവസം 200 mm-ൽ കൂടുതൽ മഴ ലഭിച്ചു (Mishra et al., 2018). കേരളത്തിനായുള്ള UKCEH ഗ്രിഡ് ആഴം–ദൈർഘ്യം–ആവൃത്തി (DDF) അനുമാനങ്ങൾ (Vesuviano et al., 2022; 0.12° ഗ്രിഡ്, 1, 6, 24, 192 h, IMDAA റീഅനാലിസിസിൽ നിന്ന്) ഗ്രിഡ് ശരാശരി മൂല്യങ്ങളാണ്; ബിന്ദു മഴയളവുകളായി ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് അവയ്ക്ക് ഈ ഘടകങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്.

പട്ടിക 2C.1 — ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)

മേഖല	ഗ്രിഡ് ഉൽപ്പന്നവും സെൽ വലിപ്പവും	ദൈർഘ്യം (h)	AEP	ഘടകം (ബിന്ദു / ഗ്രിഡ്)	ഉപയോഗിച്ച സ്റ്റേഷനുകൾ	രേഖകളുള്ള വർഷങ്ങൾ
		24				
		48				
		72				

അനുബന്ധം 2D — കേരളത്തിലെ സമയവിതരണ ക്രമങ്ങൾ (Huff വക്രങ്ങൾ)

അധ്യായം 2-ലെ വകുപ്പുകൾ 2.9.3, 2.9.4 എന്നിവയെയും അധ്യായം 11-ലെ വകുപ്പ് 11.7.3-നെയും പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. Huff (1967) അവതരിപ്പിച്ച രൂപത്തിൽ, കേരളത്തിലെ മഴകളുടെ അളവില്ലാത്ത (dimensionless) സമയവിതരണ (സഞ്ചിത) വക്രങ്ങൾ, മേഖല, മഴ-ദൈർഘ്യ വിഭാഗം, ക്വാർട്ടൈൽ എന്നിവ തിരിച്ച്, വ്യക്തമാക്കിയ സാധ്യതാ തലങ്ങളിൽ ഈ അനുബന്ധം നൽകും. ഇതിന് റെക്കോർഡിംഗ് മഴമാപിനികളിൽ നിന്നും ഓട്ടോമാറ്റിക് കാലാവസ്ഥാ സ്റ്റേഷനുകളിൽ നിന്നുമുള്ള (IMD, ജലസേചന വകുപ്പ്, KSDMA) മഴ–സമയ ഗ്രാഫുകൾ (hyetographs) ആവശ്യമാണ്; അവ വ്യക്തമാക്കിയ ഒരു ചട്ടപ്രകാരം സ്വതന്ത്ര മഴകളായി വേർതിരിക്കണം; അവയിൽ 2018 ഓഗസ്റ്റിലെയും 2019 ഓഗസ്റ്റിലെയും തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ മഴകൾ, 2024 ജൂലൈ 29–30-ലെ വയനാട് മഴ, 2024 മേയ് 28-ലെ കൊച്ചി മേഘവിസ്ഫോടനം എന്നിവ ഉൾപ്പെടണം. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾക്ക് വകുപ്പ് 2.9.1-ലെ ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് ക്രമവും വകുപ്പ് 2.9.2-ലെ 48-, 72-മണിക്കൂർ ക്രമവും ഉപയോഗിക്കണം; 25–5,000 km² വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക്, വകുപ്പ് 2.9.1 പ്രകാരമുള്ള ഒരു സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധനയോടെ (sensitivity run) CWC Flood Estimation Report വക്രങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ് (വകുപ്പ് 2.9.4). SCS Type വിതരണങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല (വകുപ്പ് 2.9.3). തുടർച്ചയായ സിമുലേഷനിൽ (continuous simulation) പ്രതിദിന രേഖകളെ വിഭജിക്കുന്നതിന് (വകുപ്പ് 11.7.3), രീതി അധികാരസ്ഥാനവുമായി ധാരണയിലെത്തി രേഖപ്പെടുത്തണം (വകുപ്പ് 1.11.5).

പട്ടിക 2D.1 — മഴസമയത്തിന്റെ സഞ്ചിത അംശത്തിനെതിരെ മഴയളവിന്റെ സഞ്ചിത അംശം (മാതൃകാ ഘടന; ഓരോ മേഖലയ്ക്കും ദൈർഘ്യ വിഭാഗത്തിനും ക്വാർട്ടൈലിനും ഓരോ പട്ടിക)

മഴസമയത്തിന്റെ അംശം	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0
10% സാധ്യതാ വക്രം	0										1.0
50% സാധ്യതാ വക്രം	0										1.0
90% സാധ്യതാ വക്രം	0										1.0

2D.1 ഓരോ പട്ടികയിലും മേഖല, ദൈർഘ്യ വിഭാഗം, ക്വാർട്ടൈൽ (മഴയുടെ ഏറിയ പങ്കും പെയ്ത മഴക്കാലയളവിന്റെ നാലിലൊന്ന് ഭാഗം), വിശകലനം ചെയ്ത മഴകളുടെ എണ്ണം, രേഖകളുടെ കാലയളവ് എന്നിവ വ്യക്തമാക്കേണ്ടതാണ്.

അവലംബം: Huff, F.A. (1967). Time distribution of rainfall in heavy storms. *Water Resources Research* 3(4), 1007–1019.

അനുബന്ധം 2E — മേഖല തിരിച്ചുള്ള നിലനിർത്തൽ പെർസന്റൈൽ മഴയളവുകൾ

അധ്യായം 2-ലെ വകുപ്പുകൾ 2.8.3, 2.10.1 മുതൽ 2.10.2 വരെ, അധ്യായം 4-ലെ വകുപ്പ് 4.4, അധ്യായം 8 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. അനുബന്ധം 2A-യിലെ ഓരോ മേഖലയ്ക്കും നിലനിർത്തൽ രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവ് P_R ഈ അനുബന്ധം നൽകും: ദീർഘകാല രേഖയിലെ മഴയുള്ള (≥ 2.5 mm) ദിവസങ്ങളിൽ 90%-ലും കവിയാത്ത 24-മണിക്കൂർ മഴയളവാണ് ഇത് (വകുപ്പ് 2.10.1). ഇതിന് ഓരോ മേഖലയിലെയും സ്റ്റേഷനുകളിലെ ദീർഘകാല പ്രതിദിന രേഖകളും (IMD, ജലസേചന വകുപ്പ്), സ്റ്റേഷനുകൾ കുറവുള്ളിടത്ത് അനുബന്ധം 2C-യിലെ ഘടകങ്ങളോടുകൂടിയ IMD ഗ്രിഡ് ഡാറ്റയും ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, അധികാരസ്ഥാനവുമായി ധാരണയിലെത്തിയ ഒരു സ്റ്റേഷന്റെ ദീർഘകാല പ്രതിദിന രേഖയിൽ നിന്ന്, 2E.1-ലെ ഘട്ടങ്ങൾ പ്രകാരം, വകുപ്പ് 2.10.1-ലെ നിർവചനം അനുസരിച്ച് P_R കണക്കാക്കി ഫോം 2-1-ൽ രേഖപ്പെടുത്തണം (വകുപ്പ് 1.11.5).

2E.1 **പ്രതിദിന രേഖയിൽ നിന്ന് P_R കണക്കാക്കൽ.**

1. സ്റ്റേഷന്റെ മുഴുവൻ രേഖാകാലയളവിലെയും പ്രതിദിന (24-മണിക്കൂർ) മഴ ശ്രേണി എടുക്കുക.
2. 2.5 mm-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ മഴയുള്ള ദിവസങ്ങൾ (മഴദിനങ്ങൾ) മാത്രം നിലനിർത്തുക.
3. മഴദിന മഴയളവുകൾ ക്രമപ്പെടുത്തി, അവയിൽ 90%-ലും കവിയാത്ത മഴയളവ് (90-ാം പെർസന്റൈൽ) എടുക്കുക.
4. കാലാവസ്ഥാ ഘടകമോ (വകുപ്പ് 2.8.3) നിശ്ചിത ഇടവേള ഘടകമോ പ്രയോഗിക്കരുത്; P_R ദൈനംദിന മഴയുടെ ഒരു സ്ഥിതിവിവരക്കണക്കാണ്, ഒരു AEP രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവല്ല.
5. സ്റ്റേഷൻ, രേഖകളുടെ കാലയളവ്, മഴദിനങ്ങളുടെ എണ്ണം, P_R എന്നിവ ഫോം 2-1-ൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

പട്ടിക 2E.1 — മേഖല തിരിച്ചുള്ള നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് P_R (മാതൃകാ ഘടന)

മേഖല	ഉപയോഗിച്ച സ്റ്റേഷനുകളോ ഗ്രിഡ് സെല്ലുകളോ	രേഖകളുടെ കാലയളവ്	മഴദിനങ്ങളുടെ എണ്ണം (≥ 2.5 mm)	P_R, 90-ാം പെർസന്റൈൽ (mm)	പുറപ്പെടുവിച്ച തീയതി
തെക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (തിരുവനന്തപുരം–തൃശ്ശൂർ)					
കുട്ടനാടും കോൾനിലങ്ങളും					
വടക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (കോഴിക്കോട്–കാസർകോട്)					
തെക്കൻ ഇടനാട്					
വടക്കൻ ഇടനാട്					
മലനാടും ഉയർന്ന മലനിരകളും					
മഴനിഴൽ പ്രദേശം (പാലക്കാട് ചുരവും മഴനിഴൽ മേഖലയും)					

ഫോം 2-1 — രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റ്

അധ്യായം 2-ലെ വകുപ്പുകൾ 2.3 മുതൽ 2.13 വരെയുള്ളവയെയും അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പ് 10.4.1(d)-യെയും പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഓരോ ജലശാസ്ത്രപരമായ സമർപ്പണത്തിനും ഒരു ഷീറ്റ്. ഘട്ടങ്ങൾ അധ്യായം 2-ലെ ചിത്രം 2.3 പിന്തുടരുന്നു.

പട്ടിക 2F.1 — ഫോം 2-1: സൈറ്റ്, ഉറവിടം, മഴകൾ

നം.	ഇനം (വകുപ്പ്)	രേഖപ്പെടുത്തൽ
	A. സൈറ്റ് (വകുപ്പ് 2.13, ഇനം 1)	
A1	പദ്ധതിയും സൈറ്റും	_____
A2	സൈറ്റ് കോർഡിനേറ്റുകൾ (അക്ഷാംശം, രേഖാംശം, ദശാംശ ഡിഗ്രി)	_____
A3	മഴ മേഖല (അനുബന്ധം 2A, അല്ലെങ്കിൽ അധികാരസ്ഥാനവുമായി ധാരണയിലെത്തിയത്)	_____
A4	ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന മുഴുവൻ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ വിസ്തീർണ്ണം (km²) (വകുപ്പ് 2.7)	_____
A5	രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സ്: 25 വർഷത്തിൽ കൂടുതൽ / താൽക്കാലിക നിർമ്മാണങ്ങൾ, 5 വർഷമോ അതിൽ കുറവോ (വകുപ്പ് 2.8.2)	_____
A6	വേലിയേറ്റത്തിന്റെയോ പുഴയിലെ പിന്നൊഴുക്കിന്റെയോ (backwater) സ്വാധീനത്തിലുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖം: ഉണ്ട് / ഇല്ല (വകുപ്പുകൾ 2.5.3, 2.12)	_____
	B. ഉറവിടം (വകുപ്പുകൾ 2.3, 2.3.5; ഇനം 2)	
B1	NIH-DHAARA: പതിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ഉപയോഗിച്ച തീയതി	_____
B2	പരിശോധിച്ച കോർഡിനേറ്റുകൾ	_____
B3	എടുത്ത മൂല്യങ്ങളുടെ സ്ക്രീൻഷോട്ട് അല്ലെങ്കിൽ എക്സ്പോർട്ട് ചേർത്തിട്ടുണ്ട്: റഫറൻസ്	_____
B4	ഉപയോഗിച്ച സ്റ്റേഷൻ IDF (വകുപ്പ് 2.3.2): ഇല്ല / ഉണ്ട് — സ്റ്റേഷൻ, ID, സൈറ്റിൽ നിന്നുള്ള ദൂരം (km)	_____
B5	സ്റ്റേഷൻ IDF: റെക്കോർഡിംഗ് മഴമാപിനി ഡാറ്റയുള്ള വർഷങ്ങൾ (30-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ); പ്രസിദ്ധീകരിച്ചത് അല്ലെങ്കിൽ അംഗീകരിച്ചത്	_____
B6	സ്റ്റേഷൻ IDF: മഴമാപിനിക്കും സൈറ്റിനും ഇടയിൽ ഭൂപ്രകൃതിയിലോ തീരദേശ സമ്പർക്കത്തിലോ ഉള്ള മാറ്റം: ഇല്ല / വിവരിക്കുക	_____
	C. AEP-കളും ദൈർഘ്യങ്ങളും (വകുപ്പുകൾ 2.4, 2.5)	
C1	രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ഘടകങ്ങളും അവയുടെ AEP-കളും (പട്ടിക 2.1)	_____
C2	ഒഴുക്കിവിടൽ (conveyance): Tc-യും രൂപകൽപ്പനാ ദൈർഘ്യവും (10 min-ൽ കുറയാതെ) (വകുപ്പ് 2.5.1)	_____
C3	സംഭരണം: {1, 2, 3, 6, 12, 24, 48, 72 h}-ൽ നിന്ന് പരിശോധിച്ച ദൈർഘ്യങ്ങൾ; 24, 48, 72 h ഉൾപ്പെടുത്തി (വകുപ്പ് 2.5.2)	_____
C4	ഓരോ സംഭരണ ഘടകത്തിനും കണ്ടെത്തിയ നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യം	_____
	D. പരിവർത്തനങ്ങൾ	
D1	ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള മഴയളവുകൾ: നേരിട്ട് എടുത്തത് / അനുബന്ധം 2B അനുപാതങ്ങളിൽ നിന്ന് / അധികാരസ്ഥാനവുമായി ധാരണയിലെത്തിയ അനുപാതങ്ങളിൽ നിന്ന് (വകുപ്പുകൾ 2.6.1, 2.6.2)	_____
D2	പ്രയോഗിച്ച നിശ്ചിത ഇടവേള ഘടകം: ഇല്ല (യഥാർത്ഥ ഇടവേള ഉറവിടം) / 1.13 / 1.04 / 1.02 (വകുപ്പ് 2.6.3)	_____
D3	ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകം: ആവശ്യമില്ല (ബിന്ദു ഉറവിടം) / അനുബന്ധം 2C / ധാരണയിലെത്തിയ മൂല്യം (വകുപ്പ് 2.7.1)	_____
D4	ARF: 1.0 (10 km² അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കുറവ്; ഒറ്റ-സൈറ്റ് സംഭരണം) / CWC വക്രം / ഇന്റർപൊളേറ്റ് ചെയ്തത് (വകുപ്പുകൾ 2.7.2–2.7.4)	_____
D5	കാലാവസ്ഥാ ഘടകം: 1.20 (≤ 6 h), 1.10 (> 6–72 h) / 1.0 താൽക്കാലിക നിർമ്മാണങ്ങൾ / വകുപ്പ് 2.8.4 പ്രകാരമുള്ള പ്രൊജക്റ്റഡ് മഴയളവുകൾ	_____
	E. ക്രോസ്-പരിശോധനകൾ (വകുപ്പ് 2.3.3; ഇനം 4)	
E1	1–24 h-ന്റെ IMD Das et al. (2022) മൂല്യങ്ങൾ: പട്ടിക 2F.2-ൽ രേഖപ്പെടുത്തി	_____
E2	CWC ഉപമേഖല 5(b) 24-മണിക്കൂർ ബിന്ദു മൂല്യം, 25–5,000 km² വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ: ഉപയോഗിച്ച ഉപമേഖല	_____
E3	ഏതെങ്കിലും AEP-ക്ക് CWC കുറഞ്ഞ പരിധി (floor) നിർണ്ണായകമാകുന്നുണ്ടോ: ഇല്ല / ഉണ്ട് — AEP-കൾ	_____
	F. നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് (വകുപ്പ് 2.10)	

നം.	ഇനം (വകുപ്പ്)	രേഖപ്പെടുത്തൽ
F1	P_R (mm)-ഉം ഉറവിടവും: അനുബന്ധം 2E മേഖലാ മൂല്യം / അനുബന്ധം 2E, 2E.1 പ്രകാരം കണക്കാക്കിയത് — സ്റ്റേഷനും കാലയളവും	_____
F2	P_R-ന് കാലാവസ്ഥാ ഘടകം പ്രയോഗിച്ചിട്ടില്ല (വകുപ്പ് 2.8.3): സ്ഥിരീകരിച്ചു	_____
	G. രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ (വകുപ്പുകൾ 2.9, 2.11, 2.12; ഇനങ്ങൾ 5, 6)	
G1	24 h വരെയുള്ള മഴകൾ: ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക്, 50%-ൽ പരമാവധി; സമയ ഘട്ടം (≤ Tc/3, ≤ 15 min)	_____
G2	48, 72 h മഴകൾ: വകുപ്പ് 2.9.2 പ്രകാരം തയ്യാറാക്കിയത് (പട്ടിക 2F.3)	_____
G3	ഉപയോഗിച്ച മറ്റ് ക്രമം: ഇല്ല / അനുബന്ധം 2D / സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധനയോടെ CWC FER (വകുപ്പുകൾ 2.9.3, 2.9.4)	_____
G4	ഓരോ രൂപകൽപ്പനാ മഴയ്ക്കും പട്ടികയായും ഗ്രാഫായും മഴ–സമയ ഗ്രാഫുകൾ ചേർത്തിട്ടുണ്ട്: റഫറൻസ്	_____
G5	AMC: ദൈർഘ്യം എന്തായാലും എല്ലാ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾക്കും III; ആ കാലത്തിന് പുറത്തുള്ള മഴകൾക്ക് II (വകുപ്പ് 2.11.4)	_____
G6	വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥ: greenfield, ഭൂപടത്തിലെ HSG-ക്ക് നല്ല അവസ്ഥയിലുള്ള തുറന്ന ഭൂമി (വകുപ്പ് 2.11.5)	_____
G7	പുറത്തുവിടൽ മാനദണ്ഡം: സാധാരണ, Q_post ≤ 0.9 × Q_pre (വകുപ്പ് 2.11.2) / വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത്, മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടം (വകുപ്പ് 2.11.3)	_____
G8	പരിശോധിച്ച താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് സംയുക്ത സാഹചര്യങ്ങൾ (വകുപ്പ് 2.12): സാഹചര്യം (a) MHWS + സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ; സാഹചര്യം (b) 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പും സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതലും സഹിതം 10% AEP 48 h മഴ; നിർണ്ണായക സാഹചര്യം	_____
	H. തയ്യാറാക്കിയത്	
H1	മുകളിലെ മൂല്യങ്ങൾ സമർപ്പണത്തിൽ എടുത്തതും ഉപയോഗിച്ചതുമാണെന്ന് ഞാൻ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു. പേര്, രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പർ, ഒപ്പ്, തീയതി	_____

രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവ് = ഉറവിട മഴയളവ് × നിശ്ചിത ഇടവേള ഘടകം × ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകം × ARF × കാലാവസ്ഥാ ഘടകം. ഒരേ AEP-ക്ക് രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവ് CWC കുറഞ്ഞ പരിധിയെക്കാൾ കുറവാണെങ്കിൽ, കുറഞ്ഞ പരിധി സ്വീകരിക്കണം (വകുപ്പ് 2.3.3).

പട്ടിക 2F.2 — ഫോം 2-1: മഴയളവ് പട്ടിക (വകുപ്പ് 2.13, ഇനം 3)

AEP (T-വർഷം)	ദൈർഘ്യം	ഉറവിട മഴയളവ് (mm)	നിശ്ചിത ഇടവേള ഘടകം	ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകം	ARF	കാലാവസ്ഥാ ഘടകം	രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവ് (mm)	IMD Das et al. (2022) (mm)	CWC കുറഞ്ഞ പരിധി (mm)	സ്വീകരിച്ച മഴയളവ് (mm)

പട്ടിക 2F.3 — ഫോം 2-1: 48-, 72-മണിക്കൂർ മഴ തയ്യാറാക്കൽ (വകുപ്പ് 2.9.2)

AEP (T-വർഷം)	ദൈർഘ്യം (h)	ആകെ രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവ് (mm)	24 h രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവ്, അവസാന 24 h (mm)	ബാക്കി (mm)	അവസാന 24 h-ന് മുമ്പുള്ള മണിക്കൂറുകൾ	അവസാന 24 h-ന് മുമ്പുള്ള ഏകീകൃത തീവ്രത (mm/h)
	48				24	
	72				48	

അധ്യായം 3-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങൾ

ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതികൾ

ഈ അനുബന്ധങ്ങൾ അധ്യായം 3-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. സോഫ്റ്റ്‌വെയർ സ്വീകാര്യതയ്ക്കുള്ള മാനദണ്ഡ പരീക്ഷണ പ്രശ്നങ്ങൾ (benchmark test problems) അനുബന്ധം 3C നൽകുന്നു; വകുപ്പ് 3.17 ആവശ്യപ്പെടുന്ന സമർപ്പണ ഫോമുകളാണ് ഫോമുകൾ 3-1, 3-2. അനുബന്ധങ്ങൾ 3A, 3B, 3D, 3E എന്നിവയ്ക്ക് സർവേ, ഗേജിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച റിപ്പോർട്ടുകളിലെ ഡാറ്റ ആവശ്യമാണ്; ഈ കരടിൽ അവ ഇതുവരെ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല. ഓരോന്നും ഉദ്ദേശിക്കുന്ന ഘടനയും, അത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ ബാധകമാകുന്ന അധ്യായം 3-ലെ ഇടക്കാല ചട്ടവും നൽകുന്നു. ഫോമുകൾ കരട് ഫോമുകളാണ്; അവയ്ക്ക് നിയമപരമായ പദവിയില്ല.

അനുബന്ധം 3A — കേരളത്തിലെ മണ്ണ് ശ്രേണികളിൽ നിന്ന് HSG കണ്ടെത്താനുള്ള പട്ടിക; മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് ഭൂപടം

അധ്യായം 3-ലെ വകുപ്പുകൾ 3.7, 3.10 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. ഈ അനുബന്ധത്തിൽ (a) കേരളത്തിൽ മാപ്പ് ചെയ്തിട്ടുള്ള ഓരോ മണ്ണ് ശ്രേണിയുടെയും (soil series) ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ് (HSG), ജലം വാർന്നുപോകുന്ന (drained) അവസ്ഥയിലും വാർന്നുപോകാത്ത (undrained) അവസ്ഥയിലും, കണ്ടെത്താനുള്ള ഒരു പട്ടികയും (b) തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിലെ (ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ) മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പിലേക്കുള്ള ആഴത്തിന്റെ ഭൂപടവും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിന് NBSS&LUP-യുടെയും കേരള മണ്ണ് പര്യവേക്ഷണ–മണ്ണ് സംരക്ഷണ വകുപ്പിന്റെയും (Department of Soil Survey and Soil Conservation) ശ്രേണി ഭൂപടങ്ങൾ അവയുടെ സ്കെയിലുകൾ സഹിതം, ഓരോ ശ്രേണിക്കും അളന്ന പൂരിത ഹൈഡ്രോളിക് ചാലകതയും (saturated hydraulic conductivity) ജലം കടക്കാത്ത പാളിയിലേക്കുള്ള ആഴവും, Central Ground Water Board-ന്റെയും ഭൂജല വകുപ്പിന്റെയും നിരീക്ഷണ കിണർ രേഖകൾ, തീരദേശ മണൽ പ്രദേശങ്ങളിൽ പീസോമീറ്ററുകൾ വഴിയുള്ള അധിക രേഖകൾ എന്നിവ ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ അധ്യായം 3-ലെ ഇടക്കാല ചട്ടങ്ങൾ ഉപയോഗിക്കുക: NEH Part 630, Ch. 7-ലെ മാനദണ്ഡങ്ങൾ പ്രകാരം അളന്ന പൂരിത ഹൈഡ്രോളിക് ചാലകതയിൽ നിന്നും ജലം കടക്കാത്ത പാളിയിലേക്കോ ഭൂജലനിരപ്പിലേക്കോ ഉള്ള ആഴത്തിൽ നിന്നും HSG നിശ്ചയിക്കുക (വകുപ്പ് 3.7.2); നിലനിർത്തൽ കിനിഞ്ഞിറങ്ങലിനെ (infiltration) ആശ്രയിക്കുന്നിടത്തെല്ലാം സൈറ്റിലെ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനകൾ വഴി അത് സ്ഥിരീകരിക്കുക (വകുപ്പ് 3.7.3); മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് സൈറ്റിലെ പീസോമീറ്ററുകളിൽ നിന്നോ പരീക്ഷണ കുഴികളിൽ നിന്നോ ഏറ്റവും അടുത്ത നിരീക്ഷണ കിണറിൽ നിന്നോ എടുക്കുക (വകുപ്പ് 3.10.2); ആ നിരപ്പ് ഭൂതലത്തിൽ നിന്ന് 0.6 m-നുള്ളിൽ ഉള്ളിടത്തെല്ലാം HSG D നിശ്ചയിക്കുക (വകുപ്പ് 3.10.1).

പട്ടിക 3A.1 — മണ്ണ് ശ്രേണിയിൽ നിന്ന് HSG കണ്ടെത്താനുള്ള പട്ടിക (മാതൃകാ ഘടന)

മണ്ണ് ശ്രേണി	ജില്ല(കൾ)	വർഗ്ഗീകരണ വിഭാഗം (taxonomic class)	ഉപരിതല ഘടന (texture)	പൂരിത ഹൈഡ്രോളിക് ചാലകത (mm/h)	ജലം കടക്കാത്ത പാളിയിലേക്കുള്ള ആഴം (m)	HSG, ജലം വാർന്നുപോകുന്ന അവസ്ഥ	HSG, ജലം വാർന്നുപോകാത്ത അവസ്ഥ	സ്രോതസ്സ് ഭൂപടവും സ്കെയിലും

പട്ടിക 3A.2 — മാപ്പിംഗ് യൂണിറ്റ് തിരിച്ച്, മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് (മാതൃകാ ഘടന)

മാപ്പിംഗ് യൂണിറ്റ് അഥവാ ഗ്രിഡ് സെൽ	ഉപയോഗിച്ച നിരീക്ഷണ കിണറുകൾ	ജൂൺ–സെപ്റ്റംബർ രേഖയുടെ വർഷങ്ങൾ	ജൂൺ–സെപ്റ്റംബറിലെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന നിരപ്പ്, ഭൂതലത്തിന് താഴെ (m)	ഭൂതലത്തിൽ നിന്ന് 0.6 m-നുള്ളിലാണോ (വകുപ്പ് 3.10.1)?	ഡാറ്റാ സ്രോതസ്സ്

അനുബന്ധം 3B — കേരളത്തിലെ CN കാലിബ്രേഷനും അധിക ഭൂ ആവരണങ്ങളും (നെൽവയൽ, പാടശേഖരങ്ങൾ, തോട്ടങ്ങൾ)

അധ്യായം 3-ലെ വകുപ്പുകൾ 3.8, 3.15 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. ഈ അനുബന്ധത്തിൽ (a) കേരളത്തിലെ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ നിരീക്ഷിച്ച മഴയും നീരൊഴുക്കും ഉപയോഗിച്ച് കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത കർവ് നമ്പറുകൾ, പട്ടിക 3.5-ലെ TR-55 മൂല്യങ്ങളുമായുള്ള താരതമ്യം സഹിതം, (b) പട്ടിക 3.5 പട്ടികപ്പെടുത്താത്ത ഭൂ ആവരണങ്ങൾക്കുള്ള കർവ് നമ്പറുകൾ എന്നിവ ഉണ്ടായിരിക്കും: ബണ്ട് കെട്ടിയ നെൽവയലുകൾ (വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്നവയും തരിശായവയും), കുട്ടനാട്ടിലും കോൾനിലങ്ങളിലും ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള പാടശേഖര (polder) നെൽവയലുകൾ, തെങ്ങിൻതോട്ടങ്ങളും മറ്റ് വൃക്ഷത്തോട്ടങ്ങളും, മലഞ്ചരിവുകളിലെ തേയിലത്തോട്ടങ്ങൾ. ഇതിന് അറിയപ്പെടുന്ന ആവരണവും മണ്ണുമുള്ള, ഗേജ് ചെയ്ത ചെറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ജോടിയാക്കിയ മഴ–നീരൊഴുക്ക് രേഖകൾ ആവശ്യമാണ് — ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ഗേജിംഗ് സൈറ്റുകൾ, കാർഷിക ഗവേഷണ കേന്ദ്രങ്ങൾ, കുളങ്ങളിലെ ഗേജുകൾ എന്നിവയിൽ നിന്ന് — ഓരോ സംഭവവും മുൻകൂർ ഈർപ്പവും അനുസരിച്ച് വിശകലനം ചെയ്തവ. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ: എല്ലാ സൈറ്റിനും വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അടിസ്ഥാന അവസ്ഥ നല്ല അവസ്ഥയിലുള്ള തുറസ്സായ സ്ഥലമായി തുടരും (വകുപ്പ് 3.3.2); അതിനാൽ ഈ ആവരണങ്ങൾ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പ്രവർത്തനത്തിൽ ഉൾപ്പെടുന്നില്ല; സൈറ്റിന് പുറത്തുള്ള നിലവിലെ അവസ്ഥകൾക്ക്, കൃഷി ചെയ്ത വരികൾ ഉൾപ്പെടെ (വകുപ്പ് 3.8.3(c)) പട്ടിക 3.5-ലെയോ TR-55-ലെയോ ഏറ്റവും അടുത്ത ആവരണ വരി ഉപയോഗിക്കുക, തിരഞ്ഞെടുത്ത വരിയും കാരണവും ഫോം 3-1-ൽ രേഖപ്പെടുത്തുക; രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെ തുടക്കത്തിൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്ന ഭൂമി നഷ്ടങ്ങളില്ലാത്ത ജലപ്രതലമായി മോഡൽ ചെയ്യുന്നു (പട്ടിക 3.5; വകുപ്പ് 3.10.4(b)). ഈ സ്ഥിര മൂല്യങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഏതൊരു വ്യതിയാനത്തിനും വകുപ്പ് 3.15 പ്രകാരമുള്ള കാലിബ്രേഷൻ ആവശ്യമാണ് (വകുപ്പ് 3.15.1(d)).

പട്ടിക 3B.1 — അധിക ഭൂ ആവരണങ്ങൾ, AMC II (മാതൃകാ ഘടന)

ആവരണ തരം	HSG A	HSG B	HSG C	HSG D	Ia അനുപാതം	അടിസ്ഥാനം (വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ, സംഭവങ്ങൾ, വർഷങ്ങൾ)
നെൽവയൽ, ബണ്ട് കെട്ടിയത്, വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്നത്						
നെൽവയൽ, ബണ്ട് കെട്ടിയത്, കൃഷിക്കാലങ്ങൾക്കിടയിൽ തരിശായത്						
ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള പാടശേഖര നെൽവയൽ (കുട്ടനാട് പാടശേഖരം, കോൾ)						
തെങ്ങിൻതോട്ടങ്ങളും മറ്റ് വൃക്ഷത്തോട്ടങ്ങളും						
മലഞ്ചരിവുകളിലെ തേയിലത്തോട്ടങ്ങൾ						
മറ്റുള്ളവ (വ്യക്തമാക്കുക)						

പട്ടിക 3B.2 — CN കാലിബ്രേഷൻ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)

വൃഷ്ടിപ്രദേശം	ജില്ല	വിസ്തൃതി (km²)	പ്രധാന HSG-യും ആവരണവും	ഉപയോഗിച്ച സംഭവങ്ങൾ	പട്ടിക 3.5 CN	കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത CN	കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്തത് ÷ പട്ടിക 3.5

അനുബന്ധം 3C — സോഫ്റ്റ്‌വെയർ സ്വീകാര്യതയ്ക്കുള്ള മാനദണ്ഡ പരീക്ഷണ പ്രശ്നങ്ങൾ

അധ്യായം 3-ലെ വകുപ്പുകൾ 3.5, 3.6, 3.8, 3.9, 3.11, 3.12, 3.16 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

ഉദ്ദേശ്യം. വകുപ്പ് 3.16.1-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്താത്ത സോഫ്റ്റ്‌വെയർ താഴെയുള്ള അഞ്ച് പ്രശ്നങ്ങളുടെ ഫലങ്ങൾ പുനഃസൃഷ്ടിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 3.16.3). ഓരോ പ്രശ്നവും പൂർണ്ണമായി നിർവചിച്ചിട്ടുള്ളതും അധ്യായം 3-ലെ രീതികളും പട്ടികകളും മാത്രം ഉപയോഗിക്കുന്നതുമാണ്; അതിനാൽ ഓരോ ഉത്തരവും കൈകൊണ്ട് പരിശോധിക്കാനാവും. പട്ടികപ്പെടുത്തിയ ഓരോ ഫലത്തിലും സ്വീകാര്യതാ സഹിഷ്ണുത ±5% ആണ് — വകുപ്പ് 3.16.2-ലെ തുല്യതാ പരിധി; സംവൃത രൂപ (closed-form) ഫലങ്ങൾക്ക് (പ്രശ്നങ്ങൾ 3C-1 മുതൽ 3C-4 വരെ) കാണിച്ചിരിക്കുന്ന റൗണ്ടിംഗ് വരെ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ യോജിക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്. താഴെയുള്ള ഓരോ ഉത്തരത്തിനും അരികിൽ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഫലം സമർപ്പണത്തിൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. ഇൻപുട്ടുകൾ (വിസ്തൃതികൾ, തീവ്രതകൾ, മഴയളവുകൾ, ചരിവുകൾ, തടം) പരീക്ഷണത്തിന് മാത്രമായി തിരഞ്ഞെടുത്തവയാണ്. ഏതെങ്കിലും സൈറ്റിനുള്ള രൂപകൽപ്പനാ ഡാറ്റയല്ല.

പ്രശ്നം 3C-1 — റാഷണൽ രീതി (Rational Method) പരമാവധി ഒഴുക്ക് (വകുപ്പ് 3.5)

ഇൻപുട്ടുകൾ. ഒരു ഇൻലെറ്റിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന 2.0 ha വൃഷ്ടിപ്രദേശം: 1.2 ha കോൺക്രീറ്റ് പാകലും മേൽക്കൂരകളും, C = 0.90 (പട്ടിക 3.2, 0.80–0.95-ന്റെ മുകൾ പകുതി); ശരാശരി ചരിവുള്ള മണൽ മണ്ണിലെ 0.8 ha പുൽത്തകിടികൾ, C = 0.15 (പട്ടിക 3.2, 0.10–0.15-ന്റെ മുകൾ പകുതി). രൂപകൽപ്പനാ AEP 1% (100 വർഷം). കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ഉൾപ്പെടെ Tc-യിലെ മഴയുടെ തീവ്രത: i = 120 mm/h.

ഭാഗം (b): പൂർണ്ണമായി പാകിയ, പ്രത്യേകമായ 0.5 ha വൃഷ്ടിപ്രദേശം, C = 0.90, രൂപകൽപ്പനാ AEP 1%, i = 150 mm/h.

പട്ടിക 3C.1 — പ്രശ്നം 3C-1 പരിഹാരം

ഘട്ടം	കണക്കുകൂട്ടൽ	ഫലം
സംയുക്ത C (വകുപ്പ് 3.5.4)	(1.2 × 0.90 + 0.8 × 0.15) / 2.0	0.60
ആവൃത്തി ഘടകം (പട്ടിക 3.3)	1% AEP	Cf = 1.25
C · Cf (≤ 1.0)	0.60 × 1.25	0.75
പരമാവധി ഒഴുക്ക് (വകുപ്പ് 3.5.1)	0.75 × 120 × 2.0 / 360	**Q = 0.500 m³/s**
ഭാഗം (b): C · Cf	0.90 × 1.25 = 1.125, 1.0-ൽ പരിമിതപ്പെടുത്തി (വകുപ്പ് 3.5.3)	1.00
ഭാഗം (b): പരമാവധി ഒഴുക്ക്	1.00 × 150 × 0.5 / 360	**Q = 0.208 m³/s**

പ്രശ്നം 3C-2 — സെഗ്മെന്റ് രീതിയിലുള്ള കേന്ദ്രീകരണ സമയം (വകുപ്പ് 3.6)

ഇൻപുട്ടുകൾ. വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള ഒഴുക്കുപാത: നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമിയിലൂടെയുള്ള പാളിയൊഴുക്ക് (sheet flow), n = 0.15 (വകുപ്പ് 3.6.3), L = 30 m, S = 0.01; P2 (50% AEP 24 മണിക്കൂർ മഴ, കാലാവസ്ഥാ ഘടകമില്ലാതെ) = 80 mm. ആഴം കുറഞ്ഞ കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്ക്, പാകാത്തത്, L = 200 m, S = 0.01. ചാലിലെ ഒഴുക്ക്, L = 400 m, കരനിറഞ്ഞ (bank-full) പ്രവേഗം V = 1.0 m/s (നൽകിയിരിക്കുന്നത്).

പട്ടിക 3C.2 — പ്രശ്നം 3C-2 പരിഹാരം

സെഗ്മെന്റ്	കണക്കുകൂട്ടൽ	സഞ്ചാര സമയം
പാളിയൊഴുക്ക് (വകുപ്പ് 3.6.2(a))	0.091 × (0.15 × 30)^0.8 / (80^0.5 × 0.01^0.4) = 0.2138 h	12.83 min
ആഴം കുറഞ്ഞ കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്ക് (വകുപ്പ് 3.6.2(c))	V = 4.918 × 0.01^0.5 = 0.4918 m/s; 200 / (3,600 × 0.4918) = 0.1130 h	6.78 min
ചാൽ (വകുപ്പ് 3.6.2(d))	400 / (3,600 × 1.0) = 0.1111 h	6.67 min
Tc (വകുപ്പ് 3.6.1; ≥ 10 min)	12.83 + 6.78 + 6.67	**26.27 min**
വിളംബ സമയം (വകുപ്പ് 3.6.5)	0.6 × 26.27	15.76 min

പ്രശ്നം 3C-3 — SCS-CN നീരൊഴുക്ക് അളവ്, AMC, Ia സംവേദനക്ഷമത (വകുപ്പ് 3.8)

ഇൻപുട്ടുകൾ. HSG C-യിലെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അടിസ്ഥാന അവസ്ഥ: AMC II-ൽ CN = 74 (പട്ടിക 3.5), മുഴുവനും ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലം. സഞ്ചിത മഴ P = 100 mm; രണ്ടാമത്തെ സാഹചര്യം P = 25 mm.

പട്ടിക 3C.3 — പ്രശ്നം 3C-3 പരിഹാരം

സാഹചര്യം	S (mm)	Ia (mm)	നീരൊഴുക്ക് Q (mm), P = 100 mm	നീരൊഴുക്ക് Q (mm), P = 25 mm
(a) AMC II, Ia = 0.2S: S = 25,400 / 74 − 254	89.24	17.85	**39.38**	**0.53**
(b) AMC III, Ia = 0.2S: CN(III) = 23 × 74 / (10 + 0.13 × 74) = 86.75	38.80	7.76	**64.93**	—
(c) AMC II, Ia = 0.05S: S0.05 = 25.4 × 1.33 × (89.24 / 25.4)^1.15	143.31	7.17	**36.49**	**1.97**

നീരൊഴുക്ക് Q = (P − Ia)² / (P − Ia + S). വകുപ്പ് 3.8.5-ഉം ചിത്രം 3.3-ഉം വിവരിക്കുന്നതുപോലെ, സാഹചര്യം (c) 100 mm-ൽ സാഹചര്യം (a)-യേക്കാൾ കുറഞ്ഞ നീരൊഴുക്കും 25 mm-ൽ കൂടുതൽ നീരൊഴുക്കും നൽകുന്നു.

പ്രശ്നം 3C-4 — ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ പ്രത്യേക പ്രതിനിധാനവും സംയുക്ത പ്രതിനിധാനവും, SCS യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് പരമാവധി ഒഴുക്കും (വകുപ്പുകൾ 3.9, 3.11.2)

ഇൻപുട്ടുകൾ, ഭാഗം (a). 50% നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലവും (CN 98) 50% HSG B-യിലെ തുറസ്സായ സ്ഥലവും (CNp = 61) ഉള്ള ഒരു സൈറ്റ്, AMC II, Ia = 0.2S, P = 25 mm.

ഇൻപുട്ടുകൾ, ഭാഗം (b). Tc = 1.0 h, കണക്കുകൂട്ടൽ ഇടവേള Δt = 0.1 h എന്നിവയുള്ള A = 2.5 km² ഉപപ്രദേശം.

പട്ടിക 3C.4 — പ്രശ്നം 3C-4 പരിഹാരം

ഘട്ടം	കണക്കുകൂട്ടൽ	ഫലം
(a) ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പകുതി (വകുപ്പ് 3.9.2)	S = 5.18 mm, Ia = 1.04 mm; Q = 23.96² / (23.96 + 5.18)	19.70 mm
(a) ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പകുതി	S = 162.39 mm, Ia = 32.48 mm > P	0 mm
(a) വിസ്തൃതി ഭാരിത നീരൊഴുക്ക്, പ്രത്യേക ഉപപ്രദേശങ്ങൾ	0.5 × 19.70 + 0.5 × 0	**9.85 mm**
(a) സംയുക്ത CN (വകുപ്പ് 3.9.4)	61 + 0.50 × (98 − 61)	79.5
(a) സംയുക്ത CN ഉപയോഗിച്ചുള്ള നീരൊഴുക്ക്	S = 65.50 mm, Ia = 13.10 mm; Q = 11.90² / (11.90 + 65.50)	**1.83 mm**
(b) ഇടവേള പരിശോധന (വകുപ്പ് 3.11.3(a))	0.133 × 1.0 = 0.133 h ≥ Δt = 0.1 h	പാലിക്കുന്നു
(b) വിളംബ സമയവും പരമാവധിയിലേക്കുള്ള സമയവും (വകുപ്പ് 3.11.2)	tL = 0.6 × 1.0 = 0.60 h; tp = 0.1 / 2 + 0.60	tp = 0.65 h
(b) യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് പരമാവധി, Q = 1 mm	0.208 × 2.5 × 1 / 0.65	**qp = 0.800 m³/s per mm**

ഭാഗം (a) വകുപ്പ് 3.9-ന്റെ വ്യാഖ്യാനത്തിലെ താരതമ്യം (ഏകദേശം 9.9 mm-ഉം 1.8 mm-ഉം) പുനഃസൃഷ്ടിക്കുന്നു.

പ്രശ്നം 3C-5 — ലെവൽ-പൂൾ (modified Puls) സംഭരണ റൂട്ടിംഗ് (വകുപ്പ് 3.12.1)

ഇൻപുട്ടുകൾ. ലംബമായ വശങ്ങളും 500 m² പ്ലാൻ വിസ്തൃതിയുമുള്ള, പട്ടിക 3C.5-ലെ ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ–ഡിസ്ചാർജ് ബന്ധമുള്ള ഒരു തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം (detention basin). ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് (inflow hydrograph): t = 0-ൽ 0, t = 30 min-ൽ 0.50 m³/s വരെ രേഖീയമായി ഉയർന്ന്, t = 90 min-ൽ 0 വരെ രേഖീയമായി താഴുന്നു. t = 0-ൽ തടം ശൂന്യം. റൂട്ടിംഗ് ഇടവേള Δt = 10 min (600 s). താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് ഇല്ല.

പട്ടിക 3C.5 — പ്രശ്നം 3C-5 ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ–ഡിസ്ചാർജ് ബന്ധം

ജലനിരപ്പ് (m)	സംഭരണം S (m³)	പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് O (m³/s)
0.0	0	0.00
0.5	250	0.05
1.0	500	0.10
1.5	750	0.15
2.0	1,000	0.20
2.5	1,250	0.25

രീതി. സംഭരണ-സൂചക സമവാക്യം (storage-indication equation): (I1 + I2) + (2S1/Δt − O1) = (2S2/Δt + O2). പട്ടിക O = S / 5,000 നൽകുന്നു (S m³-ൽ, O m³/s-ൽ); അതിനാൽ 2S/Δt + O = 17.667 O, 2S/Δt − O = 15.667 O; ഓരോ ഘട്ടവും O2 = [(I1 + I2) + 15.667 O1] / 17.667. പട്ടിക 3C.5-ൽ രേഖീയമായി ഇന്റർപൊളേറ്റ് ചെയ്യുന്ന സോഫ്റ്റ്വെയർ ഇതേ ഫലം നൽകേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 3C.6 — പ്രശ്നം 3C-5 റൂട്ട് ചെയ്ത പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്

സമയം (min)	അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് I (m³/s)	പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് O (m³/s)	സംഭരണം (m³)	ജലനിരപ്പ് (m)
0	0.0000	0.0000	0.0	0.000
10	0.1667	0.0094	47.2	0.094
20	0.3333	0.0367	183.3	0.367

സമയം (min)	അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് I (m³/s)	പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് O (m³/s)	സംഭരണം (m³)	ജലനിരപ്പ് (m)
30	0.5000	0.0797	398.4	0.797
40	0.4167	0.1226	612.8	1.226
50	0.3333	0.1511	755.7	1.511
60	0.2500	0.1670	835.2	1.670
70	0.1667	**0.1717**	**858.6**	**1.717**
80	0.0833	0.1664	832.1	1.664
90	0.0000	0.1523	761.5	1.523
120	0.0000	0.1062	531.1	1.062
180	0.0000	0.0517	258.3	0.517

ഫലങ്ങൾ. 70 min-ൽ പരമാവധി പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് 0.172 m³/s; പരമാവധി സംഭരണം 859 m³; പരമാവധി ജലനിരപ്പ് 1.72 m. 0.50 m³/s എന്ന അകത്തേക്കുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്ക് അതിന്റെ 34% ആയി കുറയുന്നു.

പട്ടിക 3C.7 — അപേക്ഷകൻ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ട മാനദണ്ഡ ഫലങ്ങൾ

പ്രശ്നം	ഫലം	മാനദണ്ഡം (benchmark)	സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ഫലം	വ്യത്യാസം (%)	±5%-നുള്ളിലാണോ?
3C-1	Q, പ്രധാന സാഹചര്യം (m³/s)	0.500			
3C-1	Q, ഭാഗം (b) (m³/s)	0.208			
3C-2	Tc (min)	26.27			
3C-3	Q, സാഹചര്യം (a), P = 100 mm (mm)	39.38			
3C-3	Q, സാഹചര്യം (b), P = 100 mm (mm)	64.93			
3C-3	Q, സാഹചര്യം (c), P = 100 mm (mm)	36.49			
3C-3	Q, സാഹചര്യം (c), P = 25 mm (mm)	1.97			
3C-4	നീരൊഴുക്ക്, പ്രത്യേക ഉപപ്രദേശങ്ങൾ (mm)	9.85			
3C-4	നീരൊഴുക്ക്, സംയുക്ത CN (mm)	1.83			
3C-4	qp (m³/s per mm)	0.800			
3C-5	പരമാവധി പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (m³/s)	0.172			
3C-5	പരമാവധി സംഭരണം (m³)	859			

അനുബന്ധം 3D — പരന്ന തീരദേശ ഭൂമിക്കുള്ള പീക്ക് റേറ്റ് ഘടക പഠനം

അധ്യായം 3-ലെ വകുപ്പുകൾ 3.11.5, 3.15 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. ഈ അനുബന്ധത്തിൽ കേരളത്തിലെ ചാലുകളില്ലാത്ത (unchannelled), പരന്ന തീരസമതല ഭൂമിക്കായി കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകങ്ങൾ (peak rate factors) ഉണ്ടായിരിക്കും; ഓരോ ഘടകവും ഉപയോഗിക്കാവുന്ന ചരിവ്, ഡ്രെയിനേജ് സാന്ദ്രത, ഭൂ ആവരണം എന്നിവയുടെ പരിധികൾ സഹിതം. ഇതിന് ചെറിയ, പരന്ന, ജലം വാർന്നുപോകാത്ത തീരദേശ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളിൽ നിരീക്ഷിച്ച മഴയുടെയും ഒഴുക്കിന്റെയോ ജലനിരപ്പിന്റെയോ രേഖകൾ (ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ഗേജിംഗ് സൈറ്റുകൾ, TMC, KSDMA ജലനിരപ്പ് സെൻസറുകൾ, കുളങ്ങളിലെ ഗേജുകൾ), സർവേയിൽ നിന്നോ DEM-ൽ നിന്നോ ഉള്ള വൃഷ്ടിപ്രദേശ ജ്യാമിതി, വകുപ്പ് 3.15 പ്രകാരം ആ സംഭവങ്ങളുമായി SCS യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് പരമാവധി കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്യൽ എന്നിവ ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ എല്ലാ ഭൂമിക്കും സാധാരണ ഘടകമായ 484 (PRF' = 0.208) ഉപയോഗിക്കുക (വകുപ്പ് 3.11.5): അധികാരസ്ഥാനം ഈ അനുബന്ധത്തിൽ കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത മൂല്യങ്ങൾ സ്വീകരിച്ച ശേഷം മാത്രമേ കുറഞ്ഞ ഘടകം ഉപയോഗിക്കാവൂ (വകുപ്പ് 3.11.5(c)); അപ്പോഴും ചാലുകളില്ലാതെ തുടരുന്ന ഭൂമിക്ക് മാത്രം, വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഒരേ രീതിയിൽ (വകുപ്പ് 3.11.5(a), (b)).

പട്ടിക 3D.1 — കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)

വൃഷ്ടിപ്രദേശം	വിസ്തൃതി (km²)	ശരാശരി ചരിവ് (m/m)	ഡ്രെയിനേജ് അവസ്ഥ	ഉപയോഗിച്ച സംഭവങ്ങൾ	കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത PRF (US customary)	PRF' (SI)	ബാധകതയുടെ പരിധി

അനുബന്ധം 3E — ഉപമേഖല 5(b)-യ്ക്കുള്ള CWC SUH പരാമീറ്ററുകൾ, ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ സഹിതം

അധ്യായം 3-ലെ വകുപ്പുകൾ 3.4.3, 3.11.4 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. CWC ഉപമേഖല 5(b)-യ്ക്ക് (മലബാർ തീരം) സിന്തറ്റിക് യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് (SUH) പരാമീറ്ററുകൾ, രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെ ദൈർഘ്യം, നഷ്ട നിരക്ക്, അടിസ്ഥാന ഒഴുക്ക് (base flow), വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കൽ, സമയവിതരണം എന്നിവയ്ക്കുള്ള റിഗ്രഷൻ ബന്ധങ്ങൾ, ഓരോന്നിനും Flood Estimation Report-ലെ പരാമർശം സഹിതം, ഈ അനുബന്ധം പട്ടികപ്പെടുത്തും; ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിനുള്ള ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലും ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിന് West Coast Region, Konkan and Malabar Coasts, subzones 5(a), 5(b) എന്നിവയ്ക്കുള്ള CWC Flood Estimation Report (CWC 1992; അധ്യായം 3-ന്റെ അവലംബങ്ങൾ കാണുക) — അതിൽ ഉപമേഖല 5(b) കേരളത്തെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നു — പകർത്തി പ്രസിദ്ധീകരിച്ച റിപ്പോർട്ടുകളുമായി ഒത്തുനോക്കിയതും, സർവേയിൽ നിന്നോ DEM-ൽ നിന്നോ അളന്ന ഭൗതിക-ഭൂമിശാസ്ത്ര പരാമീറ്ററുകളുള്ള ഒരു വൃഷ്ടിപ്രദേശവും ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ എല്ലാ SUH ഇൻപുട്ടുകളും ബാധകമായ Flood Estimation Report-ൽ നിന്ന് നേരിട്ട് എടുക്കുക (വകുപ്പ് 3.11.4(a)); വകുപ്പുകൾ 2.3.3(b), 2.7.3 എന്നിവയിലെ 24 മണിക്കൂർ രൂപകൽപ്പനാ മഴ വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകത്തോടെ പ്രയോഗിക്കുക (വകുപ്പ് 3.11.4(b)); നിലവിലുള്ള സ്വാഭാവിക അവസ്ഥയ്ക്കുള്ള HEC-HMS അല്ലെങ്കിൽ SWMM ഫലത്തോടൊപ്പം SUH ഫലം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 3.11.4(c)); ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് മോഡൽ കുറഞ്ഞ 1% AEP പരമാവധി ഒഴുക്ക് നൽകുന്നിടത്ത്, വകുപ്പ് 3.15 പ്രകാരമുള്ള കാലിബ്രേഷൻ വഴി അതിനെ ന്യായീകരിക്കുകയോ SUH പരമാവധി സ്വീകരിക്കുകയോ ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 3.11.4(d)).

പട്ടിക 3E.1 — ഉപമേഖല തിരിച്ചുള്ള SUH ബന്ധങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)

പരാമീറ്റർ	ചിഹ്നം	യൂണിറ്റ്	ഉപമേഖല 5(b) ബന്ധം	റിപ്പോർട്ടിലെ പരാമർശം
യൂണിറ്റ് മഴയുടെ മധ്യത്തിൽ നിന്ന് പരമാവധിയിലേക്കുള്ള സമയം	tp	h		
യൂണിറ്റ് വിസ്തൃതിക്കുള്ള പരമാവധി ഡിസ്ചാർജ്	qp	m³/s per km²		
പരമാവധിയുടെ 50%-ൽ UH-ന്റെ വീതി	W50	h		
പരമാവധിയുടെ 75%-ൽ UH-ന്റെ വീതി	W75	h		
പരമാവധിയുടെ 50%-ൽ ഉയരുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ (rising limb) വീതി	WR50	h		
പരമാവധിയുടെ 75%-ൽ ഉയരുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ വീതി	WR75	h		
UH-ന്റെ അടിസ്ഥാന വീതി	TB	h		
രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെ ദൈർഘ്യം	TD	h		
രൂപകൽപ്പനാ നഷ്ട നിരക്ക്	—	mm/h		
രൂപകൽപ്പനാ അടിസ്ഥാന ഒഴുക്ക്	—	m³/s per km²		

കുറിപ്പ്: ഉപമേഖല 5(b) ബന്ധങ്ങൾ മാത്രം; ഉപമേഖലകൾ 5(a), 5(b) എന്നിവയ്ക്കുള്ള CWC പശ്ചിമതീര റിപ്പോർട്ടിൽ (K&M/19/1992) നിന്ന് എടുത്തവ. ചില കേരള ഹൈവേ റിപ്പോർട്ടുകൾ അവ ഉപയോഗിക്കുന്ന സിന്തറ്റിക് യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് സമവാക്യങ്ങൾ കിഴക്കൻ തീര റിപ്പോർട്ടിന്റേതാണെന്ന് (EC(U,L&S)/14/1986) രേഖപ്പെടുത്തുന്നു; ഉപയോഗിക്കുന്നതിനു മുമ്പ് ഓരോ സമവാക്യവും ഗുണാങ്കവും അച്ചടിച്ച ഉപമേഖല 5(b) റിപ്പോർട്ടുമായി ഒത്തുനോക്കി രൂപകൽപ്പകർ ഉറപ്പാക്കേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 3E.2 — ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലിന്റെ രൂപരേഖ (മാതൃകാ ഘടന)

ഘട്ടം	ഉള്ളടക്കം	വകുപ്പ്
1	സർവേയിൽ നിന്നോ DEM-ൽ നിന്നോ വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിസ്തൃതി, പ്രധാന അരുവിയുടെ നീളം, കേന്ദ്രബിന്ദുവിലേക്കുള്ള നീളം, തുല്യ ചരിവ്	3.11.4(a)

ഘട്ടം	ഉള്ളടക്കം	വകുപ്പ്
2	പട്ടിക 3E.1-ൽ നിന്നുള്ള SUH പരാമീറ്ററുകളും പ്ലോട്ട് ചെയ്ത യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫും	3.11.4(a)
3	രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെ ദൈർഘ്യം, കാലാവസ്ഥാ ഘടകത്തോടെയുള്ള ഒരു സ്ഥലത്തെയും വിസ്തൃതിയിലെയും 24 മണിക്കൂർ മഴ, സമയവിതരണം	3.11.4(a), (b)
4	രൂപകൽപ്പനാ നഷ്ട നിരക്കിന് ശേഷമുള്ള ഫലപ്രദമായ മഴ; SUH-മായുള്ള കൺവല്യൂഷൻ; അടിസ്ഥാന ഒഴുക്ക് ചേർത്തത്	3.11.4(a)
5	നിലവിലുള്ള സ്വാഭാവിക അവസ്ഥയ്ക്കുള്ള HEC-HMS അല്ലെങ്കിൽ SWMM പരമാവധിയുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത 1% AEP പരമാവധി ഒഴുക്ക്	3.11.4(c), (d)

ഫോം 3-1 — ജലശാസ്ത്രപരമായ കണക്കുകൂട്ടൽ സംഗ്രഹം

അധ്യായം 3-ലെ വകുപ്പുകൾ 3.4, 3.6, 3.7, 3.8, 3.10–3.13, 3.15–3.17 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഓരോ സമർപ്പണത്തിനും ഒരു ഫോം. വിഭാഗം H-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ രേഖകൾ ചേർക്കുക.

A. പദ്ധതി

പട്ടിക 3F.1 — ഫോം 3-1: പദ്ധതി

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
A1. പദ്ധതിയുടെ പേരും അപേക്ഷകനും	
A2. സ്ഥലം (വില്ലേജ് അഥവാ വാർഡ്, സർവേ നമ്പറുകൾ, ജില്ല)	
A3. സൈറ്റിന്റെ വിസ്തൃതി (ha), താരതമ്യ ബിന്ദുക്കളുടെ (POC) എണ്ണം	
A4. വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിഭാഗം: സാധാരണം (വകുപ്പ് 2.11.2) അല്ലെങ്കിൽ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത് (വകുപ്പ് 2.11.3)	
A5. രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റിന്റെ പരാമർശം (ഫോം 2-1)	

B. രീതിയും സോഫ്റ്റ്‌വെയറും (വകുപ്പുകൾ 3.4, 3.11, 3.12, 3.16)

പട്ടിക 3F.2 — ഫോം 3-1: രീതിയും സോഫ്റ്റ്‌വെയറും

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
B1. ഓരോ കണക്കുകൂട്ടലിന്റെയും ഉദ്ദേശ്യം (ഒഴുക്കിവിടൽ, സംഭരണം, താരതമ്യം, വൃഷ്ടിപ്രദേശ പഠനം)	
B2. ഓരോ ഉദ്ദേശ്യത്തിനും ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വിസ്തൃതി (ha അല്ലെങ്കിൽ km²)	
B3. ഉപയോഗിച്ച രീതിയും അത് അനുവദിക്കുന്ന പട്ടിക 3.1-ലെ വരിയും	
B4. രീതി തിരഞ്ഞെടുത്തതിന്റെ കാരണം	
B5. സോഫ്റ്റ്‌വെയറും പതിപ്പും; SWMM അല്ലെങ്കിൽ HEC അടിസ്ഥാനമാക്കിയ പാക്കേജുകൾക്ക് എഞ്ചിനും പതിപ്പും (വകുപ്പ് 3.16.1, 3.16.2)	
B6. മറ്റ് സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്: അനുബന്ധം 3C-ലെ മാനദണ്ഡ ഫലങ്ങൾ ചേർത്തിട്ടുണ്ട് (പട്ടിക 3C.7), വകുപ്പ് 3.16.2-ലെ 5% താരതമ്യവും	
B7. നീരൊഴുക്ക് രൂപാന്തരണം (runoff transform) (വകുപ്പ് 3.11.1)	
B8. കണക്കുകൂട്ടൽ ഇടവേള Δt (h), ഏറ്റവും ചെറിയ ഉപപ്രദേശത്തിന്റെ 0.133 Tc-യും മഴ–സമയ ഗ്രാഫിന്റെ സമയ ഇടവേളയും സഹിതം (വകുപ്പ് 3.11.3(a))	
B9. സംഭരണ റൂട്ടിംഗ്, ചാൽ റൂട്ടിംഗ് രീതികൾ (വകുപ്പുകൾ 3.12.1, 3.12.2)	
B10. ഡൈനാമിക്-വേവ് റൂട്ടിംഗ് ആവശ്യമാണോ? ആണെങ്കിൽ, വകുപ്പ് 3.12.4-ലെ ഏത് വ്യവസ്ഥ	
B11. CWC SUH മാനദണ്ഡ പരിശോധന ആവശ്യമാണോ (25–5,000 km², വകുപ്പ് 3.11.4)? ഫലത്തിന്റെ പരാമർശം	
B12. തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ ആവശ്യമാണോ (വകുപ്പ് 3.13.1)? ഉപയോഗിച്ച രേഖയും കുളങ്ങളുടെ ആരംഭ ജലനിരപ്പുകളും (വകുപ്പ് 3.13.5)	
B13. കാലിബ്രേഷൻ ആവശ്യമാണോ (വകുപ്പ് 3.15.1)? കാലിബ്രേഷൻ റിപ്പോർട്ടിന്റെ പരാമർശം	

C. മണ്ണും ഭൂജലവും (വകുപ്പുകൾ 3.3.3(b), 3.7, 3.10)

പട്ടിക 3F.3 — ഫോം 3-1: മണ്ണും ഭൂജലവും

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
C1. HSG സ്രോതസ്സ് ഭൂപടം, സ്കെയിൽ, ഉപയോഗിച്ച കണ്ടെത്തൽ പട്ടിക (വകുപ്പ് 3.7.1, അനുബന്ധം 3A) അല്ലെങ്കിൽ NEH Part 630, Ch. 7 പ്രകാരമുള്ള നിർണ്ണയം (വകുപ്പ് 3.7.2)	
C2. കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനകൾ: എണ്ണം, സ്ഥലങ്ങൾ, ആഴങ്ങൾ, ഫലങ്ങൾ (വകുപ്പ് 3.7.3)	

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
C3. മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്: ഭൂതലത്തിന് താഴെയുള്ള ആഴവും സ്രോതസ്സും (വകുപ്പ് 3.10.2)	
C4. 0.6 m-നുള്ളിലുള്ളതിനാൽ HSG D നിശ്ചയിച്ച പ്രദേശങ്ങൾ (വകുപ്പ് 3.10.1)	
C5. ഇളക്കിയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലങ്ങളും പ്രയോഗിച്ച HSG തരംതാഴ്ത്തലും (വകുപ്പ് 3.3.3(b))	

D. ഉപപ്രദേശവും അവസ്ഥയും തിരിച്ചുള്ള പരാമീറ്ററുകൾ (വകുപ്പുകൾ 3.3, 3.5, 3.8, 3.9; വകുപ്പ് 3.17 ഇനം 4)

പട്ടിക 3F.4 — ഫോം 3-1: ഉപപ്രദേശവും അവസ്ഥയും തിരിച്ചുള്ള പരാമീറ്ററുകൾ

ഉപപ്രദേശം	അവസ്ഥ (മുമ്പ് / ശേഷം)	വിസ്തൃതി (ha)	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്തത്: മേൽക്കൂരകൾ / പാകിയവ / റോഡുകൾ (ha)	DCIA (ha)	ബന്ധം വേർപെടുത്തിയത് (ha)	HSG	CN, AMC II	CN, AMC III (ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന ഭാഗം)	C-യും Cf-ഉം (റാഷണൽ ആണെങ്കിൽ)	Tc (min)

E. കേന്ദ്രീകരണ സമയ വർക്ക്ഷീറ്റ് (വകുപ്പ് 3.6)

ഓരോ ഉപപ്രദേശത്തിനും അവസ്ഥയ്ക്കും ഒരു വർക്ക്ഷീറ്റ്.

പട്ടിക 3F.5 — ഫോം 3-1: കേന്ദ്രീകരണ സമയ വർക്ക്ഷീറ്റ്

സെഗ്മെന്റ്	ഒഴുക്കിന്റെ തരം	പ്രതലവും n-ഉം (പട്ടിക 3.4)	L (m)	S (m/m)	P2 (mm)	V (m/s)	Tt (min)
1	പാളിയൊഴുക്ക്					—	
2	ആഴം കുറഞ്ഞ കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്ക്				—		
3	ചാൽ അല്ലെങ്കിൽ പൈപ്പ്				—		
	Tc (10 min-ൽ കുറയാതെ)						

E1. വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള Tc വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള Tc-യേക്കാൾ കുറവാണോ? അല്ലെങ്കിൽ, വിശദീകരിക്കുക (വകുപ്പ് 3.6.6): _____

F. മഴയും നഷ്ടങ്ങളും (വകുപ്പുകൾ 3.8.4, 3.8.5, 3.11.5, 3.12, 3.3.5)

പട്ടിക 3F.6 — ഫോം 3-1: മഴ, നഷ്ടങ്ങൾ, ആരംഭ ജലനിരപ്പുകൾ

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
F1. പ്രവർത്തിപ്പിച്ച AEP-കളും ദൈർഘ്യങ്ങളും; പ്രയോഗിച്ച കാലാവസ്ഥാ ഘടകം (അധ്യായം 2)	
F2. ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും ഉപയോഗിച്ച AMC (വകുപ്പ് 3.8.4)	
F3. രൂപകൽപ്പനാ പ്രവർത്തനങ്ങൾക്കുള്ള Ia അനുപാതം; Ia = 0.05S സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധന നടത്തിയോ (വകുപ്പ് 3.8.5)	
F4. ഉപയോഗിച്ച പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകം; 484-നേക്കാൾ കുറവാണെങ്കിൽ, അനുബന്ധം 3D-ലെ മൂല്യവും അത് ബാധകമാകുന്ന ഭൂമിയും (വകുപ്പ് 3.11.5)	
F5. ഓരോ കുളത്തിന്റെയും ജലാശയത്തിന്റെയും ആരംഭ ജലനിരപ്പും അതിന്റെ അടിസ്ഥാനവും (വകുപ്പുകൾ 3.12.5, 3.13.5)	
F6. സൈറ്റിന് പുറത്തുനിന്ന് ഒഴുകിയെത്തുന്ന വെള്ളം (off-site run-on): ഒഴുക്കിവിടലിനും താരതമ്യത്തിനും അനുമാനിച്ച ഭൂവിനിയോഗം (വകുപ്പ് 3.3.5)	
F7. ആകസ്മിക സംഭരണം (incidental storage) കണക്കിലെടുത്തോ? എങ്കിൽ, അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ സ്വീകാര്യത (വകുപ്പ് 3.12.3)	

G. വ്യതിയാനങ്ങൾ

പട്ടിക 3F.7 — ഫോം 3-1: അധ്യായം 3-ൽ നിന്നുള്ള വ്യതിയാനങ്ങൾ

ക്രമ നം.	വ്യതിയാനം വരുത്തിയ വകുപ്പ്	അധ്യായം 3 മൂല്യത്തിന് പകരം ഉപയോഗിച്ച മൂല്യം	ന്യായീകരണം
1			
2			

H. അനുബന്ധ രേഖകൾ (വകുപ്പ് 3.17)

പട്ടിക 3F.8 — ഫോം 3-1: അനുബന്ധ രേഖകൾ

ഇനം	ചേർത്തിട്ടുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / ബാധകമല്ല)	പരാമർശം
H1. വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള വൃഷ്ടിപ്രദേശ ഭൂപടങ്ങൾ, ഉപപ്രദേശങ്ങൾ, Tc ഒഴുക്കുപാതകൾ, POC-കൾ, സൈറ്റിന് പുറത്തുനിന്ന് ഒഴുകിയെത്തുന്ന വെള്ളം എന്നിവ സഹിതം		
H2. HSG ഭൂപടം, ഭൂജലനിരപ്പ് ഡാറ്റ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനാ ഫലങ്ങൾ		
H3. പരാമീറ്റർ പട്ടികകൾ (വിഭാഗം D), Tc വർക്ക്ഷീറ്റുകൾ (വിഭാഗം E)		
H4. രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റും (ഫോം 2-1) മഴ–സമയ ഗ്രാഫുകളും		
H5. ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് പട്ടികകളും പ്ലോട്ടുകളും; ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ, ജലനിരപ്പ്–ഡിസ്ചാർജ് പട്ടികകൾ; റൂട്ട് ചെയ്ത പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കുകൾ; പരമാവധി ജലനിരപ്പുകൾ		
H6. ഓരോ POC-യ്ക്കും ഫോം 3-2		
H7. കാലിബ്രേഷൻ റിപ്പോർട്ട് (വകുപ്പ് 3.15)		
H8. മോഡലിന്റെ സ്വന്തം ഫോർമാറ്റിലുള്ള ഇൻപുട്ട്, ഔട്ട്പുട്ട് ഫയലുകൾ (വകുപ്പ് 3.16.4)		

I. ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള എഞ്ചിനീയറുടെ പ്രസ്താവന (വകുപ്പ് 3.17 ഇനം 10)

കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവലിന്റെ (കരട് പതിപ്പ് 1.0) അധ്യായം 3-ലെ രീതികളും പരാമീറ്ററുകളുമാണ് ഈ സമർപ്പണത്തിൽ ഉപയോഗിച്ചിട്ടുള്ളതെന്നും, എല്ലാ വ്യതിയാനങ്ങളും വിഭാഗം G-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തി ന്യായീകരിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നും ഞാൻ പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

പട്ടിക 3F.9 — ഫോം 3-1: ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള എഞ്ചിനീയറുടെ പ്രസ്താവന

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പേര്	
യോഗ്യതയും രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പറും	
സ്ഥാപനം	
ഒപ്പ്	
തീയതി	

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0.

ഫോം 3-2 — വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള താരതമ്യം

അധ്യായം 3-ലെ വകുപ്പുകൾ 3.8.5, 3.11.5, 3.14 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഓരോ താരതമ്യ ബിന്ദുവിനും (POC) ഒരു ഫോം. ഒഴുക്കുകൾ m³/s-ൽ, വ്യാപ്തങ്ങൾ m³-ൽ.

A. താരതമ്യ ബിന്ദു (വകുപ്പ് 3.14.2)

പട്ടിക 3F.10 — ഫോം 3-2: താരതമ്യ ബിന്ദു

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
A1. POC തിരിച്ചറിയൽ അടയാളവും സ്ഥാനവും	
A2. POC-യിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന വിസ്തൃതി: സൈറ്റ് (ha), സൈറ്റിന് പുറത്തുനിന്ന് ഒഴുകിയെത്തുന്ന വെള്ളത്തിന്റെ പ്രദേശം (ha)	
A3. സൈറ്റിന് പുറത്തുനിന്ന് ഒഴുകിയെത്തുന്ന വെള്ളം സൈറ്റിലെ സംഭരണത്തിലൂടെ കടന്നുപോകുന്നുണ്ടോ? (വകുപ്പ് 3.14.2(c))	
A4. വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിഭാഗം: സാധാരണം (വകുപ്പ് 2.11.2) അല്ലെങ്കിൽ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത് (വകുപ്പ് 2.11.3)	
A5. പ്രയോഗിച്ച താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്, വകുപ്പ് 2.12-ലെ സംയുക്ത സാഹചര്യങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെ (വകുപ്പ് 3.14.9(c))	
A6. വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയവയ്ക്ക് മാത്രം: എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങളിലുമുള്ള ഏറ്റവും വലിയ 10% AEP വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്ക്, വകുപ്പ് 2.11.3-ലെ പരിധി (വകുപ്പ് 3.14.7)	
A7. വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയവയ്ക്ക് മാത്രം: വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യത്തിലെ 50% AEP വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്ക് (വകുപ്പ് 2.11.3)	

B. പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ (വകുപ്പുകൾ 3.14.7–3.14.10)

പരിധി: സാധാരണ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് ഒരേ AEP-യ്ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും 0.9 × Q_pre (വകുപ്പ് 3.14.10(a)); വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് പരിധികൾ A6 (1% AEP-യ്ക്ക്), A7 (50% AEP-യ്ക്ക്) (വകുപ്പ് 3.14.10(b)).

പട്ടിക 3F.11 — ഫോം 3-2: AEP-യും ദൈർഘ്യവും തിരിച്ചുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ

AEP	ദൈർഘ്യം (h)	AMC	Q_pre	Q_post, നിയന്ത്രണമില്ലാതെ	Q_post, റൂട്ട് ചെയ്തത്	പരിധി	പാലിച്ചോ?
50% (2 വർഷം)	1	II					
50% (2 വർഷം)	2	II					
50% (2 വർഷം)	3	II					
50% (2 വർഷം)	6	II					
50% (2 വർഷം)	12	III					
50% (2 വർഷം)	24	III					
50% (2 വർഷം)	48	III					
50% (2 വർഷം)	72	III					
10% (10 വർഷം)	1	II					
10% (10 വർഷം)	2	II					
10% (10 വർഷം)	3	II					
10% (10 വർഷം)	6	II					
10% (10 വർഷം)	12	III					
10% (10 വർഷം)	24	III					
10% (10 വർഷം)	48	III					

AEP	ദൈർഘ്യം (h)	AMC	Q_pre	Q_post, നിയന്ത്രണമില്ലാതെ	Q_post, റൂട്ട് ചെയ്തത്	പരിധി	പാലിച്ചോ?
10% (10 വർഷം)	72	III					
1% (100 വർഷം)	1	II					
1% (100 വർഷം)	2	II					
1% (100 വർഷം)	3	II					
1% (100 വർഷം)	6	II					
1% (100 വർഷം)	12	III					
1% (100 വർഷം)	24	III					
1% (100 വർഷം)	48	III					
1% (100 വർഷം)	72	III					

C. വ്യാപ്തങ്ങളും സംഭരണവും (വകുപ്പുകൾ 3.14.8–3.14.10)

പട്ടിക 3F.12 — ഫോം 3-2: വ്യാപ്തങ്ങളും സംഭരണവും

AEP	നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യം (h)	നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്തം, മുമ്പ്	നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്തം, ശേഷം നിയന്ത്രണമില്ലാതെ	നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം	ആവശ്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പ് സംഭരണം	സംഭരണത്തിലെ പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m)
50% (2 വർഷം)						
10% (10 വർഷം)						
1% (100 വർഷം)						

C1. സംഭരണത്തിനുള്ള നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യം, 24, 48, 72 h ഫലങ്ങൾ (വകുപ്പ് 3.14.10): _____

D. സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധനകൾ (വകുപ്പുകൾ 3.8.5, 3.14.11)

പട്ടിക 3F.13 — ഫോം 3-2: സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധനകൾ

പ്രവർത്തനം	നിർണ്ണായക മഴ (AEP, ദൈർഘ്യം)	Q_post, റൂട്ട് ചെയ്തതിലെ മാറ്റം (%)	ആവശ്യമായ സംഭരണത്തിലെ മാറ്റം (%)	നിർണ്ണായകമാകുന്നത് നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തമോ WQv-യോ (വകുപ്പ് 3.8.5(c))
Ia = 0.05S				
സാധാരണ പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകം (കുറഞ്ഞ ഘടകം ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്ത് മാത്രം)				—

E. അനുബന്ധ പരിശോധനകൾ (വകുപ്പ് 3.14.12)

പട്ടിക 3F.14 — ഫോം 3-2: അനുബന്ധ പരിശോധനകൾ

പരിശോധന	ഫലം	സമർപ്പണത്തിലെ പരാമർശം
ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയങ്ങൾ (അധ്യായം 4)		
ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ ഓറിഫിസും മാലിന്യ തടയൽ അരിപ്പയും (അധ്യായം 4)		
അടിയന്തര സ്പിൽവേ (അധ്യായം 4)		
പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ സംഭരണ പരിശോധന (അധ്യായം 5)		
താഴ്വശ വിശകലനം (അധ്യായം 5)		

F. ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള എഞ്ചിനീയറുടെ പ്രസ്താവന

വകുപ്പ് 3.14-ലെ നടപടിക്രമം പ്രകാരം, വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിൽ ഒരേ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ ഉപയോഗിച്ചാണ് ഈ താരതമ്യം നടത്തിയിട്ടുള്ളതെന്നും, മാനദണ്ഡം പാലിക്കുന്നതിനായി ഒരു സ്വാഭാവിക വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിൽ നിന്ന് മറ്റൊന്നിലേക്ക് നീരൊഴുക്ക് തിരിച്ചുവിട്ടിട്ടില്ലെന്നും ഞാൻ പ്രസ്താവിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 3.14.2(b)).

പട്ടിക 3F.15 — ഫോം 3-2: ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള എഞ്ചിനീയറുടെ പ്രസ്താവന

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പേര്	
യോഗ്യതയും രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പറും	
ഒപ്പ്	
തീയതി	

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0.

അധ്യായം 4-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങൾ

സൈറ്റിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണം: നിലനിർത്തലും തടഞ്ഞുവയ്പും

ഈ അനുബന്ധങ്ങൾ അധ്യായം 4-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. വകുപ്പ് 4.6.7-ലെ ദൃഷ്ടാന്ത ഉദാഹരണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി, റൂട്ടിംഗ് പട്ടികകൾ സഹിതമുള്ള പൂർണ്ണമായ ഒരു ശ്രേണി A ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലാണ് അനുബന്ധം 4C. അനുബന്ധം 4B, ശ്രേണി B പട്ടികകളുടെ ഘടന, താൽക്കാലിക നിശ്ചിത പുറത്തുവിടൽ ഗുണാങ്കങ്ങൾ, അധ്യായം 4-ലെ ഓറിഫിസ് സമവാക്യത്തിൽ നിന്ന് കണക്കാക്കിയ ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഓറിഫിസ് പട്ടിക എന്നിവ നൽകുന്നു; NIH-DHAARA മഴയളവുകൾ ആവശ്യമുള്ള മൂല്യങ്ങൾ ഇനിയും രൂപപ്പെടുത്തേണ്ടതുണ്ട്. ഈ കരടിൽ ഇതുവരെ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലാത്ത GIS, ഭൂജല ഡാറ്റ അനുബന്ധം 4A-ക്ക് ആവശ്യമാണ്; ഉദ്ദേശിക്കുന്ന ഘടനയും അധ്യായം 4-ലെ ഇടക്കാല ചട്ടങ്ങളും അത് നൽകുന്നു. ഫോമുകൾ 4-1 മുതൽ 4-3 വരെ വകുപ്പ് 4.17 ആവശ്യപ്പെടുന്ന സമർപ്പണ ഫോമുകളാണ്. അവ കരട് ഫോമുകളാണ്; അവയ്ക്ക് നിയമപരമായ പദവിയില്ല.

അനുബന്ധം 4A — വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളുടെ അതിരുകൾ (GIS); ആഴം കുറഞ്ഞ ഭൂജല മേഖലാ ഭൂപടം

അധ്യായം 4-ലെ വകുപ്പുകൾ 4.5.3, 4.5.4, 4.12 എന്നിവ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

4A.1 **വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളുടെ അതിരുകൾ.** വകുപ്പ് 4.5.3.2-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളും, വകുപ്പ് 4.5.4 പ്രകാരം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്ന ഏതൊരു വൃഷ്ടിപ്രദേശവുമാണ് ഇവ. അവയുടെ ഭൂപടങ്ങളും GIS ലെയറും, വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുകയും ലെയറിന്റെ ആട്രിബ്യൂട്ട് ഘടന നൽകുകയും ചെയ്യുന്ന അനുബന്ധം 1B-ലെ അതേ ഡാറ്റാ സെറ്റാണ്. രണ്ട് അനുബന്ധങ്ങളും ഒരുമിച്ച് പുറപ്പെടുവിക്കേണ്ടതാണ്.

4A.2 **ആഴം കുറഞ്ഞ ഭൂജല മേഖലാ ഭൂപടം.** വകുപ്പ് 4.12 ബാധകമാകുന്ന പ്രദേശങ്ങൾ ഈ ഭൂപടം കാണിക്കുന്നു: തീരദേശ മണൽ, എക്കൽ മേഖല; കുട്ടനാട്; വർഷത്തിലെ ഏതെങ്കിലും സമയത്ത് ഭൂജലനിരപ്പ് ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് 3 m-നുള്ളിൽ വരുന്ന ഏതൊരു പ്രദേശവും (വകുപ്പ് 4.12.1).

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. ഈ അനുബന്ധത്തിൽ (a) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളുടെ അതിരുകൾ, ഒരു GIS ലെയറായും ഒരു പ്ലോട്ട് അവയ്ക്കുള്ളിലാണോ എന്ന് തീരുമാനിക്കാൻ പര്യാപ്തമായ സ്കെയിലിലുള്ള ഭൂപടങ്ങളായും, (b) തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ (കാലവർഷം) സമയത്തും ശേഷവുമുള്ള മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജല ആഴം സഹിതം, വകുപ്പ് 4.12.1-ലെ ആഴം കുറഞ്ഞ ഭൂജല മേഖലയുടെ ഭൂപടം എന്നിവ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഇതിന് ആവശ്യമായവ: ഡിജിറ്റൽ എലവേഷൻ മോഡലിൽ (DEM) നിന്നും ഡ്രെയിനേജ് ശൃംഖലയിൽ നിന്നുമുള്ള ഡ്രെയിനേജ് തടത്തിന്റെയും ഉപതടത്തിന്റെയും അതിരുകൾ (ജലസേചന വകുപ്പ്, NRSC, സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ), കുട്ടനാട്ടിലെ പാടശേഖരങ്ങളുടെ (polder) അതിരുകളും പുറംബണ്ടുകളും (ജലസേചന വകുപ്പ്), പട്ടണ അതിരുകൾ (LSGD-യും അതിന്റെ ആസൂത്രണ വിഭാഗവും, GCDA, TRIDA), KSDMA സൂക്ഷിക്കുന്ന വെള്ളപ്പൊക്ക ഭൂപടങ്ങൾ, CGWB-യുടെയും ഭൂജല വകുപ്പിന്റെയും നിരീക്ഷണ കിണർ രേഖകൾ, മണ്ണ് സർവേ ഭൂപടങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള തീരദേശ മണലിന്റെ വ്യാപ്തി (NBSS&LUP, കേരള മണ്ണ് പര്യവേക്ഷണ–മണ്ണ് സംരക്ഷണ വകുപ്പ്). ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ: (a) വകുപ്പ് 4.5.3.2-ൽ പേരെടുത്തു പറഞ്ഞ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ ബാധകമാണ്; ഒരു സൈറ്റ് അവയിലൊന്നിലാണോ എന്നത് അനുബന്ധം 1B-ൽ പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന പ്രകാരം തീരുമാനിക്കുകയും രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു; (b) വകുപ്പ് 4.12.1 ബാധകമാകാൻ സാധ്യതയുള്ള ഓരോ സൈറ്റും, ഒരു ജൂൺ–നവംബർ കാലയളവിലെ സൈറ്റ് പീസോമീറ്റർ റീഡിംഗുകളിൽ നിന്ന്, അതില്ലെങ്കിൽ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള CGWB അല്ലെങ്കിൽ സംസ്ഥാന നിരീക്ഷണ കിണറിലെ നിരപ്പും 0.5 m-ഉം ചേർന്നതിൽ നിന്നും, MHWS-ലെ ഏതെങ്കിലും സമീപസ്ഥ വേലിയേറ്റ ജലാശയത്തിന്റെ നിരപ്പിൽ നിന്നും, അതിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ ഭൂജലനിരപ്പ് നിശ്ചയിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 4.12.1(b)). പീസോമീറ്റർ റീഡിംഗുകൾ ഇല്ലാതെ തീരദേശ മണൽ മേഖലയിൽ പൊങ്ങിവരൽ (flotation) പരിശോധന നടത്തുമ്പോൾ, രൂപകൽപ്പനാ ഭൂജലനിരപ്പ് നിലവിലുള്ള ഭൂനിരപ്പ് ആണ് (വകുപ്പ് 4.12.1).

പട്ടിക 4A.1 — ആഴം കുറഞ്ഞ ഭൂജല മേഖലാ ലെയറിന്റെ ആട്രിബ്യൂട്ടുകൾ (മാതൃകാ ഘടന)

ഫീൽഡ്	ഉള്ളടക്കം	യൂണിറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ഫോർമാറ്റ്
zone_id	അനന്യ തിരിച്ചറിയൽ കോഡ്	ടെക്സ്റ്റ്
zone_class	തീരദേശ മണൽ, എക്കൽ മേഖല; കുട്ടനാട്; ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് 3 m-നുള്ളിൽ ഭൂജലമുള്ള മറ്റ് പ്രദേശം (വകുപ്പ് 4.12.1)	ടെക്സ്റ്റ്
shgw_depth_m	തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്ത് ഭൂനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജല ആഴം	m

ഫീൽഡ്	ഉള്ളടക്കം	യൂണിറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ഫോർമാറ്റ്
shgw_basis	ഉപയോഗിച്ച കിണറുകൾ അല്ലെങ്കിൽ പീസോമീറ്ററുകൾ, രേഖകളുടെ കാലയളവ്	ടെക്സ്റ്റ്
tidal_influence	ഭൂജലനിരപ്പ് ഒരു സമീപസ്ഥ വേലിയേറ്റ ജലാശയത്തെ പിന്തുടരുന്നുണ്ടോ (വകുപ്പ് 4.12.1(b))	ഉണ്ട് / ഇല്ല
source	ഡാറ്റയുടെ ഉറവിട ഏജൻസിയും തീയതിയും	ടെക്സ്റ്റ്
geometry	മേഖലയുടെ അതിര്	പോളിഗൺ

അനുബന്ധം 4B — ശ്രേണി B പട്ടികകൾ: PSD-യും SSR-ഉം (പട്ടിക 4.3), നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് ഘടകം C_R, സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഔട്ട്‌ലെറ്റ് വലുപ്പങ്ങൾ; സ്ഥിരീകരിച്ച നിശ്ചിത പുറത്തുവിടൽ ഗുണാങ്കങ്ങൾ (പട്ടിക 4.3A)

അധ്യായം 4-ലെ വകുപ്പുകൾ 4.4.6.3, 4.14.1, 4.14.2, 4.14.4 മുതൽ 4.14.6 വരെ എന്നിവ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

4B.1 ഈ അനുബന്ധത്തിൽ നാല് പട്ടികകൾ ഉണ്ടായിരിക്കും. ഈ കരടിൽ അവയുടെ നില:

പട്ടിക 4B.1 — അനുബന്ധം 4B-യുടെ ഉള്ളടക്കവും അവയുടെ നിലയും

പട്ടിക	ഉള്ളടക്കം	വകുപ്പ്	ഈ കരടിലെ നില
4B.2	ശ്രേണി B അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ് (PSD), സൈറ്റ് സംഭരണ ആവശ്യകത (SSR), പട്ടിക 4.3-ലെ മൂല്യങ്ങൾ	4.14.2	തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്
4B.3	നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് ഘടകം C_R	4.4.6.3	തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്; പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ C_R = 0
4B.4	സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഔട്ട്‌ലെറ്റ് വലുപ്പങ്ങൾ	4.14.2 ഘട്ടം 4, 4.14.6	വകുപ്പ് 4.6.5.2-ലെ ഓറിഫിസ് സമവാക്യത്തിൽ നിന്ന് ഈ അനുബന്ധത്തിൽ കണക്കാക്കിയത്
4B.5	നിശ്ചിത പുറത്തുവിടൽ ഗുണാങ്കങ്ങൾ C_10, C_2 (പട്ടിക 4.3A)	4.14.4	പട്ടിക 4.3A-ലെ താൽക്കാലിക മൂല്യങ്ങൾ; സ്ഥിരീകരിച്ച മൂല്യങ്ങൾ തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്

4B.2 PSD-യും SSR-ഉം (പട്ടിക 4.3)

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. ഓരോ മഴ മേഖലയ്ക്കും ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പിനും (HSG) വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ അനുപാതത്തിനും (imperviousness), 2 വർഷ, 100 വർഷ തലങ്ങൾക്കുള്ള PSD-യും SSR-ഉം, സാധാരണ വ്യഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കും വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വ്യഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കും, പട്ടിക 4.3-ന്റെ ഘടനയിൽ ഈ പട്ടിക നൽകും. ഇതിന് ആവശ്യമായവ: ഓരോ മേഖലയ്ക്കും കാലാവസ്ഥാ ഘടകം സഹിതമുള്ള NIH-DHAARA രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകൾ (അധ്യായം 2, അനുബന്ധം 2A), അനുബന്ധം 2B-ലെ ഒരു ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള ദൈർഘ്യങ്ങൾക്കുള്ള അനുപാതങ്ങൾ (sub-daily ratios), പട്ടിക 4.1-ലെ ഓരോ AEP-ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും വകുപ്പ് 4.6-ലെ പൂർണ്ണ രീതിയിലൂടെ ഒരു കൂട്ടം സ്റ്റാൻഡേർഡ് സൈറ്റുകളുടെ റൂട്ടിംഗ്. ലളിതമാക്കിയ രീതി ഒരിക്കലും റൂട്ടിംഗിനേക്കാൾ ചെലവ് കുറഞ്ഞതാകാതിരിക്കാൻ ഒരു കരുതൽ സഹിതം, ഓരോ PSD-യും നിയന്ത്രിക്കുന്ന പുറത്തുവിടൽ പരിധിയും ഓരോ SSR-ഉം ഹെക്ടറിന് നിയന്ത്രിക്കുന്ന സംഭരണവും ആയിരിക്കണം. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, ശ്രേണി B സൈറ്റുകൾ വകുപ്പ് 4.6 ഉപയോഗിക്കുന്നു; അല്ലെങ്കിൽ സൈറ്റ് 1 ha-ഓ അതിൽ കുറവോ ആണെങ്കിൽ വകുപ്പ് 4.14.3-ലെ നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി (fixed-coefficient route) ഉപയോഗിക്കുന്നു (വകുപ്പുകൾ 4.14.1, 4.14.3).

പട്ടിക 4B.2 — ശ്രേണി B PSD-യും SSR-ഉം (പട്ടിക 4.3-ന്റെ ഘടന)

മേഖല (അനുബന്ധം 2A)	HSG	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ അനുപാതം	PSD 2 വർഷം (L/s/ha)	PSD 100 വർഷം (L/s/ha), സാധാരണ	PSD 100 വർഷം (L/s/ha), വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത്	SSR (m³/ha), സാധാരണ	SSR (m³/ha), വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത്
തെക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (തിരുവനന്തപുരം–തൃശ്ശൂർ)	A / B / C / D	50% / 70% / 90%	—	—	—	—	—
കുട്ടനാടും കോൾനിലങ്ങളും	D	50% / 70% / 90%	—	—	—	—	—
വടക്കൻ തീരദേശ താഴ്ന്ന പ്രദേശം (കോഴിക്കോട്–കാസർകോട്)	A / B / C / D	50% / 70% / 90%	—	—	—	—	—

മേഖല (അനുബന്ധം 2A)	HSG	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ അനുപാതം	PSD 2 വർഷം (L/s/ha)	PSD 100 വർഷം (L/s/ha), സാധാരണ	PSD 100 വർഷം (L/s/ha), വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത്	SSR (m³/ha), സാധാരണ	SSR (m³/ha), വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത്
തെക്കൻ ഇടനാട്	B / C / D	50% / 70% / 90%	—	—	—	—	—
വടക്കൻ ഇടനാട്	B / C / D	50% / 70% / 90%	—	—	—	—	—
മലനാടും ഉയർന്ന മലനിരകളും	B / C	50% / 70% / 90%	—	—	—	—	—
മഴനിഴൽ പ്രദേശം (പാലക്കാട് ചുരവും മഴനിഴൽ മേഖലയും)	B / C / D	50% / 70% / 90%	—	—	—	—	—

4B.3 നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് ഘടകം C_R

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. ഓരോ മഴ മേഖലയ്ക്കും ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പിനും നിലനിർത്തൽ സംവിധാനത്തിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്കിനും അല്ലെങ്കിൽ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ നിരക്കിനും ഉള്ള C_R ഈ പട്ടിക നൽകും (വകുപ്പുകൾ 4.4.3, 4.4.6.3). ഇതിന് ആവശ്യമായത്: NIH-DHAARA മഴയളവുകൾ ഉപയോഗിച്ച് വകുപ്പ് 2.5.2-ലെ മുഴുവൻ ദൈർഘ്യ ശ്രേണിയുടെയും റൂട്ടിംഗ്; നിലനിർത്തൽ സംവിധാനം വകുപ്പ് 4.4.6.2-ലെ പോലെ മോഡൽ ചെയ്യുകയും, ഒരുക്കുന്ന ഓരോ ഘനമീറ്റർ നിലനിർത്തലിനും നിയന്ത്രിക്കുന്ന സംഭരണത്തിലുണ്ടാകുന്ന കുറവായി ക്രെഡിറ്റ് പ്രകടിപ്പിക്കുകയും വേണം. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ **C_R = 0** (വകുപ്പ് 4.4.6.3).

പട്ടിക 4B.3 — നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് ഘടകം C_R (മാതൃകാ ഘടന)

മേഖല (അനുബന്ധം 2A)	HSG	രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ അല്ലെങ്കിൽ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ നിരക്ക് (mm/h)	C_R (–)

4B.4 സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഔട്ട്‌ലെറ്റ് വലുപ്പങ്ങൾ

4B.4.1 ഒരു നിശ്ചിത ഹെഡിൽ, ഒരു നിശ്ചിത അനുവദനീയ ഡിസ്ചാർജിനെ കവിയാത്ത ഡിസ്ചാർജുള്ള, 5 mm ഇടവേളകളിലുള്ള ഏറ്റവും വലിയ വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഓറിഫിസ് പട്ടിക 4B.4 നൽകുന്നു. വകുപ്പ് 4.6.5.2-ലെ ഡിസ്ചാർജ് ഗുണാങ്കം സഹിതം ഓറിഫിസ് സമവാക്യത്തിൽ നിന്നാണ് ഇത് കണക്കാക്കിയിരിക്കുന്നത്:

$$Q = 0.60 \times (\pi\, d^2 / 4) \times \sqrt{(2\, g\, H)}$$

ഇവിടെ Q ഡിസ്ചാർജ് (m³/s), d ഓറിഫിസിന്റെ വ്യാസം (m), g = 9.81 m/s², H ജലനിരപ്പ് മുതൽ ഓറിഫിസിന്റെ കേന്ദ്രം വരെയുള്ള ഹെഡ് (m). ഓറിഫിസ് ഒരിക്കലും അനുവദനീയ ഡിസ്ചാർജിൽ കൂടുതൽ കടത്തിവിടാതിരിക്കാൻ, വലുപ്പങ്ങൾ **താഴേക്ക്** റൗണ്ട് ചെയ്യുന്നു. കണക്കാക്കിയ വലുപ്പം 50 mm-ൽ താഴെയാണെങ്കിൽ, വകുപ്പ് 4.8.2-ലെ 50 mm എന്ന കുറഞ്ഞ വലുപ്പം കാണിക്കുന്നു; വകുപ്പ് 4.5.5.1 പ്രകാരം അത് നിബന്ധന പാലിക്കുന്നതായി കണക്കാക്കപ്പെടുന്നു.

4B.4.2 സ്വതന്ത്ര ഡിസ്ചാർജ് (free discharge) ആണ് പട്ടിക അനുമാനിക്കുന്നത്. താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് ഓറിഫിസിന് മുകളിലേക്ക് ഉയരാൻ സാധ്യതയുള്ളിടത്ത് (വകുപ്പ് 4.6.6), H മേൽവശ, താഴ്വശ ജലനിരപ്പുകൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമാണ്; ഓറിഫിസ് റൂട്ടിംഗ് വഴി പരിശോധിക്കുകയും വേണം. സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി അനുബന്ധം 4B പുറപ്പെടുവിക്കുമ്പോൾ ഈ പട്ടിക മാറ്റിസ്ഥാപിച്ചേക്കാം.

പട്ടിക 4B.4 — ഒരു നിശ്ചിത ഹെഡിൽ അനുവദനീയ ഡിസ്ചാർജിനുള്ള ഏറ്റവും വലിയ ഓറിഫിസ് വ്യാസം (mm) (Cd = 0.60, സ്വതന്ത്ര ഡിസ്ചാർജ്)

അനുവദനീയ ഡിസ്ചാർജ് (L/s)	H = 0.5 m	H = 1.0 m	H = 1.5 m	H = 2.0 m
5	55	50	50	50
10	80	65	60	55

അനുവദനീയ ഡിസ്ചാർജ് (L/s)	H = 0.5 m	H = 1.0 m	H = 1.5 m	H = 2.0 m
15	100	80	75	70
20	115	95	85	80
30	140	115	105	100
50	180	150	135	130
75	225	185	170	155
100	260	215	195	180
150	315	265	240	225
200	365	305	275	260
300	450	375	340	315

പരിശോധന: H = 1.0 m-ൽ 50 L/s-ന്, വിസ്തീർണ്ണം 0.050 / (0.60 × √(2 × 9.81 × 1.0)) = 0.0188 m²; അതിനാൽ d = √(4 × 0.0188 / π) = 0.155 m, താഴേക്ക് റൗണ്ട് ചെയ്ത് 150 mm.

4B.5 നിശ്ചിത പുറത്തുവിടൽ ഗുണാങ്കങ്ങൾ (പട്ടിക 4.3A)

4B.5.1 പട്ടിക 4.3A-ലെ താൽക്കാലിക ഗുണാങ്കങ്ങൾ പട്ടിക 4B.5 ആവർത്തിക്കുന്നു. നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി പ്രകാരം (വകുപ്പ് 4.14.4) അവ ഇപ്പോൾ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്.

പട്ടിക 4B.5 — നിശ്ചിത പുറത്തുവിടൽ ഗുണാങ്കങ്ങൾ C_10, C_2 (താൽക്കാലികം, പട്ടിക 4.3A)

ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ്	C_10	C_2	വകുപ്പ്	നില
A (മണൽ കലർന്നത്, നല്ല നീർവാർച്ചയുള്ളത്)	0.05	0.02	4.14.4	താൽക്കാലികം
B	0.08	0.03	4.14.4	താൽക്കാലികം
C	0.15	0.08	4.14.4	താൽക്കാലികം
D (കളിമണ്ണ്, മോശം നീർവാർച്ചയുള്ളത്)	0.25	0.15	4.14.4	താൽക്കാലികം

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. സ്ഥിരീകരിച്ച ഗുണാങ്കങ്ങൾ പട്ടിക 4B.5-നെ മാറ്റിസ്ഥാപിക്കും. വകുപ്പ് 4.14-ന്റെ വ്യാഖ്യാനത്തിൽ വിവരിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രകാരം, ഓരോ മേഖലയ്ക്കുമുള്ള NIH-DHAARA മഴയളവുകളും വകുപ്പ് 3.3-ലെ നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമിയുടെ (greenfield) കർവ് നമ്പറുകളും അവയ്ക്ക് ആവശ്യമാണ്. അവ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, പട്ടിക 4.3A-ലെ താൽക്കാലിക മൂല്യങ്ങൾ ബാധകമാണ്.

അനുബന്ധം 4C — പൂർണ്ണ റൂട്ടിംഗ് പട്ടികകൾ സഹിതമുള്ള ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ (ശ്രേണി A)

അധ്യായം 4-ലെ വകുപ്പുകൾ 4.4 മുതൽ 4.9 വരെ, 4.15, 4.17 എന്നിവ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. ഈ ഉദാഹരണം വകുപ്പ് 4.6.7-ലെ ദൃഷ്ടാന്ത ഉദാഹരണത്തിന്റെ തുടർച്ചയാണ്. തീരദേശ കേരളത്തിന് യുക്തിസഹമായി തോന്നുന്ന വിധത്തിൽ സങ്കൽപ്പിച്ചവയാണ് ഇതിലെ ഇൻപുട്ടുകൾ; അവ NIH-DHAARA മൂല്യങ്ങളല്ല, രൂപകൽപ്പനയ്ക്ക് ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല. ഭാഗം 1, ഒരു പരീക്ഷണ ഔട്ട്ലെറ്റിനായി ഇൻപുട്ടുകൾ, ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ, റൂട്ടിംഗ് എന്നിവ ഘട്ടംഘട്ടമായി വിവരിക്കുന്നു. വകുപ്പ് 4.8.3-ലെ തടസ്സം സഹിതം പരീക്ഷണ ഔട്ട്ലെറ്റ് ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ പരിശോധനയിൽ പരാജയപ്പെടുന്നുവെന്ന് ഭാഗം 2 കണ്ടെത്തുകയും, പട്ടിക 4.2-ൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തിരിക്കുന്ന ഔട്ട്ലെറ്റിലേക്ക് അത് പരിഷ്കരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഭാഗം 3 സ്പിൽവേ, ഔട്ട്ലെറ്റ്, സുരക്ഷ, നിലനിർത്തൽ പരിശോധനകൾ പൂർത്തിയാക്കുന്നു. വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തുള്ള ഇതേ സംവിധാനത്തിനായുള്ള അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന അനുബന്ധം 5C-ൽ ഉണ്ട്.

ഭാഗം 1 — ഇൻപുട്ടുകൾ, ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ, റൂട്ടിംഗ് (വകുപ്പുകൾ 4.6.1 മുതൽ 4.6.4 വരെ)

4C.1 **ഇൻപുട്ടുകൾ.**

പട്ടിക 4C.1 — ഇൻപുട്ടുകൾ (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ഇനം	മൂല്യം	അടിസ്ഥാനം
സൈറ്റ് വിസ്തൃതി A	2.0 ha (0.02 km²), ഒരു പുറന്തള്ളൽ മുഖം	വകുപ്പ് 4.6.7
വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിഭാഗം	വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത് (വകുപ്പ് 4.5.3)	വകുപ്പ് 4.6.7
ഭൂവിനിയോഗ ആവരണവും കർവ് നമ്പറുകളും, AMC II	വികസനത്തിന് മുമ്പ്: പൂർണ്ണമായും ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലം, CN 70. വികസനത്തിന് ശേഷം, രണ്ട് ഉപപ്രദേശങ്ങളായി: CN 98-ൽ 1.57 ha നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം, CN 70-ൽ 0.43 ha ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന തുറസ്സായ സ്ഥലം (വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അതേ മണ്ണ്). ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ അംശം f = (92 − 70) / (98 − 70) = 0.786; അതിനാൽ വിസ്തൃതി ഭാരിത (area-weighted) CN 92 ആണ്	വകുപ്പുകൾ 3.9.2, 4.6.7
AMC III പരിവർത്തനം	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രദേശങ്ങൾക്ക് മാത്രം, 12 h-ഉം അതിൽ കൂടുതലുമുള്ള മഴകൾക്ക്: CN_III = 23·CN / (10 + 0.13·CN) = 84.3. ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ CN 98 പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നില്ല	വകുപ്പ് 3.8.4
പ്രാരംഭ നഷ്ടം (initial abstraction)	Ia = 0.2S; സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധനയായി (sensitivity run) Ia = 0.05S	വകുപ്പ് 3.8.5
കേന്ദ്രീകരണ സമയം Tc	വികസനത്തിന് മുമ്പ് 45 min; വികസനത്തിന് ശേഷം 15 min, രണ്ട് ഉപപ്രദേശങ്ങൾക്കും ഉപയോഗിക്കുന്നു, കാരണം തുറസ്സായ സ്ഥലം ചെറുതാണ്, അത് ഒരേ സൈറ്റ് സംവിധാനത്തിലൂടെയാണ് നീർവാർച്ച ചെയ്യുന്നത്	വകുപ്പ് 4.6.7
യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ്	SCS ത്രികോണാകൃതി; tL = 0.6 Tc; tp = Δt/2 + tL; അടിത്തറ 2.67 tp	വകുപ്പുകൾ 3.6.5, 3.11.2
സമയ ഇടവേള Δt	5 min (= വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള സൈറ്റിന്റെ Tc/3)	വകുപ്പ് 4.6.2, ഘട്ടം 8
24 h മഴയളവുകൾ, 2, 10, 100 വർഷം	110, 200, 350 mm, കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ഉൾപ്പെടുന്നതായി കണക്കാക്കി	വകുപ്പ് 4.6.7
കുറഞ്ഞ ദൈർഘ്യങ്ങൾ	P(t) = P24 · (t/24)^0.40 (അനുമാനിച്ച അനുപാത ഗണം, അനുബന്ധം 2B അല്ല)	വകുപ്പ് 4.6.7
48 h, 72 h മഴയളവുകൾ	1.25, 1.40 × P24, 24 h മഴയളവ് അവസാന ദിവസം	വകുപ്പുകൾ 4.6.7, 2.9.2
സംഭരണം	തുറന്നത്, ലംബ ഭിത്തികളുള്ളത്, 2,500 m² പ്ലാൻ വിസ്തീർണ്ണം, കുഴിച്ചെടുത്തത്, കരക്കെട്ടില്ലാത്തത്, പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശനമില്ലാത്തത്	വകുപ്പ് 4.6.7
പരീക്ഷണ ഔട്ട്ലെറ്റ്	തലം 1 (Stage 1): തറയിൽ 120 mm ഓറിഫിസ്. തലം 2: 470 mm ഓറിഫിസ്, ഇൻവെർട്ട് തറയിൽ നിന്ന് 0.533 m മുകളിൽ. തലം 3 ഇല്ല	ഈ അനുബന്ധത്തിനുള്ള പരീക്ഷണം; ഭാഗം 2 ഇത് പരിഷ്കരിക്കുന്നു
പുറന്തള്ളൽ മുഖം	ഔട്ട്ലെറ്റ് ഇൻവെർട്ടിന് താഴെ ജലനിരപ്പ് നിലനിൽക്കുന്ന ഒരു സ്വീകരിക്കുന്ന ഓടയിലേക്കുള്ള സ്വതന്ത്ര പുറന്തള്ളൽ	ഉദാഹരണ ഇൻപുട്ട്

ഉദാഹരണം വകുപ്പുകൾ 3.8.4, 3.9.2 എന്നിവ പിന്തുടരുന്നു: ഓരോ ഉപപ്രദേശത്തിന്റെയും ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് പ്രത്യേകം കണക്കാക്കുകയും റൂട്ടിംഗിന് മുമ്പ് രണ്ടും കൂട്ടിച്ചേർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

4C.2 **രൂപകൽപ്പനാ മഴ.** പട്ടിക 4C.2 മഴയളവുകൾ നൽകുന്നു. ഉദാഹരണത്തിന്, 100 വർഷ 6 മണിക്കൂർ മഴയളവ് 350 × (6/24)^0.40 = 350 × 0.574 = 201.0 mm.

പട്ടിക 4C.2 — രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകൾ, mm (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ദൈർഘ്യം (h)	1	2	3	6	12	24	48	72
50% AEP (2 വർഷം)	30.9	40.7	47.9	63.2	83.4	110.0	137.5	154.0
10% AEP (10 വർഷം)	56.1	74.0	87.1	114.9	151.6	200.0	250.0	280.0
1% AEP (100 വർഷം)	98.2	129.5	152.3	201.0	265.3	350.0	437.5	490.0

4C.3 **മഴ–സമയ ഗ്രാഫുകൾ (hyetographs).** 24 h വരെയുള്ള മഴകൾ, മഴയുടെ മധ്യത്തിൽ പരമാവധി ബ്ലോക്ക് വരുന്ന വിധം, 5 മിനിറ്റ് ബ്ലോക്കുകളിൽ ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് രീതി (alternating block method) ഉപയോഗിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 2.9.1). 48, 72 മണിക്കൂർ മഴകൾ, 24 മണിക്കൂർ മഴയളവിനേക്കാൾ അധികമുള്ള അളവ് ആദ്യത്തെ 24 അല്ലെങ്കിൽ 48 h-ൽ ഏകരൂപമായി വിതരണം ചെയ്യുകയും, 24 മണിക്കൂർ ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് മഴ അവസാന ദിവസം സ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു (വകുപ്പ് 2.9.2). 100 വർഷ 72 മണിക്കൂർ മഴയ്ക്ക്: ആദ്യത്തെ 48 h-ൽ (490.0 − 350.0) / 576 ബ്ലോക്കുകൾ = 5 മിനിറ്റിന് 0.243 mm; അവസാന ദിവസത്തെ പരമാവധി 5 മിനിറ്റ് ബ്ലോക്ക് 350 × (5/1440)^0.40 = 36.3 mm, 60:00–60:05 h-ൽ.

4C.4 **നഷ്ടങ്ങൾ.** പട്ടിക 4C.3, S = 25,400/CN − 254 (mm), Ia = 0.2S എന്നിവ നൽകുന്നു. P എന്ന മഴയളവിനുള്ള ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് ആഴം P > Ia ആണെങ്കിൽ Q = (P − Ia)² / (P − Ia + S); അല്ലെങ്കിൽ പൂജ്യം.

പട്ടിക 4C.3 — കർവ് നമ്പറുകളും നഷ്ടങ്ങളും (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

അവസ്ഥ	AMC	CN	S (mm)	Ia = 0.2S (mm)
വികസനത്തിന് മുമ്പ്	II (ദൈർഘ്യങ്ങൾ ≤ 6 h)	70	108.9	21.8
വികസനത്തിന് മുമ്പ്	III (ദൈർഘ്യങ്ങൾ ≥ 12 h)	84.3	47.3	9.5
വികസനത്തിന് ശേഷം, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന തുറസ്സായ സ്ഥലം (0.43 ha)	II (ദൈർഘ്യങ്ങൾ ≤ 6 h)	70	108.9	21.8
വികസനത്തിന് ശേഷം, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന തുറസ്സായ സ്ഥലം (0.43 ha)	III (ദൈർഘ്യങ്ങൾ ≥ 12 h)	84.3	47.3	9.5
വികസനത്തിന് ശേഷം, നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (1.57 ha)	എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങളും (പരിവർത്തനം ചെയ്യുന്നില്ല)	98	5.2	1.0

പരിശോധന: 100 വർഷം 24 h, വികസനത്തിന് ശേഷം. ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം: Q = (350.0 − 1.0)² / (350.0 − 1.0 + 5.2) = 343.9 mm. ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലം, AMC III: Q = (350.0 − 9.5)² / (350.0 − 9.5 + 47.3) = 299.0 mm. സൈറ്റ്: 0.786 × 343.9 + 0.214 × 299.0 = 334.2 mm. പട്ടിക 4C.4-ലെ വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള നിരകൾ ഈ വിസ്തൃതി ഭാരിത സൈറ്റ് ആഴങ്ങളാണ്.

പട്ടിക 4C.4 — മഴയിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് ആഴം Q, mm (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ദൈർഘ്യം (h)	AMC	2 വർഷം, വികസനത്തിന് മുമ്പ്	2 വർഷം, വികസനത്തിന് ശേഷം	10 വർഷം, വികസനത്തിന് മുമ്പ്	10 വർഷം, വികസനത്തിന് ശേഷം	100 വർഷം, വികസനത്തിന് ശേഷം
1	II	0.7	20.1	8.2	41.3	79.2
2	II	2.8	28.2	16.9	57.2	108.5
3	II	5.1	34.2	24.5	69.0	130.2
6	II	11.4	47.5	42.9	94.7	177.1
12	III	45.0	70.5	106.6	137.2	249.9
24	III	68.4	96.4	152.6	185.1	334.2
48	III	93.5	123.3	201.0	234.7	421.5
72	III	108.9	139.6	230.3	264.5	473.9

ഈ 2.0 ha സൈറ്റിന് ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്തം 10 × Q × A = 20 × Q m³ ആണ്: ഉദാഹരണത്തിന് 100 വർഷ 72 മണിക്കൂർ മഴയ്ക്ക് 9,478 m³. റൂട്ട് ചെയ്ത ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ 0.5% വരെ കുറവ് വഹിക്കുന്നു, കാരണം 5 മിനിറ്റ് ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് മഴ അവസാന ദിവസം 350.0 mm-ന് പകരം 349.5 mm ആണ് സ്ഥാപിക്കുന്നത്.

4C.5 **യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫുകൾ.** ഓരോ 5 മിനിറ്റ് ബ്ലോക്കിലെയും ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് (വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള സൈറ്റിന്, രണ്ട് ഉപപ്രദേശങ്ങളുടെയും ആകെത്തുക) പട്ടിക 4C.5-ലെ ത്രികോണാകൃതിയിലുള്ള യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫുമായി കൺവോൾവ് (convolve) ചെയ്യുന്നു. പരമാവധി qp = 0.208 × A × Q / tp ആണ്; ഇവിടെ A km²-ലും Q = 1 mm-ഉം (വകുപ്പ് 3.11.2).

പട്ടിക 4C.5 — യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് പരാമീറ്ററുകൾ (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

അവസ്ഥ	Tc (h)	tL = 0.6 Tc (h)	tp = Δt/2 + tL (h)	അടിത്തറ 2.67 tp (h)	qp (ഉപരിതല നീരൊഴുക്കിന്റെ ഓരോ mm-നും L/s)
വികസനത്തിന് മുമ്പ്	0.75	0.45	0.492	1.313	8.5
വികസനത്തിന് ശേഷം	0.25	0.15	0.192	0.512	21.7

4C.6 **പുറത്തുവിടൽ പരിധികൾ (വകുപ്പ് 4.5.3).** സൈറ്റ് വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയതായതിനാൽ, മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടം (mixed-frequency rule) ബാധകമാണ്. എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങളിലുമുള്ള വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 10 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കുകളിൽ ഏറ്റവും വലുതാണ് 100 വർഷ പരിധി: **356 L/s** (72 h; പട്ടിക 4.2). വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 2 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കുകളിൽ ഏറ്റവും വലുതാണ് 2 വർഷ പരിധി: **180 L/s** (72 h). ഓരോ പരിധിയും വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങൾക്കും ബാധകമാണ് (വകുപ്പ് 4.5.3.1).

4C.7 **ജലനിരപ്പ്–സംഭരണം–ഡിസ്ചാർജ്.** തടം ലംബ ഭിത്തികളുള്ളതായതിനാൽ, സംഭരണം S = 2,500 × h (m³); ഇവിടെ h തറയ്ക്ക് മുകളിലുള്ള ജലനിരപ്പ് (stage) (m). Cd = 0.60 സഹിതം ഔട്ട്ലെറ്റ് ഡിസ്ചാർജ് വകുപ്പ് 4.6.5.2 പിന്തുടരുന്നു:

- തലം 1, h ≥ d ആകുമ്പോൾ: Q1 = 0.60 × A1 × √(2g (h − d/2)). h < d ആകുമ്പോൾ (ഓറിഫിസ് ഭാഗികമായി നിറഞ്ഞത്), ഹെഡ് d/2 ആയി എടുക്കുകയും ഫലത്തെ h/d കൊണ്ട് ഗുണിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

- വെള്ളം അതിന്റെ കേന്ദ്രത്തിന് മുകളിലെത്തിയാൽ മാത്രം തലം 2 കണക്കിലെടുക്കുന്നു: Q2 = 0.60 × A2 × √(2g (h − z2 − d2/2)); ഇവിടെ z2 അതിന്റെ ഇൻവെർട്ട്. കേന്ദ്രത്തിന് താഴെ അതിലൂടെയുള്ള ഒഴുക്ക് അവഗണിക്കുന്നു; ഇത് സംഭരണം അൽപ്പം കൂട്ടിക്കാണിക്കുന്നു.

പട്ടിക 4C.6 — ജലനിരപ്പ്–സംഭരണം–ഡിസ്ചാർജ്, പരീക്ഷണ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ജലനിരപ്പ് h (m)	സംഭരണം (m³)	തലം 1, 120 mm (L/s)	തലം 2, 470 mm (L/s)	ആകെ (L/s)
0.00	0	0.0	0.0	0.0
0.06	150	3.7	0.0	3.7
0.12	300	7.4	0.0	7.4
0.20	500	11.2	0.0	11.2
0.30	750	14.7	0.0	14.7
0.40	1,000	17.5	0.0	17.5
0.50	1,250	19.9	0.0	19.9
0.60	1,500	22.1	0.0	22.1
0.70	1,750	24.0	0.0	24.0
0.80	2,000	25.9	83.0	108.9
0.90	2,250	27.5	167.8	195.3
1.00	2,500	29.1	222.3	251.4
1.10	2,750	30.7	265.8	296.5
1.20	3,000	32.1	303.2	335.3
1.30	3,250	33.5	336.4	369.9
1.40	3,500	34.8	366.7	401.5

h = 1.00 m-ലെ പരിശോധന: Q1 = 0.60 × 0.01131 × √(19.62 × 0.94) = 0.0291 m³/s; Q2 = 0.60 × 0.1735 × √(19.62 × (1.00 − 0.533 − 0.235)) = 0.2223 m³/s.

4C.8 **റൂട്ടിംഗ്.** ഓരോ മഴയും ലെവൽ-പൂൾ തുടർച്ചാ സമവാക്യം (level-pool continuity) വഴി റൂട്ട് ചെയ്യുന്നു (വകുപ്പ് 4.6.1): ഓരോ 5 മിനിറ്റ് ഇടവേളയിലും, സംഭരണത്തിലെ മാറ്റം അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ വ്യാപ്തത്തിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ വ്യാപ്തം കുറച്ചതിന് തുല്യമാണ്. കണക്കുകൂട്ടലിൽ ഓരോ 5 മിനിറ്റ് ഇടവേളയ്ക്കും 50 സെക്കൻഡ് വീതമുള്ള ആറ് ഉപ-ഇടവേളകൾ ഉപയോഗിച്ചു. പട്ടിക 4C.7-ലെ ഓരോ വരിയും ΔS ≈ (I − Ō) × 300 s എന്ന രീതിയിൽ കൈകൊണ്ട് പരിശോധിക്കാം; ഇവിടെ I കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സമയത്ത് അവസാനിക്കുന്ന 5 മിനിറ്റ് ഇടവേളയിലെ ശരാശരി അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കും Ō ഇടവേളയുടെ തുടക്കത്തിലെയും ഒടുക്കത്തിലെയും പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കുകളുടെ ശരാശരിയുമാണ്. ഉദാഹരണത്തിന്, 60:15-നും 60:20-നും ഇടയിൽ: ΔS = 2,853.0 − 2,613.3 = 239.7 m³, (1.0891 − (0.2655 + 0.3069)/2) × 300 = 240.9 m³.

പട്ടിക 4C.7 — പരീക്ഷണ ഔട്ട്‌ലെറ്റിലൂടെയുള്ള 100 വർഷ 72 മണിക്കൂർ മഴയുടെ റൂട്ടിംഗ്, പരമാവധിക്ക് ചുറ്റും (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

സമയം (h:min)	ഇടവേളയിലെ മഴ (mm)	അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് I (L/s)	പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് O (L/s)	സംഭരണം S (m³)	ജലനിരപ്പ് h (m)
60:00	8.44	286.3	169.5	2,164.0	0.866
60:05	36.33	354.2	184.1	2,216.9	0.887
60:10	11.61	703.3	218.0	2,367.1	0.947
60:15	6.88	1,066.0	265.5	2,613.3	1.045
60:20	5.23	1,089.1	306.9	2,853.0	1.141
60:25	4.34	897.5	334.8	3,025.0	1.210
60:30	3.77	653.2	349.9	3,117.6	1.247
60:35	3.36	403.6	353.8	**3,132.9**	**1.253**
60:40	3.05	301.5	352.3	3,117.3	1.247

സമയം (h:min)	ഇടവേളയിലെ മഴ (mm)	അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് I (L/s)	പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് O (L/s)	സംഭരണം S (m³)	ജലനിരപ്പ് h (m)
60:45	2.81	254.8	348.6	3,088.7	1.235
60:50	2.61	224.9	343.7	3,052.4	1.221
60:55	2.45	203.3	337.9	3,011.3	1.205

60:35-ന് അവസാനിക്കുന്ന ഇടവേളയുടെ ഒടുവിലാണ് സംഭരണം ഏറ്റവും കൂടുതൽ. അടുത്ത ഇടവേളയിൽ ശരാശരി അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (302 L/s) പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിനേക്കാൾ (ഏകദേശം 352 L/s) കുറവായതിനാൽ സംഭരണം കുറയുന്നു.

പട്ടിക 4C.8 — പരീക്ഷണ ഔട്ട്‌ലെറ്റിലൂടെയുള്ള 100 വർഷ 72 മണിക്കൂർ മഴയുടെ റൂട്ടിംഗ്, മണിക്കൂർ തോറും (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

സമയം (h)	സഞ്ചിത മഴ (mm)	അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (L/s)	പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (L/s)	ജലനിരപ്പ് (m)	സംഭരണം (m³)
12	35.0	14	8	0.130	325
24	70.0	15	12	0.215	536
36	105.0	16	14	0.264	660
48	140.0	16	15	0.294	736
54	181.7	47	19	0.469	1,172
57	213.5	69	23	0.623	1,559
59	248.5	120	91	0.789	1,971
60	293.3	286	170	0.866	2,164
61	378.0	187	332	1.187	2,967
62	399.3	106	237	0.968	2,421
63	414.5	80	142	0.829	2,072
66	446.9	51	52	0.771	1,927
72	489.5	33	33	0.768	1,920
84	489.5	0	18	0.405	1,012
96	489.5	0	10	0.167	418
108	489.5	0	4	0.058	146

റൂട്ട് ചെയ്ത പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ വ്യാപ്തം അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ വ്യാപ്തത്തിന് (ഏകദേശം 9,470 m³) തുല്യമാണ്: തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തത്തെ വൈകിപ്പിക്കുന്നു, പക്ഷേ നീക്കം ചെയ്യുന്നില്ല.

4C.9 **ഫലങ്ങൾ, പരീക്ഷണ ഔട്ട്‌ലെറ്റ്.** പരീക്ഷണ ഔട്ട്‌ലെറ്റിനുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ, പരമാവധി ജലനിരപ്പുകൾ, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയങ്ങൾ എന്നിവ പട്ടിക 4C.9 നൽകുന്നു.

പട്ടിക 4C.9 — പരീക്ഷണ ഔട്ട്‌ലെറ്റിനുള്ള ഫലങ്ങൾ (120 mm, 470 mm ഓറിഫിസുകൾ) (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ദൈർഘ്യം (h)	2 വർഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത് (L/s)	2 വർഷം, പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m)	10 വർഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത് (L/s)	10 വർഷം, പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m)	100 വർഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത് (L/s)	100 വർഷം, പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m)	100 വർഷം, സംഭരണം (m³)	10 വർഷം, 90% ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, വ്യത്തിയുള്ളത് (h)	10 വർഷം, 90% ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, 50% അടഞ്ഞത് (h)
1	9	0.15	15	0.30	22	0.59	1,468	27.2	54.2
2	11	0.20	18	0.42	89	0.79	1,966	28.3	57.0
3	13	0.24	20	0.50	135	0.82	2,058	29.3	59.1
6	15	0.31	23	0.64	190	0.89	2,229	31.1	63.4
12	17	0.40	49	0.77	279	1.06	2,647	36.2	69.2

ദൈർഘ്യം (h)	2 വർഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത് (L/s)	2 വർഷം, പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m)	10 വർഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത് (L/s)	10 വർഷം, പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m)	100 വർഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത് (L/s)	100 വർഷം, പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m)	100 വർഷം, സംഭരണം (m³)	10 വർഷം, 90% ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, വൃത്തിയുള്ളത് (h)	10 വർഷം, 90% ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, 50% അടഞ്ഞത് (h)
24	19	0.45	87	0.79	334	1.20	2,991	42.8	75.4
48	20	0.51	144	0.83	353	1.25	3,129	42.5	72.7
72	20	0.52	147	0.84	354	1.25	**3,133**	42.5	71.9

10 വർഷ പരമാവധി സംഭരണത്തിന്റെ സമയം മുതൽ ആ സംഭരണത്തിന്റെ 90% പുറത്തുവിടുന്നതുവരെയുള്ള സമയമാണ് ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയമായി അളക്കുന്നത് (വകുപ്പ് 4.7.1).

ഭാഗം 2 — പരിശോധനകളും ഔട്ട്‌ലെറ്റിന്റെ പരിഷ്കരണവും (വകുപ്പുകൾ 4.5, 4.7, 4.8)

4C.10 **പുറത്തുവിടൽ പരിധികൾ.** എല്ലാ 100 വർഷ തടഞ്ഞുവച്ച പരമാവധി ഒഴുക്കുകളും 356 L/s-ലോ അതിന് താഴെയോ ആണ്; എല്ലാ 2 വർഷ തടഞ്ഞുവച്ച പരമാവധി ഒഴുക്കുകളും 180 L/s എന്ന 2 വർഷ പരിധിയേക്കാൾ വളരെ താഴെയാണ്. രണ്ട് പരിധികളും പാലിക്കപ്പെടുന്നു. 2 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്കുകളുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നില്ല: വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ സൈറ്റിന്, വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 2 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കുകളിൽ ഏറ്റവും വലിയ ഒറ്റ മൂല്യമാണ് 2 വർഷ പരിധി (വകുപ്പ് 4.5.3.1).

4C.11 **ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ.** ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ പരിശോധിക്കുമ്പോൾ കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് **50% അടഞ്ഞതായി** കണക്കാക്കണമെന്ന് വകുപ്പ് 4.8.3 ആവശ്യപ്പെടുന്നു. 120 mm ഓറിഫിസ് അതിന്റെ പകുതി വിസ്തീർണ്ണത്തിലാകുമ്പോൾ, 10 വർഷ സംഭരണത്തിന്റെ 90% ഒഴിഞ്ഞുപോകാൻ 54 മുതൽ 75 വരെ h എടുക്കുന്നു (പട്ടിക 4C.9); വകുപ്പ് 4.7.1-ലെ പരിധി 48 മണിക്കൂറാണ്. **പരീക്ഷണ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പരാജയപ്പെടുന്നു.** വൃത്തിയുള്ള ഓറിഫിസിൽ ഏകദേശം 42 h-ൽ അത് ഒഴിഞ്ഞുതീരുമായിരുന്നു.

4C.12 **പരിഷ്കരിച്ച ഔട്ട്‌ലെറ്റ്.** എല്ലാ ദൈർഘ്യങ്ങൾക്കും അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ 48 h പാലിക്കുന്നതുവരെ കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് 10 mm വീതം വർദ്ധിപ്പിച്ചു; തുടർന്ന് 100 വർഷ പരിധി ഇപ്പോഴും പാലിക്കുന്ന വിധം തലം 2-ന്റെ വലുപ്പം പുനർനിർണ്ണയിച്ചു. ഫലം:

- തലം 1: തറയിൽ **170 mm** ഓറിഫിസ്;
- തലം 2: **460 mm** ഓറിഫിസ്, ഇൻവെർട്ട് തറയിൽ നിന്ന് 0.53 m മുകളിൽ (കേന്ദ്രം 0.76 m-ൽ);
- തലം 3 ഇല്ല.

വലിയ കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് പതിവ് മഴകളിൽ കൂടുതൽ വെള്ളം പുറത്തുവിടുന്നു. വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ സൈറ്റിന്റെ 2 വർഷ പരിധി വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 2 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കുകളിൽ ഏറ്റവും വലുതായതിനാൽ (വകുപ്പ് 4.5.3.1) ഇവിടെ അത് സ്വീകാര്യമാണ്. WQv മേൽവശത്തുള്ള ഒരു പ്രത്യേക സംവിധാനത്തിൽ ശുദ്ധീകരിക്കുന്നതായി അനുമാനിക്കുന്നു (അധ്യായം 8); അതിനാൽ തലം 1 WQv 24–48 h നിലനിർത്തേണ്ടതില്ല (വകുപ്പ് 4.6.5.1); തലം 1 WQv-യും പുറത്തുവിടുന്നിടത്ത്, വകുപ്പ് 4.7.2 കൂടി പരിശോധിക്കണം.

പട്ടിക 4C.10 — ജലനിരപ്പ്–സംഭരണം–ഡിസ്ചാർജ്, പരിഷ്കരിച്ച ഔട്ട്‌ലെറ്റ് (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ജലനിരപ്പ് h (m)	സംഭരണം (m³)	തലം 1, 170 mm (L/s)	തലം 2, 460 mm (L/s)	ആകെ (L/s)
0.00	0	0.0	0.0	0.0
0.085	213	8.8	0.0	8.8
0.17	425	17.6	0.0	17.6
0.30	750	28.0	0.0	28.0
0.40	1,000	33.9	0.0	33.9
0.50	1,250	38.9	0.0	38.9
0.60	1,500	43.3	0.0	43.3
0.70	1,750	47.3	0.0	47.3
0.76	1,900	49.6	0.0	49.6
0.80	2,000	51.0	88.3	139.3
0.90	2,250	54.5	165.3	219.7
1.00	2,500	57.7	216.4	274.1

ജലനിരപ്പ് h (m)	സംഭരണം (m³)	തലം 1, 170 mm (L/s)	തലം 2, 460 mm (L/s)	ആകെ (L/s)
1.10	2,750	60.8	257.5	318.3
1.17	2,925	62.8	282.8	345.6
1.20	3,000	63.7	293.0	356.7
1.30	3,250	66.5	324.6	391.1

പട്ടിക 4C.11 — പരിഷ്കരിച്ച ഔട്ട്ലെറ്റിനുള്ള ഫലങ്ങൾ (170 mm, 460 mm ഓറിഫിസുകൾ) (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ദൈർഘ്യം (h)	2 വർഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത് (L/s)	2 വർഷം, പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m)	10 വർഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത് (L/s)	10 വർഷം, പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m)	10 വർഷം, സംഭരണം (m³)	100 വർഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത് (L/s)	100 വർഷം, പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m)	100 വർഷം, സംഭരണം (m³)	10 വർഷം, 90% ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, 50% അടഞ്ഞത് (h)
1	15	0.14	28	0.29	734	42	0.57	1,426	31.3
2	20	0.19	34	0.40	990	79	0.76	1,911	32.1
3	22	0.22	37	0.46	1,147	139	0.80	1,999	32.8
6	25	0.26	41	0.56	1,386	194	0.86	2,154	34.2
12	30	0.33	46	0.68	1,692	276	1.01	2,512	39.0
24	32	0.37	49	0.75	1,870	320	1.11	2,766	45.3
48	34	0.40	82	0.77	1,913	343	1.17	**2,913**	44.8
72	34	0.41	84	0.77	1,915	343	1.16	2,911	44.7

കണ്ടെത്തലുകൾ:

- **100 വർഷ പരിധി:** ഏറ്റവും വലിയ തടഞ്ഞുവച്ച പരമാവധി ഒഴുക്ക് 343 L/s ≤ 356 L/s. പാലിക്കുന്നു.
- **2 വർഷ പരിധി:** ഏറ്റവും വലിയ തടഞ്ഞുവച്ച പരമാവധി ഒഴുക്ക് 34 L/s ≤ 180 L/s. പാലിക്കുന്നു.
- **ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ:** അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ 45.3 h ≤ 48 h (വകുപ്പ് 4.7.1). പാലിക്കുന്നു.
- **നിയന്ത്രിക്കുന്ന സംഭരണം: 2,913 m³** (100 വർഷം, 48 h), പരമാവധി ജലനിരപ്പ് **1.17 m**-ൽ. വലിയ കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് ദീർഘ മഴകളുടെ ആദ്യഘട്ടത്തിൽ കൂടുതൽ വെള്ളം പുറത്തുവിടുന്നതിനാൽ, പരിഷ്കരിച്ച ഔട്ട്ലെറ്റിന് പരീക്ഷണ ഔട്ട്ലെറ്റിനേക്കാൾ ഏകദേശം 220 m³ കുറവ് സംഭരണം മതിയാകും. വകുപ്പ് 4.6.7-ലെ പട്ടിക 4.2 ഈ പരിഷ്കരിച്ച രൂപകൽപ്പനയാണ് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുന്നത്.
- **നിയന്ത്രിക്കുന്ന മഴകൾ (വകുപ്പ് 4.6.2, ഘട്ടം 12):** സംഭരണം, 100 വർഷ 48 മണിക്കൂർ മഴ; തലം 1, 10 വർഷ 24 മണിക്കൂർ മഴ (ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ); തലം 2, 100 വർഷ 48 മണിക്കൂർ മഴ (പരിധി).

ഭാഗം 3 — സംവേദനക്ഷമത, നിലനിർത്തൽ, സ്പിൽവേ, ഔട്ട്ലെറ്റ് വിശദാംശങ്ങൾ, സുരക്ഷ

4C.13 **Ia = 0.05S സംവേദനക്ഷമത (വകുപ്പ് 3.8.5).** S0.05 = 25.4 × 1.33 × (S0.20 / 25.4)^1.15 എന്ന പ്രകാരം S പരിവർത്തനം ചെയ്യുമ്പോൾ, നിയന്ത്രിക്കുന്ന 100 വർഷ 48 മണിക്കൂർ റൺ 2,898 m³ സംഭരണവും 341 L/s പരമാവധി ഒഴുക്കും നൽകുന്നു; ഇത് സ്ഥിരസ്ഥിതി റണ്ണിനേക്കാൾ അൽപ്പം കുറവാണ്. വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള 10 വർഷ പരമാവധി ഒഴുക്കും, അതിനാൽ 100 വർഷ പരിധിയും, 344 L/s ആയി കുറയുന്നു. രൂപകൽപ്പന സ്ഥിരസ്ഥിതി റണ്ണിനെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയുള്ളതാണ് (വകുപ്പ് 3.8.5(c)); സംവേദനക്ഷമതാ ഫലങ്ങൾ ഫോം 3-2-ൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുന്നു.

4C.14 **നിലനിർത്തലും നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റും (വകുപ്പുകൾ 4.4.2, 4.4.6).** P_R = 40 mm എന്ന ദൃഷ്ടാന്ത നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് (retention depth) ഉപയോഗിച്ച്, നിലനിർത്തലിന് സംയുക്ത CN ഉപയോഗിക്കാത്തതിനാൽ (വകുപ്പ് 3.9.4), ഓരോ ഉപപ്രദേശത്തിനും AMC II-ൽ Q_R കണക്കാക്കുന്നു. ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം, CN 98: S = 5.2 mm, Ia = 1.0 mm, Q_R = (40 − 1.0)² / (40 − 1.0 + 5.2) = 34.4 mm. ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലം, CN 70: S = 108.9 mm, Ia = 21.8 mm, Q_R = (40 − 21.8)² / (40 − 21.8 + 108.9) = 2.6 mm. RRV = 10 × (34.4 × 1.571 + 2.6 × 0.429) = **552 m³**. മഴയുടെ തുടക്കത്തിൽ ശൂന്യമായ, നിറയുന്നതുവരെ എല്ലാ ഉപരിതല നീരൊഴുക്കും പിടിച്ചെടുക്കുന്ന, മഴയ്ക്കിടെ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ഇല്ലാത്ത ഒരു സംഭരണിയായാണ് നിലനിർത്തൽ മോഡൽ ചെയ്യുന്നത് (വകുപ്പ് 4.4.6.2).

പട്ടിക 4C.12 — റൂട്ടിംഗ് വഴിയുള്ള നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ്, പരിഷ്കരിച്ച ഔട്ട്ലെറ്റ് (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

100 വർഷ മഴ	നിലനിർത്തൽ ഇല്ലാതെയുള്ള സംഭരണം (m³)	നിലനിർത്തൽ സഹിതമുള്ള സംഭരണം (m³)	കുറവ് (m³)
24 h	2,766	2,628	138
48 h	2,913	2,906	7

100 വർഷ മഴ	നിലനിർത്തൽ ഇല്ലാതെയുള്ള സംഭരണം (m³)	നിലനിർത്തൽ സഹിതമുള്ള സംഭരണം (m³)	കുറവ് (m³)
72 h	2,911	2,911	0

നിയന്ത്രിക്കുന്ന സംഭരണം 2,913-ൽ നിന്ന് 2,906 m³ ആയി കുറയുന്നു; അതിനാൽ നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് 7 m³ ആണ്, RRV-യുടെ ഏകദേശം 1%. നിലനിർത്തൽ അതിന്റേതായ ഉദ്ദേശ്യങ്ങൾക്കായി ഇപ്പോഴും പൂർണ്ണമായി ആവശ്യമാണ് (വകുപ്പ് 4.4.1, അധ്യായം 8).

4C.15 **അടിയന്തര സ്പിൽവേ (വകുപ്പ് 4.9).** സംവിധാനം കരക്കെട്ടില്ലാതെ കുഴിച്ചെടുത്തതായതിനാൽ, വകുപ്പ് 4.9.7 ബാധകമാണ്: കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത സ്പിൽവേയായി കണക്കാക്കുകയും അത് വകുപ്പ് 4.9.1 പാലിക്കുകയും വേണം.

- രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്ക്: ഔട്ട്ലെറ്റ് അടഞ്ഞും തടം ശിഖരം വരെ നിറഞ്ഞുമിരിക്കെ, 1% AEP പരമാവധി അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്, 1,089 L/s.
- ശിഖരം (crest): ഔട്ട്ലെറ്റ് പ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴുള്ള 1% AEP പരമാവധി ജലനിരപ്പ് 1.17 m ആണ്; ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന 0.15 m അകലം (clearance) (വകുപ്പ് 4.9.3) സഹിതം ശിഖരം **1.35 m**-ൽ നിശ്ചയിക്കുന്നു.
- ശിഖരത്തിന്റെ നീളം: Q = C × L × H^1.5, C = 1.7 ഉള്ള വീതിയേറിയ ശിഖരമുള്ള വിയർ (SI യൂണിറ്റുകളിൽ വീതിയേറിയ ശിഖരമുള്ള വിയറിനുള്ള ഒരു ദൃഷ്ടാന്ത ഗുണാങ്കം; ആകൃതിക്ക് അനുയോജ്യമായ ഗുണാങ്കം വകുപ്പ് 4.6.5.2 ആവശ്യപ്പെടുന്നു). L = 4.0 m ആകുമ്പോൾ: H = (1.089 / (1.7 × 4.0))^(2/3) = 0.295 ≈ **0.30 m**.
- സ്പിൽവേ ഒഴുകുമ്പോഴുള്ള പരമാവധി നിരപ്പ്: 1.35 + 0.30 = 1.65 m. 0.3 m ഫ്രീബോർഡ് (വകുപ്പ് 4.9.1) സഹിതം, ഭിത്തികളുടെ മുകൾഭാഗം തറയിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് **1.95 m** മുകളിലാണ്.
- കെട്ടിടങ്ങളിൽ നിന്ന് അകലെ, 1% AEP ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതയിലേക്കാണ് സ്പിൽവേ വെള്ളം പുറന്തള്ളുന്നത് (വകുപ്പ് 4.9.4).

4C.16 **ഔട്ട്ലെറ്റ് വിശദാംശങ്ങൾ (വകുപ്പ് 4.8).**

പട്ടിക 4C.13 — ഔട്ട്ലെറ്റ് പരിശോധനകൾ, പരിഷ്കരിച്ച ഔട്ട്ലെറ്റ് (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ഇനം	ആവശ്യകത	മൂല്യം	ഫലം
കുറഞ്ഞ ഓറിഫിസ്	≥ 50 mm (വകുപ്പ് 4.8.2)	170 mm	പാലിക്കുന്നു
അഴികൾക്കിടയിലെ അകലം	ഏറ്റവും ചെറിയ ദ്വാരത്തിന്റെ പകുതിയിൽ ≤, ≥ 25 mm (വകുപ്പ് 4.8.3)	≤ 85 mm	75 mm ആയി നിശ്ചയിച്ചു
അഴിയുടെ തുറന്ന വിസ്തീർണ്ണം	≥ 10 × സംരക്ഷിക്കുന്ന വിസ്തീർണ്ണം (വകുപ്പ് 4.8.3)	രണ്ട് ഓറിഫിസുകൾക്കും ചുറ്റുമുള്ള ഒരു അഴിക്ക് 10 × (0.0227 + 0.1662) m² = 1.89 m²	≥ 1.89 m² ഒരുക്കുക
ചുഴി തടയൽ, തലം 1	ഹെഡ് > 1.5 d ആണെങ്കിൽ ആവശ്യം (വകുപ്പ് 4.8.4)	ഹെഡ് 1.08 m വരെ > 0.26 m	ആവശ്യമാണ്
ചുഴി തടയൽ, തലം 2	ഹെഡ് > 1.5 d ആണെങ്കിൽ ആവശ്യം (വകുപ്പ് 4.8.4)	കേന്ദ്രത്തിന് മുകളിലുള്ള ഹെഡ് 0.41 m വരെ < 0.69 m	ആവശ്യമില്ല
ഒറ്റപ്പെടുത്തൽ (isolation)	> 1 ha-ക്ക് സേവനം നൽകുന്ന സംവിധാനം (വകുപ്പ് 4.8.6)	2.0 ha-ക്ക് സേവനം നൽകുന്നു	സാധാരണ തുറന്നിരിക്കുന്ന സ്റ്റോപ്പ്-ലോഗ് സ്ലോട്ട് അല്ലെങ്കിൽ പെൻസ്റ്റോക്ക്
ഔട്ട്ലെറ്റ് ബാരൽ	≥ 300 mm (വകുപ്പ് 4.8.5)	343 L/s-നായി അധ്യായം 9 പ്രകാരം വലുപ്പം നിശ്ചയിക്കണം	രൂപകൽപ്പന ചെയ്യാനുള്ളത്

4C.17 **സുരക്ഷ (വകുപ്പ് 4.15).** 10 വർഷ ആഴം (0.77 m) പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശനമുള്ള സംഭരണത്തിനുള്ള 0.45 m പരിധി (വകുപ്പ് 4.15.1(a)) കവിയുന്നതിനാൽ, സംവിധാനം പൊതുജനങ്ങൾക്ക് തുറന്നുകൊടുക്കുന്നില്ല. ഇതിന് 0.6 m-ൽ കൂടുതൽ ഉയരമുള്ള ലംബ ഭിത്തികളും സ്പിൽവേ ഒഴുകുമ്പോൾ 1.2 m-ൽ കൂടുതൽ ആഴവും ഉള്ളതിനാൽ, പൂട്ടാവുന്ന ഗേറ്റോടു കൂടിയ, കുറഞ്ഞത് 1.2 m ഉയരമുള്ള, കയറാൻ കഴിയാത്ത വേലി ആവശ്യമാണ് (വകുപ്പ് 4.15.3). അടയാള ബോർഡുകളും ആഴ സൂചകവും ഒരുക്കിയിട്ടുണ്ട് (വകുപ്പ് 4.15.5).

4C.18 **രൂപകൽപ്പനയുടെ സംഗ്രഹം (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല).**

പട്ടിക 4C.14 — പരിഷ്കരിച്ച രൂപകൽപ്പനയുടെ സംഗ്രഹം (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ഇനം	മൂല്യം
സംഭരണം	2,500 m² പ്ലാൻ വിസ്തീർണ്ണം; 1.17 m എന്ന 1% AEP പരമാവധി നിരപ്പിൽ 2,913 m³
തലം 1	തറയിൽ 170 mm ഓറിഫിസ്, മാലിന്യ തടയൽ അഴിയും ചുഴി തടയൽ പ്ലേറ്റും സഹിതം
തലം 2	460 mm ഓറിഫിസ്, ഇൻവെർട്ട് 0.53 m
സ്പിൽവേ	ശിഖരം 1.35 m, നീളം 4.0 m, പരമാവധി നിരപ്പ് 1.65 m

ഇനം	മൂല്യം
ഭിത്തികളുടെ മുകൾഭാഗം	തറയിൽ നിന്ന് ≥ 1.95 m മുകളിൽ
100 വർഷ പരമാവധി പുറത്തുവിടൽ	343 L/s (പരിധി 356 L/s)
2 വർഷ പരമാവധി പുറത്തുവിടൽ	34 L/s (പരിധി 180 L/s)
10 വർഷ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, 50% അടഞ്ഞത്	45.3 h (പരിധി 48 h)
നിലനിർത്തൽ	RRV 552 m³ അധികമായി ഒരുക്കിയത്; ക്രെഡിറ്റ് 7 m³
ഇനിയും പരിശോധിക്കാനുള്ളത്	വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന (അനുബന്ധം 5C); താഴ്‌വശ വിശകലനം (അധ്യായം 5); ഭൂജലവും പൊങ്ങിവരലും (വകുപ്പ് 4.12); WQv (അധ്യായം 8)

ഫോം 4-1 — സൈറ്റിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണ റിപ്പോർട്ട്

അധ്യായം 4-ലെ വകുപ്പുകൾ 4.3 മുതൽ 4.17 വരെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഓരോ സൈറ്റിനും ഒരു ഫോം. സൈറ്റ് ഒന്നിലധികം പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലേക്ക് നീർവാർച്ച ചെയ്യുന്നിടത്ത്, ഓരോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിനും E മുതൽ J വരെയുള്ള വിഭാഗങ്ങൾ പൂരിപ്പിക്കുക (വകുപ്പ് 4.5.1.3). വകുപ്പ് 4.14.2 ഉപയോഗിക്കുന്ന ശ്രേണി B സൈറ്റുകൾ F, G വിഭാഗങ്ങൾക്ക് പകരം ഫോം 4-2 ചേർക്കുന്നു; നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി ഉപയോഗിക്കുന്ന സൈറ്റുകൾ F, G വിഭാഗങ്ങൾക്ക് പകരം ഫോം 4-3 ചേർക്കുന്നു (വകുപ്പ് 4.17).

A. സൈറ്റും രീതിയും

പട്ടിക 4F.1 — ഫോം 4-1: സൈറ്റും രീതിയും

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
A1. പദ്ധതിയുടെ പേരും അപേക്ഷകനും	
A2. സ്ഥലം (വില്ലേജ് അല്ലെങ്കിൽ വാർഡ്, സർവേ നമ്പറുകൾ, ജില്ല)	
A3. അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനവും ശ്രേണിയും (ശ്രേണി A / ശ്രേണി B)	
A4. സൈറ്റ് വിസ്തൃതി, ഭൂമി ഇളക്കൽ, പുതിയതോ പുനർനിർമ്മിച്ചതോ ആയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (ha, ha, m²) (വകുപ്പ് 4.1.2)	
A5. പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളുടെ എണ്ണം (വകുപ്പ് 4.5.1.3)	
A6. വലുപ്പ നിർണ്ണയ രീതി: പൂർണ്ണ രീതി (വകുപ്പ് 4.6) / ശ്രേണി B പട്ടികകൾ (വകുപ്പ് 4.14.2) / നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി (വകുപ്പ് 4.14.3)	
A7. സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള പുനർവികസന രീതി ഉപയോഗിച്ചോ (വകുപ്പ് 4.5.6)? ഉണ്ടെങ്കിൽ, സ്ഥലപരിമിതി പ്രസ്താവന (Constraint Statement), നിലവിലെ അവസ്ഥയുടെ മോഡൽ, കുറവിന്റെയും ഫീസിന്റെയും കണക്കുകൂട്ടൽ എന്നിവ ചേർക്കുക	

B. ഇൻപുട്ടുകൾ (വകുപ്പ് 4.17, ഇനം 1)

പട്ടിക 4F.2 — ഫോം 4-1: ഇൻപുട്ടുകൾ

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
B1. രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റ് റഫറൻസ് (ഫോം 2-1)	
B2. ജലശാസ്ത്രപരമായ കണക്കുകൂട്ടൽ സംഗ്രഹ റഫറൻസ് (ഫോം 3-1)	
B3. ഓരോ ഉപപ്രദേശത്തിന്റെയും HSG-യും അത് സ്ഥിരീകരിക്കുന്ന പരിശോധനകളും (വകുപ്പ് 4.6.2, ഘട്ടം 1)	
B4. വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥയും CN-ഉം (വകുപ്പ് 4.5.1.2)	
B5. ഓരോ ഉപപ്രദേശത്തിന്റെയും വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള CN, വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള Tc	
B6. റൂട്ടിംഗ് രീതിയും സോഫ്റ്റ്‌വെയറും, പതിപ്പ് സഹിതം; സമയ ഇടവേള (വകുപ്പുകൾ 4.6.1, 4.6.2)	

C. നടപടികളുടെ ക്രമം (വകുപ്പ് 4.3.1; വകുപ്പ് 4.17, ഇനം 2)

പട്ടിക 4F.3 — ഫോം 4-1: നടപടികളുടെ ക്രമം

ഘട്ടം	രൂപകൽപ്പന എന്തു ചെയ്യുന്നു	ഈ ഘട്ടത്തിന് കൂടുതൽ ചെയ്യാൻ കഴിയാത്തത് എന്തുകൊണ്ട്
1. സംരക്ഷിക്കുക		
2. നിലനിർത്തുക		
3. തടഞ്ഞുവയ്ക്കുക		
4. ഒഴുക്കിവിടുക		

D. നിലനിർത്തൽ (വകുപ്പ് 4.4; വകുപ്പ് 4.17, ഇനങ്ങൾ 3, 4)

പട്ടിക 4F.4 — ഫോം 4-1: നിലനിർത്തൽ

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
D1. നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് P_R (mm), മേഖല (അനുബന്ധം 2E)	
D2. ഉപപ്രദേശം തിരിച്ചുള്ള ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് ആഴം Q_R (mm), RRV (m³) (വകുപ്പ് 4.4.2)	
D3. നിലനിർത്തൽ സംവിധാനങ്ങളും ഒരുക്കിയ വ്യാപ്തവും (m³)	
D4. കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനകൾ: എണ്ണം, സ്ഥാനങ്ങൾ, ആഴങ്ങൾ, അളന്ന നിരക്കുകൾ (mm/h) (വകുപ്പ് 4.4.3(a))	
D5. രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്ക് (mm/h), അളന്ന നിരക്കിന്റെ പകുതിയിൽ കൂടാത്തത് (വകുപ്പ് 4.4.3(b))	
D6. ഓരോ സംവിധാനത്തിന്റെയും അടിത്തട്ടിന് താഴെയുള്ള മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജല ആഴം (m), കുറഞ്ഞത് 1.0 m (വകുപ്പ് 4.4.3(c))	
D7. പുനരുപയോഗം വഴിയാണ് നിലനിർത്തലെങ്കിൽ, പുനരുപയോഗ ആവശ്യകതയുടെ കണക്കുകൂട്ടൽ (വകുപ്പ് 4.4.3)	
D8. നിലനിർത്തലിന്റെ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയം (h), 72 h-ൽ കൂടാത്തത് (വകുപ്പ് 4.4.5)	
D9. RRV-യിലെ കുറവ് (m³), ഉണ്ടെങ്കിൽ, WQv ആയി കണക്കാക്കിയത് (വകുപ്പ് 4.4.4.2)	
D10. നിലനിർത്തൽ ഇല്ലാതെയും സഹിതവുമുള്ള നിയന്ത്രിക്കുന്ന സംഭരണം, നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് (m³) (വകുപ്പ് 4.4.6)	
D11. സംരക്ഷണ ക്രെഡിറ്റ് പ്രദേശങ്ങളും ഉടമ്പടി (covenant) റഫറൻസും (വകുപ്പ് 4.4.7)	

E. പുറത്തുവിടൽ മാനദണ്ഡങ്ങൾ (വകുപ്പ് 4.5; വകുപ്പ് 4.17, ഇനം 5)

പട്ടിക 4F.5 — ഫോം 4-1: പുറത്തുവിടൽ മാനദണ്ഡങ്ങൾ

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
E1. വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിഭാഗം: സാധാരണ (വകുപ്പ് 4.5.2) അല്ലെങ്കിൽ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത് (വകുപ്പ് 4.5.3), അനുബന്ധം 4A ഭൂപട ഭാഗം സഹിതം	
E2. AEP തിരിച്ചുള്ള പുറത്തുവിടൽ പരിധികൾ (L/s), ഓരോ പരിധിയും നിശ്ചയിക്കുന്ന ദൈർഘ്യം	
E3. വകുപ്പ് 4.5.5 ഉപയോഗിച്ചോ (50 mm ഓറിഫിസ് നിബന്ധന പാലിക്കുന്നതായി കണക്കാക്കൽ, അല്ലെങ്കിൽ കുറഞ്ഞ ദൈർഘ്യ 2 വർഷ ഇളവ്)? ഏതെങ്കിലും 2 വർഷ അധികരിക്കൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക	

F. ഫലങ്ങൾ (വകുപ്പ് 4.6; വകുപ്പ് 4.17, ഇനം 6)

പട്ടിക 4.2-ന്റെ ഫോർമാറ്റിൽ, ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും ഒരു വരി പൂരിപ്പിക്കുക. സംഭരണത്തിനും ഓരോ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് തലത്തിനും സ്പിൽവേയ്ക്കും നിയന്ത്രിക്കുന്ന സാഹചര്യം അടയാളപ്പെടുത്തുക (വകുപ്പ് 4.6.2, ഘട്ടം 12).

പട്ടിക 4F.6 — ഫോം 4-1: ദൈർഘ്യം തിരിച്ചുള്ള ഫലങ്ങൾ (L/s; m³)

ദൈർഘ്യം (h)	2 വർഷം, വികസനത്തിന് മുമ്പ്	2 വർഷം, വികസനത്തിന് ശേഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത്	10 വർഷം, വികസനത്തിന് മുമ്പ്	10 വർഷം, വികസനത്തിന് ശേഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത്	100 വർഷം, വികസനത്തിന് ശേഷം, നിയന്ത്രണമില്ലാത്തത്	100 വർഷം, വികസനത്തിന് ശേഷം, തടഞ്ഞുവച്ചത്	100 വർഷം, ഉപയോഗിച്ച സംഭരണം
1							
2							
3							
6							
12							
24							
48							
72							

G. സംവിധാനം, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് (വകുപ്പുകൾ 4.7, 4.8, 4.10; വകുപ്പ് 4.17, ഇനങ്ങൾ 7 മുതൽ 9 വരെ)

പട്ടിക 4F.7 — ഫോം 4-1: സംവിധാനം, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ്

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
G1. സംവിധാനത്തിന്റെ തരം (വകുപ്പ് 4.10), ഒരുക്കിയ സംഭരണം (m³)	
G2. ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ, ജലനിരപ്പ്–ഡിസ്ചാർജ് പട്ടികകളും ഗ്രാഫുകളും; നിയന്ത്രിക്കുന്ന സാഹചര്യങ്ങൾക്കുള്ള അകത്തേക്കുള്ളതും പുറത്തേക്കുള്ളതുമായ ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ (ചേർക്കുക)	
G3. 10 വർഷ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ: കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് 50% അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ, പരമാവധി സംഭരിച്ച വ്യാപ്തത്തിന്റെ 90% പുറത്തുവിടാനുള്ള സമയം (h) (വകുപ്പുകൾ 4.7.1, 4.8.3)	
G4. WQv പുറത്തുവിടൽ സമയം (h), 24 മുതൽ 48 വരെ h (വകുപ്പ് 4.7.2)	
G5. വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖം: വേലിയേറ്റ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് സഹിതമുള്ള ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, ഏതെങ്കിലും പമ്പ് ചെയ്തുള്ള ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ (വകുപ്പ് 4.7.4)	
G6. ഓരോ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് തലവും: തരം, വലുപ്പം (mm), ഇൻവെർട്ട് നിരപ്പ് (m)	
G7. മാലിന്യ തടയൽ അഴികൾ: അഴികൾക്കിടയിലെ തെളിഞ്ഞ അകലം (mm), താഴ്ന്ന വിസ്തീർണ്ണം (m²) (വകുപ്പ് 4.8.3)	
G8. ചുഴി തടയൽ ഉപകരണങ്ങൾ (വകുപ്പ് 4.8.4); ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ബാരൽ വ്യാസവും ചോർച്ച നിയന്ത്രണവും (വകുപ്പ് 4.8.5); ഒറ്റപ്പെടുത്തൽ (വകുപ്പ് 4.8.6)	
G9. കുത്തക (proprietary) ഉപകരണങ്ങൾ: സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ ഹെഡ്–ഡിസ്ചാർജ് കർവും കുറഞ്ഞ തെളിഞ്ഞ ദ്വാരവും (വകുപ്പ് 4.6.5.3)	

H. സ്പിൽവേ, ഫ്രീബോർഡ്, കരക്കെട്ട് (വകുപ്പ് 4.9; വകുപ്പ് 4.17, ഇനം 10)

പട്ടിക 4F.8 — ഫോം 4-1: സ്പിൽവേയും ഫ്രീബോർഡും

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
H1. അപകടസാധ്യതാ വർഗ്ഗീകരണം, കാരണങ്ങൾ സഹിതം (വകുപ്പ് 4.9.2)	
H2. 1% AEP പരമാവധി അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (L/s); ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള സംവിധാനങ്ങൾക്ക് 0.2% AEP പരമാവധി അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (L/s)	
H3. ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പ്രവർത്തിക്കുമ്പോഴുള്ള 1% AEP പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m); സ്പിൽവേ ശിഖര നിരപ്പ് (m) (വകുപ്പ് 4.9.3)	
H4. സ്പിൽവേ അല്ലെങ്കിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത: തരം, അളവുകൾ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴുള്ള പരമാവധി നിരപ്പ് (m)	
H5. കരക്കെട്ടിന്റെ മുകൾഭാഗത്തേക്കോ ഭിത്തിയുടെ മുകളിലേക്കോ ഉള്ള ഫ്രീബോർഡ് (m), കുറഞ്ഞത് 0.3 m (വകുപ്പ് 4.9.1)	
H6. സ്പിൽവേയുടെ സ്ഥാനവും പുറന്തള്ളൽ പാതയും (വകുപ്പ് 4.9.4)	
H7. കരക്കെട്ടിന്റെ ഉയരം (m); 2 m-ൽ കൂടുതലാണെങ്കിൽ ജിയോടെക്നിക്കൽ റിപ്പോർട്ട് (വകുപ്പ് 4.9.6)	

I. RWH കണക്കെടുപ്പ്, ഭൂജലം, പൊങ്ങിവരൽ (വകുപ്പുകൾ 4.11, 4.12; വകുപ്പ് 4.17, ഇനങ്ങൾ 11, 12)

പട്ടിക 4F.9 — ഫോം 4-1: RWH, ഭൂജലം, പൊങ്ങിവരൽ

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
I1. ഒരുക്കിയ RWH സംഭരണം (m³), ഓരോ മഴയുടെയും തുടക്കത്തിൽ നിറഞ്ഞതായി അനുമാനിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 4.11.2)	
I2. സംയുക്ത RWH, തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്കുകൾ: മേഖലാ നിരപ്പുകളും തടഞ്ഞുവയ്പ് ഓറിഫിസ് നിരപ്പും (വകുപ്പ് 4.11.3); ടാങ്ക് ഭേദങ്ങൾ ചേർക്കുക	
I3. രൂപകൽപ്പനാ ഭൂജലനിരപ്പും അതിന്റെ അടിസ്ഥാനവും (വകുപ്പ് 4.12.1)	
I4. ലൈനിംഗ് ഉള്ളതോ ഇല്ലാത്തതോ ആയ സംഭരണം; രൂപകൽപ്പനാ ഭൂജലനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള വ്യാപ്തം കണക്കിലെടുക്കുന്നില്ല (വകുപ്പ് 4.12.2)	
I5. പൊങ്ങിവരലിനെതിരെയുള്ള സുരക്ഷാ ഘടകം (factor of safety), കുറഞ്ഞത് 1.2 (വകുപ്പ് 4.12.3)	

J. താഴ്‌വശം, താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്, സുരക്ഷ, പരിപാലനം (വകുപ്പ് 4.17, ഇനങ്ങൾ 13, 14)

പട്ടിക 4F.10 — ഫോം 4-1: താഴ്‌വശം, താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്, സുരക്ഷ, പരിപാലനം

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
J1. താഴ്‌വശ, താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് റിപ്പോർട്ട് (ഫോം 5-1) അല്ലെങ്കിൽ ലളിതമാക്കിയ താഴ്‌വശ പ്രസ്താവന (ഫോം 5-2) റഫറൻസ്	
J2. റൂട്ടിംഗിൽ ഉപയോഗിച്ച താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്, താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് നിയന്ത്രിക്കുന്നിടത്ത് ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റ് (വകുപ്പ് 4.6.6)	
J3. പൊതു പ്രവേശനം, 10%, 1% AEP മഴകളിലെ ആഴങ്ങൾ, ചരിവുകൾ, വേലി, ഗ്രേറ്റുകൾ, അടയാള ബോർഡുകൾ, ആഴ സൂചകങ്ങൾ (വകുപ്പ് 4.15)	
J4. കരട് പരിപാലന ഉറപ്പുപത്ര റഫറൻസ് (അധ്യായം 10)	

K. രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണലിന്റെ പ്രസ്താവന (വകുപ്പ് 10.6)

കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവലിന്റെ (കരട് പതിപ്പ് 1.0) അധ്യായം 4 പ്രകാരമാണ് ഈ റിപ്പോർട്ട് തയ്യാറാക്കിയതെന്നും, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്ത ഫലങ്ങൾ സമർപ്പിച്ച മോഡലുകൾ വഴി പുനരുൽപ്പാദിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നവയാണെന്നും, അധ്യായം 4-ൽ നിന്നുള്ള ഓരോ വ്യതിയാനവും അതിന്റെ കാരണം സഹിതം പട്ടികപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടെന്നും ഞാൻ പ്രസ്താവിക്കുന്നു. പ്രൊഫഷണൽ രൂപകൽപ്പനാ സാക്ഷ്യപത്രം (Professional Design Certificate) (ഫോം 10-3) ചേർത്തിട്ടുണ്ട്.

പട്ടിക 4F.11 — ഫോം 4-1: രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണലിന്റെ പ്രസ്താവന

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പേര്	
യോഗ്യതയും രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പറും	
എംപാനൽമെന്റ് നമ്പർ, വകുപ്പ് 10.6.1 ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത്	
സ്ഥാപനം	
ഒപ്പ്	
തീയതി	

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0.

ഫോം 4-2 — ശ്രേണി B സൈറ്റ് ഷീറ്റ്

അധ്യായം 4-ലെ വകുപ്പുകൾ 4.4.6.3, 4.14.1, 4.14.2 എന്നിവ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. വകുപ്പ് 4.14.2 ഉപയോഗിക്കുന്ന ശ്രേണി B സൈറ്റുകൾക്ക്, സൈറ്റിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണ റിപ്പോർട്ടിലെ (ഫോം 4-1) ഇനങ്ങൾ 6, 7 എന്നിവയ്ക്ക് പകരമാണ് ഈ ഷീറ്റ്. അനുബന്ധം 4B-ൽ പട്ടിക 4.3 പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതിന് ശേഷം മാത്രമേ ഇത് ഉപയോഗിക്കാൻ കഴിയൂ; അതുവരെ, ശ്രേണി B സൈറ്റുകൾ വകുപ്പ് 4.6 ഉപയോഗിക്കുന്നു, അല്ലെങ്കിൽ 1 ha-ഓ അതിൽ കുറവോ ഉള്ള സൈറ്റുകൾക്ക് നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നു (വകുപ്പുകൾ 4.14.1, 4.14.3).

A. അർഹത (വകുപ്പ് 4.14.1)

പട്ടിക 4F.12 — ഫോം 4-2: അർഹത

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
A1. തദ്ദേശ സ്ഥാപനം (ശ്രേണി B)	
A2. സൈറ്റ് വിസ്തൃതി A (ha): വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്ക് പുറത്ത് 2 ha-ഓ അതിൽ കുറവോ; അവയ്ക്കുള്ളിൽ 0.5 ha-ഓ അതിൽ കുറവോ	
A3. വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിഭാഗം: സാധാരണ അല്ലെങ്കിൽ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത് (അനുബന്ധം 4A)	

B. പട്ടിക 4.3 മൂല്യങ്ങൾ (വകുപ്പ് 4.14.2, ഘട്ടം 1)

പട്ടിക 4F.13 — ഫോം 4-2: പട്ടിക 4.3-ൽ നിന്ന് എടുത്ത മൂല്യങ്ങൾ

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
B1. മഴ മേഖല (അനുബന്ധം 2A)	
B2. ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ്	
B3. വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ അനുപാതം (%)	
B4. PSD 2 വർഷം (L/s/ha)	
B5. PSD 100 വർഷം (L/s/ha), വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിഭാഗത്തിന്	
B6. SSR (m³/ha), വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിഭാഗത്തിന്	

C. സംഭരണവും പുറത്തുവിടലും (വകുപ്പ് 4.14.2, ഘട്ടങ്ങൾ 2, 3)

പട്ടിക 4F.14 — ഫോം 4-2: സംഭരണവും പുറത്തുവിടലും

വരി	അളവ്	കണക്കുകൂട്ടൽ	മൂല്യം
C1	ഒരുക്കിയ RRV (m³)	വകുപ്പ് 4.4	
C2	C_R	അനുബന്ധം 4B; പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ 0	
C3	V_credit (m³)	C2 × C1 (വകുപ്പ് 4.4.6.3)	
C4	ആവശ്യമായ സംഭരണം V (m³)	B6 × A − C3	
C5	ഒരുക്കിയ സംഭരണം (m³)	രേഖാചിത്രങ്ങളിൽ നിന്ന്	
C6	Q_PSD,2 (L/s)	B4 × A	
C7	Q_PSD,100 (L/s)	B5 × A	

D. ഔട്ട്‌ലെറ്റും മറ്റ് വ്യവസ്ഥകളും (വകുപ്പ് 4.14.2, ഘട്ടങ്ങൾ 4, 5)

പട്ടിക 4F.15 — ഫോം 4-2: ഔട്ട്‌ലെറ്റും മറ്റ് വ്യവസ്ഥകളും

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
D1. കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ്: അനുബന്ധം 4B ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പട്ടികയിൽ നിന്നുള്ള വ്യാസം (mm), ഹെഡ് (m), കുറഞ്ഞത് 50 mm	
D2. മുകൾ നിയന്ത്രണം: തരം, വലുപ്പം, നിരപ്പ്	
D3. സ്പിൽവേ അല്ലെങ്കിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് (വകുപ്പ് 4.9)	
D4. RWH കണക്കെടുപ്പ് (വകുപ്പ് 4.11)	
D5. സുരക്ഷാ വ്യവസ്ഥകൾ (വകുപ്പ് 4.15)	

E. പ്രസ്താവന

മുകളിലുള്ള മൂല്യങ്ങൾ സൈറ്റിന്റെ മേഖല, മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ്, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ അനുപാതം, വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിഭാഗം എന്നിവയ്ക്കായി അനുബന്ധം 4B-ൽ നിന്ന് എടുത്തവയാണെന്നും, രേഖാചിത്രങ്ങളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന സംഭരണവും ഔട്ട്‌ലെറ്റുകളും അവയുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നുവെന്നും ഞാൻ പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

പട്ടിക 4F.16 — ഫോം 4-2: പ്രസ്താവന

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പേര്	
യോഗ്യതയും രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പറും	
ഒപ്പ്	
തീയതി	

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0.

ഫോം 4-3 — നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി ഷീറ്റ് (വകുപ്പുകൾ 4.14.3 മുതൽ 4.14.7 വരെ)

അധ്യായം 4-ലെ വകുപ്പുകൾ 4.14.3 മുതൽ 4.14.7 വരെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി ഉപയോഗിക്കുന്ന സൈറ്റുകൾക്ക്, സൈറ്റിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണ റിപ്പോർട്ടിലെ (ഫോം 4-1) ഇനങ്ങൾ 6, 7 എന്നിവയ്ക്ക് പകരമാണ് ഈ ഷീറ്റ്. ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് സൈറ്റിൽ നിന്ന് പുറത്തുപോകുന്ന ഓരോ ബിന്ദുവിനും ഇത് പൂരിപ്പിക്കുക (വകുപ്പ് 4.14.4). ചിത്രം 4.3 രീതി കാണിക്കുന്നു.

A. അർഹത (വകുപ്പ് 4.14.3)

പട്ടിക 4F.17 — ഫോം 4-3: അർഹത

പരിശോധന	ഉണ്ട് / ഇല്ല
A1. സൈറ്റ് വിസ്തൃതി 1 ha-ഓ അതിൽ കുറവോ	
A2. രൂപകൽപ്പന കുളത്തിലെയോ ജലാശയത്തിലെയോ സംഭരണം കണക്കിലെടുക്കുന്നില്ല (വകുപ്പ് 4.14.3(a))	
A3. സൈറ്റിന്റെ ഒരു ഭാഗവും ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്കിനുള്ളിൽ വരുന്നില്ല (വകുപ്പ് 4.14.3(b))	
A4. താഴ്വശ രൂപകൽപ്പനയിൽ സംഭരണം കണക്കിലെടുത്തിട്ടുള്ള ഒരു കുള ശൃംഖലയിലേക്ക് (tank cascade) സൈറ്റ് നീർവാർച്ച ചെയ്യുന്നില്ല (വകുപ്പ് 4.14.3(c))	

B. പുറത്തുവിടൽ പരിധികൾ (വകുപ്പ് 4.14.4)

പട്ടിക 4F.18 — ഫോം 4-3: പുറത്തുവിടൽ പരിധികൾ

വരി	അളവ്	ഉറവിടം അല്ലെങ്കിൽ കണക്കുകൂട്ടൽ	മൂല്യം
B1	സൈറ്റ് വിസ്തൃതി A (ha)	സർവേ	
B2	ഓരോ ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പിന്റെയും വിസ്തൃതി (ha)	വകുപ്പ് 3.7	
B3	C_10, C_2, വിസ്തൃതി ഭാരിതം	പട്ടിക 4.3A	
B4	i_10, i_2 (mm/h), 15 മിനിറ്റ് ദൈർഘ്യം, കാലാവസ്ഥാ ഘടകം സഹിതം	ഫോം 2-1; വകുപ്പ് 2.8	
B5	Q_cap,10 (L/s)	2.78 × C_10 × i_10 × A	
B6	Q_cap,2 (L/s)	2.78 × C_2 × i_2 × A	
B7	ഒരു പരിധി ചെറുതാകുന്നിടത്ത്, അനുബന്ധ ജലനിരപ്പിൽ 50 mm ഓറിഫിസിന്റെ ഡിസ്ചാർജ് (L/s) (വകുപ്പ് 4.5.5.1)	ഓറിഫിസ് സമവാക്യം, വകുപ്പ് 4.6.5.2	

C. വ്യാപ്ത ഗുണാങ്കം (വകുപ്പ് 4.14.5)

പട്ടിക 4F.19 — ഫോം 4-3: വ്യാപ്ത ഗുണാങ്കം C_v

വരി	അളവ്	മൂല്യം
C1	പട്ടിക 3.2-ലെ സംയുക്ത C (ഓരോ പരിധിയുടെയും മുകൾ പകുതി)	
C2	1% AEP-ക്കുള്ള പട്ടിക 3.3-ലെ Cf	
C3	12 h-ൽ താഴെയുള്ള ദൈർഘ്യങ്ങൾക്ക് C_v (C1 × C2)	
C4	12 h-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ള ദൈർഘ്യങ്ങൾക്ക് C_v, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന ഓരോ പ്രതലത്തിനും C 0.50-ൽ കുറയാതെ	

D. സംഭരണം (വകുപ്പ് 4.14.5)

ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിനും: അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് = 10 × C_v × P(d) × A (m³); പുറത്തുവിടൽ = 1.8 × Q_cap × d (m³); വ്യത്യാസം = അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് − പുറത്തുവിടൽ. V_100, V_2 എന്നിവ ഏറ്റവും വലിയ വ്യത്യാസങ്ങളാണ്; V ഇവ രണ്ടിലും വലുതാണ്.

പട്ടിക 4F.20 — ഫോം 4-3: ദൈർഘ്യം തിരിച്ചുള്ള സംഭരണം

d (h)	P_100(d) (mm)	100 വർഷ അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (m³)	1.8 × Q_cap,10 × d (m³)	100 വർഷ വ്യത്യാസം (m³)	P_2(d) (mm)	2 വർഷ അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (m³)	1.8 × Q_cap,2 × d (m³)	2 വർഷ വ്യത്യാസം (m³)
1								
2								
3								
6								
12								
24								
48								
72								

പട്ടിക 4F.21 — ഫോം 4-3: ആവശ്യമായതും ഒരുക്കിയതുമായ സംഭരണം

വരി	അളവ്	മൂല്യം
D1	V_100 (m³), നിയന്ത്രിക്കുന്ന ദൈർഘ്യം	
D2	V_2 (m³), നിയന്ത്രിക്കുന്ന ദൈർഘ്യം	
D3	V = D1, D2 എന്നിവയിൽ വലുത് (m³)	
D4	ഒരുക്കിയ സംഭരണം (m³)	

E. ഔട്ട്‌ലെറ്റ്, നിലനിർത്തൽ, മറ്റ് പരിശോധനകൾ (വകുപ്പുകൾ 4.14.3, 4.14.6, 4.14.7)

പട്ടിക 4F.22 — ഫോം 4-3: ഔട്ട്‌ലെറ്റ്, നിലനിർത്തൽ, മറ്റ് പരിശോധനകൾ

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
E1. കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ്: വ്യാസം (mm), ഇൻവെർട്ട്; സംഭരണം V_2 നിറഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴുള്ള ഡിസ്ചാർജ് (L/s), Q_cap,2-ൽ കൂടാത്തത്	
E2. മുകൾ ഓറിഫിസ് അല്ലെങ്കിൽ വിയർ: വലുപ്പവും നിരപ്പും; V-യുടെ മുകളിൽ ആകെ പുറത്തുവിടൽ (L/s), Q_cap,10-ൽ കൂടാത്തത്	
E3. V-ക്ക് പുറമേ ഒരുക്കിയ വകുപ്പ് 4.4-ലെ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം (m³); നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ് എടുത്തിട്ടില്ല	
E4. ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ (വകുപ്പ് 4.7), മാലിന്യ തടയൽ അഴികൾ (വകുപ്പ് 4.8), സ്പിൽവേ (വകുപ്പ് 4.9): ഫോം 4-1-ലെ G, H വിഭാഗങ്ങളിലേക്കുള്ള റഫറൻസ്	
E5. താഴ്‌വശ, താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് പരിശോധനകളും (അധ്യായം 5) ജലഗുണനിലവാരവും (അധ്യായം 8): റഫറൻസുകൾ	

F. പ്രസ്താവന

സൈറ്റ് വകുപ്പ് 4.14.3-ലെ അർഹതാ വ്യവസ്ഥകൾ പാലിക്കുന്നുവെന്നും, മുകളിലുള്ള പരിധികളും സംഭരണവും ഔട്ട്‌ലെറ്റുകളും വകുപ്പുകൾ 4.14.4 മുതൽ 4.14.7 വരെ പ്രകാരം കണക്കാക്കിയവയാണെന്നും ഞാൻ പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

പട്ടിക 4F.23 — ഫോം 4-3: പ്രസ്താവന

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പേര്	
യോഗ്യതയും രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പറും	
ഒപ്പ്	
തീയതി	

അധ്യായം 5-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങൾ

താഴ്‌വശ വിശകലനവും താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater) വിശകലനവും

ഈ അനുബന്ധങ്ങൾ അധ്യായം 5-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. അനുബന്ധം 4C-യിലെ ഉദാഹരണ സംവിധാനത്തിനായി, വകുപ്പ് 5.10-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനയുടെ ഒരു പ്രവർത്തിത ഉദാഹരണമാണ് അനുബന്ധം 5C. അനുബന്ധങ്ങൾ 5A, 5B എന്നിവയ്ക്ക് ഈ കരടിൽ ഇതുവരെ ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ലാത്ത വേലി, കടലേറ്റം, സർവേ, പുഴ ഡേറ്റ ആവശ്യമാണ്; ഓരോന്നും അധ്യായം ഇതിനകം നിശ്ചയിക്കുന്ന കാര്യങ്ങൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുകയും ഉദ്ദേശിക്കുന്ന ഘടന നൽകുകയും, അത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ ബാധകമാകുന്ന അധ്യായം 5-ലെ ഇടക്കാല ചട്ടം വ്യക്തമാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. വകുപ്പ് 5.14 ആവശ്യപ്പെടുന്ന സമർപ്പണ ഫോമുകളാണ് ഫോമുകൾ 5-1, 5-2. അവ കരട് ഫോമുകളാണ്; അവയ്ക്ക് നിയമപരമായ പദവിയില്ല.

അനുബന്ധം 5A — വേലി ഡേറ്റങ്ങൾ (CD-യെയും സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ഡേറ്റത്തെയും ആധാരമാക്കിയുള്ള MSL, MHWS, HAT), തീരദേശ ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചുള്ള കടലേറ്റ കരുതലുകളും 1% നിശ്ചല ജലനിരപ്പുകളും

അധ്യായം 5-ലെ വകുപ്പുകൾ 5.7, 5.9, 5.10, 5.11, 5.12 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

5A.1 ഈ അനുബന്ധത്തിലെ മൂല്യങ്ങൾ പട്ടിക 5.1-ലെ രൂപകൽപ്പനാ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പുകളിൽ എങ്ങനെ ഉൾപ്പെടുന്നുവെന്ന് പട്ടിക 5A.1 കാണിക്കുന്നു. സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ വകുപ്പ് 5.7.4 നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്; അത് ഈ അനുബന്ധത്തെ ആശ്രയിക്കുന്നില്ല.

പട്ടിക 5A.1 — രൂപകൽപ്പനാ താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പിൽ (പട്ടിക 5.1) അനുബന്ധം 5A മൂല്യങ്ങളുടെ ഉപയോഗം

രൂപകൽപ്പനാ സാഹചര്യം	താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്	ഉപയോഗിക്കുന്ന അനുബന്ധം 5A മൂല്യങ്ങൾ	അധ്യായത്തിലെ മൂല്യം
ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന രൂപകൽപ്പന	MHWS + SLA	MHWS	SLA ≥ +0.3 m (വകുപ്പ് 5.7.4)
വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന രൂപകൽപ്പനയും സംഭരണ രൂപകൽപ്പനയും	HAT + surge + SLA	HAT; 10% AEP കടലേറ്റം (വകുപ്പ് 5.7.3(a))	SLA ≥ +0.3 m
സംയുക്ത സാഹചര്യം (വകുപ്പ് 2.12(b))	1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് + SLA	1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് (വകുപ്പ് 5.7.3(b))	SLA ≥ +0.3 m
ഡേറ്റം പരിവർത്തനം	ചാർട്ട് ഡേറ്റത്തിൽ നിന്ന് പദ്ധതി ഡേറ്റത്തിലേക്ക്	ചാർട്ട് ഡേറ്റത്തിൽ നിന്ന് സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ഡേറ്റത്തിലേക്കുള്ള വ്യത്യാസം (വകുപ്പ് 5.7.2(b))	—

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. കേരളത്തിലെ ഓരോ തീരദേശ ഭാഗത്തിനും ഈ അനുബന്ധം താഴെപ്പറയുന്നവ നൽകും: ആധാര തുറമുഖം; ചാർട്ട് ഡേറ്റത്തെ ആധാരമാക്കിയുള്ള MSL, MHWS, HAT; ചാർട്ട് ഡേറ്റത്തിൽ നിന്ന് സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ഡേറ്റത്തിലേക്കുള്ള ബന്ധം; 10% AEP കടലേറ്റം; 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പ്; പുറന്തള്ളൽ മുഖം തുറന്ന കടലിന് അഭിമുഖമായിരിക്കുന്നിടത്ത് തിരമാല മൂലമുള്ള ജലനിരപ്പ് ഉയർച്ച. ഇതിന് ദേശീയ ഹൈഡ്രോഗ്രാഫിക് ഓഫീസിന്റെയോ സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യയുടെയോ നിലവിലെ ഇന്ത്യൻ വേലി പട്ടികകൾ, തുറമുഖ അധികാരസ്ഥാനങ്ങളുടെ വേലി നിരപ്പുകൾ, വേലി ഗേജ് രേഖകളും ബെഞ്ച്മാർക്ക് ബന്ധങ്ങളും (സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ, INCOIS, തുറമുഖ അധികാരസ്ഥാനങ്ങൾ), കടലേറ്റ ആവർത്തന നിരപ്പ് വിശകലനങ്ങളോ ഹിൻഡ്കാസ്റ്റുകളോ (INCOIS, IMD, NCCR) എന്നിവ ആവശ്യമാണ്; തീരദേശ ഭാഗങ്ങൾ KSDMA-യും സംസ്ഥാന മാരിടൈം ബോർഡുമായി യോജിച്ച് നിശ്ചയിക്കണം. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ: രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ MHWS, HAT, MSL എന്നിവ നിലവിലെ വേലി പട്ടികകളിൽ നിന്നോ തുറമുഖ അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ നിരപ്പുകളിൽ നിന്നോ നേരിട്ട് എടുത്ത് പതിപ്പും തുറമുഖവും രേഖപ്പെടുത്തുന്നു (വകുപ്പ് 5.7.2(d)); 10% AEP കടലേറ്റവും 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പും INCOIS, IMD അല്ലെങ്കിൽ NCCR ഹിൻഡ്കാസ്റ്റുകളോ ആവർത്തന നിരപ്പ് വിശകലനങ്ങളോ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഒരു സൈറ്റ്-നിർദ്ദിഷ്ട പഠനത്തിൽ നിന്ന്, അതിന്റെ സ്രോതസ്സും രീതിയും രേഖകളുടെ കാലദൈർഘ്യവും വ്യക്തമാക്കി, എടുക്കുന്നു (വകുപ്പ് 5.7.3(c)); അളവുകളോ കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്ത മോഡലോ മറിച്ച് ന്യായീകരിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ അഴിമുഖങ്ങൾ, തോടുകൾ, കനാലുകൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ളിൽ തുറന്ന കടൽത്തീര നിരപ്പുകൾ ഉപയോഗിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 5.7.2(c)); ചുരുങ്ങിയത് +0.3 m SLA പ്രയോഗിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 5.7.4).

പട്ടിക 5A.2 — തീരദേശ ഭാഗങ്ങൾ തിരിച്ചുള്ള വേലി ഡേറ്റങ്ങൾ, കടലേറ്റം, നിശ്ചല ജലനിരപ്പുകൾ (മാതൃകാ ഘടന)

തീരദേശ ഭാഗം	ആധാര തുറമുഖവും വേലി പട്ടികയുടെ പതിപ്പും	MSL (m CD)	MHWS (m CD)	HAT (m CD)	CD-യിൽ നിന്ന് സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ഡേറ്റത്തിലേക്ക് (m)	10% AEP കടലേറ്റം (m)	1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് (m CD)	തിരമാല മൂലമുള്ള ഉയർച്ച (m), തുറന്ന കടലിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ	സ്രോതസ്സുകൾ

അനുബന്ധം 5B — പ്രധാന ഡ്രെയിനുകൾ, പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ ഭാഗങ്ങൾ, മണൽത്തിട്ട മൂലം അടയുന്ന പുഴ അഴിമുഖങ്ങൾ; ഭൂപടം

അധ്യായം 5-ലെ വകുപ്പുകൾ 5.2, 5.3, 5.8, 5.13 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

5B.1 അധ്യായം 5 ഇതിനകം പേരെടുത്ത് പറയുന്ന ജലാശയങ്ങൾ പട്ടിക 5B.1 പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു. ഇത് പൂർണ്ണമല്ല: ഓരോ ഭാഗത്തിന്റെയും വ്യാപ്തി, സംസ്ഥാനത്തെ മറ്റ് പുഴകൾ, കനാലുകൾ, അഴിമുഖങ്ങൾ, ഒരു ഭൂപടം എന്നിവ അനുബന്ധം കൂട്ടിച്ചേർക്കും.

പട്ടിക 5B.1 — അധ്യായം 5-ൽ പേരെടുത്ത് പറയുന്ന ജലാശയങ്ങൾ

ജലാശയം	പ്രദേശം	പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്	വകുപ്പ്
പെരിയാറിന്റെ താഴ്ഭാഗം	കൊച്ചി	പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ ഭാഗം; ജലസംഭരണികളിൽ നിന്നുള്ള തുറന്നുവിടൽ ഉൾപ്പെടെ	5.8.1, 5.8.3
കൊച്ചി അഴിമുഖവും തണ്ണീർമുക്കത്തിന് വടക്കുള്ള വേമ്പനാട് കായലും	കൊച്ചി	പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ ഭാഗം; വേലിയേറ്റമുള്ള കായൽ	5.7.2, 5.8.1
ഇടപ്പള്ളി, ചിലവന്നൂർ, തേവര–പേരണ്ടൂർ, തേവര, മാർക്കറ്റ്, കോന്തുരുത്തി കനാലുകൾ	കൊച്ചി	പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ ഭാഗങ്ങൾ; പ്രധാന ഡ്രെയിനുകൾ	5.2, 5.8.1
ആമയിഴഞ്ചാൻ കനാൽ, തെറ്റിയാർ, പാർവതി പുത്തനാർ, ആക്കുളം കായൽ	തിരുവനന്തപുരം	പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ ഭാഗങ്ങൾ; മണൽത്തിട്ട മൂലം അടയുന്ന വേളി പൊഴി വഴിയുള്ള ബഹിർഗമനം	5.8.1, 5.13.1
കനോലി കനാലും കല്ലായി പുഴയും	കോഴിക്കോട്	പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ ഭാഗം; പ്രധാന ഡ്രെയിൻ	5.2, 5.8.1
ടി.എസ്. കനാലും കനോലി കനാലും (Canoli canal)	തീരദേശ കേരളം	പ്രധാന ഡ്രെയിനുകൾ	5.2
പമ്പ, അച്ചൻകോവിൽ, മണിമല, മീനച്ചിൽ, മൂവാറ്റുപുഴ (താഴ്ഭാഗങ്ങൾ), അവയുടെ കൈവഴി ചാലുകളും ഡ്രെയിനേജ് ചാലുകളും	കുട്ടനാട്	പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ ഭാഗങ്ങൾ; വകുപ്പ് 5.8.5 പ്രകാരമുള്ള താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്	5.8.1, 5.8.5
തണ്ണീർമുക്കത്തിന് തെക്കുള്ള വേമ്പനാട് കായൽ	കുട്ടനാട്	ബാരേജ് ഷട്ടറുകൾ അടഞ്ഞും തുറന്നുമിരിക്കുമ്പോൾ, കായൽ നിയന്ത്രിക്കുന്ന താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്	5.8.5
തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേ അഴിമുഖം	കുട്ടനാട്	യഥാർത്ഥത്തിൽ കൈവരിച്ച ശേഷിയിലുള്ള ബഹിർഗമന മാർഗ്ഗം; മണൽത്തിട്ട മൂലം അടയുന്ന അഴിമുഖം	5.8.5, 5.13.1
ചേറ്റുവ, കോരപ്പുഴ, ചെറുവത്തൂർ പുഴ അഴിമുഖങ്ങൾ	തൃശ്ശൂർ, കോഴിക്കോട്, കാസർകോട്	മണൽത്തിട്ട മൂലം അടയുന്ന അഴിമുഖങ്ങൾ	5.13.1
ഇടുക്കിയും ഇടമലയാറും (പെരിയാറിലേക്ക്); മലമ്പുഴ (പാലക്കാടിന് മുകളിൽ)	പെരിയാർ തടം; പാലക്കാട്	പുഴയിലെ ജലനിരപ്പുകളിൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ട ജലസംഭരണി തുറന്നുവിടലുകൾ	5.8.3

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. ഈ അനുബന്ധം താഴെപ്പറയുന്നവ പട്ടികപ്പെടുത്തുകയും ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യും: (a) ഓരോ തടതല പ്ലാനിലെയും പ്രധാന ഡ്രെയിനുകൾ, (b) പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് മോഡൽ ചെയ്യേണ്ട പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ ഭാഗങ്ങൾ, അവയുടെ മേൽവശ, താഴ്‌വശ പരിധികളും രൂപകൽപ്പനാ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പുകളുടെ സ്രോതസ്സും സഹിതം, (c) കാലികമായി മണൽത്തിട്ട മൂലം അടയുന്ന പുഴ അഴിമുഖങ്ങളും തോടുകളുടെ കടൽബന്ധങ്ങളും, ഏറ്റവും ഒടുവിലത്തെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള മണൽത്തിട്ട മുകൾനിരപ്പുകളും ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ഏതെങ്കിലും അഴിമുഖ പരിപാലന പരിപാടിയും സഹിതം. ഇതിന് ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ പുഴ, കനാൽ രേഖകൾ, രൂപകൽപ്പനാ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പുകളും രേഖപ്പെടുത്തിയ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പുകളും, ജലസംഭരണികളുടെ പ്രവർത്തന ചട്ടങ്ങൾ, അഴിമുഖ അവസ്ഥ, ഡ്രെഡ്ജിംഗ്, പൊഴിമുറിക്കൽ രേഖകൾ, മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള മണൽത്തിട്ട സർവേകൾ (ജലസേചന വകുപ്പ്), TMC-യുടെയും മറ്റ് തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും ഓട പട്ടികകൾ, തടതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾ (അധ്യായം 11), സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യയുടെയും NRSC-യുടെയും അടിസ്ഥാന ഭൂപടങ്ങൾ എന്നിവ ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ: ഓരോ പുഴയും, ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ഓരോ കനാലും, ടി.എസ്. കനാൽ, കനോലി കനാൽ (Canoli canal), പാർവതി പുത്തനാർ, കോഴിക്കോട്ടെ കനോലി കനാൽ, കൊച്ചി നഗരത്തിലെ കനാലുകൾ, വേലിയേറ്റ-ഇറക്കമുള്ള ഓരോ തോടും പ്രധാന ഡ്രെയിനാണ് (വകുപ്പ് 5.2); പട്ടിക 5B.1-ലെ ജലാശയങ്ങൾ പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ ഭാഗങ്ങളാണ് (വകുപ്പ് 5.8.1); തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേ, വേളി പൊഴി, ചേറ്റുവ, കോരപ്പുഴ, ചെറുവത്തൂർ പുഴകൾ എന്നിവയുടെ അഴിമുഖങ്ങൾ, ജലസേചന വകുപ്പ് മറിച്ച് സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്നില്ലെങ്കിൽ, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന്റെ തുടക്കത്തിൽ അടഞ്ഞിരിക്കുന്നതായി അനുമാനിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 5.13.2).

പട്ടിക 5B.2 — അനുബന്ധം 5B ലെയറുകളുടെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)

ഫീൽഡ്	ഉള്ളടക്കം	യൂണിറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ ഫോർമാറ്റ്
feature_id	അദ്വിതീയ തിരിച്ചറിയൽ കോഡ്	ടെക്സ്റ്റ്
name	ഓടയുടെയോ പുഴയുടെയോ കനാലിന്റെയോ തോടിന്റെയോ അഴിമുഖത്തിന്റെയോ പേര്	ടെക്സ്റ്റ്
category	പ്രധാന ഡ്രെയിൻ; പുഴയിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ ഭാഗം; മണൽത്തിട്ട മൂലം അടയുന്ന അഴിമുഖം	ടെക്സ്റ്റ്
clause	പട്ടികപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്ന അധ്യായം 5-ലെ വകുപ്പ്	ടെക്സ്റ്റ്
reach_limits	ആ ഭാഗത്തിന്റെ മേൽവശ, താഴ്‌വശ പരിധികൾ	ടെക്സ്റ്റ്
design_flood_level_source	ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ നിരപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ ഏറ്റവും ഉയർന്ന വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ്, അല്ലെങ്കിൽ ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ (വകുപ്പ് 5.8.2)	ടെക്സ്റ്റ്
reservoir_release	ഉണ്ടെങ്കിൽ, മേൽവശത്തെ ജലസംഭരണിയോ കുളമോ അതിന്റെ പ്രവർത്തന ചട്ടവും (വകുപ്പ് 5.8.3)	ടെക്സ്റ്റ്
bar_crest_level	അഴിമുഖങ്ങൾക്ക്, ഏറ്റവും ഒടുവിലത്തെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള മണൽത്തിട്ട മുകൾനിരപ്പ്	m (സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ഡേറ്റം)
mouth_programme	ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ അഴിമുഖ പരിപാലന പരിപാടിയും സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തലും (വകുപ്പ് 5.13.2)	ടെക്സ്റ്റ്
source	സ്രോതസ്സായ ഏജൻസിയും തീയതിയും	ടെക്സ്റ്റ്
geometry	രേഖ (ഓടകളും ഭാഗങ്ങളും) അല്ലെങ്കിൽ ബിന്ദു (അഴിമുഖങ്ങൾ)	രേഖ / ബിന്ദു

അനുബന്ധം 5C — ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ: കൊച്ചിയിലെ ഒരു തീരദേശ സൈറ്റിനായുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന

അധ്യായം 5-ലെ വകുപ്പുകൾ 5.9, 5.10, 5.11, 5.12 എന്നിവയെയും അധ്യായം 4-ലെ വകുപ്പ് 4.6.6-നെയും പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. ഈ ഉദാഹരണം വകുപ്പ് 5.10-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന അനുബന്ധം 4C-യിലെ പരിഷ്കരിച്ച തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനത്തിന് പ്രയോഗിക്കുന്നു. രീതി കാണിക്കാനായി സൈറ്റും അതിന്റെ നിരപ്പുകളും സ്വീകരിക്കുന്ന ഓടയും സങ്കൽപ്പിച്ചതാണ്. വേലി നിരപ്പൊന്നും ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല: സ്വീകരിക്കുന്ന ഓട സൈറ്റ് ഔട്ട്‌ലെറ്റിന് മുകളിലാണോ താഴെയാണോ എന്നതിനെക്കുറിച്ച് പട്ടിക 5C.1-ലെ ഉദാഹരണ പ്രസ്താവനകളിലൂടെ മാത്രമാണ് വേലി കടന്നുവരുന്നത്.

ഇൻപുട്ടുകൾ

5C.1 കൊച്ചിയിലെ ഒരു തീരദേശ ഭാഗത്തുള്ള, അനുബന്ധം 4C-യിലെ 2.0 ha വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ സൈറ്റാണ് ഇത്. സ്വന്തം ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അറയിലൂടെ ഒരു പൊതു മഴവെള്ള ഓടയിലേക്ക് അത് വെള്ളം പുറന്തള്ളുന്നു; ആ ഓട ഒരു ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റിലൂടെ വേലിയേറ്റമുള്ള ഒരു കനാലിലേക്ക് ഒഴുകുന്നു. കനാൽ വേലിയേറ്റ അടവിന് വിധേയമായതിനാൽ, വകുപ്പ് 5.10.1 ഈ സംവിധാനത്തിന് ബാധകമാണ്.

പട്ടിക 5C.1 — ഇൻപുട്ടുകൾ (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ഇനം	മൂല്യം	അടിസ്ഥാനം
സംവിധാനം	അനുബന്ധം 4C-യിലെ പരിഷ്കരിച്ച സംവിധാനം: 2,500 m² പ്ലാൻ വിസ്തൃതി, ലംബ ഭിത്തികൾ; തറയിൽ 170 mm ഓറിഫിസ്; 460 mm ഓറിഫിസ്, ഇൻവെർട്ട് 0.53 m	അനുബന്ധം 4C, പട്ടിക 4C.14
മഴ	1% AEP, 48 h, പരമാവധി മഴയുള്ള ദിവസം അവസാനം, AMC III; 72 h-ഉം പ്രവർത്തിപ്പിച്ചു	വകുപ്പ് 5.10.2
അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്	അനുബന്ധം 4C-യിലെ വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള 1% AEP ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ (48 h: 8,420 m³; 72 h: 9,468 m³)	അനുബന്ധം 4C
കണക്ഷനിൽ സ്വീകരിക്കുന്ന ഓടയുടെ നിരപ്പുകൾ, J1, J2, J3	സൈറ്റ് ഔട്ട്‌ലെറ്റിന്റെ ഇൻവെർട്ടിന് താഴെ (ഓടയുടെ ഉടമയുടെ മോഡലിൽ നിന്ന്)	ഉദാഹരണ ഇൻപുട്ട്
ഓരോ അടവ് കാലയളവിലും സ്വീകരിക്കുന്ന ഓട	സൈറ്റ് ഔട്ട്‌ലെറ്റിന്റെ ഇൻവെർട്ടിന് മുകളിലേക്ക് വെള്ളം പിന്നോട്ട് കയറുന്നതിനാൽ സൈറ്റിന് വെള്ളം പുറന്തള്ളാനാവില്ല	ഉദാഹരണ ഇൻപുട്ട്; വകുപ്പ് 5.10.3(b)
സൈറ്റ് ഔട്ട്‌ലെറ്റിലെ ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റ്	അടവ് കാലയളവുകൾക്ക് പുറത്ത് അതിന്റെ തുറക്കൽ ഹെഡും ഹെഡ് നഷ്ടവും ഓറിഫിസ് നിയന്ത്രണത്തെ ബാധിക്കാത്ത വിധം, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അറയിലെ ഓറിഫിസ് ഇൻവെർട്ടുകൾക്ക് 0.15 m താഴെ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കുന്നു	ഉദാഹരണ ഇൻപുട്ട്; സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ വക്രത്തിൽ നിന്ന് സ്ഥിരീകരിക്കണം (വകുപ്പ് 5.11.2)
അടവ് കാലയളവുകൾ	6 h വീതമുള്ള രണ്ടെണ്ണം, ആരംഭങ്ങൾ തമ്മിൽ 12.4 h അകലം (ദിവസത്തിൽ രണ്ടുതവണയുള്ള വേലി)	വകുപ്പ് 5.10.3(a)
പമ്പുകൾ	ഇല്ല	—

5C.2 **പട്ടിക 5.2-ലെ സാഹചര്യങ്ങൾ.** J1, J2, J3 എന്നിവയിൽ സ്വീകരിക്കുന്ന ഓട സൈറ്റ് ഔട്ട്‌ലെറ്റിന് താഴെ നിൽക്കുന്നതിനാൽ (പട്ടിക 5C.1), ആ സാഹചര്യങ്ങൾ അനുബന്ധം 4C-യിലെ സ്വതന്ത്ര പുറന്തള്ളൽ ഫലങ്ങൾ തന്നെ നൽകുന്നു: J2-ൽ 1% AEP പരമാവധി ജലനിരപ്പ് **1.17 m** (2,913 m³) ആണ്; J3-ൽ (10% AEP, 48 h) അത് 0.77 m ആണ്. സൈറ്റിലെ വെള്ളം പുഴയിലേക്ക് ഒഴുകാത്തതിനാൽ R1, R2 എന്നിവ ബാധകമല്ല. J4, അതായത് പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന, താഴെ കണക്കാക്കുന്നു.

അടവ് കാലയളവുകൾ (വകുപ്പ് 5.10.3)

5C.3 48 മണിക്കൂർ മഴയുടെ അവസാന 24 മണിക്കൂറിലെ പരമാവധി 1 മണിക്കൂർ ബ്ലോക്ക് 35:35–36:35 h ആണ്, 98.2 mm മഴയോടെ (പട്ടിക 4C.2-ലെ 1 മണിക്കൂർ മഴയളവ്). രണ്ട് പരിശോധനകൾ നടത്തുന്നു:

- **പരിശോധന A:** ആദ്യ കാലയളവ് ആ ബ്ലോക്കിനെ കേന്ദ്രമാക്കി: 33:05–39:05 h; രണ്ടാമത്തേത് 12.4 h-ന് ശേഷം ആരംഭിക്കുന്നു: 45:29–51:29 h.
- **പരിശോധന B:** ആദ്യ കാലയളവ് ആ ബ്ലോക്കിൽ ആരംഭിക്കുന്നു: 35:35–41:35 h; രണ്ടാമത്തേത്: 47:59–53:59 h.

72 മണിക്കൂർ മഴയ്ക്ക്, എല്ലാ സമയങ്ങളും 24 h പിന്നീടാണ്.

5C.4 ഓരോ കാലയളവിനുള്ളിലും ഗുരുത്വാകർഷണ ഡിസ്ചാർജ് പൂജ്യമാണ്. കാലയളവുകൾക്ക് പുറത്ത് പട്ടിക 4C.10-ലെ ഓറിഫിസുകളിലൂടെ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് വെള്ളം പുറന്തള്ളുന്നു. അനുബന്ധം 4C-യിലെ അതേ ലെവൽ-പൂൾ റൂട്ടിംഗ് (level-pool routing) തന്നെയാണ് ഇവിടെയും.

ഫലങ്ങൾ

പട്ടിക 5C.2 — പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനാ ഫലങ്ങൾ (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

മഴ	പരിശോധന	അടവ് കാലയളവുകൾ (h:min)	പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (m)	പരമാവധി സംഭരണം (m³)	പരമാവധിയുടെ സമയം (h:min)	ഒരു കാലയളവിന് ശേഷമുള്ള ഏറ്റവും വലിയ പുറത്തുവിടൽ (L/s)
1% AEP, 48 h	A	33:05–39:05; 45:29–51:29	2.01	5,019	39:05	566
1% AEP, 48 h	B	35:35–41:35; 47:59–53:59	**2.10**	**5,238**	41:35	584
1% AEP, 72 h	A	57:05–63:05; 69:29–75:29	2.00	5,012	63:05	565
1% AEP, 72 h	B	59:35–65:35; 71:59–77:59	2.09	5,233	65:35	584

48 മണിക്കൂർ മഴയുടെ പരിശോധന B നിർണ്ണായകമാകുന്നു. മഴയുടെ പരമാവധി എത്തുന്ന സമയത്തുതന്നെ ആദ്യ കാലയളവ് ഔട്ട്ലെറ്റ് അടയ്ക്കുന്നതിനാൽ മുഴുവൻ പരമാവധി ഒഴുക്കും സംഭരിക്കപ്പെടുന്നു. സംവിധാനം ഏകദേശം 0.7 m വരെ, അതായത് ഘട്ടം 2 ഓറിഫിസിന് താഴെ വരെ, ഒഴിഞ്ഞശേഷമാണ് രണ്ടാമത്തെ കാലയളവ് എത്തുന്നത്; അത് കാര്യമായി ഒന്നും കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നില്ല.

5C.5 **വ്യാപ്ത സന്തുലനം (വകുപ്പ് 5.10.4).** പരിശോധന B-യുടെ സന്തുലനം പട്ടിക 5C.3 നൽകുന്നു. ഓരോ കാലയളവിലെയും പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് തുടർച്ചാ സമവാക്യം (continuity) വഴി കണ്ടെത്തുന്നു: പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് = ആരംഭത്തിലെ സംഭരണം + അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് − അവസാനത്തിലെ സംഭരണം.

പട്ടിക 5C.3 — വ്യാപ്ത സന്തുലനം, 1% AEP 48 മണിക്കൂർ മഴ, പരിശോധന B (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

കാലയളവ് (h:min)	അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (m³)	ഗുരുത്വാകർഷണ പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (m³)	പമ്പ് ചെയ്തത് (m³)	ആരംഭത്തിലെ സംഭരണം (m³)	അവസാനത്തിലെ സംഭരണം (m³)
0:00–35:35, കാലയളവ് 1-ന് മുമ്പ്	3,817	2,213	0	0	1,604
35:35–41:35, കാലയളവ് 1	3,634	0	0	1,604	5,238
41:35–47:59, കാലയളവുകൾക്കിടയിൽ	941	4,423	0	5,238	1,756
47:59–53:59, കാലയളവ് 2	28	0	0	1,756	1,784
53:59-ന് ശേഷം	0	1,784	0	1,784	0
ആകെ	8,420	8,420	0	—	—

കാലയളവ് 1-നുള്ള പരിശോധന: V_inflow = 3,634 m³ ≤ V_storage available + V_pumped + V_gravity = (5,238 − 1,604) + 0 + 0 = 3,634 m³. അതിനാൽ സംവിധാനത്തിന് **5,238 m³** സംഭരണം ആവശ്യമാണ്; റൂട്ടിംഗ് ഇത് സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 5C.4 — ജലനിരപ്പ്–സമയ ഗ്രാഫ്, 1% AEP 48 മണിക്കൂർ മഴ, പരിശോധന B (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

സമയം (h)	അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (L/s)	ഔട്ട്ലെറ്റ്	പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (L/s)	ജലനിരപ്പ് (m)	സംഭരണം (m³)
24	20	തുറന്നത്	18	0.18	445
28	39	തുറന്നത്	24	0.25	621
32	59	തുറന്നത്	32	0.36	906
34	85	തുറന്നത്	37	0.47	1,166
36	286	അടഞ്ഞത്	0	0.78	1,944
38	106	അടഞ്ഞത്	0	1.73	4,321
40	66	അടഞ്ഞത്	0	1.96	4,904
42	51	തുറന്നത്	529	1.79	4,472
44	42	തുറന്നത്	204	0.87	2,181
46	37	തുറന്നത്	49	0.74	1,854
48	33	തുറന്നത്	47	0.70	1,756
50	0	അടഞ്ഞത്	0	0.71	1,784
54	0	അടഞ്ഞത്	0	0.71	1,784
56	0	തുറന്നത്	43	0.58	1,459
60	0	തുറന്നത്	32	0.37	921
66	0	തുറന്നത്	16	0.16	397
72	0	തുറന്നത്	7	0.06	162

വിലയിരുത്തൽ

5C.6 **വകുപ്പ് 5.10.4(a).** അനുബന്ധം 4C-യിലെ സംവിധാനം J2-ൽ 1.17 m വരെ എത്തുന്നു; അതിന്റെ സ്പിൽവേ ശിഖരം 1.35 m-ലാണ് (അനുബന്ധം 4C). പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനയിൽ ജലനിരപ്പ് 2.10 m വരെ എത്തുന്നു; അതിനാൽ സ്പിൽവേ പ്രവർത്തിക്കും. **അനുബന്ധം 4C-യിലെ സംവിധാനം ഈ പരിശോധനയിൽ പരാജയപ്പെടുന്നു.**

5C.7 **പരിഹാരം.** പമ്പിംഗ് (വകുപ്പ് 5.12) ഇവിടെ സഹായിക്കുന്നില്ല: അടവ് കാലയളവുകളിൽ സ്വീകരിക്കുന്ന ഓട തന്നെ അടഞ്ഞിരിക്കുന്നു; അതിലേക്ക് പമ്പ് ചെയ്യുന്നത് അതിന്റെ നിരപ്പ് ഉയർത്തും; വകുപ്പ് 5.12.3 അത് അനുവദിക്കുന്നില്ല. കൂടുതൽ സംഭരണമാണ് പരിഹാരം. 2,500 m² പ്ലാൻ വിസ്തൃതിയും അനുബന്ധം 4C-യിലെ ഔട്ട്‌ലെറ്റുകളും നിലനിർത്തിക്കൊണ്ട്:

- സംവിധാനം **2.10 m** ജലനിരപ്പ് വരെ 5,238 m³ ഉൾക്കൊള്ളണം;
- വകുപ്പ് 4.9.3-ൽ ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന 0.15 m അകലത്തോടെ, സ്പിൽവേ ശിഖരം ആ ജലനിരപ്പിന് മുകളിൽ സ്ഥാപിക്കുന്നു: **2.25 m**;
- അനുബന്ധം 4C-യിലെ 4.0 m സ്പിൽവേ (ഹെഡ് 0.30 m) ഉപയോഗിച്ച്, സ്പിൽവേ ഒഴുകുമ്പോഴുള്ള പരമാവധി നിരപ്പ് 2.55 m ആണ്; 0.3 m ഫ്രീബോർഡോടെ ഭിത്തികളുടെ മുകൾഭാഗം തറയിൽ നിന്ന് ചുരുങ്ങിയത് **2.85 m** ഉയരത്തിലായിരിക്കണം.

അതിനാൽ സംഭരണം നിർണ്ണയിക്കുന്നത് പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനയാണ്: പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് പരിശോധനകളിൽ നിന്നുള്ള 2,913 m³-ന് എതിരെ 5,238 m³, ഏകദേശം 80% കൂടുതൽ. കൂടുതൽ പ്ലാൻ വിസ്തൃതി സംവിധാനത്തിന്റെ ആഴം കുറയ്ക്കും; ജലനിരപ്പ്–ഡിസ്ചാർജ് ബന്ധം മാറുന്നതിനാൽ അപ്പോൾ ഔട്ട്‌ലെറ്റ്, പരിധികൾ, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ എന്നിവ വീണ്ടും പരിശോധിക്കേണ്ടിവരും.

5C.8 **അടവിന് ശേഷമുള്ള പുറത്തുവിടൽ.** ആദ്യ കാലയളവ് അവസാനിക്കുമ്പോൾ, സംഭരിച്ച വെള്ളം ഏകദേശം 2 m ഹെഡിൽ, 584 L/s വരെ, പുറത്തുവിടുന്നു. ഇത് 356 L/s എന്ന 100 വർഷ പരിധിക്ക് മുകളിലാണ്. പുറത്തുവിടൽ എത്തുന്നത് ഇപ്പോൾ മാത്രം വീണ്ടും തുറന്ന ഒരു ഓടയിലേക്കായതിനാൽ വകുപ്പ് 5.10.4 ഇത് അനുവദിക്കുന്നു; താഴ്വശ വിശകലനത്തിലെ J4 പരിശോധനയിൽ (വകുപ്പുകൾ 5.4, 5.9) ഇത് ഉൾപ്പെടുത്തുകയും ഫോം 5-1, വിഭാഗം H-ൽ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുകയും വേണമെന്നും ആവശ്യപ്പെടുന്നു.

5C.9 **മഴയ്ക്ക് ശേഷമുള്ള ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ (വകുപ്പ് 5.10.5).** J1 വേലി വക്രം സൈറ്റ് ഔട്ട്‌ലെറ്റിന് താഴെ നിൽക്കുന്നതിനാൽ (പട്ടിക 5C.1), അനുബന്ധം 4C-യിലെ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ ബാധകമാണ്: കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് 50% അടഞ്ഞ നിലയിൽ, 10 വർഷ സംഭരണത്തിന്റെ 90%-ന് 45.3 h; ഇത് വകുപ്പ് 4.7-ലെ 48 മണിക്കൂർ പരിധിക്കുള്ളിലാണ്. പരിശോധന B-യിൽ, പരമാവധി J4 സംഭരണത്തിന്റെ 90% പരമാവധിക്ക് 22.6 h ശേഷം പുറത്തുവിടപ്പെടുന്നു.

5C.10 **മറ്റ് ആവശ്യകതകൾ.**

- സൈറ്റ് ഔട്ട്‌ലെറ്റിലെ ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റ് എല്ലാ വർഷവും 15 മേയ്-ന് മുമ്പും മഴവെള്ള ഒഴുക്കിനെതിരെ അത് അടഞ്ഞ ഓരോ സംഭവത്തിനും ശേഷവും പരിശോധിക്കുകയും പ്രവർത്തിപ്പിച്ചുനോക്കുകയും ചെയ്യുന്നു (വകുപ്പ് 5.11.5).
- ആഴം കൂടിയ സംവിധാനം രൂപകൽപ്പനാ ഭൂജലനിരപ്പിലെ ഭൂജലത്തോടെ പൊങ്ങിവരലിനായി (flotation) പരിശോധിക്കുന്നു; പീസോമീറ്റർ റീഡിംഗുകളില്ലാത്ത തീരദേശ മണൽ മേഖലയിൽ ആ നിരപ്പ് നിലവിലുള്ള തറനിരപ്പാണ് (വകുപ്പുകൾ 4.12.1, 4.12.3).
- അനുബന്ധം 4C-യിലെ വേലിയും അടയാള ബോർഡുകളും ആഴം കൂടിയ സംവിധാനത്തിന് ബാധകമാണ് (വകുപ്പ് 4.15).

പട്ടിക 5C.5 — സംഗ്രഹം (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

ഇനം	മൂല്യം
നിർണ്ണായക സാഹചര്യം	J4, 1% AEP 48 മണിക്കൂർ മഴ, പരിശോധന B (ആദ്യ കാലയളവ് പരമാവധി 1 മണിക്കൂർ ബ്ലോക്കിൽ ആരംഭിക്കുന്നു)
ആവശ്യമായ സംഭരണം	5,238 m³ (അനുബന്ധം 4C പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് രൂപകൽപ്പന: 2,913 m³)
പരമാവധി ജലനിരപ്പ്	2.10 m, 2,500 m² പ്ലാൻ വിസ്തൃതിയോടെ
സ്പിൽവേ ശിഖരം	2.25 m
ഭിത്തികളുടെ മുകൾഭാഗം	തറയിൽ നിന്ന് ≥ 2.85 m
ഒരു അടവ് കാലയളവിന് ശേഷമുള്ള ഏറ്റവും വലിയ പുറത്തുവിടൽ	584 L/s, താഴ്വശ J4 പരിശോധനയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തണം
ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ	അനുബന്ധം 4C ഫലം ബാധകം: കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ് 50% അടഞ്ഞ നിലയിൽ 45.3 h

---

ഫോം 5-1 — താഴ്‌വശ, താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് റിപ്പോർട്ട്

അധ്യായം 5-ലെ വകുപ്പുകൾ 5.3 മുതൽ 5.14 വരെയുള്ളവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഓരോ പദ്ധതിക്കും ഒരു റിപ്പോർട്ട്. വകുപ്പ് 5.3.4 പാലിക്കുന്ന 0.5 ha-ൽ കുറവുള്ള സൈറ്റുകൾക്ക്, അധികാരസ്ഥാനം സ്വീകരിക്കുന്നിടത്ത്, പകരം ഫോം 5-2 സമർപ്പിക്കാവുന്നതാണ്. പരാമർശിക്കുന്ന പ്ലാനുകൾ, മോഡൽ ഫയലുകൾ, ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ എന്നിവ ചേർക്കുക.

A. പദ്ധതി

പട്ടിക 5F.1 — ഫോം 5-1: പദ്ധതി

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
A1. പദ്ധതിയുടെ പേര്, അപേക്ഷകൻ, സ്ഥലം	
A2. പദ്ധതിയുടെ തരം: അധ്യായം 4 പ്രകാരമുള്ള സൈറ്റ്; അധ്യായം 6 പ്രകാരമുള്ള ഡ്രെയിനേജ് പദ്ധതി; മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പ് അല്ലെങ്കിൽ കുളം പുനരുദ്ധാരണം (വകുപ്പ് 5.1.2)	
A3. സൈറ്റിന്റെയോ പദ്ധതിയുടെയോ വിസ്തൃതി (ha), പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ	
A4. ബാധകമായിടത്ത്, സൈറ്റിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണ റിപ്പോർട്ടിന്റെ പരാമർശം (ഫോം 4-1)	

B. വിശകലനത്തിന്റെ വ്യാപ്തി (വകുപ്പ് 5.3; വകുപ്പ് 5.14, ഇനം 1)

പട്ടിക 5F.2 — ഫോം 5-1: വിശകലന ബിന്ദുക്കൾ

ബിന്ദു	സ്ഥലം	തരം (വകുപ്പ് 5.3.3 (a) മുതൽ (e) വരെ)	ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വൃഷ്ടിപ്രദേശം (ha)	അതിന്റെ %-ആയി പദ്ധതി വിസ്തൃതി

പട്ടിക 5F.3 — ഫോം 5-1: അവസാന ബിന്ദു

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
B1. അവസാന ബിന്ദുവും കാരണവും: 10% ബിന്ദു, കുളം, അല്ലെങ്കിൽ പ്രധാന ഡ്രെയിൻ അല്ലെങ്കിൽ കടൽ (വകുപ്പ് 5.3.1 (a) മുതൽ (c) വരെ)	
B2. അവസാന ബിന്ദു ഒരു കുളമാണെങ്കിൽ: പരമാവധി ജലനിരപ്പിലെ മാറ്റം (m), കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിലൂടെയുള്ള ഡിസ്ചാർജിലെ മാറ്റം (m³/s); നിരപ്പ് ഉയരുന്നുവെങ്കിൽ വിയറിന് താഴെയുള്ള തുടർച്ച (വകുപ്പ് 5.3.2)	
B3. സൈറ്റ്, ഓരോ ബിന്ദുവും അതിന്റെ ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശവും ശതമാനവും, അവസാന ബിന്ദു എന്നിവ കാണിക്കുന്ന വിശകലന വ്യാപ്തിയുടെ പ്ലാൻ (ചേർക്കുക)	

C. മോഡൽ (വകുപ്പ് 5.4.4; വകുപ്പ് 5.14, ഇനം 2)

പട്ടിക 5F.4 — ഫോം 5-1: മോഡൽ

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
C1. സോഫ്റ്റ്‌വെയറും പതിപ്പും; ജലശാസ്ത്രപരവും ഹൈഡ്രോളിക്കുമായ രീതികൾ (വകുപ്പ് 5.4.4)	
C2. ഓടകളുടെയും മുറിച്ചുകടക്കലുകളുടെയും സർവേ സ്രോതസ്സുകൾ സഹിതം ശൃംഖലയുടെ രേഖാരൂപം (ചേർക്കുക)	
C3. സൈറ്റിന് പുറത്തുള്ള പ്രദേശങ്ങളുടെ ഭൂവിനിയോഗവും CN-ഉം (ഇപ്പോഴത്തെ ഭൂവിനിയോഗം)	
C4. ഉൾപ്പെടുത്തിയ മേൽവശ തടഞ്ഞുവയ്പ്, അത് നിർമ്മിക്കുകയും പരിപാലിക്കുകയും രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്തിട്ടുണ്ടെന്നതിന്റെ തെളിവ് സഹിതം	
C5. ലഭ്യമായിടത്ത്, കാലിബ്രേഷന്റെയോ സാധൂകരണത്തിന്റെയോ തെളിവ്	

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
C6. പ്രവർത്തിപ്പിച്ച സാഹചര്യങ്ങൾ: നിലവിലുള്ളത്, പദ്ധതിയോടുകൂടി, അധികാരസ്ഥാനം ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത് ഭാവി (വകുപ്പ് 5.4.1)	
C7. പ്രവർത്തിപ്പിച്ച മഴകൾ: AEP-കളും ദൈർഘ്യങ്ങളും, AMC, വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കൽ (വകുപ്പ് 5.4.3)	

D. ഓരോ വിശകലന ബിന്ദുവിലെയും ഫലങ്ങൾ (വകുപ്പ് 5.4.2; വകുപ്പ് 5.14, ഇനം 3)

ഓരോ വിശകലന ബിന്ദുവിനും AEP-ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും ഓരോ വരി പൂരിപ്പിക്കുക. E = നിലവിലുള്ളത്; P = പദ്ധതിയോടുകൂടി.

പട്ടിക 5F.5 — ഫോം 5-1: വിശകലന ബിന്ദു തിരിച്ചുള്ള ഫലങ്ങൾ

ബിന്ദു	AEP	ദൈർഘ്യം (h)	പരമാവധി ഒഴുക്ക് E / P (m³/s)	പരമാവധിയിലെത്താനുള്ള സമയം E / P (h)	പരമാവധി ജലനിരപ്പ് E / P (m)	പരമാവധി പ്രവേഗം E / P (m/s)	വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്ന ദൈർഘ്യം E / P (h)

E. സ്വീകാര്യത (വകുപ്പ് 5.5; വകുപ്പ് 5.14, ഇനം 4)

പട്ടിക 5F.6 — ഫോം 5-1: സ്വീകാര്യതാ മാനദണ്ഡങ്ങൾ

മാനദണ്ഡം	എല്ലാ ബിന്ദുക്കളിലും പാലിച്ചോ?	പാലിക്കാത്തിടത്ത്, സ്വീകരിച്ച പരിഹാരം (വകുപ്പ് 5.5.3)
E1. കെട്ടിടങ്ങൾ, ഏറ്റവും താഴ്ന്ന തുറവികൾ, വാഹനപാതകൾ എന്നിവിടങ്ങളിൽ 1% AEP ജലനിരപ്പ് ഉയർച്ച ≤ 10 mm (വകുപ്പ് 5.5.1(a))		
E2. പുതുതായി വെള്ളം കയറുന്ന കെട്ടിടമില്ല; അധ്യായം 6-ലെ പരിധികൾ പുതുതായി പാലിക്കാതാകുന്ന കെട്ടിടമോ റോഡോ ഇല്ല (വകുപ്പ് 5.5.1(b))		
E3. ഓരോ ഘടകത്തിന്റെയും ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന AEP-യിലോ 1% AEP-യിലോ പരമാവധി ഒഴുക്ക് നിലവിലുള്ളതിന് മുകളിലല്ല (വകുപ്പ് 5.5.1(c))		
E4. ലൈനിംഗ് ഉള്ള ചാലുകളിലെ പ്രവേഗം ലൈനിംഗ് പരിധിക്കുള്ളിൽ, പരമാവധി 3.0 m/s (വകുപ്പ് 5.5.1(d))		
E5. ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്ത ചാലുകളിലെ 50%, 10% AEP പ്രവേഗം 10%-ൽ കൂടുതൽ വർദ്ധിച്ചിട്ടില്ല (വകുപ്പ് 5.5.1(e))		
E6. പ്രധാന റോഡുകളിലോ അടിയന്തര പാതകളിലോ റോഡ് അടച്ചിടൽ ദൈർഘ്യത്തിലെ മാറ്റം (വകുപ്പ് 5.5.2)		
E7. സമയക്രമ ഒഴിവ് (വകുപ്പ് 5.5.4) ആവശ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ടോ? പാലിച്ച വ്യവസ്ഥകൾ നൽകുക		

F. താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് കണ്ടെത്തിയ രീതി (വകുപ്പുകൾ 5.6 മുതൽ 5.8 വരെ; വകുപ്പ് 5.14, ഇനം 5)

പട്ടിക 5F.7 — ഫോം 5-1: താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് കണ്ടെത്തിയ രീതി

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
F1. വേലി പട്ടികയുടെ പതിപ്പും തുറമുഖവും, അല്ലെങ്കിൽ തുറമുഖ അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ സ്രോതസ്സ് (വകുപ്പ് 5.7.2(a))	
F2. MHWS, HAT, MSL (ചാർട്ട് ഡേറ്റത്തിന് മുകളിൽ m)	
F3. ചാർട്ട് ഡേറ്റത്തിൽ നിന്ന് സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ബെഞ്ച്മാർക്കിലേക്കും പദ്ധതി ഡേറ്റത്തിലേക്കുമുള്ള ബന്ധം: വ്യത്യാസം (m), സ്രോതസ്സ് (വകുപ്പ് 5.7.2(b))	
F4. അഴിമുഖം, തോട് അല്ലെങ്കിൽ കനാലിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖം: ഉപയോഗിച്ച നിരപ്പുകളും തുറന്ന കടൽത്തീര നിരപ്പുകളിൽ നിന്നുള്ള വ്യതിയാനത്തിന് ഏതെങ്കിലും തെളിവും (വകുപ്പ് 5.7.2(c))	
F5. 10% AEP കടലോറവും 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പും: മൂല്യങ്ങൾ, സ്രോതസ്സ്, രീതി, രേഖകളുടെ കാലദൈർഘ്യം (വകുപ്പ് 5.7.3)	
F6. തുറന്ന കടലിന് അഭിമുഖമായ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്ക്, തിരമാല മൂലമുള്ള ജലനിരപ്പ് ഉയർച്ച (വകുപ്പ് 5.7.3(d))	

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
F7. SLA (m), ചുരുങ്ങിയത് +0.3 m; രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സ്; 50 വർഷത്തിൽ കൂടുതൽ രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സിന് SLA-യുടെ ഇരട്ടിയിൽ സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധന (വകുപ്പ് 5.7.4)	
F8. വേലിയേറ്റം ബാധിക്കാത്ത താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്: സ്വീകരിക്കുന്ന സംവിധാനത്തിന്റെ നിരപ്പും സ്രോതസ്സും (വകുപ്പുകൾ 5.6.2, 5.6.3)	
F9. പുഴയിലെ ജലനിരപ്പുകളും സ്രോതസ്സുകളും; ഉൾപ്പെടുത്തിയ ജലസംഭരണി അല്ലെങ്കിൽ കുളം തുറന്നുവിടലുകൾ (വകുപ്പുകൾ 5.8.2, 5.8.3)	
F10. കുട്ടനാട്, വേമ്പനാട് പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ: തണ്ണീർമുക്കം ഷട്ടറുകൾ അടഞ്ഞിരിക്കുമ്പോഴും ഒരേസമയ സാഹചര്യത്തിലും, യഥാർത്ഥത്തിൽ കൈവരിച്ച ബഹിർഗമന ശേഷിയിൽ, കായലിലെയോ കനാലിലെയോ നിരപ്പ്; പമ്പ് ചെയ്യുന്ന ഡ്രെയിനേജും പുറംബണ്ട് തകർച്ചാ പരിശോധനയും (വകുപ്പ് 5.8.5)	

G. സംയുക്ത സാഹചര്യങ്ങൾ (വകുപ്പ് 5.9; വകുപ്പ് 5.14, ഇനം 6)

പട്ടിക 5F.8 — ഫോം 5-1: സംയുക്ത സാഹചര്യ ഫലങ്ങൾ

സാഹചര്യം	മഴ	ഉപയോഗിച്ച താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (m, പദ്ധതി ഡേറ്റം)	ബാധകമാണോ?	നിർണ്ണായക ഫലം (സംഭരണം, നിരപ്പ്, പൈപ്പ് വലുപ്പം അല്ലെങ്കിൽ പമ്പ് ശേഷി)
J1				
J2				
J3				
J4				
R1				
R2				

H. പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന (വകുപ്പ് 5.10; വകുപ്പ് 5.14, ഇനം 7)

പട്ടിക 5F.9 — ഫോം 5-1: പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
H1. പരിശോധന ബാധകമാകുന്നതിന്റെ കാരണം (വകുപ്പ് 5.10.1)	
H2. മഴ: AEP, 48 h-ഉം 72 h-ഉം, AMC III (വകുപ്പ് 5.10.2)	
H3. അടവിന്റെ ദൈർഘ്യവും അടിസ്ഥാനവും: രണ്ട് 6 മണിക്കൂർ കാലയളവുകൾ എന്ന സ്ഥിരനിശ്ചിത മൂല്യം, അല്ലെങ്കിൽ സൈറ്റ് പഠനം (വകുപ്പ് 5.10.6); മണൽത്തിട്ട മൂലമുള്ള അടയലിനുള്ള നീട്ടൽ (വകുപ്പ് 5.13.5)	
H4. രണ്ട് പരിശോധനകളിലെയും അടവ് കാലയളവുകൾ (ആരംഭ, അവസാന സമയങ്ങൾ) (വകുപ്പ് 5.10.3(d))	
H5. ഓരോ സംവിധാനത്തിലെയും പരമാവധി ജലനിരപ്പ്, അതിന്റെ 1% AEP പരമാവധി ജലനിരപ്പുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് (വകുപ്പ് 5.10.4(a))	
H6. ചെറിയ, വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനങ്ങളിലെ പരമാവധി ജലനിരപ്പ്, അധ്യായം 6-ലെ പരിധികളുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് (വകുപ്പ് 5.10.4(b))	
H7. വസ്തുക്കളുടെ കണക്ഷനുകൾ: സർചാർജ് നിരപ്പ്, അല്ലെങ്കിൽ ഘടിപ്പിച്ച നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകൾ (വകുപ്പ് 5.10.4(c))	
H8. ജലനിരപ്പ്–സമയ ഗ്രാഫുകൾ (ചേർക്കുക)	
H9. J1 വേലി വക്രത്തിന് കീഴിൽ മഴയ്ക്ക് ശേഷമുള്ള ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, ആവശ്യമായിടത്ത് പമ്പിംഗ് (വകുപ്പ് 5.10.5)	

പട്ടിക 5F.10 — ഫോം 5-1: ഓരോ അടവ് കാലയളവിനുമുള്ള വ്യാപ്ത സന്തുലനം (വകുപ്പ് 5.10.4)

കാലയളവ്	അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (m^3)	ഗുരുത്വാകർഷണ പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (m^3)	പമ്പ് ചെയ്തത് (m^3)	ആരംഭത്തിലെ സംഭരണം (m^3)	അവസാനത്തിലെ സംഭരണം (m^3)
കാലയളവ് 1-ന് മുമ്പ്					
കാലയളവ് 1					
കാലയളവുകൾക്കിടയിൽ					
കാലയളവ് 2					
കാലയളവ് 2-ന് ശേഷം					

I. ഗേറ്റുകളും വാൽവുകളും (വകുപ്പ് 5.11; വകുപ്പ് 5.14, ഇനം 8)

പട്ടിക 5F.11 — ഫോം 5-1: ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകൾ, ടൈഡ് ഗേറ്റുകൾ, നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകൾ എന്നിവയുടെ പട്ടിക

സ്ഥലം	തരം	വലിപ്പം (mm)	ഇൻവെർട്ട് (m, പദ്ധതി ഡേറ്റം)	സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ ഹെഡ്–ഡിസ്ചാർജ് ഡേറ്റ (പരാമർശം)	സ്ലോപ്പ്-ലോഗ് അല്ലെങ്കിൽ പെൻസ്റ്റോക്ക് (> 600 mm പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ)

J. പമ്പ് ചെയ്യുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ (വകുപ്പ് 5.12; വകുപ്പ് 5.14, ഇനം 9)

പട്ടിക 5F.12 — ഫോം 5-1: പമ്പ് ചെയ്യുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
J1. പമ്പിംഗ് ആവശ്യമാകുന്നതിന്റെ കാരണം (വകുപ്പ് 5.12.1)	
J2. J2 താഴ്വശ ജലനിരപ്പിനുള്ള സ്റ്റാറ്റിക് ഹെഡിലെ പ്രവർത്തന ശേഷി (m^3/s); സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ശേഷി (വകുപ്പ് 5.12.2)	
J3. സ്വീകരിക്കുന്ന ജലാശയത്തിന്റെ നിരപ്പിലുള്ള ഫലം (വകുപ്പ് 5.12.3)	
J4. വൈദ്യുതി വിതരണം: രണ്ട് സ്വതന്ത്ര വിതരണങ്ങൾ, അല്ലെങ്കിൽ 72 h ഇന്ധനത്തോടെ സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ജനറേറ്റർ; സ്വയംപ്രവർത്തിക്കുന്ന മാറ്റം (വകുപ്പ് 5.12.4)	
J5. വൈദ്യുത പാനലുകൾ, നിയന്ത്രണങ്ങൾ, ജനറേറ്ററുകൾ, ഇന്ധനം എന്നിവയുടെ നിരപ്പ്, 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ് + 0.5 m, HAT + surge + SLA + 0.5 m എന്നിവയിൽ ഉയർന്നതുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് (വകുപ്പ് 5.12.5)	
J6. ഡിസ്ചാർജ് ക്രമീകരണം (വകുപ്പ് 5.12.6); നിയന്ത്രണങ്ങൾ, അലാറങ്ങൾ, ലോഗിംഗ് (വകുപ്പ് 5.12.7); അരിപ്പകൾ (വകുപ്പ് 5.12.8)	

K. മണൽത്തിട്ട (വകുപ്പ് 5.13; വകുപ്പ് 5.14, ഇനം 10)

പട്ടിക 5F.13 — ഫോം 5-1: മണൽത്തിട്ട അനുമാനം

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
K1. ബന്ധപ്പെട്ട പുഴ അഴിമുഖം അല്ലെങ്കിൽ തോടിന്റെ കടൽബന്ധം	
K2. അഴിമുഖം അടഞ്ഞതായി അനുമാനിച്ചു, അല്ലെങ്കിൽ ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തൽ ചേർത്ത് തുറന്നതായി (വകുപ്പ് 5.13.2)	
K3. ഏറ്റവും ഒടുവിലത്തെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള സർവേയിലെ മണൽത്തിട്ട മുകൾനിരപ്പ് (m), അഴിമുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (വകുപ്പ് 5.13.3)	
K4. ആവശ്യമായിടത്ത്, അടവ് ദൈർഘ്യത്തിന്റെ നീട്ടൽ (വകുപ്പ് 5.13.5)	

L. പരിശോധനയും പരിപാലനവും (വകുപ്പ് 5.14, ഇനം 11)

പട്ടിക 5F.14 — ഫോം 5-1: പരിശോധനയും പരിപാലനവും

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
L1. 15 മേയ്-ന് മുമ്പും അടയൽ സംഭവങ്ങൾക്ക് ശേഷവുമുള്ള ഗേറ്റ്, വാൽവ് പരിശോധന (വകുപ്പ് 5.11.5)	
L2. 15 മേയ്-ന് മുമ്പുള്ള പമ്പ് പരീക്ഷണ ഓട്ടങ്ങൾ (വകുപ്പ് 5.12.9)	
L3. പരിപാലന പദ്ധതിക്കുള്ള മറ്റ് ആവശ്യകതകൾ (അധ്യായം 10)	

M. രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണലിന്റെ പ്രസ്താവന (വകുപ്പ് 10.6)

ഈ റിപ്പോർട്ട് കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവലിന്റെ (കരട് പതിപ്പ് 1.0) അധ്യായം 5 പ്രകാരം തയ്യാറാക്കിയതാണെന്നും, റിപ്പോർട്ട് ചെയ്ത ഫലങ്ങൾ സമർപ്പിച്ച മോഡലുകൾ വഴി പുനഃസൃഷ്ടിക്കാവുന്നതാണെന്നും, അധ്യായം 5-ൽ നിന്നുള്ള ഓരോ വ്യതിയാനവും അതിന്റെ കാരണം സഹിതം പട്ടികപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടെന്നും ഞാൻ പ്രസ്താവിക്കുന്നു. പ്രൊഫഷണൽ രൂപകൽപ്പനാ സാക്ഷ്യപത്രം (ഫോം 10-3) ചേർത്തിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 5F.15 — ഫോം 5-1: രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണലിന്റെ പ്രസ്താവന

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പേര്	
യോഗ്യതയും രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പറും	
വകുപ്പ് 10.6.1 ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത്, എംപാനൽമെന്റ് നമ്പർ	
സ്ഥാപനം	
ഒപ്പ്	
തീയതി	

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0.

ഫോം 5-2 — ലളിതമാക്കിയ താഴ്‌വശ പ്രസ്താവന (ചെറിയ സൈറ്റുകൾ)

അധ്യായം 5-ലെ വകുപ്പ് 5.3.4-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. 0.5 ha-ൽ കുറവുള്ള സൈറ്റുകൾക്ക്. വിഭാഗം B-യിലെ എല്ലാ ഉത്തരങ്ങളും "ഉണ്ട്" ആയിരിക്കുന്നിടത്ത് മാത്രമേ പൂർണ്ണ വിശകലനത്തിന് പകരം ഈ പ്രസ്താവന അധികാരസ്ഥാനത്തിന് സ്വീകരിക്കാനാകൂ. അല്ലാത്തപക്ഷം ഫോം 5-1 സമർപ്പിക്കുക.

A. സൈറ്റ്

പട്ടിക 5F.16 — ഫോം 5-2: സൈറ്റ്

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
A1. പദ്ധതിയുടെ പേര്, അപേക്ഷകൻ, സ്ഥലം	
A2. സൈറ്റ് വിസ്തൃതി (ha), 0.5 ha-ൽ കുറവ്	
A3. സ്വീകരിക്കുന്ന പൊതു ഓട: പേര് അല്ലെങ്കിൽ പരാമർശം, തരം, വലിപ്പം	
A4. സൈറ്റിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് നിയന്ത്രണ റിപ്പോർട്ടിന്റെ പരാമർശം (ഫോം 4-1)	

B. വ്യവസ്ഥകൾ (വകുപ്പ് 5.3.4)

പട്ടിക 5F.17 — ഫോം 5-2: വ്യവസ്ഥകൾ

വ്യവസ്ഥ	ഉണ്ട് / ഇല്ല	തെളിവ്
B1. സ്വീകരിക്കുന്ന പൊതു ഓടയ്ക്ക് അതിന്റെ ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിനുള്ള ശേഷി ഉണ്ടെന്ന് രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട് (അധ്യായം 6)		
B2. സൈറ്റ് പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന് താഴ്‌വശത്ത് 500 m-നുള്ളിൽ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ള സ്ഥലമൊന്നും രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടില്ല. പരിശോധിച്ച രേഖകൾ: തദ്ദേശ സ്ഥാപനം, TMC, KSDMA, ജലസേചന വകുപ്പ് (വകുപ്പ് 5.3.3(d))		
B3. സൈറ്റിലെ വെള്ളം വേലിയേറ്റമോ കായൽ പിന്നോട്ടൊഴുക്കോ ബാധിക്കുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുകുന്നില്ല		

C. പാതയുടെ പ്ലാൻ

പട്ടിക 5F.18 — ഫോം 5-2: അനുബന്ധ രേഖകൾ

അനുബന്ധ രേഖ	ചേർത്തിട്ടുണ്ടോ?
C1. സൈറ്റ് പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിൽ നിന്ന് താഴ്‌വശത്തേക്ക് 500 m വരെയുള്ള ഡ്രെയിനേജ് പാതയുടെ പ്ലാൻ, സ്വീകരിക്കുന്ന ഓടയും രേഖപ്പെടുത്തിയ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ള സ്ഥലങ്ങളും സഹിതം	
C2. ഓടയുടെ ശേഷി രേഖയുടെ പകർപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ പരാമർശം	

D. പ്രസ്താവന

മുകളിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നതുപോലെ സൈറ്റ് വകുപ്പ് 5.3.4-ലെ വ്യവസ്ഥകൾ പാലിക്കുന്നുവെന്നും പട്ടികപ്പെടുത്തിയ രേഖകൾ പരിശോധിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നും ഞാൻ പ്രസ്താവിക്കുന്നു.

പട്ടിക 5F.19 — ഫോം 5-2: പ്രസ്താവന

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പേര്	
യോഗ്യതയും രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പറും	
ഒപ്പ്	

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
തീയതി	

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0.

അധ്യായം 6-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങൾ

ചെറിയ, വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനങ്ങൾ

ഈ അനുബന്ധങ്ങൾ അധ്യായം 6-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. അനുബന്ധം 6A (സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇൻലെറ്റുകളും അവയുടെ ശേഷി വക്രങ്ങളും), അനുബന്ധം 6B (എക്കൽ ഉൽപ്പാദനം (sediment yield)) എന്നിവയ്ക്ക് ഇതുവരെ ലഭ്യമല്ലാത്ത പരീക്ഷണ, സർവേ ഡാറ്റ ആവശ്യമാണ്; ഓരോന്നും അതിൽ എന്ത് ഉൾപ്പെടുത്തുമെന്നും അത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ പാലിക്കേണ്ട ഇടക്കാല ചട്ടവും വ്യക്തമാക്കുന്നു. അധ്യായം 6-ഉം അധ്യായം 9-ഉം ഇതിനകം നിശ്ചയിച്ചിട്ടുള്ള അളവുകൾ മാത്രം കാണിക്കുന്ന സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗുകൾ അനുബന്ധം 6C നൽകുന്നു; മറ്റെല്ലാ അളവുകളും "രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. ഫോം 6-1 ഒരു കരട് ഫോമാണ്: വകുപ്പ് 6.15 ആവശ്യപ്പെടുന്നവ അത് പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു; അതിനോട് ഒന്നും കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നില്ല.

അനുബന്ധം 6A — കേരളത്തിനായുള്ള സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇൻലെറ്റ് തരങ്ങളും ശേഷി വക്രങ്ങളും (ചരിവിലും താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലും)

അധ്യായം 6-ലെ വകുപ്പുകൾ 6.6.1 മുതൽ 6.6.7 വരെയുള്ളവയെയും അധ്യായം 9-ലെ വകുപ്പ് 9.11-നെയും പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. കേരളത്തിലെ റോഡുകൾക്കായുള്ള സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇൻലെറ്റ് തരങ്ങളുടെ ഒരു ചെറിയ പട്ടികയും (കെർബ് ഇൻലെറ്റ്, ഗ്രേറ്റിംഗ് ഇൻലെറ്റ്, സംയുക്ത ഇൻലെറ്റ് (combination inlet) എന്നിവ; സ്ലാബിട്ട ഓടയിലേക്കുള്ള റോഡ് നിരപ്പിലെ ഭിത്തി ദ്വാരം ഉൾപ്പെടെ), ഓരോ തരത്തിനും ചരിവിലും താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലുമുള്ള (sag) ശേഷി വക്രങ്ങളും ഈ അനുബന്ധത്തിൽ ഉൾപ്പെടും. ഇതിന് റോഡ് ഉടമസ്ഥരായ ഏജൻസികളുമായി ധാരണയിലെത്തിയ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇൻലെറ്റ് ജ്യാമിതികളുടെ ഒരു നിശ്ചിത ഗണവും, ആ ജ്യാമിതികളുടെ റേറ്റിംഗ് പരീക്ഷണങ്ങളും (ലബോറട്ടറിയിലോ പൂർണ്ണ വലിപ്പത്തിലോ), അല്ലെങ്കിൽ പരീക്ഷണങ്ങളുമായി ഒത്തുനോക്കിയ ഓരോ ജ്യാമിതിക്കുമുള്ള HEC-22 കണക്കുകൂട്ടലുകളും ആവശ്യമാണ് (ഡാറ്റയും സാധ്യതയുള്ള ഉറവിടങ്ങളും: പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പ് (PWD), NHAI, തിരുവനന്തപുരം മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ എന്നിവയുടെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് വിശദാംശങ്ങൾ, CWRDM, NIT കോഴിക്കോട് (NIT Calicut), IIT പാലക്കാട് അല്ലെങ്കിൽ മറ്റ് ഹൈഡ്രോളിക് ലബോറട്ടറികൾ, നിർമ്മാതാക്കളുടെ പരീക്ഷിച്ച റേറ്റിംഗുകൾ). ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, യഥാർത്ഥത്തിൽ നിർദ്ദേശിക്കുന്ന ഇൻലെറ്റിന്റെ അടവില്ലാത്ത ശേഷി (clean capacity) FHWA HEC-22 (4-ാം പതിപ്പ്, 2024)-ലെ രീതികൾ പ്രകാരമോ ആ കൃത്യമായ ജ്യാമിതിക്കുള്ള നിർമ്മാതാവിന്റെ പരീക്ഷിച്ച റേറ്റിംഗിൽ നിന്നോ കണക്കാക്കുക (വകുപ്പ് 6.6.2), പട്ടിക 6.5-ലെ അടവ് ഘടകങ്ങൾ (clogging factors) ഉപയോഗിച്ച് അത് കുറയ്ക്കുക (വകുപ്പ് 6.6.3), പട്ടിക 6A.1-ലെ ഇടക്കാല ആവശ്യകതകൾ പാലിക്കുക.

പട്ടിക 6A.1 — അനുബന്ധം 6A പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ ഇൻലെറ്റുകൾക്കുള്ള ഇടക്കാല ആവശ്യകതകൾ (അധ്യായങ്ങൾ 6, 9 എന്നിവയിൽ നിന്ന്)

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
പൊതുനിരത്തുകളിലെ ഇൻലെറ്റ് തരം	കെർബ് ഇൻലെറ്റുകളോ സംയുക്ത ഇൻലെറ്റുകളോ; ഒരു സ്ഥലത്തേക്ക് ഗ്രേറ്റിംഗ് മാത്രമുള്ള ഇൻലെറ്റുകൾ അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം സ്വീകരിക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ	6.6.1(a)
ഇൻലെറ്റ് നിരപ്പ്	റോഡ് നിരപ്പിൽ ദ്വാരങ്ങൾ; പ്രായോഗികമായിടത്ത് ഗട്ടർ താഴ്ത്തൽ (gutter depression)	6.6.1(b)
അടവില്ലാത്ത ശേഷി	FHWA HEC-22 (4-ാം പതിപ്പ്, 2024) അല്ലെങ്കിൽ കൃത്യമായ ജ്യാമിതിക്കുള്ള നിർമ്മാതാവിന്റെ പരീക്ഷിച്ച റേറ്റിംഗ്; CPHEEO §5.6.2 സമവാക്യങ്ങൾ ക്രോസ്-പരിശോധനയ്ക്ക് മാത്രം	6.6.2
അടവ്, ചരിവിൽ	ഗ്രേറ്റിംഗ് 50%; കെർബ് ദ്വാരം 10%	6.6.3, പട്ടിക 6.5
അടവ്, താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിൽ	ഗ്രേറ്റിംഗ് 50%; കെർബ് ദ്വാരം 20%	6.6.3, പട്ടിക 6.5
അകലം	ഓരോ ഗട്ടർ നിരയുടെയും മുകളറ്റത്തു നിന്നുള്ള ക്രമാനുഗത കണക്കുകൂട്ടലിലൂടെ; കെർബുള്ള റോഡുകളിൽ 30 m-ൽ കൂടരുത്	6.6.4
കെർബ് ദ്വാരത്തിന്റെ വലിപ്പം	തെളിഞ്ഞ ഉയരം (clear height) കുറഞ്ഞത് 100 mm; നീളം കുറഞ്ഞത് 1.0 m	9.11.4
ഗ്രേറ്റിംഗ് മാതൃക	യാത്രാദിശയ്ക്ക് സമാന്തരമായ ദ്വാരങ്ങൾ 25 mm-ൽ കൂടുതൽ വീതിയുള്ളതാകരുത്	9.11.3(a)

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
ലോഡ് ക്ലാസ്	വാഹനപാതകളിലും മീഡിയനുകളിലും D400; കെർബിൽ നിന്ന് 0.5 m-നുള്ളിൽ C250; നടപ്പാതകളിലും സൈക്കിൾ പാതകളിലും B125 (അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യ IS ക്ലാസ്)	9.11.2
കണക്ഷൻ പൈപ്പ്	കുറഞ്ഞത് 300 mm വ്യാസം; ഇൻലെറ്റിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ കുറഞ്ഞത് 0.9 m/s നൽകുന്ന ചരിവ്	6.6.6
എക്കൽ സംപ് (silt sump)	ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പൈപ്പ് ഇൻവെർട്ടിന് താഴെ കുറഞ്ഞത് 300 mm ആഴം, ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് വൃത്തിയാക്കാവുന്നത്	6.6.7, 9.11.6

അനുബന്ധത്തിന്റെ ഉദ്ദേശിക്കുന്ന ഘടന പട്ടികകൾ 6A.2 മുതൽ 6A.4 വരെയുള്ളവയിൽ നൽകിയിരിക്കുന്നു.

പട്ടിക 6A.2 — സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഇൻലെറ്റ് തരങ്ങളുടെ രജിസ്റ്റർ (മാതൃകാ ഘടന)

തരം കോഡ്	വിവരണം	ഗ്രേറ്റിംഗ് വലിപ്പം അല്ലെങ്കിൽ കെർബ് ദ്വാരം (mm)	ഗട്ടർ താഴ്ത്തൽ (mm)	ലോഡ് ക്ലാസ്	സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗ്
------	------	------	------	------	------
------	------	------	------	------	------

പട്ടിക 6A.3 — ചരിവിലെ ശേഷി (മാതൃകാ ഘടന; ഓരോ ഇൻലെറ്റ് തരത്തിനും ഓരോ പട്ടിക)

കുറുകെയുള്ള ചരിവ് Sx (m/m)	നീളത്തിലുള്ള ചരിവ് SL (m/m)	ഗട്ടർ ഒഴുക്ക് Q (L/s)	വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതി T (m)	അടവില്ലാത്ത അവസ്ഥയിൽ പിടിച്ചെടുക്കുന്ന ഒഴുക്ക് (L/s)	അടവിന് ശേഷമുള്ള രൂപകൽപ്പനാ പിടിച്ചെടുക്കൽ ഒഴുക്ക് (L/s)	കടന്നുപോകുന്ന ഒഴുക്ക് (bypass flow) (L/s)
------	------	------	------	------	------	------
------	------	------	------	------	------	------

പട്ടിക 6A.4 — താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലെ ശേഷി (മാതൃകാ ഘടന; ഓരോ ഇൻലെറ്റ് തരത്തിനും ഓരോ പട്ടിക)

ഇൻലെറ്റിൽ കെട്ടിനിൽക്കുന്ന ജലത്തിന്റെ ആഴം (mm)	അടവില്ലാത്ത ശേഷി (L/s)	അടവ് ഘടകം (പട്ടിക 6.5)	രൂപകൽപ്പനാ ശേഷി (L/s)	ഒഴുക്ക് രീതി (വിയർ, ഓറിഫിസ് അല്ലെങ്കിൽ സംക്രമണം)
------	------	------	------	------
------	------	------	------	------

അനുബന്ധം 6B — എക്കൽ കെണി വലിപ്പ നിർണ്ണയത്തിനും എക്കൽ കരുതലിന്റെ കാലിബ്രേഷനുമുള്ള എക്കൽ ഉൽപ്പാദനം

അധ്യായം 6-ലെ വകുപ്പുകൾ 6.7.4, 6.7.8, 6.13.3, 6.13.10 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. വകുപ്പ് 6.13.3-ലെ എക്കൽ കെണികളുടെ വലിപ്പം നിർണ്ണയിക്കുന്നതിനായി, കേരളത്തിലെ നഗര ഓടകളുടെ എക്കൽ ഉൽപ്പാദനം ഭൂവിനിയോഗവും ഓടയുടെ തരവും തിരിച്ചും, അളന്ന എക്കൽ ആഴങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്തുള്ള വകുപ്പ് 6.7.8-ലെ എക്കൽ കരുതലിന്റെ കാലിബ്രേഷനും ഈ അനുബന്ധത്തിൽ ഉൾപ്പെടും. ഇതിന് എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ രേഖകൾ (ഓടയുടെ ഓരോ നീളത്തിനും ഓരോ വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിസ്തീർണ്ണത്തിനും നീക്കം ചെയ്ത വ്യാപ്തമോ പിണ്ഡമോ, തീയതികൾ സഹിതം), തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള എക്കൽ ആഴ സർവേകൾ, വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തെ ഭൂവിനിയോഗ, മണ്ണ് ഡാറ്റ എന്നിവ ആവശ്യമാണ് (ഡാറ്റയും സാധ്യതയുള്ള ഉറവിടങ്ങളും: തിരുവനന്തപുരം മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷന്റെയും മറ്റ് നഗര തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങളുടെയും എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ രേഖകൾ, ചാലുകൾക്കായി ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ രേഖകൾ, NRSC-യിൽ നിന്നുള്ള ഭൂ ആവരണ ഡാറ്റ, കേരള മണ്ണ് സർവേയിൽ നിന്നും NBSS&LUP-ൽ നിന്നുമുള്ള മണ്ണ് ഡാറ്റ, IMD-യിൽ നിന്നുള്ള മഴ ഡാറ്റ). ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, നിശ്ചയിച്ച വൃത്തിയാക്കലുകൾക്കിടയിൽ പ്രതീക്ഷിക്കുന്ന എക്കലിന്റെ, അതേ ഓടയുടെയോ അതേ തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിലെ സമാന ഓടകളുടെയോ എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ രേഖകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഡിസൈനർ വ്യക്തമാക്കിയ അനുമാനത്തിൽ നിന്ന് ഓരോ എക്കൽ കെണിയുടെയും വലിപ്പം നിർണ്ണയിക്കുക; അനുമാനിച്ച വൃത്തിയാക്കൽ ഇടവേള വ്യക്തമാക്കുക; ആ ഇടവേള വകുപ്പ് 6.13.10-ലെ വാർഷിക മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യലിനെക്കാൾ ദൈർഘ്യമേറിയതാകരുത്. ഇൻലെറ്റ് എക്കൽ സംപുകൾ കുറഞ്ഞത് 300 mm ആഴമുള്ളതായി തുടരും (വകുപ്പ് 6.6.7); വകുപ്പ് 6.7.8-ലെ എക്കൽ കരുതൽ മാറ്റമില്ലാതെ ബാധകമാണ്.

ഉദ്ദേശിക്കുന്ന രീതി ലളിതമായ ഒരു വ്യാപ്ത സന്തുലനമാണ്; അതിലെ ഓരോ പദവും രൂപകൽപ്പനയിൽ വ്യക്തമാക്കണം:

> V_trap = Y · A · t_c

ഇവിടെ V_trap എക്കൽ കെണിയുടെ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഇൻവെർട്ടിന് താഴെയുള്ള എക്കൽ സംഭരണ വ്യാപ്തം (m³), Y വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ ഭൂവിനിയോഗത്തിനും ഓടയുടെ തരത്തിനുമുള്ള എക്കൽ ഉൽപ്പാദനം (പ്രതിവർഷം m³/ha; പ്രസിദ്ധീകരിച്ചുകഴിഞ്ഞാൽ പട്ടിക 6B.2-ൽ നിന്ന്), A എക്കൽ കെണിയിലേക്ക് ഒഴുകിയെത്തുന്ന വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിസ്തീർണ്ണം (ha), t_c നിശ്ചയിച്ച വൃത്തിയാക്കൽ ഇടവേള (വർഷം) എന്നിവയാണ്. ഒരു സുരക്ഷാ മാർജിൻ കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നുണ്ടോ എന്ന് അനുബന്ധം വ്യക്തമാക്കും.

പട്ടിക 6B.1 — അധ്യായം 6 ഇതിനകം നിശ്ചയിച്ചിട്ടുള്ള എക്കൽ കരുതലുകൾ (താൽക്കാലികം, കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്യാനുള്ളത്)

ഘടകം	ഇൻവെർട്ടിലെ എക്കൽ കരുതൽ	വകുപ്പ്
തുറന്ന ഓടകളും സ്ലാബിട്ട ഓടകളും	75 mm, തെളിഞ്ഞ ആന്തരിക ആഴത്തിന്റെ 10% എന്നിവയിൽ കൂടുതലുള്ളത്	6.7.8(a)
600 mm-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ വ്യാസമുള്ള പൈപ്പുകൾ	ആന്തരിക വ്യാസത്തിന്റെ 5%	6.7.8(b)
600 mm-ൽ താഴെയുള്ള പൈപ്പുകൾ	കരുതൽ ഇല്ല; വകുപ്പ് 6.7.3(a)-ലെ കുറഞ്ഞ പ്രവേഗം ബാധകം	6.7.8(c)
കുറഞ്ഞ പ്രവേഗം കൈവരിക്കാൻ കഴിയാത്ത ഓടകളും പൈപ്പുകളും	കരുതൽ ഇരട്ടിയാക്കും; യന്ത്രസഹായത്തോടെ എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യാനുള്ള പ്രവേശനം നൽകും	6.7.4(b), (c)
ഇൻലെറ്റ് എക്കൽ സംപുകൾ	ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പൈപ്പ് ഇൻവെർട്ടിന് താഴെ കുറഞ്ഞത് 300 mm	6.6.7

പട്ടിക 6B.2 — ഭൂവിനിയോഗവും ഓടയുടെ തരവും തിരിച്ചുള്ള എക്കൽ ഉൽപ്പാദനം (മാതൃകാ ഘടന)

ഭൂവിനിയോഗം അല്ലെങ്കിൽ വൃഷ്ടിപ്രദേശ തരം	ഓടയുടെ തരം	എക്കൽ ഉൽപ്പാദനം Y (പ്രതിവർഷം m³/ha)	ബൾക്ക് സാന്ദ്രത (t/m³)	തദ്ദേശ സ്ഥാപനവും ഉപയോഗിച്ച രേഖകളും	രേഖകളുള്ള വർഷങ്ങൾ
------	------	------	------	------	------
------	------	------	------	------	------

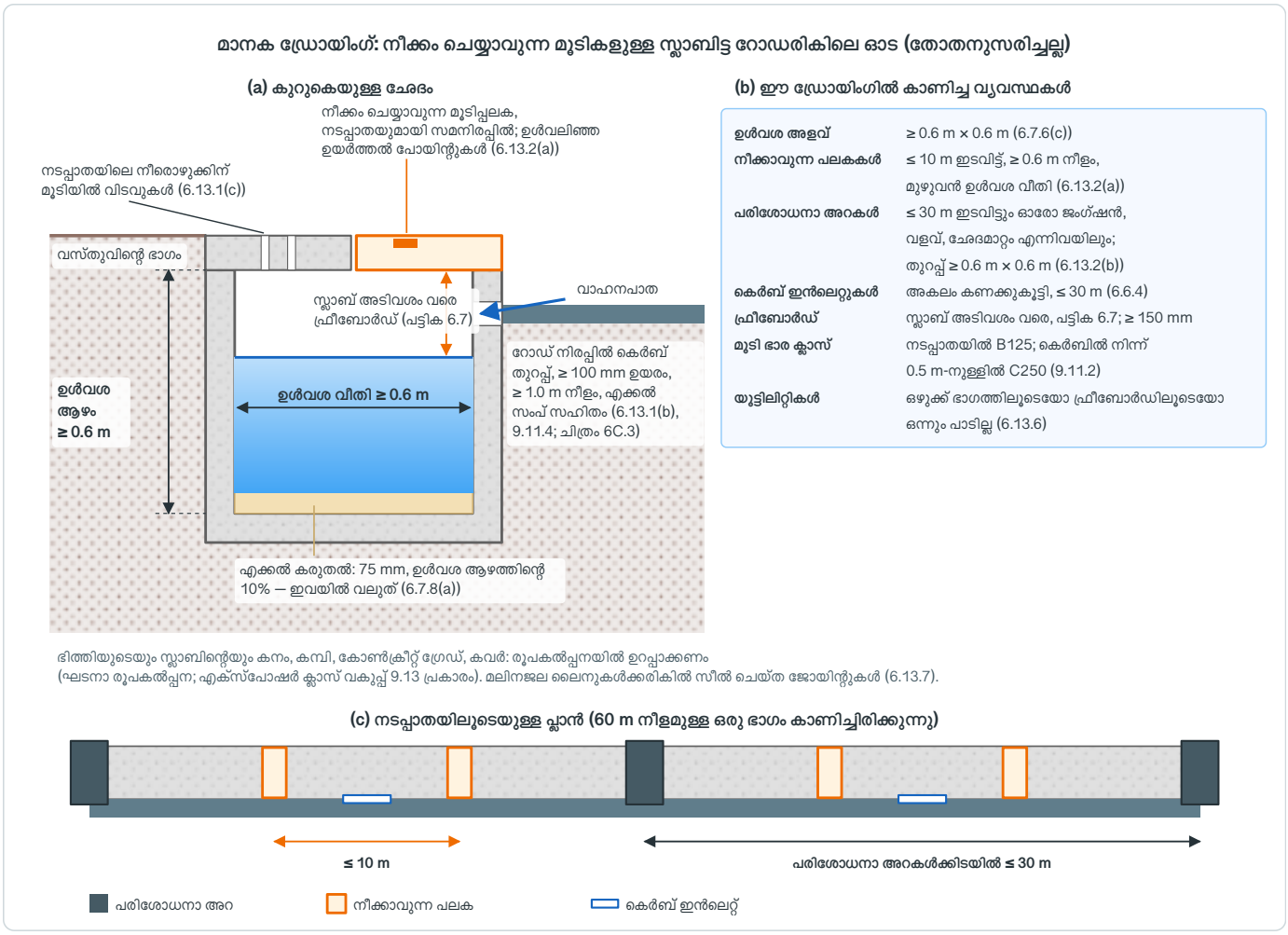
പട്ടിക 6B.3 — എക്കൽ കരുതലിന്റെ കാലിബ്രേഷൻ (മാതൃകാ ഘടന)

ഓട അല്ലെങ്കിൽ പൈപ്പ് ID	തെളിഞ്ഞ ആന്തരിക ആഴം അല്ലെങ്കിൽ വ്യാസം (mm)	വകുപ്പ് 6.7.8 പ്രകാരമുള്ള കരുതൽ (mm)	മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യലിന് മുമ്പ് അളന്ന എക്കൽ ആഴം (mm)	മൺസൂണിന്റെ അവസാനം അളന്ന എക്കൽ ആഴം (mm)	അളന്നതും കരുതലും തമ്മിലുള്ള അനുപാതം
------	------	------	------	------	------
------	------	------	------	------	------

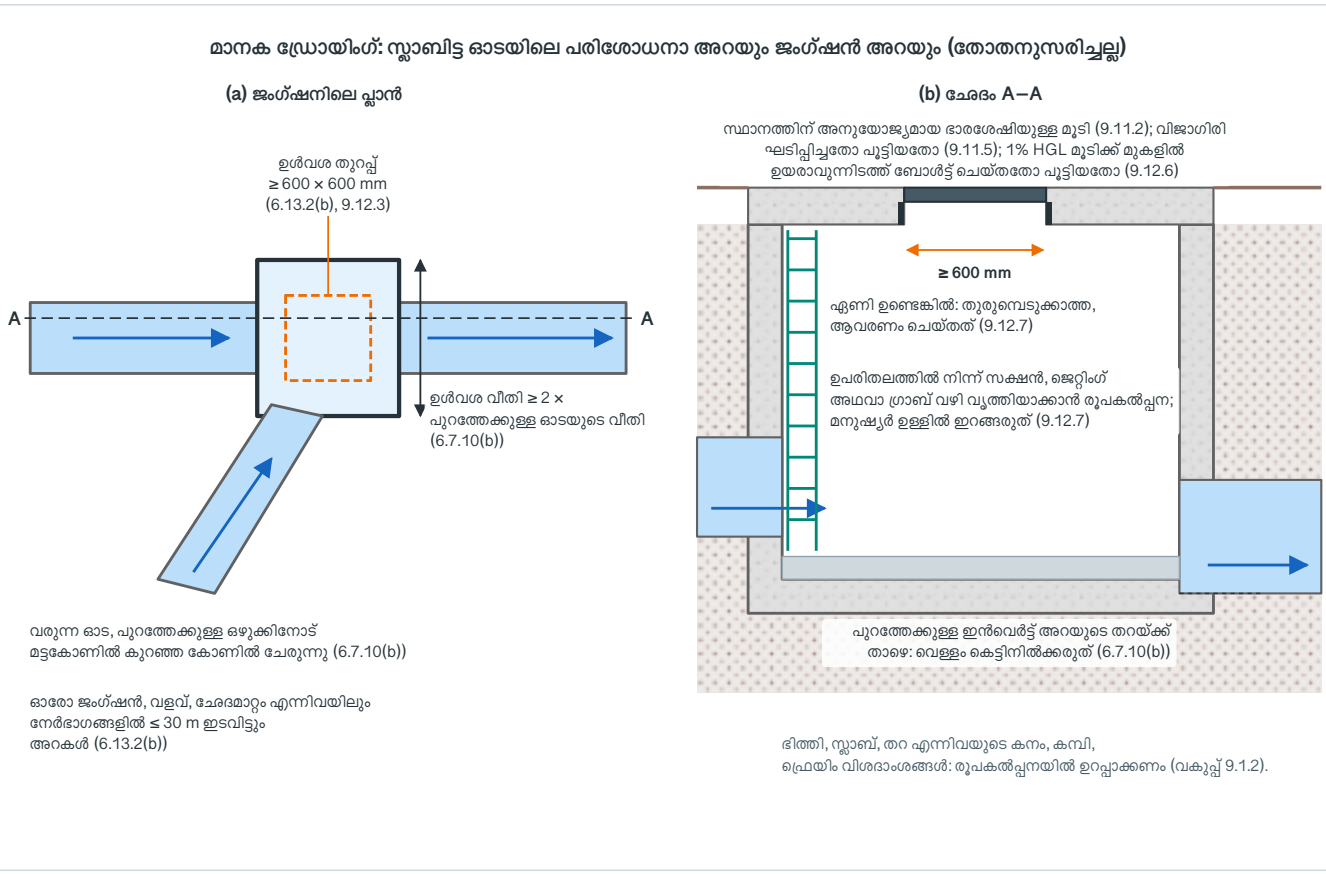
അനുബന്ധം 6C — സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗുകൾ: നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന മൂടികളുള്ള റോഡരികിലെ സ്ലാബിട്ട ഓട, പരിശോധനാ അറ, എക്കൽ സംപുള്ള ഇൻലെറ്റ്

അധ്യായം 6-ലെ വകുപ്പുകൾ 6.6, 6.7.6 മുതൽ 6.7.10 വരെ, 6.13 എന്നിവയെയും അധ്യായം 9-ലെ വകുപ്പുകൾ 9.11, 9.12 എന്നിവയെയും പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

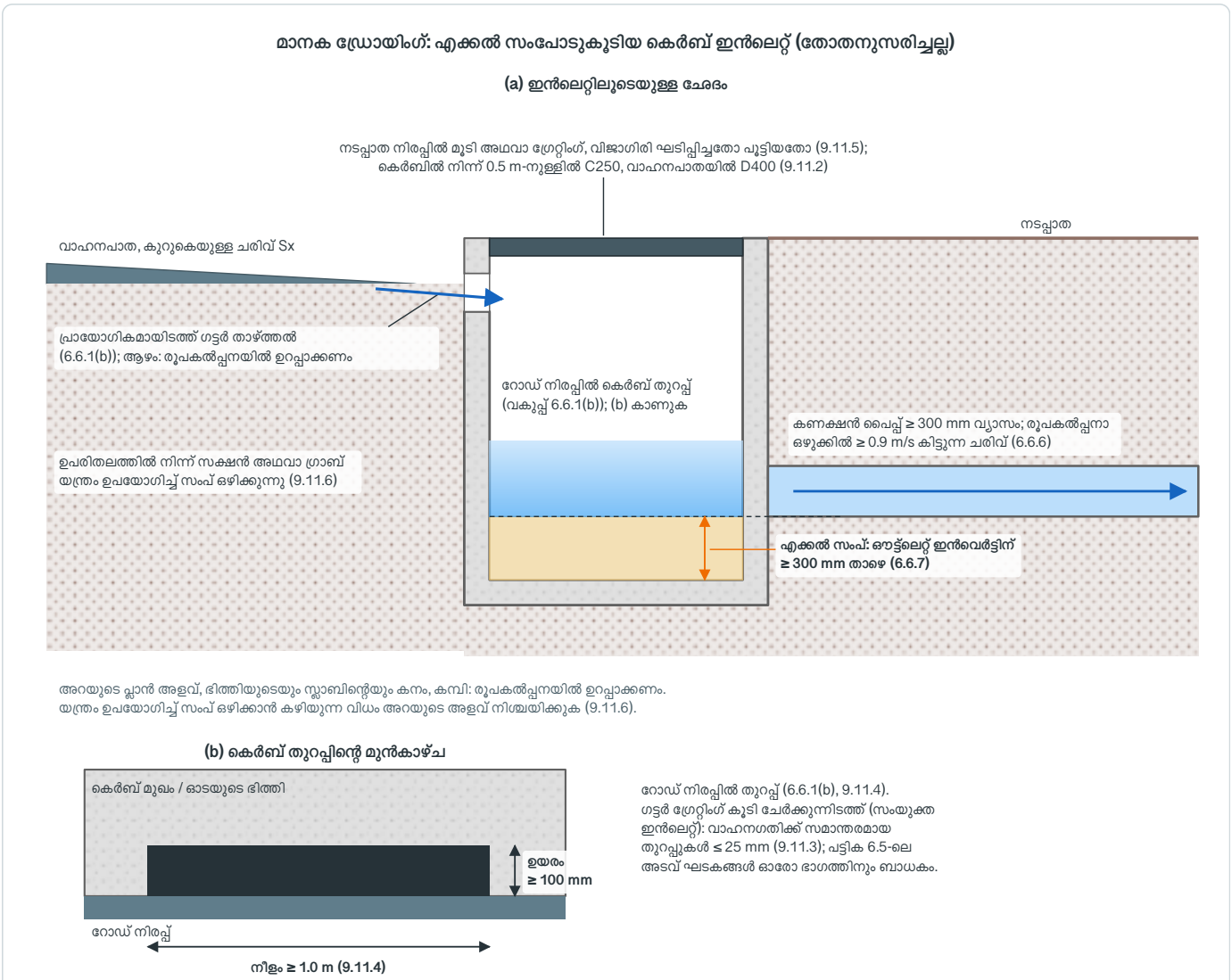
താഴെയുള്ള ഡ്രോയിംഗുകൾ രേഖാചിത്ര രൂപത്തിലുള്ള (schematic) സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗുകളാണ്. അധ്യായം 6-ഉം അധ്യായം 9-ഉം നിശ്ചയിക്കുന്ന അളവുകൾ മാത്രമേ ഇവ കാണിക്കുന്നുള്ളൂ. ഭിത്തിയുടെയും സ്ലാബിന്റെയും കനം, കമ്പി ബലപ്പെടുത്തൽ (reinforcement), കോൺക്രീറ്റ് ഗ്രേഡും കവറും, അറയുടെ പ്ലാൻ വലിപ്പങ്ങൾ, ഫ്രെയിം വിശദാംശങ്ങൾ എന്നിവ രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്: അവ ഘടനാപരമായ രൂപകൽപ്പനയിൽ (വകുപ്പ് 9.1.2) നിന്നും വകുപ്പ് 9.13-ലെ എക്സ്പോഷർ ക്ലാസിൽ നിന്നുമാണ് ലഭിക്കുന്നത്. കാണിച്ചിരിക്കുന്ന അളവുകളും അവയുടെ ഉറവിട വകുപ്പുകളും പട്ടിക 6C.1 പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു.



ചിത്രം 6C.1 — സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗ്: നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന മൂടികൾ, റോഡ് നിരപ്പിലെ കെർബ് ഇൻലെറ്റുകൾ, നടപ്പാതയിലെ സ്ലോട്ടുകൾ, മൂടിയുടെ അടിവശം (soffit) വരെയുള്ള ഫ്രീബോർഡ്, എക്കൽ കരുതൽ എന്നിവയോടുകൂടിയ റോഡരികിലെ സ്ലാബിട്ട ഓട; നടപ്പാതയിലൂടെയുള്ള മൂടി പാനലുകളുടെയും പരിശോധനാ അറകളുടെയും പ്ലാൻ സഹിതം. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; CPHEEO, Manual on Storm Water Drainage Systems (2019), Chapter 5, IRC:SP:50-2013 എന്നിവയിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.



ചിത്രം 6C.2 — സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗ്: സ്ലാബിട്ട ഓടയിലെ പരിശോധനാ, സംഗമ അറ (access and junction chamber); തെളിഞ്ഞ ദ്വാരം, സംഗമ വീതി, വരുന്ന ഓടയുടെ പ്രവേശന കോൺ, അറയുടെ തറയ്ക്ക് താഴെയുള്ള പുറത്തേക്കുള്ള ഇൻവെർട്ട്, മൂടി ആവശ്യകതകൾ എന്നിവ സഹിതം. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; CPHEEO, Manual on Storm Water Drainage Systems (2019), §5.3.4, Chapter 11 എന്നിവയിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.



ചിത്രം 6C.3 — സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗ്: എക്കൽ സംപ്, കണക്ഷൻ പൈപ്പ്, മൂടി എന്നിവയോടുകൂടിയ റോഡ് നിരപ്പിലെ കെർബ് ഇൻലെറ്റ്; കെർബ് ദ്വാരത്തിന്റെ എലിവേഷൻ സഹിതം. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; CPHEEO, Manual on Storm Water Drainage Systems (2019), Figure 5.9, FHWA, HEC-22 Urban Drainage Design Manual (4th ed., 2024) എന്നിവയിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയത്.

പട്ടിക 6C.1 — സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗുകളിലെ അളവുകളും അവയുടെ ഉറവിട വകുപ്പുകളും

ഡ്രോയിംഗ്	ഇനം	അളവ് അല്ലെങ്കിൽ ചട്ടം	വകുപ്പ്
6C.1	പൊതു സ്ലാബിട്ട ഓടയുടെ തെളിഞ്ഞ ആന്തരിക വലിപ്പം	കുറഞ്ഞത് 0.6 m വീതിയും 0.6 m ആഴവും	6.7.6(c)
6C.1	മൂടിയുടെ അടിവശം വരെയുള്ള ഫ്രീബോർഡ്	പട്ടിക 6.7; ഏത് റോഡരികിലെ ഓടയ്ക്കും 150 mm-ൽ കുറയരുത്	6.7.9, 6.13.1(a)
6C.1	എക്കൽ കരുതൽ	75 mm, തെളിഞ്ഞ ആഴത്തിന്റെ 10% എന്നിവയിൽ കൂടുതലുള്ളത്	6.7.8(a)
6C.1	നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന മൂടി പാനലുകൾ	10 m-ൽ കൂടാത്ത ഇടവിട്ട്; ഓരോന്നും കുറഞ്ഞത് 0.6 m നീളമുള്ളതും മുഴുവൻ തെളിഞ്ഞ വീതിയും മൂടുന്നതും; ഉൾവലിഞ്ഞ ഉയർത്തൽ ബിന്ദുക്കൾ; നടപ്പാതയ്ക്ക് സമനിരപ്പിൽ	6.13.2(a)
6C.1	നടപ്പാതയിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക്	മൂടിയിലെ സ്ലോട്ടുകളിലൂടെയോ ഗ്രേറ്റിംഗ് ദ്വാരങ്ങളിലൂടെയോ	6.13.1(c)
6C.1	കെർബ് ഇൻലെറ്റുകൾ	റോഡ് നിരപ്പിൽ ഓടയുടെ ഭിത്തിയിലെ ദ്വാരങ്ങൾ, ഓരോന്നിനും എക്കൽ സംപ് സഹിതം; അകലം കണക്കുകൂട്ടലിലൂടെ, 30 m-ൽ കൂടരുത്	6.13.1(b), 6.6.4
6C.1, 6C.2	പരിശോധനാ അറകൾ	ഓരോ സംഗമത്തിലും വളവിലും സെക്ഷൻ മാറ്റത്തിലും, നേർനിരകളിൽ 30 m-ൽ കൂടാത്ത ഇടവിട്ടും	6.13.2(b)

ഡ്രോയിംഗ്	ഇനം	അളവ് അല്ലെങ്കിൽ ചട്ടം	വകുപ്പ്
6C.2	തെളിഞ്ഞ പ്രവേശന ദ്വാരം	കുറഞ്ഞത് 0.6 m × 0.6 m (600 mm)	6.13.2(b), 9.12.3
6C.2	സംഗമ അറ	ആന്തരിക വീതി പുറത്തേക്കുള്ള ഓടയുടെ വീതിയുടെ കുറഞ്ഞത് ഇരട്ടി; വരുന്ന ഓടകൾ ലംബകോണിൽ കുറഞ്ഞ കോണിൽ; പുറത്തേക്കുള്ള ഇൻവെർട്ട് അറയുടെ തറയ്ക്ക് താഴെ	6.7.10(b)
6C.2	മൂടികൾ	സ്ഥലത്തിന് യോജിച്ച ലോഡ് ക്ലാസ്; ഹിഞ്ച് ഉള്ളതോ പൂട്ടിയതോ; 1% AEP HGL മൂടിക്ക് മുകളിലേക്ക് ഉയരാവുന്നിടത്ത് ബോൾട്ട് ചെയ്തതോ പൂട്ടിയതോ	9.11.2, 9.11.5, 9.12.6
6C.2	വ്യത്തിയാക്കൽ	ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ച്; ഏണികൾ നൽകുന്നിടത്ത്, തുരുമ്പെടുക്കാത്തതും ആവരണം ചെയ്തതും	9.12.7
6C.3	കെർബ് ദ്വാരം	റോഡ് നിരപ്പിൽ; തെളിഞ്ഞ ഉയരം കുറഞ്ഞത് 100 mm; നീളം കുറഞ്ഞത് 1.0 m	6.6.1(b), 9.11.4
6C.3	എക്കൽ സംപ്	ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പൈപ്പ് ഇൻവെർട്ടിന് താഴെ കുറഞ്ഞത് 300 mm; സക്ഷൻ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രാബ് യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ച് ഒഴിക്കുന്നത്	6.6.7, 9.11.6
6C.3	കണക്ഷൻ പൈപ്പ്	കുറഞ്ഞത് 300 mm വ്യാസം; രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ കുറഞ്ഞത് 0.9 m/s	6.6.6
6C.3	സംയുക്ത ഇൻലെറ്റിലെ ഗ്രേറ്റിംഗ്	യാത്രാദിശയ്ക്ക് സമാന്തരമായ ദ്വാരങ്ങൾ 25 mm-ൽ കൂടുതൽ വീതിയുള്ളതാകരുത്; ഓരോ ഭാഗത്തിനും പട്ടിക 6.5 അടവ്	9.11.3, 6.6.3
എല്ലാം	ഭിത്തിയുടെയും സ്ലാബിന്റെയും കനം, കമ്പി ബലപ്പെടുത്തൽ, കോൺക്രീറ്റ് ഗ്രേഡും കവറും, അറയുടെ പ്ലാൻ വലിപ്പം, ഗട്ടർ താഴ്ത്തലിന്റെ ആഴം	രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്	9.1.2, 9.13

ഫോം 6-1 — ഒഴുക്കിവിടൽ രൂപകൽപ്പനാ റിപ്പോർട്ട് (Conveyance Design Report) ചെക്ക്‌ലിസ്റ്റ്

അധ്യായം 6-ലെ വകുപ്പ് 6.15-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. നിയമപരമായ ഉപയോഗത്തിനുള്ളതല്ല.

ഈ ചെക്ക്‌ലിസ്റ്റ് ഒഴുക്കിവിടൽ രൂപകൽപ്പനാ റിപ്പോർട്ടിന്റെ മുൻഭാഗത്ത് ചേർക്കുക. ഓരോ ഇനത്തിനും ഉണ്ട്, ഇല്ല അല്ലെങ്കിൽ ബാധകമല്ല എന്നും അത് കാണിച്ചിരിക്കുന്ന ഡ്രോയിംഗോ പേജോ എന്നും രേഖപ്പെടുത്തുക.

വിഭാഗം A — പദ്ധതി

പട്ടിക 6F.1 — ഫോം 6-1, വിഭാഗം A: പദ്ധതി

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പദ്ധതിയുടെ പേരും സ്ഥലവും	_____
തദ്ദേശ സ്ഥാപനം, ശ്രേണി A അല്ലെങ്കിൽ ശ്രേണി B (അധ്യായം 1)	_____
അപേക്ഷകൻ	_____
ഡിസൈനർ (പേരും രജിസ്ട്രേഷനും)	_____
സേവനം നൽകുന്ന ആകെ വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിസ്തീർണ്ണം (ha)	_____
10% AEP ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിനുള്ള ഉയർന്ന സാന്ദ്രതാ പ്രദേശ പദവി (വകുപ്പ് 6.4.4)	_____
വകുപ്പ് 6.11.6-ലെ തീരദേശ ബാൻഡിനുള്ളിൽ (ഉണ്ട് / ഇല്ല)	_____
തീയതിയും പുനരവലോകനവും	_____

വിഭാഗം B — വകുപ്പ് 6.15 ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഉള്ളടക്കം

പട്ടിക 6F.2 — ഫോം 6-1, വിഭാഗം B: വകുപ്പ് 6.15 ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഉള്ളടക്കം

നം.	ഇനം	വകുപ്പ്	നൽകിയിട്ടുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / NA)	ഡ്രോയിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ പേജ്
1	വൃഷ്ടിപ്രദേശ പ്ലാൻ: ഉപ-വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ, ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം, ഇൻലെറ്റ് സ്ഥാനങ്ങൾ, 1% AEP വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ	6.3.2		
2	ഓരോ ഘടകത്തിനും സ്വീകരിച്ച ഭൂവിനിയോഗ, റോഡ് ക്ലാസ് AEP-യും ഉയർന്ന സാന്ദ്രതാ പ്രദേശ പദവിയും	പട്ടിക 6.1, 6.4.4		
3	അധ്യായം 2-ലെ മഴ ഷീറ്റും അധ്യായം 3-ലെ രീതിയും സഹിതം രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കുകൾ	6.3.4		
4	ചെറിയ, പരിശോധനാ, 1% സംഭവങ്ങൾക്കുള്ള ഗട്ടർ വെള്ളപ്പരപ്പ്, ആഴം, D·V പരിശോധനകൾ	പട്ടികകൾ 6.2, 6.3		
5	ഇൻലെറ്റ് ഷെഡ്യൂൾ: അടവില്ലാത്ത ശേഷി, അടവ് ഘടകം, രൂപകൽപ്പനാ ശേഷി, കടന്നുപോകുന്ന ഒഴുക്ക്	6.6		
6	പൈപ്പ്, ഓട രൂപകൽപ്പനാ പട്ടികകൾ: n, പ്രവേഗം, എക്കൽ കരുതൽ, ഫ്രീബോർഡ്	6.7		
7	ഉപയോഗിച്ച താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് സഹിതം ചെറിയ, പരിശോധനാ സംഭവങ്ങൾക്കുള്ള HGL പ്രൊഫൈലുകൾ	6.8		
8	പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന ഉൾപ്പെടെ, താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്ന നിരപ്പുകൾ	6.10		
9	ഓരോ കെട്ടിടത്തിനുമുള്ള തറനിരപ്പ് ഷെഡ്യൂൾ	6.11		
10	കലുങ്ക്, ക്രോസിംഗ് കണക്കുകൂട്ടലുകൾ (ഫോം 9-1 സഹിതം)	6.12, അധ്യായം 9		
11	സ്ലാബിട്ട ഓടകൾക്കുള്ള യൂട്ടിലിറ്റി ക്രോസിംഗ് ഷെഡ്യൂളും പ്രവേശന ദ്വാര ലേഔട്ടും	6.13		

വിഭാഗം C — രൂപകൽപ്പനാ അടിസ്ഥാനം

പട്ടിക 6F.3 — ഫോം 6-1, വിഭാഗം C: രൂപകൽപ്പനാ അടിസ്ഥാനം

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
സ്വീകരിച്ച ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന രൂപകൽപ്പനാ AEP	_____	പട്ടിക 6.1
റോഡ് ക്ലാസ്(കൾ), റോഡ് ഡ്രെയിനേജിനും ക്രോസിംഗുകൾക്കുമുള്ള രൂപകൽപ്പനാ / പരിശോധനാ AEP-കൾ	_____	പട്ടിക 6.1, 6.4.2
മഴ ഉറവിടവും പ്രയോഗിച്ച കാലാവസ്ഥാ ഘടകവും	_____	6.3.4, അധ്യായം 2
രീതി: റാഷണൽ രീതി (വൃഷ്ടിപ്രദേശം ≤ 16 ha, ഒറ്റ ഘടകം) അല്ലെങ്കിൽ റൂട്ടിംഗ് സഹിതമുള്ള ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് രീതി	_____	6.3.4(a), (b)
ഉപയോഗിച്ച കുറഞ്ഞ കേന്ദ്രീകരണ സമയം (10 min-ൽ കുറയാതെ)	_____	6.3.4(c)
HGL-നായി പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തെ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (വേലിയേറ്റ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ MHWS + 0.3 m, അല്ലെങ്കിൽ സ്വീകരിക്കുന്ന ജലാശയത്തിന്റെ നിരപ്പ്)	_____	6.8.2
സ്വാഭാവിക വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള ഏതെങ്കിലും ഒഴുക്ക് കൈമാറ്റം (6.3.5 പ്രകാരം സ്വീകരിച്ചിട്ടില്ലെങ്കിൽ ഇല്ല)	_____	6.3.5

വിഭാഗം D — നിബന്ധനാ പാലന പരിശോധനകൾ

പട്ടിക 6F.4 — ഫോം 6-1, വിഭാഗം D: നിബന്ധനാ പാലന പരിശോധനകൾ

നം.	പരിശോധന	പരിധി	വകുപ്പ്	പാലിക്കുന്നുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / NA)
D1	ഓരോ ഇൻലെറ്റിനും താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിനും പൈപ്പിനും ഓടയ്ക്കും കലുങ്കിനും സംഭരണ ഘടകത്തിനും 1% AEP ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതയുണ്ട്	പ്ലാനിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്നു	6.3.2	
D2	വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന ഒഴുക്ക് = 1% AEP പരമാവധി ഒഴുക്കിൽ നിന്ന് അടവുള്ള ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന ശേഷി കുറച്ചത്	ഓരോ ബിന്ദുവിലും കണക്കാക്കിയത്	6.3.3	
D3	ചെറിയ സംഭവത്തിലെ വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതി	പട്ടിക 6.2	6.5.2	
D4	പരിശോധനാ, 1% സംഭവങ്ങളിലെ ആഴം	ക്രൗണിൽ ≤ 150 mm; ഏറ്റവും ആഴമുള്ള ബിന്ദുവിൽ ≤ 350 mm	പട്ടിക 6.2	
D5	സ്ഥലം തിരിച്ചുള്ള ഒഴുക്ക് അപകടസാധ്യത (D·V)	പട്ടിക 6.3	6.5.3	
D6	പ്രയോഗിച്ച ഇൻലെറ്റ് അടവ് ഘടകങ്ങൾ	പട്ടിക 6.5	6.6.3	
D7	കെർബുള്ള റോഡുകളിലെ ഇൻലെറ്റ് അകലം	≤ 30 m	6.6.4(a)	
D8	താഴ്ന്ന ബിന്ദു ഇൻലെറ്റ് രൂപകൽപ്പനാ ശേഷി ≥ എത്തിച്ചേരുന്ന ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്ക്; ആവശ്യമായിടത്ത് പാർശ്വ ഇൻലെറ്റുകൾ (flanking inlets)	—	6.6.5	
D9	ഇൻലെറ്റ് കണക്ഷൻ പൈപ്പുകളും എക്കൽ സംപുകളും	≥ 300 mm വ്യാസം, ≥ 0.9 m/s; സംപ് ≥ 300 mm	6.6.6, 6.6.7	
D10	Manning-ന്റെ n കുറഞ്ഞ രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളിൽ കുറയാതെ	പട്ടിക 6.6	6.7.2	
D11	ചെറിയ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിലെ കുറഞ്ഞ പ്രവേഗം	ഓടകൾ 0.6 m/s; പൈപ്പുകൾ 0.9 m/s	6.7.3(a)	
D12	പരമാവധി പ്രവേഗവും ഫ്രൂഡ് സംഖ്യയും	ലൈനിംഗ് ഉള്ള ഓടകളും പൈപ്പുകളും 3.0 m/s; Fr ≤ 0.8	6.7.3(b), (d)	
D13	കുറഞ്ഞ പ്രവേഗം പാലിക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്ത്: പ്രവേഗം രേഖപ്പെടുത്തി, എക്കൽ കരുതൽ ഇരട്ടിയാക്കി, എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യാനുള്ള പ്രവേശനം നൽകി	—	6.7.4	
D14	പൈപ്പുകളുടെ വലിപ്പം 0.95-ആഴ പരമാവധിക്കല്ല, പൈപ്പ് നിറഞ്ഞ ശേഷിക്ക് നിർണ്ണയിച്ചു	—	6.7.5	
D15	കുറഞ്ഞ വലിപ്പങ്ങൾ	പൈപ്പുകൾ 300 mm (പൊതു മെയിനുകൾ 450 mm); തുറന്ന ഓടയുടെ അടിത്തട്ട് 0.3 m; പൊതു സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ 0.6 m × 0.6 m	6.7.6	

നം.	പരിശോധന	പരിധി	വകുപ്പ്	പാലിക്കുന്നുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / NA)
D16	പൈപ്പുകൾക്ക് മുകളിലെ മണ്ണ് കവർ; ഭൂജലം ക്രൗണിൽ നിന്ന് 1 m-നുള്ളിലാണെങ്കിൽ പൊങ്ങിവരൽ (flotation) പരിശോധന	≥ 0.6 m; വാഹനപാതകൾക്കടിയിൽ ≥ 0.9 m	6.7.7	
D17	ശേഷിയിലെ എക്കൽ കരുതൽ	6.7.8 മൂല്യങ്ങൾ	6.7.8	
D18	വളവുകളിലെ ജലനിരപ്പ് ചരിവ് ഉയർച്ച (superelevation) ഉൾപ്പെടെ ഫ്രീബോർഡ്	പട്ടിക 6.7	6.7.9	
D19	വളവ് ആരങ്ങളും സംഗമ സംപുകളും	6.7.10	6.7.10	
D20	നേർനിരകളിലെ മാൻഹോൾ അകലം	പട്ടിക 6.8	6.7.11	
D21	ചെറിയ സംഭവത്തിൽ ഇൻലെറ്റ് വക്കുകൾക്കും മാൻഹോൾ മൂടികൾക്കും താഴെ HGL	≥ 0.3 m	6.8.3	
D22	നിലത്തിന് മുകളിലേക്ക് സർചാർജ് ചെയ്യാവുന്ന മാൻഹോളുകൾ: ബോൾട്ട് ചെയ്തതോ പൂട്ടിയതോ ആയ മൂടികൾ	—	6.8.4	
D23	സോഫിറ്റുകൾ ഒരേ നിരപ്പിൽ അല്ലെങ്കിൽ പുറത്തേക്കുള്ള സോഫിറ്റ് താഴ്ന്നത്; പുറത്തേക്കുള്ള ഇൻവെർട്ട് ഏറ്റവും താഴ്ന്ന വരുന്ന ഇൻവെർട്ടിന് മുകളിലല്ല	—	6.8.6	
D24	ഗേറ്റ്, വാൽവ് നഷ്ടങ്ങൾ HGL-ൽ ഉൾപ്പെടുത്തി; ആവശ്യമായിടത്ത് സ്വകാര്യ കണക്ഷനുകളിൽ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകൾ	—	6.8.7, 6.8.8	
D25	റോഡുകൾക്ക് പുറത്തുള്ള ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ: വീതി, ഭൂ ഉടമസ്ഥാവകാശം, തടസ്സമില്ലായ്മ, തുടർച്ചയായ ചരിവ്	≥ 1% മുകൾ വീതി + ഓരോ വശത്തും 0.5 m, ≥ 3.0 m	6.9.2	
D26	ഭൂപടത്തിലെ ഒഴുക്കുപാതകൾക്ക് കുറുകെയുള്ള ചുറ്റുമതിലുകൾ: ദ്വാരങ്ങൾ 50% അടവിൽ 1% ഒഴുക്ക് കടത്തിവിടുന്നു	—	6.9.3	
D27	മുകൾ വീതി ≥ 2 m ഉള്ള തുറന്ന ഓടകൾക്ക് സമാന്തരമായ പ്രവേശന പാത	≥ 3.5 m, ≤ 500 m-ൽ ഒരു റോഡുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചത്	6.9.4	
D28	ആവശ്യമായിടത്ത് ഡ്രെയിനേജ് റിസർവ്: വീതി, പ്രത്യേക പ്ലോട്ട്, നിർമ്മിതികളില്ല, അതിർത്തി അടയാളങ്ങൾ, സേവന ലൈനുകൾ, 2 m സ്ഥിരതാ പരിശോധന	പട്ടിക 6.9	6.9.6–6.9.8	
D29	1% സംഭവത്തിൽ താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളിൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കൽ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത, പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന	ഏറ്റവും ആഴമുള്ള ബിന്ദുവിൽ ≤ 350 mm	6.10.2, 6.10.3	
D30	പുറത്തേക്ക് ഒഴുകാൻ വഴിയില്ലാത്ത താഴ്ന്ന ബിന്ദുക്കളും (trapped sags) റോഡ് അടിപ്പാതകളും	6.10.4, 6.10.5	6.10.4, 6.10.5	
D31	തറനിരപ്പുകൾ	≥ 1% AEP നിരപ്പ് + 0.5 m; നിരപ്പ് കണക്കാക്കാത്തിടത്ത് 6.11.3-ലെ സ്ഥിര മൂല്യങ്ങൾ	6.11.1–6.11.3	
D32	ബേസ്മെന്റുകളും കെട്ടിട സേവനങ്ങളും	6.11.4, 6.11.5	6.11.4, 6.11.5	
D33	തീരദേശ ബാൻഡ്: തറ ≥ 1% നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് + 2 × SLA (+ ബാധകമായിടത്ത് wave set-up) + 0.5 m; ബേസ്മെന്റ് മുറികളോ യന്ത്രസംവിധാനങ്ങളോ പാടില്ല	—	6.11.6	
D34	കലുങ്കുകൾ: രൂപകൽപ്പനാ AEP, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് (overtopping), 50% / 20% അടവ് പരിശോധന, കുറഞ്ഞ വലിപ്പം	≥ 900 mm	6.12	
D35	സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ: നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന പാനലുകളും പരിശോധനാ അറകളും	≤ 10 m; ≤ 30 m	6.13.1, 6.13.2	
D36	എക്കൽ കെണികൾ, ബൈപാസും 50% അടവ് പരിശോധനയും സഹിതമുള്ള അരിപ്പകൾ	—	6.13.3, 6.13.4	
D37	ഓടകൾക്ക് മുകളിൽ കെട്ടിടമില്ല; ഒഴുക്ക് പ്രദേശത്തോ ഫ്രീബോർഡിലോ യൂട്ടിലിറ്റികളില്ല; നിലവിലുള്ള ക്രോസിംഗുകൾ 50% അടവോടെ കുറച്ചു	—	6.13.5, 6.13.6	

നം.	പരിശോധന	പരിധി	വകുപ്പ്	പാലിക്കുന്നുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / NA)
D38	മലിനജല കണക്ഷനുകളില്ല; മലിനജല ലൈനുകൾക്ക് സമീപം അടച്ചുറപ്പിച്ച ജോയിന്റുകൾ; 1.0 m-ൽ കൂടുതൽ ആഴമുള്ള തുറന്ന ഓടകൾക്ക് വശ സംരക്ഷണം	—	6.13.7, 6.13.8	
D39	പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ: താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്, 1% നിശ്ചല ജലനിരപ്പിന് താഴെ ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകളോ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകളോ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് സംരക്ഷണം	—	6.14	

വിഭാഗം E — ഇളവുകൾ

പട്ടിക 6F.5 — ഫോം 6-1, വിഭാഗം E: ഇളവുകൾ

വകുപ്പ്	പാലിക്കാത്ത ആവശ്യകത	കാരണവും നിർദ്ദേശിക്കുന്ന ബദലും	അംഗീകരിച്ചതാരും തീയതിയും
______	______	______	______

വിഭാഗം F — ഒപ്പുകൾ

റിപ്പോർട്ട് ഒരു രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ തയ്യാറാക്കി ഒപ്പുവയ്ക്കേണ്ടതും, പ്രൊഫഷണൽ രൂപകൽപ്പനാ സാക്ഷ്യപത്രം (Professional Design Certificate) (ഫോം 10-3) ചേർക്കേണ്ടതുമാണ് (അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.6.1, 10.6.3). ഒരു നിർമ്മിതി ഡ്രെയിനേജ് റിസർവിന്റെ അരികിൽ നിന്ന് 2 m-നുള്ളിൽ നിൽക്കുന്നിടത്ത്, സ്ഥിരതാ രൂപകൽപ്പന യോഗ്യതയുള്ള ഒരു സ്ട്രക്ചറൽ എഞ്ചിനീയറും ഒപ്പുവയ്ക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 6.9.8(f)).

പട്ടിക 6F.6 — ഫോം 6-1, വിഭാഗം F: ഒപ്പുകൾ

ചുമതല	പേര്	രജിസ്ട്രേഷൻ അല്ലെങ്കിൽ എംപാനൽമെന്റ് നം.	ഒപ്പ്	തീയതി
ഡിസൈനർ	______	______	______	______
സ്ട്രക്ചറൽ എഞ്ചിനീയർ (വകുപ്പ് 6.9.8(f), ബാധകമായിടത്ത്)	______	______	______	______

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0.

അധ്യായം 7-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങൾ

ജലാശയങ്ങൾ, കുളങ്ങൾ, സെറ്റ്ബാക്കുകൾ

ഈ അനുബന്ധങ്ങൾ അധ്യായം 7-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. ജലാശയ പട്ടികയിലെ ഫീൽഡുകളുടെ വിവരണം, നിശ്ചിത വീതിയുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക് പട്ടിക, ഒരു മാതൃകാ പ്രവർത്തന ചട്ടം, എക്കൽ നീക്കലിനും പുനരുദ്ധാരണത്തിനുമുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങൾ, ജലാശയങ്ങളെ സംബന്ധിക്കുന്ന മലയാള പദങ്ങളുടെ പദാവലി, വകുപ്പ് 7.15 ആവശ്യപ്പെടുന്ന മൂന്ന് ഫോമുകൾ എന്നിവ ഇവ നൽകുന്നു. ഒരു അനുബന്ധം ഇപ്പോൾ പൂർത്തിയാക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്ത് അത് അക്കാര്യം വ്യക്തമാക്കുകയും ഇടക്കാലത്ത് ഉപയോഗിക്കേണ്ട നിയമം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഫോമുകൾ കരട് ഫോമുകളാണ്; മാതൃകയും മാതൃകാ പാഠവും യോഗ്യതയുള്ള ഒരു അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിഗണനയ്ക്കുള്ളവയാണ്, അവ പ്രാബല്യത്തിലില്ല.

അനുബന്ധം 7A — സംസ്ഥാനതല ജലാശയ GIS ലെയറും ജലാശയ പട്ടികയിലെ ഫീൽഡുകളും

അധ്യായം 7-ലെ വകുപ്പുകൾ 7.3.1, 7.3.3, 7.3.5 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. വകുപ്പ് 7.3.1 ആവശ്യപ്പെടുന്നതും, ഓരോ അധികാരസ്ഥാനവും ജലസേചന വകുപ്പും റവന്യൂ വകുപ്പുമായി ചേർന്ന് തയ്യാറാക്കുന്നതുമായ സംസ്ഥാനതല ജലാശയ GIS ലെയർ ഈ അനുബന്ധത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തും. ഇതിന് താഴെപ്പറയുന്നവ ആവശ്യമാണ്: റവന്യൂ വില്ലേജ് ഭൂപടങ്ങളും സർവേ രേഖകളും, അടിസ്ഥാന നികുതി രജിസ്റ്റർ (BTR), Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008 പ്രകാരമുള്ള നെൽവയൽ–തണ്ണീർത്തട ഡാറ്റാ ബാങ്ക്; FTL, MWL സഹിതമുള്ള ജലസേചന വകുപ്പിന്റെയും ഗ്രാമപഞ്ചായത്തിന്റെയും കുള രജിസ്റ്ററുകൾ; ഒരു പൊതു ഡേറ്റത്തിലുള്ള സർവേ ചെയ്ത നിരപ്പുകൾ; ISRO-യുടെ ദേശീയ തണ്ണീർത്തട പട്ടികയും വിലയിരുത്തലും (National Wetland Inventory and Assessment) (NRSC); സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ടോപ്പോഗ്രാഫിക് ഭൂപടങ്ങൾ; കോടതി നിർദ്ദേശപ്രകാരം പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ജലാശയങ്ങളുടെ ഏതൊരു പട്ടികയും. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, ഓരോ അപേക്ഷകനും വകുപ്പ് 7.3.3-ലെ എല്ലാ സ്രോതസ്സുകളിൽ നിന്നും — കൂടുതൽ വലിയ വ്യാപ്തി ബാധകമാക്കിക്കൊണ്ട് — ജലാശയങ്ങൾ തിരിച്ചറിയുകയും അവ ജലാശയ ഷീറ്റിൽ (ഫോം 7-1) രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു.

താഴെയുള്ള ഫീൽഡ് വിവരണം പൂർണ്ണമാണ്. അധ്യായം ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഓരോ ഫീൽഡിനും (വകുപ്പ് 7.3.1(a) മുതൽ (g) വരെ) നിർവചിക്കപ്പെട്ട പേരും തരവും സ്രോതസ്സും ഉണ്ടാകുന്ന വിധത്തിലും, ഒരു പദ്ധതിയുടെ ഫോം 7-1-ൽ നിന്ന് ഇതേ ഫീൽഡുകൾ പൂരിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന വിധത്തിലുമാണ് ഇത് തയ്യാറാക്കിയിരിക്കുന്നത്.

7A.1 ലെയറുകൾ

- **WB_POLY** — ഓരോ ജലാശയത്തിനും ഒരു പോളിഗൺ: റവന്യൂ രേഖയിലെ അതിർത്തി (വകുപ്പ് 7.3.1(c)).
- **WB_FTL** — സർവേ ചെയ്ത FTL കോണ്ടൂർ (കുളങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, കെട്ടുകുളങ്ങൾ) അല്ലെങ്കിൽ കരയുടെ മുകൾവക്ക് (ചാലുകൾ), പോളിഗണായോ രേഖയായോ.
- **WB_MWL** — ഓരോ കുളത്തിന്റെയും MWL കോണ്ടൂർ, പോളിഗണായി.
- **WB_FLOOD** — ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളിടത്ത് 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധി (വകുപ്പ് 7.3.1(f)), അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ചിട്ടുള്ളിടത്ത് വെള്ളപ്പൊക്ക പാത സഹിതം (വകുപ്പ് 7.6.1).
- **WB_STRUCT** — കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുകൾ, സ്ലൂയിസുകൾ, റെഗുലേറ്ററുകൾ, ഇൻലെറ്റുകൾ, ഓടകളുടെ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള ബിന്ദുക്കൾ.
- **WB_LINK** — ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകൾ, ഒരു ശൃംഖലയിലെ കുളങ്ങൾ തമ്മിലുള്ള ബന്ധങ്ങൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള രേഖകൾ (വകുപ്പ് 7.3.1(e)).
- **WB_ENCR** — അറിവിലുള്ള കയ്യേറ്റങ്ങളുടെ പോളിഗണുകൾ, ഓരോന്നും രേഖപ്പെടുത്തിയ തീയതി സഹിതം (വകുപ്പ് 7.3.1(g)).
- **WB_SETBACK** — മുകളിലെ ലെയറുകളിൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയ മേഖല 1, മേഖല 2 പോളിഗണുകൾ (വകുപ്പ് 7.4).

എല്ലാ ലെയറുകളും പരസ്പരം ബന്ധിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നതിനായി ജലാശയ തിരിച്ചറിയൽ നമ്പർ (WB_ID) ഉൾക്കൊള്ളേണ്ടതാണ്. എല്ലാ നിരപ്പുകളും ലെയർ മെറ്റാഡേറ്റയിൽ പേരു പറഞ്ഞിട്ടുള്ള ഒരേ ഡേറ്റത്തിൽ (വകുപ്പ് 7.3.5) രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 7A.1 — ജലാശയ പട്ടികയുടെ (WB_POLY) ആട്രിബ്യൂട്ട് ഫീൽഡുകൾ

ഫീൽഡ്	തരം	യൂണിറ്റ് / മൂല്യപരിധി	നിർബന്ധം	ഉള്ളടക്കം	വകുപ്പ്
WB_ID	ടെക്സ്റ്റ്	ജില്ലാ കോഡ് + ക്രമനമ്പർ	അതെ	അനന്യമായ തിരിച്ചറിയൽ നമ്പർ, ഒരിക്കലും വീണ്ടും ഉപയോഗിക്കില്ല	7.3.1
WB_NAME	ടെക്സ്റ്റ്	—	അതെ	റവന്യൂ, ജലസേചന വകുപ്പ് രേഖകളിലെ പേര്, പ്രാദേശിക പേര് സഹിതം	7.3.1(a)
WB_NAME_ML	ടെക്സ്റ്റ്	മലയാള ലിപി	അതെ	മലയാളത്തിലുള്ള പേര്	7.3.1(a)
WB_TYPE	കോഡ്	പട്ടിക 7A.2	അതെ	ജലാശയത്തിന്റെ തരം	7.2, 7.3.1(a)
SURVEY_NOS	ടെക്സ്റ്റ്	വില്ലേജ്, സർവേ, സബ്ഡിവിഷൻ നമ്പറുകൾ	അതെ	ജലാശയത്തിന്റെ റവന്യൂ സർവേ നമ്പറുകൾ	7.3.1(a)
VILLAGE	ടെക്സ്റ്റ്	—	അതെ	റവന്യൂ വില്ലേജ്, താലൂക്ക്, ജില്ല	7.3.1(a)
CUSTODIAN	കോഡ്	പട്ടിക 7A.2	അതെ	സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം	7.3.1(b)
AREA_REC	സംഖ്യ	ha	അതെ	റവന്യൂ രേഖയിലെ അതിർത്തിക്കുള്ളിലെ വിസ്തൃതി	7.3.1(c)
AREA_FTL	സംഖ്യ	ha	കുളങ്ങൾ	FTL-ലെ ജലവ്യാപന വിസ്തൃതി, സർവേ ചെയ്തത്	7.2, 7.3.1(d)
FTL	സംഖ്യ	m (ഡേറ്റം)	കുളങ്ങൾ	പൂർണ്ണ ജലനിരപ്പ്	7.3.1(d)
MWL	സംഖ്യ	m (ഡേറ്റം)	കുളങ്ങൾ	പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (വകുപ്പ് 7.2-ലെ നിർവചനം)	7.3.1(d)
MWL_BASIS	കോഡ്	ജലസേചന വകുപ്പ് രേഖ / 1% AEP കണക്കാക്കിയത്	കുളങ്ങൾ	MWL-ന് ഏത് മൂല്യമാണ് ബാധകം	7.2
TBL	സംഖ്യ	m (ഡേറ്റം)	കുളങ്ങൾ	ബണ്ടിന്റെ മുകൾനിരപ്പ്, ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ബിന്ദു	7.3.1(d)
WEIR_CREST	സംഖ്യ	m (ഡേറ്റം)	കുളങ്ങൾ	കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിന്റെ ശിഖര നിരപ്പ്	7.3.1(d)
WEIR_LEN	സംഖ്യ	m	കുളങ്ങൾ	കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിന്റെ ശിഖര നീളം	7.3.1(d)
WEIR_TYPE	ടെക്സ്റ്റ്	—	കുളങ്ങൾ	കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിന്റെ തരം (ഉദാഹരണത്തിന് സ്ഥിര ശിഖരം, ഷട്ടറുകളോ വീഴ്പ്പലകകളോ ഉള്ളത്)	7.3.1(d)
SLUICE_N	പൂർണ്ണസംഖ്യ	—	കുളങ്ങൾ	സ്ലൂയിസുകളുടെ എണ്ണം; വിശദാംശങ്ങൾ WB_STRUCT-ൽ	7.3.1(d)
SUPPLY_CH	ടെക്സ്റ്റ്	WB_ID(s)	കുളങ്ങൾ	കുളത്തിലേക്ക് ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട്(കൾ)	7.3.1(d)
SURPLUS_CS	ടെക്സ്റ്റ്	WB_ID(s)	കുളങ്ങൾ	കുളത്തിൽ നിന്ന് പുറപ്പെടുന്ന കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ(കൾ)	7.3.1(d)
UPSTR_WB	ടെക്സ്റ്റ്	WB_ID(s)	ശൃംഖലകൾ	ശൃംഖലയിലെ മേൽവശത്തെ കുളം(ങ്ങൾ)	7.3.1(e)
DNSTR_WB	ടെക്സ്റ്റ്	WB_ID	ശൃംഖലകൾ	താഴ്വശത്തെ കുളം, പുഴ, ഓട അല്ലെങ്കിൽ കടലിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖം	7.3.1(e)
CATCH_AREA	സംഖ്യ	ha	ചാലുകൾ	ഭാഗത്തിന്റെ താഴ്വശ അറ്റത്തെ വൃഷ്ടിപ്രദേശം (വകുപ്പ് 7.4.1(b)-ലെയും പട്ടിക 7.1-ലെയും 8 ha പരിധിക്കായി)	7.4.1
DATUM	ടെക്സ്റ്റ്	—	അതെ	എല്ലാ നിരപ്പുകളുടെയും ഡേറ്റം; ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ഏതെങ്കിലും പഴയ ഡേറ്റത്തിൽ നിന്നുള്ള പരിവർത്തനം	7.3.5
LEVEL_DATE	തീയതി	—	കുളങ്ങൾ	നിരപ്പ് സർവേയുടെ തീയതി	7.7.1(a)
SSC_DATE	തീയതി	—	കുളങ്ങൾ	ഏറ്റവും ഒടുവിലത്തെ ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ സർവേയുടെ തീയതി	7.7.1(b)
FLOOD_SRC	കോഡ്	അംഗീകരിച്ച ഭൂപടം / സൈറ്റ് പഠനം / ഇല്ല	അതെ	1% AEP പരിധിയുടെ സ്രോതസ്സ്	7.3.4
FLOODWAY	കോഡ്	അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ചത് / മുഴുവൻ 1% പരിധി / MWL-ന് താഴെ	അതെ	വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയുടെ അടിസ്ഥാനം	7.6.1
ENCR_KNOWN	കോഡ്	അതെ / ഇല്ല	അതെ	അറിവിലുള്ള കയ്യേറ്റം; വിശദാംശങ്ങൾ WB_ENCR-ൽ	7.3.1(g)
CREDITED	കോഡ്	അതെ / ഇല്ല	കുളങ്ങൾ	വകുപ്പ് 7.7 പ്രകാരം കണക്കാക്കിയ സംഭരണം, പദ്ധതി റഫറൻസ് സഹിതം	7.7.1

ഫീൽഡ്	തരം	യൂണിറ്റ് / മൂല്യപരിധി	നിർബന്ധം	ഉള്ളടക്കം	വകുപ്പ്
WETLAND	കോഡ്	വിജ്ഞാപനം ചെയ്തത് / പട്ടികപ്പെടുത്തിയത് / മറ്റുള്ളവ	തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ	വകുപ്പ് 7.12.1 പ്രകാരമുള്ള നില	7.12.1
SOURCES	ടെക്സ്റ്റ്	—	അതെ	വകുപ്പ് 7.3.3(a) മുതൽ (e) വരെയുള്ള പട്ടികയിൽ നിന്ന് ഉപയോഗിച്ച സ്രോതസ്സുകൾ	7.3.3
UPDATED	തീയതി	—	അതെ	അവസാനം തിരുത്തിയ തീയതിയും തിരുത്തിയ ആളും	7.3.1

പട്ടിക 7A.2 — കോഡ് പട്ടികകൾ

കോഡ് പട്ടിക	മൂല്യങ്ങൾ	വകുപ്പ്
WB_TYPE	പുഴ; തോട് (അരുവി അല്ലെങ്കിൽ കനാൽ); കായൽ (backwater); അഴിമുഖം അല്ലെങ്കിൽ വേലിയേറ്റ-ഇറക്കമുള്ള തോട്; തടാകം; കുളം (tank അല്ലെങ്കിൽ pond); ക്ഷേത്രക്കുളം; നെൽവയൽ (വയൽ അല്ലെങ്കിൽ പാടശേഖരം); ചതുപ്പ്; കണ്ടൽക്കാട്; ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട്; കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ	7.2
CUSTODIAN	ജലസേചന വകുപ്പ്; ULB; ഗ്രാമപഞ്ചായത്ത്; ദേവസ്വം; വനം വകുപ്പ്; മറ്റുള്ളവ (പേര്)	7.3.1(b)
ഘടന (WB_STRUCT)	കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയർ; സ്ലൂയിസ്; റെഗുലേറ്റർ; ഇൻലെറ്റ്; ഓടയുടെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം; വലിയ മാലിന്യ കെണി; ക്രോസിംഗ്	7.3.1(d), 7.10
കയ്യേറ്റം (WB_ENCR)	കെട്ടിടം; നികത്തൽ; റോഡ്; ഭിത്തി; മാലിന്യം തള്ളൽ; കൃഷി; മറ്റുള്ളവ — ഓരോന്നും രേഖപ്പെടുത്തിയ തീയതി, വിസ്തൃതി (m²), സ്രോതസ്സ് സഹിതം	7.3.1(g), 7.13

പട്ടിക 7A.3 — ഘടനകളുടെ (WB_STRUCT) ആട്രിബ്യൂട്ട് ഫീൽഡുകൾ

ഫീൽഡ്	തരം	യൂണിറ്റ്	ഉള്ളടക്കം	വകുപ്പ്
STR_ID	ടെക്സ്റ്റ്	—	അനന്യമായ തിരിച്ചറിയൽ നമ്പർ	7.3.1(d)
WB_ID	ടെക്സ്റ്റ്	—	സേവനം നൽകുന്ന ജലാശയം	7.3.1(d)
STR_TYPE	കോഡ്	പട്ടിക 7A.2	ഘടനയുടെ തരം	7.3.1(d)
CREST_SILL	സംഖ്യ	m (ഡേറ്റം)	വിയർ ശിഖര നിരപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ സ്ലൂയിസ് അടിപ്പടി നിരപ്പ്	7.7.1(a)
LENGTH_SIZE	ടെക്സ്റ്റ്	m	വിയർ ശിഖര നീളം, അല്ലെങ്കിൽ സ്ലൂയിസ് തുറപ്പിന്റെ വലിപ്പം	7.7.1(a)
GATED	കോഡ്	അതെ / ഇല്ല	നിയന്ത്രിക്കാവുന്ന ഔട്ട്‌ലെറ്റ് (വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണത്തിന് ആവശ്യം, വകുപ്പ് 7.8.2(a))	7.8.2
CONDITION	കോഡ്	പ്രവർത്തനക്ഷമം / തകരാറുള്ളത്	ഏറ്റവും ഒടുവിലത്തെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധനയുടെ ഫലം, തീയതി സഹിതം	7.7.1(d), 7.14.4

അനുബന്ധം 7B — നിശ്ചിത വീതിയുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക് പട്ടിക (ബദൽ S-3, അനുബന്ധം 1C-നോടൊപ്പം)

അധ്യായം 7-ലെ വകുപ്പുകൾ 7.3.4, 7.4.3, 7.4.6, 7.4.7 എന്നിവയെയും നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകളിലെ (അനുബന്ധം 1C) ബദൽ S-3-നെയും പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

7B.1 പട്ടിക ഉപയോഗിക്കാവുന്ന സാഹചര്യം

താഴെപ്പറയുന്ന എല്ലാ വ്യവസ്ഥകളും ബാധകമാകുന്നിടത്ത് മാത്രമേ നിശ്ചിത വീതിയുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക് ഉപയോഗിക്കാവൂ:

- (a) അധികാരസ്ഥാനം ആ ജലാശയത്തിനായി 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധി ഭൂപടം അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ല (വകുപ്പ് 7.3.4);
- (b) ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് പഠനത്തിലൂടെ 1% AEP പരിധി നിർണ്ണയിക്കാൻ വകുപ്പ് 7.3.4 അപേക്ഷകനോട് ആവശ്യപ്പെടുന്നില്ല: സൈറ്റ് വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തല്ല, ഒരു ജലാശയത്തോട് ചേർന്നുകിടക്കുന്ന 1 ha-യോ അതിലധികമോ ഉള്ള സൈറ്റല്ല, അധികാരസ്ഥാനം ഒരു പഠനം ആവശ്യപ്പെട്ടിട്ടുമില്ല; കൂടാതെ
- (c) ജലാശയം സെറ്റ്ബാക്കുകൾ ബാധകമാകുന്ന ഒന്നാണ് (വകുപ്പ് 7.4.1): രേഖപ്പെടുത്തിയതോ കണ്ടെത്തിയതോ ആയ ഏതൊരു ജലാശയവും, സൈറ്റിൽ 8 ha-യോ അതിലധികമോ വൃഷ്ടിപ്രദേശമുള്ള ഏതൊരു സ്വാഭാവിക ചാലും.

ഒരു അധികാരസ്ഥാനം വകുപ്പ് 1.7 പ്രകാരം ബദൽ S-3 അംഗീകരിക്കുന്നിടത്ത്, താഴെയുള്ള പട്ടികയാണ് S-3 പട്ടിക. S-3 പട്ടിക സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതിന് വകുപ്പ് 1.7.3(e) വ്യവസ്ഥ ചെയ്യുന്നു. അത് പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതുവരെ, വകുപ്പ് 7.4.6-ലെ മൂല്യങ്ങളാണ് ബാധകം; അവ ഇവിടെ മാറ്റമില്ലാതെ ആവർത്തിക്കുന്നു.

പട്ടിക 7B.1 — ജലാശയ വിഭാഗം അനുസരിച്ചുള്ള നിശ്ചിത വീതി സെറ്റ്ബാക്ക് (ബദൽ S-3)

ജലാശയ വിഭാഗം	സൈറ്റിലെ വൃഷ്ടിപ്രദേശം	ആകെ സെറ്റ്ബാക്ക് (മേഖല 1 + മേഖല 2)	അതിൽ മേഖല 1	അളക്കുന്നത് എവിടെ നിന്ന്
ചാൽ, ചെറുത്	8 ha മുതൽ 65 ha വരെ	25 m	15 m	കരയുടെ മുകൾവക്ക് (വകുപ്പ് 7.4.3)
ചാൽ, ഇടത്തരം	65 ha മുതൽ 20 km² വരെ	40 m	15 m	കരയുടെ മുകൾവക്ക്
ചാൽ, വലുത്, പുഴകൾ	20 km²-ൽ കൂടുതൽ	50 m	20 m	കരയുടെ മുകൾവക്ക്
കുളം, തടാകം അല്ലെങ്കിൽ കെട്ടുകുളം	ഏതും	MWL കോണ്ടൂർ + 25 m	MWL കോണ്ടൂർ വരെ, FTL-ൽ നിന്ന് 15 m-ൽ കുറയാതെ	FTL കോണ്ടൂർ (മേഖല 1); MWL കോണ്ടൂർ (ആകെ)
ചതുപ്പ്, അഴിമുഖം അല്ലെങ്കിൽ കായൽ	ഏതും	അധികാരസ്ഥാനം വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്നതുപോലെ, 50 m-ൽ കുറയാതെ	15 m	വകുപ്പ് 7.13.1-ലെ ജലാശയ അതിർത്തി

മൂല്യങ്ങൾ വകുപ്പ് 7.4.6-ൽ (പട്ടിക 7.1) നിന്നുള്ളവ. ആകെ സെറ്റ്ബാക്കിൽ നിന്ന് മേഖല 1 കുറച്ചതാണ് മേഖല 2.

7B.2 പ്രയോഗ നിയമങ്ങൾ

- (a) **അളവെടുപ്പ്.** വകുപ്പ് 7.13.1-ലെ അതിർത്തിയിൽ നിന്ന് — റവന്യൂ രേഖയിലെ അതിർത്തിയും സർവേ ചെയ്ത FTL-ഉം (അല്ലെങ്കിൽ കരയുടെ മുകൾവക്കും) — ഇവയിൽ വലുതിൽ നിന്ന് — പുറത്തേക്ക്, പ്ലാനിൽ തിരശ്ചീനമായി അളക്കുക. FTL-ഉം കരയുടെ മുകൾവക്കും ഒരുപോലെ ബാധകമാകുന്നിടത്ത്, കൂടുതൽ വീതിയുള്ള മേഖല നൽകുന്നത് ഉപയോഗിക്കുക (വകുപ്പ് 7.4.3).
- (b) **വൃഷ്ടിപ്രദേശം.** ഒരു ചാലിന്, സൈറ്റിനോട് ചേർന്നുകിടക്കുന്ന ഭാഗത്തിന്റെ താഴ്വശ അറ്റത്തെ വൃഷ്ടിപ്രദേശം ഉപയോഗിക്കുക. സൈറ്റിനുള്ളിൽ ഒരു ഭാഗം ഒരു വിഭാഗ പരിധി കടക്കുന്നിടത്ത്, സൈറ്റിനുള്ളിലെ മുഴുവൻ ഭാഗത്തിനും കൂടുതൽ വീതിയുള്ള സെറ്റ്ബാക്ക് ബാധകമാക്കുക.
- (c) **ഇരുകരകളും.** ഒരു ചാലിന്റെ ഓരോ കരയിലും, ഒരു കുളം, തടാകം, കെട്ടുകുളം അല്ലെങ്കിൽ ചതുപ്പിന് ചുറ്റും മുഴുവനായും സെറ്റ്ബാക്ക് ബാധകമാണ്.
- (d) **ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ച കുറഞ്ഞ പരിധി.** മേഖല 1 ഒരിക്കലും 15 m-ൽ കുറയില്ല (വകുപ്പ് 7.4.7). കൂടുതൽ വീതിയുള്ള നിയമപരമോ അനുമതിപ്രകാരമുള്ളതോ ആയ സെറ്റ്ബാക്ക് അത് നിയന്ത്രിക്കുന്ന ഉപയോഗങ്ങൾക്ക് ബാധകമാണ് (വകുപ്പ് 7.4.5).
- (e) **രണ്ടിലും കർശനമായത്.** സ്വമേധയാ ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് പഠനം നടത്തുന്നിടത്ത്, പട്ടിക 7B.1-ഉം വകുപ്പുകൾ 7.4.3, 7.4.4 എന്നിവയും നൽകുന്നവയിൽ കൂടുതൽ വീതിയുള്ളതാണ് സെറ്റ്ബാക്ക്.
- (f) **രേഖപ്പെടുത്തൽ.** സെറ്റ്ബാക്കിന്റെ അടിസ്ഥാനം (നിശ്ചിത വീതി) ജലാശയ ഷീറ്റിലും (ഫോം 7-1) അനുമതിയിലും (വകുപ്പ് 7.4, വെളിപ്പെടുത്തൽ) വ്യക്തമാക്കേണ്ടതാണ്.
- (g) **പുനഃപരിശോധന.** അധികാരസ്ഥാനം 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക ഭൂപടങ്ങൾ അംഗീകരിച്ച് 2 വർഷത്തിനുള്ളിൽ പട്ടിക പുനഃപരിശോധിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 7.16.1).

7B.3 ചാൽ വീതികളുടെ സ്രോതസ്സ്

2006-ലെ Kansas City APWA സ്ഥിര അരുവി ബഫറുകളെ ആധാരമാക്കി, മുകളിലേക്ക് റൗണ്ട് ചെയ്ത്, 15 m കുറഞ്ഞ പരിധിയിൽ താഴെ പോകാതെയാണ് ഈ മാനുവൽ ചാൽ വീതികൾ നിശ്ചയിച്ചത് (വകുപ്പ് 7.4.6, വ്യാഖ്യാനം). അധ്യായത്തിൽ ഉദ്ധരിച്ചിട്ടുള്ളതുപോലെ, സ്രോതസ്സിലെ മൂല്യങ്ങൾ ഇവയാണ്:

പട്ടിക 7B.2 — വകുപ്പ് 7.4.6-ൽ ഉദ്ധരിച്ച സ്രോതസ്സിലെ ബഫറുകൾ (KC APWA 5600, 2006, §5605.3)

വൃഷ്ടിപ്രദേശം (സ്രോതസ്സ്, ഏക്കർ)	ഏകദേശ SI തുല്യമൂല്യം	സ്രോതസ്സിലെ ബഫർ
40 ac-ൽ താഴെ	16 ha-ൽ താഴെ	40 ft (12 m)
40–160 ac	16–65 ha	60 ft (18 m)
160–5,000 ac	65 ha – 20 km²	100 ft (30 m)
5,000 ac-ൽ കൂടുതൽ	20 km²-ൽ കൂടുതൽ	120 ft (37 m)

പട്ടിക 7B.1-ലെ 65 ha, 20 km² എന്നീ വിഭാഗ പരിധികൾ 160 ac, 5,000 ac എന്നിവയുടെ SI തുല്യമൂല്യങ്ങളാണ്. 8 ha എന്ന താഴ്ന്ന പരിധി APWA 2025.01-ലെ 20 ഏക്കർ എന്ന പരിധിയാണ് (വകുപ്പ് 7.4.1(b)).

അനുബന്ധം 7C — വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം ഉൾപ്പെടെയുള്ള കുള പ്രവർത്തന ചട്ടത്തിന്റെ മാതൃക

അധ്യായം 7-ലെ വകുപ്പുകൾ 7.7.1(c), 7.7.3, 7.8, 7.14.4 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

യോഗ്യതയുള്ള ഒരു അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിഗണനയ്ക്കുള്ള മാതൃകാ പാഠം. പ്രാബല്യത്തിലില്ല. ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള കുളങ്ങൾക്ക്, ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ചട്ടമാണ് പ്രവർത്തന ചട്ടം (വകുപ്പ് 7.8.4); സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ ചട്ടം ഇതുമായി ഒത്തുനോക്കാൻ കഴിയുന്നതിനായി, വകുപ്പ് 7.8 ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഉള്ളടക്കം ഈ മാതൃക വിവരിക്കുന്നു. ചതുര ബ്രാക്കറ്റുകളിലുള്ള ഭാഗം ഓരോ കുളത്തിനും പൂരിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.

7C.1 തിരിച്ചറിയൽ

1. കുളം: [പേര്, അനുബന്ധം 7A-ലെ WB_ID, വില്ലേജ്, താലൂക്ക്, ജില്ല].
2. സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം: [ജലസേചന വകുപ്പ് ഡിവിഷൻ / ULB / ഗ്രാമപഞ്ചായത്ത് / മറ്റുള്ളവ].
3. ശൃംഖലയിലെ സ്ഥാനം: മേൽവശത്തെ കുളം(ങ്ങൾ) [ ]; താഴ്വശത്തെ കുളം, പുഴ അല്ലെങ്കിൽ ഓട [ ].
4. ഡേറ്റം: [ ]. സർവേ ചെയ്ത നിരപ്പുകൾ (വകുപ്പ് 7.7.1(a)), സർവേ തീയതി [ ]: FTL [ ] m; MWL [ ] m; TBL (ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ബിന്ദു) [ ] m; കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയർ ശിഖരം [ ] m, നീളം [ ] m; സ്ലൂയിസ് അടിപ്പടികൾ [ ] m.
5. ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ വക്രം (വകുപ്പ് 7.7.1(b)): സർവേ തീയതി [ ]; ഷെഡ്യൂൾ 1 ആയി ചേർത്തിരിക്കുന്നു.
6. നിയന്ത്രിക്കാവുന്ന ഔട്ട്ലെറ്റുകൾ (വകുപ്പ് 7.8.2(a)): [ഗേറ്റുള്ള സ്ലൂയിസ് / റെഗുലേറ്റർ / ഇല്ല]; FTL-ലെ ശേഷി [ ] m³/s.

7C.2 ഉദ്ദേശ്യങ്ങളും മുൻഗണനയും

7. കുളം [[ ] ha നെൽകൃഷി മേഖലയുടെ ജലസേചനം / കുടിവെള്ള വിതരണം / ഭൂജല പരിപോഷണം / വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണം] എന്നതിന് ഉപയോഗപ്പെടുന്നു. സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം മറ്റുവിധത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്താത്തപക്ഷം ജലസേചനവും ജലവിതരണവും പ്രാഥമിക ഉദ്ദേശ്യങ്ങളായി തുടരുന്നു (വകുപ്പ് 7.8.2(d)).

7C.3 വർഷത്തിലുടനീളമുള്ള നിരപ്പുകളും തീയതികളും (വകുപ്പ് 7.8.1(a))

8. പട്ടിക 7C.1-ലെ നിരപ്പുകൾ അനുസരിച്ച് കുളം പ്രവർത്തിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 7C.1 — കാലയളവ് അനുസരിച്ചുള്ള ചട്ട നിരപ്പുകൾ (ഓരോ കുളത്തിനും പൂരിപ്പിക്കേണ്ടത്)

കാലയളവ്	ലക്ഷ്യ നിരപ്പ് (m)	ഉയർന്ന പരിധി (m)	താഴ്ന്ന പരിധി (m)	ഉദ്ദേശ്യം
[1 ജനുവരി – തീയതി]	[ ]	FTL	[ ]	ജലസേചനത്തിനോ വിതരണത്തിനോ ആയി നിലനിർത്തൽ
[തീയതി – കരുതൽ കാലയളവിന്റെ ആരംഭം]	[ ]	FTL	[ ]	നിലനിർത്തൽ
[വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ കാലയളവ്, ഉണ്ടെങ്കിൽ]	കരുതൽ നിരപ്പ് [ ]	കരുതൽ നിരപ്പ് [ ]	[ ]	വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം (വകുപ്പ് 7.8.2)
[കരുതൽ കാലയളവിന്റെ അവസാനം – 31 ഡിസംബർ]	[ ]	FTL	[ ]	വീണ്ടും നിറയ്ക്കൽ

9. വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം സ്വീകരിക്കാത്തിടത്ത്, രൂപകൽപ്പനയ്ക്കുള്ള ആരംഭ നിരപ്പ് FTL ആണ് (വകുപ്പ് 7.7.3); കരുതൽ കാലയളവിനുള്ള വരി ഒഴിവാക്കുന്നു.

7C.4 വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം (വകുപ്പ് 7.8.2)

10. കരുതൽ നിരപ്പ്: [ ] m; ഇത് FTL-ന് [ ] m താഴെയാണ്; ഷെഡ്യൂൾ 1 പ്രകാരം [ ] m³ കരുതൽ വ്യാപ്തം നൽകുന്നു.
11. തീയതികൾ: [ ] മുതൽ [ ] വരെ കരുതൽ ബാധകമാണ്.
12. ജലം താഴ്ത്തൽ: ഖണ്ഡിക 18-ലെ പരമാവധി പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് കവിയാത്ത തുറന്നുവിടലോടെ, [ഔട്ട്ലെറ്റ്] വഴി [ ] മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ FTL-ൽ നിന്ന് കരുതൽ നിരപ്പിലേക്ക് കുളത്തിലെ ജലം താഴ്ത്താൻ കഴിയും.
13. വിശ്വാസ്യത: രേഖയിലുള്ള [വർഷങ്ങൾ] കാലയളവിലെ തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ (വകുപ്പ് 3.13), തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലങ്ങളിൽ [ ]%-ലും ഒരു രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെ തുടക്കത്തിൽ കരുതൽ സംഭരണം ലഭ്യമാണെന്ന് കാണിക്കുന്നു; ഇത് കുറഞ്ഞത് 90% ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്. സിമുലേഷൻ റിപ്പോർട്ട് ഷെഡ്യൂൾ 2 ആണ്.
14. ലഭ്യത: ഷെഡ്യൂൾ 3-ൽ പറയുന്ന ജലസേചന അല്ലെങ്കിൽ വിതരണ ലഭ്യതാനഷ്ടം [അവിടെ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ള നഷ്ടപരിഹാരവും] സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം അംഗീകരിക്കുന്നു.
15. കുളത്തിന് നിയന്ത്രിക്കാവുന്ന ഔട്ട്ലെറ്റ് ഇല്ലാത്തിടത്ത്, ഈ ഭാഗം ബാധകമല്ല; വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം അനുമാനിക്കുന്നില്ല (വകുപ്പ് 7.8.3).

7C.5 തുറന്നുവിടലുകൾ (വകുപ്പ് 7.8.1(b) മുതൽ (d) വരെ)

16. ഓരോ നിരപ്പിലുമുള്ള സ്ലൂയിസ്, റെഗുലേറ്റർ ക്രമീകരണങ്ങൾ: പട്ടിക 7C.2.
17. പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നയാൾ: സ്ലൂയിസുകളും റെഗുലേറ്ററുകളും [തസ്തിക] പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. [ ] m³/s-ന് മുകളിലുള്ള തുറന്നുവിടലിന് [തസ്തിക]-ക്ക് മാത്രമേ, അല്ലെങ്കിൽ അടിയന്തര സാഹചര്യത്തിൽ [തസ്തിക]-ക്ക് മാത്രമേ, ഉത്തരവിടാൻ കഴിയൂ.
18. പരമാവധി പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക്: [ ] m³/s. ഈ നിരക്കും താഴ്‌വശ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തു നിന്നുള്ള ഒഴുക്കും ചേർന്ന് താഴ്‌വശത്തെ കെട്ടിടങ്ങളിൽ വെള്ളം കയറ്റുന്നില്ല (ഷെഡ്യൂൾ 4 താഴ്‌വശ പരിശോധന നൽകുന്നു).
19. സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ അടിയന്തര നടപടിക്രമം പ്രകാരമല്ലാതെ ആരും ബണ്ടോ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറോ മുറിക്കുകയോ താഴ്ത്തുകയോ തകർക്കുകയോ ചെയ്യാൻ പാടില്ല (വകുപ്പ് 7.14.5).

പട്ടിക 7C.2 — നിരപ്പ് അനുസരിച്ചുള്ള ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ക്രമീകരണങ്ങൾ (ഓരോ കുളത്തിനും പൂരിപ്പിക്കേണ്ടത്)

കുളത്തിലെ നിരപ്പ് (m)	സ്ലൂയിസ് 1	സ്ലൂയിസ് 2	റെഗുലേറ്റർ	പ്രതീക്ഷിക്കുന്ന പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (m³/s)	കുറിപ്പുകൾ
കരുതൽ നിരപ്പിന് താഴെ	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	
കരുതൽ നിരപ്പ് മുതൽ FTL വരെ	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	
FTL (വിയർ കവിഞ്ഞൊഴുകാൻ തുടങ്ങുന്നു)	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	
FTL-ന് മുകളിൽ MWL വരെ	[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	TBL വരെയുള്ള ഫ്രീബോർഡ് പരിശോധിക്കുക (വകുപ്പ് 7.7.4(b))

7C.6 പ്രവചനങ്ങൾ, മുന്നറിയിപ്പുകൾ, ആശയവിനിമയം (വകുപ്പ് 7.8.1(e), (f))

20. മാനദണ്ഡങ്ങളും നടപടികളും പട്ടിക 7C.3-ൽ ഉണ്ട്.
21. ഈ ചട്ടപ്രകാരമുള്ള ഏതൊരു തുറന്നുവിടലിനും മുമ്പ്, പ്രവചനം അനുവദിക്കുന്നിടത്ത് തുറന്നുവിടലിന് കുറഞ്ഞത് [ ] മണിക്കൂർ മുമ്പ്, പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നയാൾ താഴ്‌വശത്തെ ULB-കളെയും ജില്ലാ ഭരണകൂടത്തെയും, ഷെഡ്യൂൾ 5-ൽ പറയുന്ന മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെ താമസക്കാരെയും അറിയിക്കേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 7C.3 — മാനദണ്ഡങ്ങളും നടപടികളും (ഓരോ കുളത്തിനും പൂരിപ്പിക്കേണ്ടത്)

മാനദണ്ഡം	സ്രോതസ്സ്	നടപടി	ആര്
വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിനായുള്ള IMD ജില്ലാ അതിതീവ്ര മഴ മുന്നറിയിപ്പ്	IMD	ഓരോ [ ] മണിക്കൂറിലും ഗേജുകൾ വായിക്കുക; ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾ തടസ്സമില്ലാത്തതാണെന്ന് പരിശോധിക്കുക; കുളം അതിന്റെ ചട്ട നിരപ്പിലോ അതിന് താഴെയോ ആണെന്ന് ഉറപ്പാക്കുക	[ ]
IMD അല്ലെങ്കിൽ KSDMA റെഡ് അലർട്ട്	IMD, KSDMA	പരമാവധി പുറത്തുവിടൽ നിരക്കിനുള്ളിൽ, ചട്ട നിരപ്പിലെത്താൻ ആവശ്യമായ തുറന്നുവിടലുകൾ ആരംഭിക്കുക; താഴ്‌വശ സ്ഥാപനങ്ങളെ അറിയിക്കുക (ഖണ്ഡിക 21)	[ ]
ലഭ്യമായിടത്ത്, നഗര പ്രവചന സംവിധാനത്തിന്റെ മുന്നറിയിപ്പ്	[ ]	[ ]	[ ]
കുളത്തിലെ നിരപ്പ് FTL-ൽ എത്തുന്നു	ഗേജ്	ഓരോ മണിക്കൂറിലും പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് രേഖപ്പെടുത്തുക; ബണ്ടും വിയറും പരിശോധിക്കുക	[ ]
കുളത്തിലെ നിരപ്പ് [MWL − [ ] m]-ൽ എത്തുന്നു	ഗേജ്	അടിയന്തര നടപടിക്രമം; ഏതെങ്കിലും അടിയന്തര കർമ്മ പദ്ധതിയിലെ തകർച്ചാ പ്രദേശത്തേക്ക് മുന്നറിയിപ്പ് (വകുപ്പ് 7.14.3(c))	[ ]

7C.7 രേഖകളും പുനഃപരിശോധനയും (വകുപ്പ് 7.8.1(g))

22. തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്ത് (1 ജൂൺ മുതൽ 30 സെപ്റ്റംബർ വരെ) പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നയാൾ ദിവസേന രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടത്: കുളത്തിലെ നിരപ്പ്, ഓരോ തുറന്നുവിടലും (സമയം, നിരക്ക്, ദൈർഘ്യം), ഓരോ ഗേറ്റ് ക്രമീകരണവും. തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന് പുറത്ത്, രേഖകൾ [ആഴ്ചതോറും] സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്.
23. രേഖകൾ O&M പദ്ധതിയോടൊപ്പം (അധ്യായം 10) സൂക്ഷിക്കുകയും ആവശ്യപ്പെടുമ്പോൾ അധികാരസ്ഥാനത്തിന് നൽകുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.
24. തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിന് മുമ്പും (15 മേയ്-നകം) ഓരോ അതിതീവ്ര മഴയ്ക്ക് ശേഷവും കുളം പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 7.14.4).
25. ☐ m-ന് മുകളിലുള്ള നിരപ്പിൽ കുളം കവിഞ്ഞൊഴുകിയ ഏതൊരു സംഭവത്തിനു ശേഷവും, വിയറിലോ സ്ലൂയിസുകളിലോ ബണ്ടിലോ ഉള്ള ഏതൊരു മാറ്റത്തിനു ശേഷവും (വകുപ്പ് 7.7.6), എന്തായാലും മാനുവലിന്റെ പുനഃപരിശോധനയോടൊപ്പവും ഈ ചട്ടം പുനഃപരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്.

ഷെഡ്യൂളുകൾ: 1 ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ വക്രം; 2 തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ റിപ്പോർട്ട്; 3 ലഭ്യതയും നഷ്ടപരിഹാരവും; 4 പരമാവധി തുറന്നുവിടലിന്റെ താഴ്വശ പരിശോധന; 5 ആശയവിനിമയ പട്ടിക.

അനുബന്ധം 7D — എക്കൽ നീക്കലിനും പുനരുദ്ധാരണത്തിനുമുള്ള നിർദ്ദേശങ്ങൾ

അധ്യായം 7-ലെ വകുപ്പുകൾ 7.7.1(b), 7.9, 7.14.4 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

വകുപ്പ് 7.9 പ്രകാരമുള്ള ഒരു കുളത്തിന്റെയോ കെട്ടുകുളത്തിന്റെയോ മറ്റ് ജലാശയത്തിന്റെയോ എല്ലാ എക്കൽ നീക്കലിനും പുനരുദ്ധാരണത്തിനും ആഴം കൂട്ടലിനും ഈ നിർദ്ദേശങ്ങൾ ബാധകമാണ്. മൂല്യങ്ങൾ അധ്യായം 7-ലേതാണ്. അധ്യായം ഒരു മൂല്യം നിശ്ചയിക്കാത്തിടത്ത്, അത് "രൂപകൽപ്പനയിൽ ഉറപ്പിക്കേണ്ടത്" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു; അത് പ്രവൃത്തിയുടെ രൂപകൽപ്പനയിൽ വ്യക്തമാക്കേണ്ടതാണ്.

7D.1 പ്രവൃത്തിക്ക് മുമ്പുള്ള സർവേ (വകുപ്പ് 7.9.1)

- (a) ജലവ്യാപന വിസ്തൃതി, തീരഭൂമി (MWL കോണ്ടൂർ വരെ), ബണ്ട്, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയർ, സ്ലൂയിസുകൾ എന്നിവയുടെ, വകുപ്പ് 7.3.5-ലെ ഡേറ്റത്തിലേക്ക് നിരപ്പ് ബന്ധിപ്പിച്ച, **ടോപ്പോഗ്രാഫിക്, ആഴമളക്കൽ (bathymetric) സർവേ**. സർവേ ഗ്രിഡും ബിന്ദു സാന്ദ്രതയും: രൂപകൽപ്പനയിൽ ഉറപ്പിക്കേണ്ടത്.
- (b) ഒരു ഗ്രിഡ് അടിസ്ഥാനത്തിൽ (ഗ്രിഡ് അകലം രൂപകൽപ്പനയിൽ ഉറപ്പിക്കേണ്ടത്) പരീക്ഷണ കുഴികളിലൂടെയോ ഓഗർ തുരക്കലിലൂടെയോ, ലഭ്യമായിടത്ത് പഴയ രേഖകളിൽ നിന്നും, കണ്ടെത്തുന്ന **യഥാർത്ഥ അടിത്തട്ട് നിരപ്പ്**. ഓരോ കുഴിയുടെയും ലോഗിൽ എക്കലിന്റെ കനം, യഥാർത്ഥ അടിത്തട്ടിന്റെ നിരപ്പ്, അതിന് താഴെയുള്ള ഏതൊരു കളിമൺ പാളിയും എക്കൽ പാളിയും കാണിക്കേണ്ടതാണ്.
- (c) കുളത്തിലേക്ക് നഗരങ്ങളിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്കോ മലിനജലമോ എത്തുന്നിടത്ത് **എക്കൽ പരിശോധന**: (b)-ലെ കുഴികളിൽ നിന്നുള്ള സാമ്പിളുകൾ, നിർമാർജനം ആസൂത്രണം ചെയ്യുന്നതിന് മുമ്പ് ഘനലോഹങ്ങൾക്കും മറ്റ് മലിനീകാരികൾക്കുമായി പരിശോധിക്കുന്നു. പരാമീറ്ററുകളും പരിധികളും കേരള സംസ്ഥാന മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ ബോർഡ് നിർദ്ദേശിക്കുന്നവയായിരിക്കും.
- (d) **ഘടനകൾ:** വകുപ്പ് 7.14.4-ലേതുപോലെ, ബണ്ടിന്റെ (ചോർച്ച, മണ്ണിടിച്ചിൽ, വിള്ളലുകൾ, ജന്തുക്കളുടെ മാളങ്ങൾ, മരങ്ങൾ), കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറിന്റെയും സ്ലൂയിസുകളുടെയും അവസ്ഥ.
- (e) (a)-ലെ സർവേയിൽ നിന്നുള്ള **നിലവിലെ ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ വക്രം**.

7D.2 കുഴിക്കലിന്റെ പരിധികൾ (വകുപ്പുകൾ 7.9.2, 7.9.3)

- (a) എക്കൽ നീക്കൽ 7D.1(b)-ലെ യഥാർത്ഥ അടിത്തട്ട് നിരപ്പ് വരെ അടിഞ്ഞുകൂടിയ എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യുന്നു, അതിലും ആഴത്തിലേക്കില്ല.
- (b) വകുപ്പ് 7.9.3(a) മുതൽ (c) വരെയുള്ള ഓരോന്നും തെളിയിക്കുന്ന ഒരു ഹൈഡ്രോജിയോളജിക്കൽ റിപ്പോർട്ടോടെ മാത്രം യഥാർത്ഥ അടിത്തട്ടിന് താഴേക്ക് ആഴം കൂട്ടൽ.
- (c) ഏറ്റവും താഴ്ന്ന സ്ലൂയിസ് അടിപ്പടിക്ക് താഴെ സൃഷ്ടിക്കുന്ന സംഭരണം വെള്ളപ്പൊക്ക സംഭരണമല്ല; പുതുക്കിയ ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ വക്രത്തിൽ അത് അങ്ങനെ കാണിക്കാൻ പാടില്ല.
- (d) ബണ്ടിന്റെ സ്ഥിരത കുറയാതിരിക്കാൻ, രൂപകൽപ്പനയിൽ ഉറപ്പിക്കേണ്ട ഒരു അകലം പാലിച്ച്, കുഴിക്കൽ ബണ്ടിന്റെ പാദത്തിൽ നിന്ന് അകന്നുനിൽക്കേണ്ടതാണ്.

7D.3 വക്കുകളും സുരക്ഷയും (വകുപ്പ് 7.9.4)

പൊതുജനങ്ങൾക്ക് വക്കിലേക്ക് പ്രവേശനമുള്ളിടത്ത്:

- (a) **FTL-ന് 0.5 m മുകളിൽ** നിന്ന് **FTL-ന് 1.2 m താഴെ** വരെ **1V:4H**-നെക്കാൾ കുത്തനെയല്ലാത്ത പാർശ്വ ചരിവുകൾ; അല്ലെങ്കിൽ
- (b) **FTL-ന് 0.3 m-നും 0.5 m-നും താഴെ** ഉള്ള നിരപ്പിൽ, കുറഞ്ഞത് **3 m** വീതിയുള്ള നിരപ്പായ ഒരു സുരക്ഷാ തിട്ട; കൂടാതെ
- (c) അടിത്തട്ടിൽ ഒറ്റപ്പെട്ട ആഴമുള്ള കുഴിയോ ലംബമായ വെട്ടോ അവശേഷിപ്പിക്കരുത്. മണ്ണെടുത്ത കുഴികൾ അടിത്തട്ടിന്റെ നിരപ്പിലേക്ക് പുനഃക്രമീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

7D.4 സംഭരണം കുറയ്ക്കാതിരിക്കൽ (വകുപ്പ് 7.9.5)

- (a) ജലവ്യാപന വിസ്തൃതിയിലോ തീരഭൂമിയിലോ ഉള്ള ദ്വീപുകൾ, നടപ്പാതകൾ, ജലവ്യാപന വിസ്തൃതിയിലേക്കുള്ള ബണ്ട് വീതികൂട്ടൽ, വലയ റോഡുകൾ, പാർക്കിംഗ്, കെട്ടിടങ്ങൾ, തടാകതീര പ്ലാറ്റ്ഫോമുകൾ എന്നിവ നഷ്ടപ്പെട്ട സംഭരണമാണ്.
- (b) ഫോം 7-3 ഉപയോഗിച്ച്, ബാൻഡ് തിരിച്ച്, തുല്യ നിരപ്പുകളിലുള്ള നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണം കൊണ്ട് നഷ്ടപ്പെട്ട സംഭരണം നികത്തേണ്ടതാണ്.

7D.5 എക്കൽ കൈകാര്യം ചെയ്യലും നിർമാർജനവും (വകുപ്പ് 7.9.6)

- (a) നീക്കം ചെയ്ത എക്കൽ സെറ്റ്ബാക്കിനുള്ളിലോ, ബണ്ടിലോ (അംഗീകൃത ബണ്ട് ബലപ്പെടുത്തലിനല്ലാതെ), ഏതെങ്കിലും വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയിലോ നിക്ഷേപിക്കാൻ പാടില്ല.
- (b) മലിനമായ എക്കൽ കേരള സംസ്ഥാന മലിനീകരണ നിയന്ത്രണ ബോർഡ് നിർദ്ദേശിക്കുന്നതുപോലെ നിർമാർജനം ചെയ്യേണ്ടതാണ്.
- (c) കടത്തുപാതകളും താൽക്കാലിക കൂനകളും, മേഖല 1-ന് പുറത്തുള്ള കൂനകൾ ഉൾപ്പെടെ, വകുപ്പ് 8.12-ലെ നിർമ്മാണകാല മണ്ണൊലിപ്പ്–എക്കൽ നിയന്ത്രണ നിയമങ്ങൾ പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

7D.6 ഇൻലെറ്റുകൾ (വകുപ്പ് 7.9.7)

നഗരങ്ങളിലെ ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് എത്തിക്കുന്ന ഓരോ ഇൻലെറ്റിനും, അധ്യായം 8 (അനുബന്ധം 8D) പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ഒരു എക്കൽ ഫോർബേ, ഒരു നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തട ഇൻലെറ്റ് മേഖല, അല്ലെങ്കിൽ ഒരു വലിയ മാലിന്യ കെണി ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്.

7D.7 സമയക്രമം (വകുപ്പ് 7.9.8)

15 മേയ്-നകം എക്കൽ നീക്കൽ പൂർത്തിയാക്കുകയും ജലാശയം സുരക്ഷിതമാക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്. തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്ത് ഒരു കുഴിയും തുറന്നിടാനോ ഒരു സ്ലൂയിസും വിയറും പൊളിച്ച നിലയിൽ വിടാനോ പാടില്ല.

7D.8 പൂർത്തീകരണ രേഖകൾ

- (a) നിർമ്മിച്ച പ്രകാരമുള്ള (as-built) സർവേയും പുതുക്കിയ ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ വക്രവും. "അവസാനത്തെ എക്കൽ നീക്കലിന് ശേഷം" ("after the last desilting") വകുപ്പ് 7.7.1(b) ആവശ്യപ്പെടുന്ന വക്രം ഇതാണ്.
- (b) നീക്കം ചെയ്ത വ്യാപ്തം, അതിന്റെ നിർമാർജന സ്ഥലം, എക്കൽ പരിശോധനാ ഫലങ്ങൾ.
- (c) ബണ്ട്, വിയർ, സ്ലൂയിസുകൾ, ഇൻലെറ്റ് പ്രവൃത്തികൾ എന്നിവയുടെ ഫോട്ടോകൾ.
- (d) ജലാശയ പട്ടികയിലെ രേഖ പുതുക്കൽ (അനുബന്ധം 7A: SSC_DATE, LEVEL_DATE, CONDITION).

പട്ടിക 7D.1 — എക്കൽ നീക്കൽ, പുനരുദ്ധാരണ പ്രവൃത്തികൾക്കുള്ള നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങൾ (hold points)

നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടം	പരിശോധന	വകുപ്പ്
1. കുഴിക്കലിന് മുമ്പ്	പ്രവൃത്തിക്ക് മുമ്പുള്ള സർവേ, കുഴി ലോഗുകൾ, എക്കൽ പരിശോധനകൾ, ആഴം കൂട്ടുന്നുണ്ടെങ്കിൽ ഹൈഡ്രോജിയോളജിക്കൽ റിപ്പോർട്ട്	7.9.1, 7.9.3
2. യഥാർത്ഥ അടിത്തട്ടിലെത്തി	നിരപ്പുകൾ കുഴി ലോഗുകളുമായി ഒത്തുനോക്കി; അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ലാത്തപക്ഷം യഥാർത്ഥ അടിത്തട്ടിന് താഴെ കുഴിക്കൽ ഇല്ല	7.9.2
3. വക്കുകൾ രൂപപ്പെടുത്തി	7D.3 പ്രകാരമുള്ള പാർശ്വ ചരിവുകൾ അല്ലെങ്കിൽ സുരക്ഷാ തിട്ട	7.9.4
4. ഇൻലെറ്റ് പ്രവൃത്തികൾ	ഫോർബേ, തണ്ണീർത്തട ഇൻലെറ്റ് മേഖല അല്ലെങ്കിൽ GPT നിർമ്മിച്ചു	7.9.7
5. പൂർത്തീകരണം (15 മേയ്-നകം)	നിർമ്മിച്ച പ്രകാരമുള്ള സർവേ, ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ വക്രം, എക്കൽ നിർമാർജന രേഖ	7.9.8, 7.7.1(b)

അനുബന്ധം 7E — ജലാശയങ്ങളെ സംബന്ധിക്കുന്ന മലയാള പദങ്ങളുടെയും പ്രാദേശിക വകഭേദങ്ങളുടെയും പദാവലി

അധ്യായം 7-ലെ വകുപ്പ് 7.2-നെയും വകുപ്പ് 7.3-നെയും പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കേരളത്തിലെ ജലാശയങ്ങൾക്കും നെൽവയലുകൾക്കുമായി പ്രസിദ്ധീകരണങ്ങളിൽ സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്ന പദങ്ങളാണ് താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്നത്. പ്രയോഗം പ്രദേശങ്ങൾ തോറും വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു; ഒരേ വാക്കിന് വിവിധ സ്ഥലങ്ങളിൽ നേരിയ വ്യത്യാസമുള്ള അർത്ഥങ്ങൾ ഉണ്ടാകാം; ഉദാഹരണത്തിന്, സ്വാഭാവിക അരുവിക്കും കുഴിച്ചുണ്ടാക്കിയ കനാലിനും തോട് എന്ന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഓരോ ജലാശയത്തിനും റവന്യൂ, ജലസേചന വകുപ്പ്, തദ്ദേശ സ്ഥാപന രേഖകളിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന പേര് മാനുവലിലെ പദത്തോടൊപ്പം ജലാശയ പട്ടികയിൽ (അനുബന്ധം 7A) രേഖപ്പെടുത്തുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്. പ്രദേശങ്ങൾ സൂചന മാത്രമാണ്. നന്നായി സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തിയ പദങ്ങൾ മാത്രമേ പട്ടികപ്പെടുത്തിയിട്ടുള്ളൂ; സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി ഈ പട്ടിക വിപുലീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 7E.1 — ജലാശയങ്ങൾ

മലയാള പദം	ലിപ്യന്തരണം	അർത്ഥം	സാധാരണ ഉപയോഗിക്കുന്നയിടം	മാനുവലിലെ പദം (വകുപ്പ് 7.2)
പുഴ	puzha	നദി	എല്ലായിടത്തും	പുഴ
ആറ്	aaru	നദി; തെക്കൻ ജില്ലകളിലെ നദികളുടെ പേരുകളിൽ സാധാരണം (ഉദാഹരണത്തിന് കരമനയാറ്)	തെക്കൻ ജില്ലകൾ	പുഴ
തോട്	thodu	സ്വാഭാവികമോ കുഴിച്ചുണ്ടാക്കിയതോ ആയ അരുവി അല്ലെങ്കിൽ കനാൽ	എല്ലായിടത്തും	തോട് (അരുവി അല്ലെങ്കിൽ കനാൽ); ഒരു ജലാശയത്തിലേക്ക് ജലം എത്തിക്കുകയോ അതിൽ നിന്ന് ജലം ഒഴുക്കിക്കൊണ്ടുപോകുകയോ ചെയ്യുന്നിടത്ത് ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട് അല്ലെങ്കിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ
കായൽ	kayal	കായൽ പ്രദേശം (backwater) അല്ലെങ്കിൽ തീരദേശ ലഗൂൺ	തീരപ്രദേശം	കായൽ (backwater)
കുളം	kulam	കുളം അല്ലെങ്കിൽ ടാങ്ക്, സാധാരണയായി കുഴിച്ചുണ്ടാക്കിയത്	എല്ലായിടത്തും	കുളം (tank അല്ലെങ്കിൽ pond)
അമ്പലക്കുളം	ambalakkulam	ക്ഷേത്രക്കുളം	എല്ലായിടത്തും	ക്ഷേത്രക്കുളം
ചിറ	chira	ജലം തടഞ്ഞുനിർത്തുന്ന ബണ്ട് അല്ലെങ്കിൽ കരക്കെട്ട്, അതുവഴി രൂപപ്പെടുന്ന ജലാശയവും	എല്ലായിടത്തും; സ്ഥലപ്പേരുകളിൽ സാധാരണം	ബണ്ട് സഹിതമുള്ള കുളം
വയൽ	vayal	നെൽപ്പാടം; ഒരു താഴ്വര നെൽവയൽ	എല്ലായിടത്തും	നെൽവയൽ
പാടം	paadam	നെൽപ്പാടം	എല്ലായിടത്തും	നെൽവയൽ
പാടശേഖരം	padasekharam	ഒറ്റ യൂണിറ്റായി കൃഷി ചെയ്യുന്ന നെൽപ്പാടങ്ങളുടെ കൂട്ടം; കുട്ടനാട്ടിൽ, പമ്പുകൾ ഉപയോഗിച്ച് ജലം വറ്റിക്കുന്ന, ബണ്ട് കെട്ടിയ പോൾഡർ	എല്ലായിടത്തും; കുട്ടനാട്ടിലെ പോൾഡറുകൾ	പാടശേഖരം (polder)
കോൾ	kol	കോൾനിലങ്ങൾ: മൺസൂണിൽ വെള്ളത്തിനടിയിലാകുന്ന താഴ്ന്ന നെൽവയലുകൾ	തൃശ്ശൂർ, മലപ്പുറം (പൊന്നാനി)	നെൽവയൽ
പൊക്കാളി	pokkali	വേലിയേറ്റമുള്ള, ഉപ്പുരസമുള്ള നെൽപ്പാടങ്ങളും അവയിൽ വളർത്തുന്ന ലവണസഹിഷ്ണുതയുള്ള നെല്ലും	എറണാകുളം, ആലപ്പുഴ, തൃശ്ശൂർ തീരം	നെൽവയൽ
കൈപ്പാട്	kaipad	വേലിയേറ്റമുള്ള, ഉപ്പുരസമുള്ള നെൽപ്പാടങ്ങൾ	കണ്ണൂർ, കാസർകോട് തീരം	നെൽവയൽ
ചതുപ്പ്	chathuppu	ചതുപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ചതുപ്പുനിലം	എല്ലായിടത്തും	ചതുപ്പ്
കണ്ടൽ	kandal	കണ്ടൽക്കാട്	തീരപ്രദേശവും കായലുകളും	കണ്ടൽക്കാട്
അഴി	azhi	ഒരു കായലിനെയോ നദിയെയോ കടലുമായി ബന്ധിപ്പിക്കുന്ന സ്ഥിരമായ മുഖം	തീരപ്രദേശം	അഴിമുഖം
പൊഴി	pozhi	ഒരു നദീമുഖത്തെയോ ലഗൂൺ മുഖത്തെയോ അടയ്ക്കുന്നതും മൺസൂണിൽ തുറക്കുകയോ മുറിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നതുമായ സീസണൽ മണൽത്തിട്ട	തീരപ്രദേശം	അഴിമുഖം (മുഖം)

പട്ടിക 7E.2 — ഒരു ജലാശയത്തിന്റെയും അതിന്റെ സംവിധാനത്തിന്റെയും ഭാഗങ്ങൾ

മലയാള പദം	ലിപ്യന്തരണം	അർത്ഥം	മാനുവലിലെ പദം (വകുപ്പ് 7.2)
ബണ്ട്	bund	മൺ കരക്കെട്ട്	ബണ്ട്
പുറംബണ്ട്	puram bund	പോൾഡറിനും കായലിനും അല്ലെങ്കിൽ നദിക്കും ഇടയിലുള്ള, ഒരു പാടശേഖരത്തിന്റെ പുറത്തെ ബണ്ട്	ബണ്ട് (വകുപ്പ് 7.14)
വരമ്പ്	varambu	നെൽപ്പാടങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള താഴ്ന്ന മൺതിട്ട	—
കടവ്	kadavu	ഒരു നദിയുടെയോ കുളത്തിന്റെയോ കരയിലെ കുളിക്കടവ് അല്ലെങ്കിൽ ഇറങ്ങുന്ന സ്ഥലം; River Banks Act, 2001-ൽ, മണൽ നീക്കം ചെയ്യുന്ന കര	കര

മലയാള പദം	ലിപ്യന്തരണം	അർത്ഥം	മാനുവലിലെ പദം (വകുപ്പ് 7.2)
കലുങ്ക്	kalungu	കലുങ്ക് (culvert)	ക്രോസിംഗ് (വകുപ്പ് 7.10.3)
ഓവുചാൽ	ovuchal	ഓട (drain)	ഓട
പെട്ടിയും പറയും	pettiyum parayum	കുട്ടനാട്ടിലെ പാടശേഖരങ്ങളിലെ ജലം വറ്റിക്കാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന പരമ്പരാഗത അക്ഷീയ-പ്രവാഹ (axial-flow) പമ്പ്	പമ്പ്

പട്ടിക 7E.3 — പരിപാലന പദങ്ങൾ

മലയാള പദം	ലിപ്യന്തരണം	അർത്ഥം
പാടശേഖര സമിതി	padasekhara samithi	പമ്പിംഗും ബണ്ടുകളുടെ പരിപാലനവും ക്രമീകരിക്കുന്ന, ഒരു പാടശേഖരത്തിലെ കർഷകരുടെ സമിതി
ദേവസ്വം	devaswom	ക്ഷേത്ര ഭരണ സ്ഥാപനം; മിക്ക ക്ഷേത്രക്കുളങ്ങളുടെയും സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം

പട്ടികകൾ 7E.1, 7E.2 എന്നിവയുടെ അവസാന നിരയിലെ പദങ്ങളും വകുപ്പ് 7.2-ന് ശേഷം നിർവചിച്ചിട്ടുള്ള കേരളത്തിലെ പദങ്ങളുമാണ് മാനുവൽ ഉപയോഗിക്കുന്നത്.

ഫോം 7-1 — ജലാശയ ഷീറ്റ്

അധ്യായം 7-ലെ വകുപ്പുകൾ 7.3.2, 7.4, 7.15(1) എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഓരോ ജലാശയത്തിനും ഒരു ഷീറ്റ്. വകുപ്പ് 7.3.2-ലെ പ്ലാൻ 1:1,000 അല്ലെങ്കിൽ അതിലും വലിയ തോതിൽ ചേർക്കുക.

പട്ടിക 7F.1 — ഫോം 7-1, വിഭാഗം A: പദ്ധതിയും ജലാശയവും

ക്രമ നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
A1	പദ്ധതിയുടെ പേരും അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ഫയൽ നമ്പറും	_____	—
A2	ജലാശയത്തിന്റെ പേര് (ഇംഗ്ലീഷിലും മലയാളത്തിലും), ഉണ്ടെങ്കിൽ ജലാശയ പട്ടികയിലെ ID (അനുബന്ധം 7A)	_____	7.3.1
A3	ജലാശയത്തിന്റെ തരം (വകുപ്പ് 7.2)	_____	7.2
A4	സ്ഥാനം: സൈറ്റിനുള്ളിൽ / സൈറ്റ് അതിർത്തിയിൽ നിന്ന് 100 m-നുള്ളിൽ / അധ്യായം 5-ലെ പരിധിക്കുള്ളിൽ താഴ്‌വശത്ത്	_____	7.3.2
A5	സർവേ നമ്പറുകളും വില്ലേജും	_____	7.3.1(a)
A6	സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം	_____	7.3.1(b)
A7	പരിശോധിച്ച സ്രോതസ്സുകൾ (ടിക് ചെയ്യുക): റവന്യൂ ഭൂപടങ്ങൾ, BTR, നെൽവയൽ ഡാറ്റാ ബാങ്ക് □; ജലസേചന വകുപ്പ് / ഗ്രാമപഞ്ചായത്ത് രജിസ്റ്ററുകൾ □; അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ജലാശയ പട്ടിക അല്ലെങ്കിൽ കോടതി പട്ടിക □; NWIA ഉൾപ്പെടെ പഴയ ഭൂപടങ്ങളും ചിത്രങ്ങളും □; സൈറ്റ് സർവേ □	_____	7.3.3
A8	സ്രോതസ്സുകൾ തമ്മിൽ വൈരുദ്ധ്യമുള്ളിടത്ത്: ഏത് വ്യാപ്തിയാണ് ബാധകം (വലുത്)	_____	7.3.3
A9	എല്ലാ നിരപ്പുകളുടെയും ഡേറ്റം, ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഡേറ്റത്തിൽ നിന്നുള്ള പരിവർത്തനം	_____	7.3.5

പട്ടിക 7F.2 — ഫോം 7-1, വിഭാഗം B: നിരപ്പുകളും സവിശേഷതകളും

ക്രമ നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
B1	FTL (കുളങ്ങൾ, തടാകങ്ങൾ, കെട്ടുകുളങ്ങൾ) അല്ലെങ്കിൽ കരയുടെ മുകൾവക്ക് (ചാലുകൾ), m	_____	7.2
B2	MWL (കുളങ്ങൾ), m, അടിസ്ഥാനം (ജലസേചന വകുപ്പ് രേഖ അല്ലെങ്കിൽ 1% AEP കണക്കാക്കിയത്)	_____	7.2
B3	TBL, ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ബിന്ദു (കുളങ്ങൾ), m	_____	7.3.1(d)
B4	1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ്, m, സ്രോതസ്സ് (അംഗീകരിച്ച ഭൂപടം / ഹൈഡ്രോളിക് പഠനം / ലഭ്യമല്ല)	_____	7.3.4
B5	സൈറ്റിലെ വൃഷ്ടിപ്രദേശം (ചാലുകൾ), ha	_____	7.4.1(b)
B6	ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാലുകൾ, സ്ലൂയിസുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുകൾ എന്നിവ പ്ലാനിൽ കാണിച്ചിട്ടുണ്ട് (അതെ / ഇല്ല)	_____	7.3.2
B7	അറിവിലുള്ള കയ്യേറ്റങ്ങൾ, രേഖപ്പെടുത്തിയ തീയതി സഹിതം	_____	7.3.1(g)

പട്ടിക 7F.3 — ഫോം 7-1, വിഭാഗം C: സെറ്റ്ബാക്ക്

ക്രമ നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
C1	സെറ്റ്ബാക്കിന്റെ അടിസ്ഥാനം: ഭൂപടത്തിലെ പരിധി / ഹൈഡ്രോളിക് പഠനം / നിശ്ചിത വീതി (അനുബന്ധം 7B)	_____	7.15(1)
C2	വകുപ്പ് 7.3.4 (a) / (b) / (c) പ്രകാരം ഹൈഡ്രോളിക് പഠനം ആവശ്യമുണ്ടോ?	_____	7.3.4
C3	വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയുടെ പുറത്തെ അരിക്, FTL-ൽ നിന്നോ കരയുടെ മുകൾവക്കിൽ നിന്നോ m, അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ച രീതി	_____	7.6.1
C4	മേഖല 1-ന്റെ വീതി, m (15 m, വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയുടെ അരിക്, MWL കോണ്ടൂർ — ഇവയിൽ ഏറ്റവും വലുത്)	_____	7.4.3
C5	മേഖല 2-ന്റെ വീതി, m (1% AEP പരിധി + 10 m വരെ, അല്ലെങ്കിൽ 10 m)	_____	7.4.4
C6	ഉണ്ടെങ്കിൽ, കൂടുതൽ വീതിയുള്ള നിയമപരമോ അനുമതിപ്രകാരമുള്ളതോ ആയ സെറ്റ്ബാക്കും അതിന്റെ സ്രോതസ്സും	_____	7.4.5

ക്രമ നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
C7	പ്രയോഗിച്ച സെറ്റ്ബാക്ക്: മാനുവൽ മാനദണ്ഡം / കൂടുതൽ വീതിയുള്ള നിയമപരമായ ബഫർ: CRZ, മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ മേഖല അല്ലെങ്കിൽ മറ്റുള്ളവ (ഏതെന്ന് വ്യക്തമാക്കുക)	_____	7.4, വെളിപ്പെടുത്തൽ
C8	മേഖല 1-ലും മേഖല 2-ലും നിർദ്ദേശിക്കുന്ന ഉപയോഗങ്ങൾ, മേഖല 1-ലെ ഏതൊരു പ്രവൃത്തിക്കും സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ NOC	_____	7.5, 7.15(5)
C9	വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമിയിൽ നിർദ്ദേശിക്കുന്ന നികത്തൽ (അതെ / ഇല്ല); അതെ എങ്കിൽ, ഫോം 7-3 ചേർത്തിട്ടുണ്ട്	_____	7.6.3
C10	മേഖല 1 അടയാളക്കല്ലുകളുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ കാണിച്ചിട്ടുണ്ട് (30 m-ൽ കൂടാത്ത അകലത്തിൽ)	_____	7.13.4

പട്ടിക 7F.4 — ഫോം 7-1, വിഭാഗം D: തയ്യാറാക്കിയത്

ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പേര്, രജിസ്ട്രേഷൻ, എംപാനൽമെന്റ് നമ്പർ (വകുപ്പ് 10.6)	_____
ഒപ്പും തീയതിയും	_____
നിരപ്പുകൾക്കായുള്ള ലൈസൻസുള്ള സർവേയർ (പേര്, ലൈസൻസ് നമ്പർ)	_____

ഫോം 7-2 — കുള സംഭരണ ക്രെഡിറ്റ് ഷീറ്റ്

അധ്യായം 7-ലെ വകുപ്പുകൾ 7.7, 7.8, 7.11, 7.14, 7.15(4) എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. സംഭരണം കണക്കാക്കുന്ന ഓരോ കുളത്തിനും ഒരു ഷീറ്റ്. വിഭാഗം B-യിലെ ഏതെങ്കിലും ഇനം പാലിക്കാത്ത സംഭരണം കണക്കാക്കാൻ പാടില്ല (വകുപ്പ് 7.7.1).

പട്ടിക 7F.5 — ഫോം 7-2, വിഭാഗം A: കുളവും പദ്ധതിയും

ക്രമ നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
A1	കുളത്തിന്റെ പേരും ജലാശയ പട്ടികയിലെ ID-യും (അനുബന്ധം 7A); സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം	_____	7.3.1
A2	സംഭരണം കണക്കാക്കുന്ന പദ്ധതി: തട പദ്ധതി / മേഖലാതല സംവിധാനം / പകരം ഫീസ് (S-5)	_____	7.7.1, 7.11
A3	മോഡൽ ചെയ്ത ശൃംഖല: ഏറ്റവും മുകളിലുള്ള കുളം _____ മുതൽ പുറന്തള്ളൽ മുഖം _____ വരെ	_____	7.7.2
A4	ഡേറ്റം	_____	7.3.5

പട്ടിക 7F.6 — ഫോം 7-2, വിഭാഗം B: സംഭരണം കണക്കാക്കുന്നതിനുള്ള വ്യവസ്ഥകൾ

ക്രമ നം.	വ്യവസ്ഥ	തീയതി / റഫറൻസ്	പാലിച്ചു (അതെ / ഇല്ല)	വകുപ്പ്
B1	FTL, MWL, TBL, വിയർ ശിഖരവും നീളവും, സ്ലൂയിസ് അടിപ്പടികൾ എന്നിവ കഴിഞ്ഞ 5 വർഷത്തിനുള്ളിൽ സർവേ ചെയ്തു	_____	_____	7.7.1(a)
B2	5 വർഷത്തിനുള്ളിലോ അവസാനത്തെ എക്കൽ നീക്കലിന് ശേഷമോ — ഇവയിൽ ഏതാണോ പിന്നീടുള്ളത് — നടത്തിയ ആഴമളക്കൽ, ടോപ്പോഗ്രാഫിക് സർവേയിൽ നിന്നുള്ള ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ വക്രം	_____	_____	7.7.1(b)
B3	സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനവുമായി അംഗീകരിച്ച, രേഖപ്പെടുത്തിയ പ്രവർത്തന ചട്ടം (അനുബന്ധം 7C)	_____	_____	7.7.1(c), 7.8
B4	വിയർ, സ്ലൂയിസുകൾ, ബണ്ട് എന്നിവ ഒരു O&M പദ്ധതിക്ക് കീഴിൽ; ഏറ്റവും ഒടുവിലത്തെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധനയിൽ പ്രവർത്തനക്ഷമമെന്ന് കണ്ടെത്തി	_____	_____	7.7.1(d), 7.14.4
B5	സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ രേഖാമൂലമുള്ള സമ്മതം	_____	_____	7.7.1(e)

പട്ടിക 7F.7 — ഫോം 7-2, വിഭാഗം C: നിരപ്പുകളും കണക്കാക്കാവുന്ന വ്യാപ്തവും

ക്രമ നം.	ഇനം	മൂല്യം	വകുപ്പ്
C1	ആരംഭ നിരപ്പ്: FTL, അല്ലെങ്കിൽ വകുപ്പ് 7.8.2 പാലിക്കുന്ന ഒരു ചട്ടപ്രകാരമുള്ള കരുതൽ നിരപ്പ്, m	_____	7.7.3
C2	കരുതൽ സംഭരണം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ: നിയന്ത്രിക്കാവുന്ന ഔട്ട്‌ലെറ്റ് (തരം), ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയം, h	_____	7.8.2(a)
C3	കരുതൽ സംഭരണം ഉപയോഗിക്കുന്നുണ്ടെങ്കിൽ: തുടർച്ചയായ സിമുലേഷനിൽ നിന്നുള്ള വിശ്വാസ്യത, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലങ്ങളുടെ % (≥ 90%)	_____	7.8.2(c)
C4	കണക്കാക്കിയ പരമാവധി നിരപ്പ്, കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ചേർത്ത് ശൃംഖലയിലൂടെ റൂട്ട് ചെയ്ത 1% AEP അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്, m	_____	7.7.4
C5	MWL, m; C4 ≤ MWL ആണോ?	_____	7.7.4(a)
C6	C4 മുതൽ TBL വരെയുള്ള ഫ്രീബോർഡ്, m; ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ ഫ്രീബോർഡ് മാനദണ്ഡം, m; പാലിച്ചോ?	_____	7.7.4(b)
C7	ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ വക്രത്തിൽ നിന്ന്, C1-നും C4-നും ഇടയിലുള്ള സംഭരണം, m³	_____	7.7.5
C8	മറ്റൊരു സംവിധാനത്തിനോ പദ്ധതിക്കോ ഇതിനകം നീക്കിവച്ച വ്യാപ്തം, m³	_____	7.7.5
C9	കണക്കാക്കാവുന്ന വ്യാപ്തം = C7 − C8, m³	_____	7.7.5
C10	വകുപ്പ് 10.17 പ്രകാരമുള്ള രജിസ്റ്റർ രേഖപ്പെടുത്തൽ (പകരം ഫീസ് സംഭരണം)	_____	7.11.2(d)

പട്ടിക 7F.8 — ഫോം 7-2, വിഭാഗം D: ബണ്ട് സുരക്ഷ

ക്രമ നം.	ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
D1	Dam Safety Act, 2021 പ്രകാരമുള്ള നിർദ്ദിഷ്ട അണക്കെട്ട് ആണോ? ഉയരം, ശിഖര നീളം, ശേഷി, പരമാവധി വെള്ളപ്പൊക്ക ഡിസ്ചാർജ്	_____	7.14.1
D2	അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗം: ഉയർന്നത് / കുറഞ്ഞത്	_____	7.14.2
D3	ഉയർന്ന അപകടസാധ്യത: ഫ്രീബോർഡോടെ MWL-ൽ വിയർ 1% AEP കടത്തിവിടുന്നു; ബണ്ടിന് മുകളിലൂടെ കവിഞ്ഞൊഴുകാതെ 0.2% AEP പരിശോധന	_____	7.14.3(a)
D4	ഉയർന്ന അപകടസാധ്യത: തകർച്ചാ വിശകലനവും അടിയന്തര കർമ്മ പദ്ധതിയും (റഫറൻസുകൾ)	_____	7.14.3(b), (c)
D5	ഉയർന്ന അപകടസാധ്യത: വകുപ്പ് 10.6 പ്രകാരമുള്ള സ്വതന്ത്ര പരിശോധന (പേര്)	_____	7.14.3(d)

പട്ടിക 7F.9 — ഫോം 7-2, വിഭാഗം E: ഒപ്പുകൾ

ചുമതല	പേരും പദവിയും	ഒപ്പും തീയതിയും
രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ (വകുപ്പ് 10.6)	_____	_____
വകുപ്പ് 7.14.3(d) ബാധകമാകുന്നിടത്ത്, സ്വതന്ത്ര പരിശോധകൻ	_____	_____
സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ സമ്മതം (വകുപ്പ് 7.7.1(e))	_____	_____

ഫോം 7-3 — നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണ കണക്കുകൂട്ടൽ (ഉയര ബാൻഡ് തിരിച്ച്)

അധ്യായം 7-ലെ വകുപ്പുകൾ 7.6.3 മുതൽ 7.6.5 വരെ, 7.9.5, 7.15(3) എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0.

രീതി

1. **താഴ്ന്ന പരിധി** നിശ്ചയിക്കുക: ജലാശയത്തിന്റെ സാധാരണ ജലനിരപ്പ്, അല്ലെങ്കിൽ കൂടുതൽ ഉയർന്നതാണെങ്കിൽ 50% AEP (2 വർഷം) നിരപ്പ് (വകുപ്പ് 7.6.4(b)).
2. **ഉയർന്ന പരിധി** നിശ്ചയിക്കുക: (കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ചേർത്തുള്ള) 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ്.
3. ഈ പരിധിയെ **0.3 m-ൽ കൂടാത്ത ബാൻഡുകളായി** വിഭജിക്കുക. ഏറ്റവും മുകളിലെ ബാൻഡിന് കനം കുറവാകാം.
4. ഒരു ബാൻഡ് അതിർത്തിയിലെ ഓരോ നിരപ്പ് z-നും, പ്ലാനിൽ അളക്കുക:
   - A_fill(z): നിലവിലുള്ള ഭൂനിരപ്പ് z-ന് താഴെയുള്ളിടത്തെ നികത്തലിന്റെ അടിസ്ഥാന വിസ്തൃതി; കൂടാതെ
   - A_cut(z): പൂർത്തിയാക്കിയ ഭൂനിരപ്പ് z-ന് താഴെയും നിലവിലുണ്ടായിരുന്ന ഭൂനിരപ്പ് z-ന് മുകളിലും ആയിരുന്നിടത്തെ കുഴിക്കലിന്റെ വിസ്തൃതി (പുതുതായി വെള്ളം കയറുന്ന വിസ്തൃതി).
5. ഓരോ ബാൻഡിനും, ശരാശരി അഗ്ര-വിസ്തൃതി രീതി (average end-area method) പ്രകാരം: V = (A(z_bottom) + A(z_top)) / 2 × ബാൻഡിന്റെ കനം. നികത്തലിനും (നഷ്ടപ്പെടുന്ന വ്യാപ്തം) കുഴിക്കലിനും (ലഭിക്കുന്ന വ്യാപ്തം) ഇത് ചെയ്യുക.
6. **ഓരോ ബാൻഡും പരിശോധിക്കുക:** ലഭിക്കുന്ന വ്യാപ്തം ≥ നഷ്ടപ്പെടുന്ന വ്യാപ്തം. ഒരു ബാൻഡിലെ അധികം മറ്റൊരു ബാൻഡിലെ കുറവ് നികത്തുന്നില്ല (വകുപ്പ് 7.6.4(b)).
7. വകുപ്പ് 7.6.4(c) മുതൽ (f) വരെയുള്ള മറ്റു വ്യവസ്ഥകൾ വിഭാഗം C-യിൽ പരിശോധിക്കുക.

അധ്യായം 7-ലെ ചിത്രം 7.2 ഈ രീതി കാണിക്കുന്നു.

പട്ടിക 7F.10 — ഫോം 7-3, വിഭാഗം A: നിരപ്പുകൾ

ക്രമ നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
A1	ജലാശയം, ഭാഗം, ജലാശയ പട്ടികയിലെ ID	_____	7.6.4(c)
A2	സാധാരണ ജലനിരപ്പ്, m; 50% AEP നിരപ്പ്, m; താഴ്ന്ന പരിധി (ഉയർന്നത്), m	_____	7.6.4(b)
A3	കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ചേർത്തുള്ള 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ്, m (ഉയർന്ന പരിധി)	_____	7.6.4(b)
A4	ബാൻഡിന്റെ കനം, m (≤ 0.3), ബാൻഡുകളുടെ എണ്ണം	_____	7.6.4(b)
A5	ഡേറ്റം	_____	7.3.5

പട്ടിക 7F.11 — ഫോം 7-3, വിഭാഗം B: ബാൻഡ് തിരിച്ചുള്ള സന്തുലനം

ബാൻഡ്	മുതൽ (m)	വരെ (m)	A_fill താഴെ (m²)	A_fill മുകളിൽ (m²)	നഷ്ടപ്പെടുന്ന വ്യാപ്തം (m³)	A_cut താഴെ (m²)	A_cut മുകളിൽ (m²)	ലഭിക്കുന്ന വ്യാപ്തം (m³)	ലഭിക്കുന്നത് ≥ നഷ്ടപ്പെടുന്നത്?
1	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
4	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
ആകെ					_____			_____	

ആവശ്യാനുസരണം വരികൾ കൂട്ടിച്ചേർക്കുക.

പട്ടിക 7F.12 — ഫോം 7-3, വിഭാഗം C: മറ്റു വ്യവസ്ഥകൾ

ക്രമ നം.	വ്യവസ്ഥ	പാലിച്ചു (അതെ / ഇല്ല), തെളിവ്	വകുപ്പ്
C1	നികത്തൽ വെള്ളപ്പൊക്ക പാതയിലല്ല, വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമിയിലാണ്; അനുവദനീയമായ ഒരു ഉപയോഗത്തിനാണ്	_____	7.6.2, 7.6.3
C2	കുഴിക്കൽ അതേ ജലാശയത്തിന്റെ അതേ ഭാഗത്ത്, ഹൈഡ്രോളിക്കായി ബന്ധിപ്പിച്ച്, നികത്തലിനെക്കാൾ താഴ്വശത്തേക്ക് മാറാതെയാണ്	_____	7.6.4(c)
C3	വെള്ളപ്പൊക്കം ഇറങ്ങുമ്പോൾ കുഴിയിലെ ജലം ഗുരുത്വാകർഷണത്താൽ ഒഴിഞ്ഞുപോകുന്നു; പമ്പിംഗ് ഇല്ല; സാധാരണ ജലനിരപ്പിന് താഴെ സ്ഥിരം ജലസംഭരണി ഇല്ല	_____	7.6.4(d)
C4	നികത്തലിന് മുമ്പോ അതോടൊപ്പമോ കുഴിക്കൽ നിർമ്മിച്ചു	_____	7.6.4(e)
C5	ഒരിക്കലും നികത്തപ്പെടാതിരിക്കാനുള്ള ഉടമ്പടി അല്ലെങ്കിൽ കൈമാറ്റം (റഫറൻസ്)	_____	7.6.4(f)
C6	അധ്യായം 4 പ്രകാരമുള്ള തടഞ്ഞുവയ്പായോ നിലനിർത്തലായോ കണക്കാക്കിയിട്ടില്ല	_____	7.6.5
C7	രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാളുടെ ഒപ്പും (വകുപ്പ് 10.6) തീയതിയും	_____	10.6

ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ

ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. ഒരു ചാലിന്റെ വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമിയിലുള്ള ഒരു സൈറ്റിന്, മേഖല 2-ൽ അനുവദനീയമായ ഒരു ഉപയോഗത്തിനായി (വകുപ്പ് 7.5.2) ഒരു നികത്തൽ തറ ആവശ്യമാണ്. ഇൻപുട്ടുകൾ അനുമാനിച്ചവയാണ്.

- സാധാരണ ജലനിരപ്പ് 10.00 m; 50% AEP നിരപ്പ് 9.80 m. താഴ്ന്ന പരിധി = 10.00 m (ഉയർന്നത്).
- 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ് 11.20 m. പരിധി 1.20 m, അതിനാൽ 0.30 m വീതമുള്ള നാല് ബാൻഡുകൾ.
- നികത്തലിന്റെ അടിസ്ഥാന വിസ്തൃതി 1,600 m² ആണ്. അടിസ്ഥാന വിസ്തൃതിയിലുടനീളം നിലവിലുള്ള ഭൂനിരപ്പ് 10.00 m മുതൽ 11.20 m വരെ ഒരേപോലെ ഉയരുന്നു; അതിനാൽ ഓരോ നിരപ്പിനും താഴെയുള്ള അടിസ്ഥാന വിസ്തൃതി: 10.00 m-ൽ 0 m²; 10.30 m-ൽ 400 m²; 10.60 m-ൽ 800 m²; 10.90 m-ൽ 1,200 m²; 11.20 m-ൽ 1,600 m².
- കുഴിക്കൽ ചാലിനരികിൽ ചരിവോടെ വെട്ടിയെടുത്ത ഒന്നാണ്; അതിന്റെ അടിത്തട്ട് 10.00 m-ൽ. ഓരോ നിരപ്പിനും താഴെ പുതുതായി വെള്ളം കയറുന്ന വിസ്തൃതി (ആദ്യ ശ്രമം): 10.00 m-ൽ 300 m²; 10.30 m-ൽ 900 m²; 10.60 m-ൽ 1,100 m²; 10.90 m-ൽ 1,500 m²; 11.20 m-ൽ 1,500 m².

ഘട്ടം 1 — നഷ്ടപ്പെടുന്ന വ്യാപ്തം, ബാൻഡ് തിരിച്ച് (V = ശരാശരി വിസ്തൃതി × 0.3 m):

- ബാൻഡ് 1: (0 + 400) / 2 × 0.3 = 60 m³
- ബാൻഡ് 2: (400 + 800) / 2 × 0.3 = 180 m³
- ബാൻഡ് 3: (800 + 1,200) / 2 × 0.3 = 300 m³
- ബാൻഡ് 4: (1,200 + 1,600) / 2 × 0.3 = 420 m³
- ആകെ: 960 m³

ഘട്ടം 2 — ലഭിക്കുന്ന വ്യാപ്തം, ആദ്യ ശ്രമം:

പട്ടിക 7F.13 — ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ: ആദ്യ ശ്രമം (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം)

ബാൻഡ്	മുതൽ (m)	വരെ (m)	നഷ്ടപ്പെടുന്ന വ്യാപ്തം (m³)	A_cut താഴെ (m²)	A_cut മുകളിൽ (m²)	ലഭിക്കുന്ന വ്യാപ്തം (m³)	ലഭിക്കുന്നത് ≥ നഷ്ടപ്പെടുന്നത്?
1	10.00	10.30	60	300	900	180	അതെ
2	10.30	10.60	180	900	1,100	300	അതെ
3	10.60	10.90	300	1,100	1,500	390	അതെ
4	10.90	11.20	420	1,500	1,500	450	അതെ
ആകെ			960			1,320	

എല്ലാ ബാൻഡുകളും വിജയിക്കുന്നു. ശ്രദ്ധിക്കുക: ഉദാഹരണത്തിന്, കുഴി കൂടുതൽ ആഴത്തിലും ഇടുങ്ങിയതുമായി വെട്ടിയാൽ, ലളിതമായ ആകെ സന്തുലനം ഒരു പരാജയം മറച്ചുവയ്ക്കും: രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ പകരം 10.00 m-ൽ 1,400 m², 10.30 m-ൽ 1,400 m², 10.60 m-ൽ 1,000 m², 10.90 m-ൽ 600 m², 11.20 m-ൽ 200 m² എന്നിങ്ങനെ പുതുതായി വെള്ളം കയറുന്ന വിസ്തൃതിയുള്ള ഒരു കുഴി നിർദ്ദേശിക്കുന്നുവെന്ന് കരുതുക.

പട്ടിക 7F.14 — ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ: കൂടുതൽ ആഴമുള്ളതും ഇടുങ്ങിയതുമായ കുഴി (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം)

ബാൻഡ്	മുതൽ (m)	വരെ (m)	നഷ്ടപ്പെടുന്ന വ്യാപ്തം (m^3)	A_cut താഴെ (m^2)	A_cut മുകളിൽ (m^2)	ലഭിക്കുന്ന വ്യാപ്തം (m^3)	ലഭിക്കുന്നത് ≥ നഷ്ടപ്പെടുന്നത്?
1	10.00	10.30	60	1,400	1,400	420	അതെ
2	10.30	10.60	180	1,400	1,000	360	അതെ
3	10.60	10.90	300	1,000	600	240	**ഇല്ല**
4	10.90	11.20	420	600	200	120	**ഇല്ല**
ആകെ			960			1,140	

ആകെ ലഭിക്കുന്നത് (1,140 m^3) ആകെ നഷ്ടപ്പെടുന്നതിനെക്കാൾ (960 m^3) കൂടുതലാണ്; എന്നാൽ ബാൻഡുകൾ 3, 4 എന്നിവയിൽ യഥാക്രമം 60 m^3, 300 m^3 കുറവുണ്ട്. താഴ്ന്ന നിരപ്പിലെ അധികം അവയ്ക്കെതിരെ കണക്കാക്കാൻ കഴിയില്ല: താഴ്ന്ന സംഭരണം എല്ലാ വെള്ളപ്പൊക്കത്തിലും നേരത്തേ നിറയുന്നു; പാരമ്യത്തിനടുത്ത് നികത്തൽ സംഭരണം കവരുമ്പോൾ അത് ലഭ്യമല്ല. ഈ രൂപകൽപ്പന വകുപ്പ് 7.6.4(b) പാലിക്കുന്നില്ല; ആദ്യ ശ്രമത്തിലേതുപോലെ, മുകളിലെ ബാൻഡുകൾക്ക് നഷ്ടപ്പെടുന്നത്രയെങ്കിലും ലഭിക്കുന്ന വിധത്തിൽ അത് പുനഃക്രമീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

അധ്യായം 8-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങൾ

ജലഗുണനിലവാരവും ഭൂജല പരിപോഷണവും

ഈ അനുബന്ധങ്ങൾ അധ്യായം 8-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. ജലഗുണനിലവാര മഴ പട്ടികകളുടെ രൂപരേഖ, സേവന നിലവാര (LoS), മൂല്യ റേറ്റിംഗ് (VR) രീതിയുടെ വിശദാംശങ്ങൾ, BMP കാലിബ്രേഷൻ പരിപാടിയുടെ രൂപരേഖ, ഓരോ BMP-ക്കുമുള്ള രൂപകൽപ്പനാ ഷീറ്റുകൾ, നിർമ്മാണ ഘട്ടത്തിലെ മണ്ണൊലിപ്പ്–എക്കൽ നിയന്ത്രണത്തിനുള്ള മാനക വിശദാംശങ്ങൾ, വകുപ്പ് 8.14 ആവശ്യപ്പെടുന്ന രണ്ട് ഫോമുകൾ എന്നിവ ഇവ നൽകുന്നു. അനുബന്ധങ്ങൾ 8A, 8C എന്നിവയ്ക്ക് ഇതുവരെ ലഭ്യമല്ലാത്ത ഡാറ്റ ആവശ്യമാണ്; അക്കാര്യം അവ വ്യക്തമാക്കുകയും ഇടക്കാലത്ത് ഉപയോഗിക്കേണ്ട ചട്ടം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. ഫോമുകൾ കരട് ഫോമുകളാണ്.

അനുബന്ധം 8A — മേഖല തിരിച്ചുള്ള 3 മാസ ARI 24 മണിക്കൂർ മഴയളവും IDF-ഉം

അധ്യായം 8-ലെ വകുപ്പുകൾ 8.2, 8.4.1, 8.4.5 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. അധ്യായം 2-ലെ ഓരോ മഴ മേഖലയ്ക്കും, 24 മണിക്കൂർ 3 മാസ ARI മഴയളവ് P_3m-ഉം Q_wq-ന് ഉപയോഗിക്കുന്ന 3 മാസ ARI തീവ്രത–ദൈർഘ്യ ബന്ധവും ഈ അനുബന്ധത്തിൽ ഉൾപ്പെടുത്തും. ഭാഗിക-ദൈർഘ്യ ശ്രേണിയായി (partial-duration series) വിശകലനം ചെയ്ത ദീർഘകാല ദൈനംദിന, ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള (sub-daily) മഴ രേഖകൾ (IMD സ്റ്റേഷൻ, ഗ്രിഡ് ഡാറ്റ; അധ്യായം 2-ലെ പ്രാഥമിക സ്രോതസ്സായി NIH) ഇതിന് ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, രൂപകൽപ്പകൻ സൈറ്റിന്റെ മേഖലയ്ക്ക് ലഭ്യമായ ഏറ്റവും ദൈർഘ്യമേറിയ ദൈനംദിന രേഖയിൽ നിന്ന്, ശരാശരി വർഷത്തിൽ നാല് തവണ തുല്യമാകുകയോ കവിയുകയോ ചെയ്യുന്ന 24 മണിക്കൂർ മഴയളവായി (വകുപ്പ് 8.2) P_3m കണക്കാക്കുകയും, രേഖയും അതിന്റെ ദൈർഘ്യവും രീതിയും ജലഗുണനിലവാര ഷീറ്റിൽ (ഫോം 8-1) പ്രസ്താവിക്കുകയും, P_wq = max (P_ret, P_3m) (വകുപ്പ് 8.4.1) ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്. കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ബാധകമാക്കുന്നില്ല (വകുപ്പ് 8.4.3).

8A.1 അനുബന്ധം തയ്യാറാക്കുന്നതിൽ ഉപയോഗിക്കേണ്ട രീതി

- (a) ലഭ്യമായിടത്ത് കുറഞ്ഞത് 30 വർഷത്തെ ദൈനംദിന രേഖകൾ ഉപയോഗിക്കുക (അധ്യായം 2-ലെ സ്റ്റേഷൻ IDF-നുള്ളതുപോലെ).
- (b) കുറഞ്ഞത് ഒരു വരണ്ട ദിവസം കൊണ്ട് വേർതിരിക്കപ്പെട്ട സ്വതന്ത്ര സംഭവങ്ങളോടെ, 24 മണിക്കൂർ മഴയളവുകളുടെ ഭാഗിക-ദൈർഘ്യ ശ്രേണി രൂപീകരിക്കുക.
- (c) അതിന് മുകളിലുള്ള സംഭവങ്ങളുടെ എണ്ണം ശരാശരി വർഷത്തിൽ നാലാകുന്ന വിധം പരിധി തിരഞ്ഞെടുക്കുക; ആ പരിധിയാണ് P_3m.
- (d) 10 മിനിറ്റ് മുതൽ 24 മണിക്കൂർ വരെയുള്ള ദൈർഘ്യങ്ങൾക്കുള്ള 3 മാസ ARI തീവ്രതകൾ ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള രേഖകളിൽ നിന്നോ, ദൈനംദിന മൂല്യത്തിൽ നിന്ന് ആനുപാതികമായി കണക്കാക്കുന്ന അധ്യായം 2-ലെ രീതിയിലൂടെയോ രൂപപ്പെടുത്തുക; ഏതാണ് ഉപയോഗിച്ചതെന്ന് പ്രസ്താവിക്കുക.
- (e) കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ബാധകമാക്കരുത് (വകുപ്പ് 8.4.3).

പട്ടിക 8A.1 — മേഖല തിരിച്ചുള്ള ജലഗുണനിലവാര മഴയളവുകൾ (മാതൃകാ ഘടന)

മേഖല (അധ്യായം 2)	പ്രാതിനിധ്യ സ്റ്റേഷനുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രിഡ്	രേഖ (വർഷങ്ങൾ)	P_ret, അനുബന്ധം 2E (mm)	P_3m (mm)	P_wq = max (mm)
------	------	------	------	------	------
------	------	------	------	------	------
------	------	------	------	------	------

പട്ടിക 8A.2 — ദൈർഘ്യം തിരിച്ചുള്ള 3 മാസ ARI തീവ്രത (മാതൃകാ ഘടന)

മേഖല	10 മിനിറ്റ് (mm/h)	15 മിനിറ്റ് (mm/h)	30 മിനിറ്റ് (mm/h)	1 h (mm/h)	2 h (mm/h)	6 h (mm/h)	24 h (mm/h)
------	------	------	------	------	------	------	------
------	------	------	------	------	------	------	------

അനുബന്ധം 8B — പുനർവികസന LoS പട്ടികയും ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണിയുടെ സംയുക്ത VR-ഉം

അധ്യായം 8-ലെ വകുപ്പുകൾ 8.6.2 മുതൽ 8.6.5 വരെയുള്ളവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

8B.1 പുനർവികസനത്തിന് ആവശ്യമായ സേവന നിലവാരം

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. പുനർവികസന സൈറ്റുകൾക്ക് (സൈറ്റിന്റെ 20% അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കൂടുതൽ നിലവിൽ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലമായിരിക്കുന്നിടത്ത്, വകുപ്പ് 8.6.2) ആവശ്യമായ സേവന നിലവാരം ഈ ഭാഗം നൽകും. ഇളക്കിയ പ്രദേശത്തിനുള്ളിലെ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ ശതമാനത്തിൽ നിന്നാണ് MARC/APWA BMP Manual (2012, Table 4.3) പുനർവികസന LoS നിശ്ചയിക്കുന്നത്; കേരളത്തിനുള്ള മൂല്യങ്ങൾ സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി നിശ്ചയിക്കുകയും പ്രാദേശിക പുനർവികസന ഉദാഹരണങ്ങളുമായി ഒത്തുനോക്കുകയും വേണം. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, ഒരു പുനർവികസന സൈറ്റിന് ആവശ്യമായ LoS ഇളക്കിയ പ്രദേശത്തിന് **6** ആണ്. നിലവിലുള്ള അവസ്ഥയിൽ നിന്ന് വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള അവസ്ഥയിലേക്കുള്ള CN മാറ്റത്തിന് പട്ടിക 8.2 ബാധകമാക്കുമ്പോൾ ഉയർന്ന LoS ലഭിക്കുന്നിടത്ത്, ആ ഉയർന്ന LoS ബാധകമാണ്. ഈ ഇടക്കാല മൂല്യം ഈ മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്. അധ്യായം 4 പ്രകാരം അതിന്റെ മുഴുവൻ WQv-യും സൈറ്റിൽ നിലനിർത്തുന്ന ഒരു പുനർവികസന സൈറ്റിന്, പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം, ഹോട്ട്സ്പോട്ട് നിയന്ത്രണങ്ങൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖ ആവശ്യകതകൾ (വകുപ്പ് 8.4.4) എന്നിവ ഒഴികെ, ആ പ്രദേശത്തിന് കൂടുതൽ ശുദ്ധീകരണം ആവശ്യമില്ല.

പട്ടിക 8B.1 — പുനർവികസനത്തിന് ആവശ്യമായ LoS (മാതൃകാ ഘടന)

ഇളക്കിയ പ്രദേശത്തിനുള്ളിൽ നിലവിലുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (%)	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിലെ മാറ്റം	ആവശ്യമായ LoS
------	------	------
------	------	------
------	------	------

8B.2 സംയുക്ത മൂല്യ റേറ്റിംഗ്: വിസ്തൃതി-ഭാരിത രീതി

സൈറ്റിന്റെ ഓരോ ഭാഗത്തിനും സേവനം നൽകുന്ന BMP-കളുടെ VR-കളുടെ വിസ്തൃതി-ഭാരിത ശരാശരിയാണ് ഒരു സൈറ്റിന്റെ സംയുക്ത VR (വകുപ്പ് 8.6.3):

> $VR_{site} = \Sigma (A_i \times VR_i) / \Sigma A_i + VR_{signage}$

ഇവിടെ:

- A_i = സൈറ്റിന്റെ i എന്ന ഭാഗത്തിന്റെ വിസ്തൃതി, ha;
- VR_i = i എന്ന ഭാഗത്തിന് സേവനം നൽകുന്ന BMP-യുടെ മൂല്യ റേറ്റിംഗ് (പട്ടിക 8.3); BMP മുഴുവൻ A_i-ക്കും വകുപ്പ് 8.6.4 പാലിക്കുന്നുവെങ്കിൽ മാത്രമേ ഇത് കണക്കാക്കൂ;
- ΣA_i = സൈറ്റിന്റെ മുഴുവൻ വിസ്തൃതി: സൈറ്റിന്റെ ഓരോ ഭാഗവും ഒരു BMP-ക്കോ സംരക്ഷിച്ച തദ്ദേശീയ സസ്യജാലത്തിനോ നിയോഗിക്കുന്നു; ഒരു BMP-യും സേവനം നൽകാത്ത ഭാഗം $VR_i = 0$ ആയി രേഖപ്പെടുത്തുന്നു; കൂടാതെ
- $VR_{signage}$ = പൊതുജന ബോധവൽക്കരണ ബോർഡുകൾ സ്ഥാപിക്കുന്നിടത്ത് 0.25 (പട്ടിക 8.3), അല്ലാത്തപക്ഷം 0.

$VR_{site} \geq$ ആവശ്യമായ LoS ആകുന്നിടത്ത് സൈറ്റ് നിബന്ധനകൾ പാലിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 8.6.3).

ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. $\Delta CN = 18$ ഉള്ള, പുനർവികസനമല്ലാത്ത ഒരു 1.0 ha സൈറ്റ്. ആവശ്യമായ LoS = 8 (പട്ടിക 8.2).

പട്ടിക 8B.2 — ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ: സംയുക്ത VR (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം)

ഭാഗം	വിസ്തൃതി A_i (ha)	BMP	VR_i (പട്ടിക 8.3)	$A_i \times VR_i$
ബയോറിറ്റൻഷനിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന മേൽക്കൂരകളും പാകലും	0.60	ബയോറിറ്റൻഷൻ	8.5	5.100
കാർ പാർക്ക്	0.25	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ	7.5	1.875
അതിർത്തിയിലൂടെ സംരക്ഷിച്ച ഭൂമിയുടെ നാട	0.15	തദ്ദേശീയ സസ്യജാലം (സംരക്ഷിച്ചത്)	9.25	1.388

ഭാഗം	വിസ്തൃതി A_i (ha)	BMP	VR_i (പട്ടിക 8.3)	A_i × VR_i
ആകെ	1.00			8.363

- വിസ്തൃതി-ഭാരിത VR = 8.363 / 1.00 = 8.36
- ബോർഡുകൾ സ്ഥാപിച്ചിട്ടുണ്ട്: + 0.25
- VR_site = 8.61 ≥ 8. സൈറ്റ് നിബന്ധനകൾ പാലിക്കുന്നു.

ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ ഇല്ലാതെ (കാർ പാർക്ക് ശുദ്ധീകരണമില്ലാതെ ഒഴുകുന്നു, VR = 0): (5.100 + 0 + 1.388) / 1.00 + 0.25 = 6.74 < 8. സൈറ്റ് നിബന്ധനകൾ പാലിക്കില്ല.

8B.3 ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണികൾ

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. MARC/APWA BMP Manual (2012, Table 4.6)-ന്റെ സമീപനം പിന്തുടർന്ന്, ശ്രേണിയായി ക്രമീകരിച്ച BMP-കളുടെ (ഒരു ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണി) സംയുക്ത VR ഈ ഭാഗം നൽകും; കേരളത്തിനുള്ള മൂല്യങ്ങൾ വകുപ്പ് 8.13.4-ലെ കാലിബ്രേഷൻ പരിപാടി (അനുബന്ധം 8C) സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, സൈറ്റിന്റെ ഓരോ ഭാഗത്തിനും, ആ ഭാഗത്തിന് വകുപ്പ് 8.6.4 പാലിക്കുന്ന, ശ്രേണിയിലെ ഒരു BMP-യുടെ VR ക്രെഡിറ്റ് ചെയ്യുന്നു — സാധാരണയായി പുറന്തള്ളലിന് മുമ്പുള്ള അവസാന BMP; ശ്രേണിയിലുള്ള BMP-കൾക്ക് അധിക ക്രെഡിറ്റ് നൽകുന്നില്ല. ക്രെഡിറ്റ് ചെയ്ത BMP-യുടെ മേൽവശത്തുള്ള പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണ ഉപാധികൾ, എക്കൽ കെണികൾ, എണ്ണ–ചരൽ വേർതിരിക്കലുകൾ എന്നിവയ്ക്ക് സ്വന്തമായി VR ലഭിക്കുന്നില്ല (വകുപ്പുകൾ 8.6.4(c), 8.7.11(c), 8.7.12(c)).

പട്ടിക 8B.3 — ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണികളുടെ സംയുക്ത VR (മാതൃകാ ഘടന)

ആദ്യ BMP	രണ്ടാമത്തെ BMP	സംയുക്ത VR	വ്യവസ്ഥകൾ
------	------	------	------
------	------	------	------

അനുബന്ധം 8C — കേരളത്തിലെ BMP പ്രകടന കാലിബ്രേഷൻ

അധ്യായം 8-ലെ വകുപ്പുകൾ 8.6.3, 8.13, 8.15.1 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിയുടെ BMP പ്രകടന കാലിബ്രേഷൻ പരിപാടി (വകുപ്പ് 8.13.4) ഈ അനുബന്ധം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യും: കേരളത്തിൽ നിർമ്മിച്ച BMP-കൾക്കായി അളന്ന അകത്തേക്കും പുറത്തേക്കുമുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ സാന്ദ്രതകളും വ്യാപ്തങ്ങളും, അവയിൽ നിന്ന് ലഭിക്കുന്ന പരിഷ്കരിച്ച മൂല്യ റേറ്റിംഗുകളും. CPCB രീതികൾ പ്രകാരമുള്ള ലബോറട്ടറി വിശകലനത്തോടെ, നിരവധി തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലങ്ങളിലായി BMP-കളുടെ നനഞ്ഞ കാലാവസ്ഥാ നിരീക്ഷണവും, വകുപ്പ് 10.17 പ്രകാരം പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്ന വകുപ്പ് 8.13.1-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖ നിരീക്ഷണവും ഇതിന് ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, പട്ടിക 8.3-ലെ മൂല്യ റേറ്റിംഗുകൾ (MARC/APWA 2012) ബാധകമാണ്; ഒരു കുത്തക ഉപാധിക്ക് സ്ഥിരീകരിച്ച പരിശോധനാ ഡാറ്റയിൽ നിന്ന് മാത്രമേ VR ലഭിക്കൂ (പട്ടിക 8.3).

വ്യത്യസ്ത അധികാരസ്ഥാനങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള ഫലങ്ങൾ ഒരുമിച്ച് ചേർക്കാൻ കഴിയുന്ന വിധം, പരിപാടി സൂക്ഷിക്കേണ്ട ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ രേഖകൾ താഴെയുള്ള രൂപരേഖകൾ നിശ്ചയിക്കുന്നു.

പട്ടിക 8C.1 — നിരീക്ഷണ സൈറ്റ് രജിസ്റ്റർ (മാതൃകാ ഘടന)

സൈറ്റ് ID	BMP തരം (പട്ടിക 8.3)	സ്ഥാനവും അധികാരസ്ഥാനവും	വൃഷ്ടിപ്രദേശ വിസ്തൃതി (ha)	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (%)	മണ്ണ്, ഭൂജല സാഹചര്യം	പ്രവർത്തനം ആരംഭിച്ച തീയതി	പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം
------	------	------	------	------	------	------	------
------	------	------	------	------	------	------	------

പട്ടിക 8C.2 — സംഭവ രേഖ (മാതൃകാ ഘടന; വകുപ്പ് 8.13.2-ലെ ഘടകങ്ങൾ)

സൈറ്റ് ID	സംഭവ തീയതി	മഴ (mm)	അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ വ്യാപ്തം (m³)	പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ വ്യാപ്തം (m³)	TSS അകത്ത് / പുറത്ത് (mg/L)	BOD അകത്ത് / പുറത്ത് (mg/L)	COD അകത്ത് / പുറത്ത് (mg/L)	മലജന്യ കോളിഫോം അകത്ത് / പുറത്ത് (MPN/100 mL)	TN അകത്ത് / പുറത്ത് (mg/L)	TP അകത്ത് / പുറത്ത് (mg/L)	എണ്ണയും ഗ്രീസും അകത്ത് / പുറത്ത് (mg/L)	ഘനലോഹങ്ങൾ (വ്യാവസായിക വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ)
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

പട്ടിക 8C.3 — പ്രകടന സംഗ്രഹവും നിർദ്ദിഷ്ട VR-ഉം (മാതൃകാ ഘടന)

BMP തരം	സൈറ്റുകൾ	സംഭവങ്ങൾ	വ്യാപ്തം കുറയ്ക്കൽ (%)	പുറത്തുവരുന്ന ജലത്തിലെ മീഡിയൻ TSS (mg/L)	മറ്റ് കണ്ടെത്തലുകൾ	പട്ടിക 8.3-ലെ VR	നിർദ്ദിഷ്ട VR
------	------	------	------	------	------	------	------

അനുബന്ധം 8D — BMP രൂപകൽപ്പനാ ഷീറ്റുകൾ, മാധ്യമ വിശദാംശങ്ങൾ, സസ്യ പട്ടികകൾ

അധ്യായം 8-ലെ വകുപ്പുകൾ 8.5, 8.7, 8.8, 8.11 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

ഓരോ രൂപകൽപ്പനാ ഷീറ്റും ഒരു BMP-ക്കുള്ള അധ്യായം 8-ലെ ആവശ്യകതകൾ ഒരുമിച്ച് ചേർക്കുന്നു. വകുപ്പ് 8.7.1-ൽ "ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന പ്രാരംഭ മൂല്യം" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയ മൂല്യങ്ങളിൽ നിന്ന് ന്യായീകരണത്തോടെ വ്യതിചലിക്കാവുന്നതാണ്. മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കാത്ത മൂല്യങ്ങൾ "രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു; രൂപകൽപ്പകൻ അവ പ്രസ്താവിക്കുകയും ന്യായീകരിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്. ഓരോ BMP-ക്കും താഴെപ്പറയുന്നവയും ആവശ്യമാണ്: WQv അല്ലെങ്കിൽ Q_wq-ന് അനുസരിച്ചുള്ള വലിപ്പ നിർണ്ണയം (വകുപ്പ് 8.6.4(a)), പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം (വകുപ്പ് 8.5.3), Q_wq-ന് മുകളിലുള്ള ഒഴുക്കുകൾക്ക് സുരക്ഷിതമായ ഒരു ബൈപാസ് (വകുപ്പ് 8.4.6), പരിപാലന പ്രവേശനമാർഗ്ഗം (അധ്യായം 10).

8D.1 രൂപകൽപ്പനാ ഷീറ്റുകൾ

പട്ടിക 8D.1 — പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം (എല്ലാ BMP-കളും)

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
ആവശ്യമുള്ളിടം	ഓരോ ബയോറിറ്റൻഷൻ അറയിലും, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനത്തിലും, പുറമേ നിന്നുള്ള ഒഴുക്ക് സ്വീകരിക്കുന്ന ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകലിലും, നനഞ്ഞ കുളത്തിലും, നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടത്തിലും, ഓരോ കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്ക് പ്രവേശന സ്ഥാനത്തും	8.5.3
തരങ്ങൾ	എക്കൽ ഫോർബേ, പുൽ അരിപ്പ തകിടി, എക്കൽ കെണി, അല്ലെങ്കിൽ കുത്തക ഉപാധി	8.5.3
വലിപ്പം	അതിന്റെ ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വിസ്തൃതിയുടെ WQv-യുടെ കുറഞ്ഞത് 10% ഉൾക്കൊള്ളുന്നത്; അല്ലെങ്കിൽ Q_wq-ന് അനുസരിച്ച് വലിപ്പം നിർണ്ണയിച്ചത് (ഒഴുക്കിലൂടെ പ്രവർത്തിക്കുന്ന ഉപാധികൾ)	8.5.3
പ്രവേശനം	പ്രധാന BMP-യിൽ പ്രവേശിക്കാതെയോ അതിനെ ശല്യപ്പെടുത്താതെയോ വൃത്തിയാക്കാവുന്നത്	8.5.4
എക്കൽ കെണികളും ക്യാച്ച് പിറ്റുകളും	പാകാത്ത ഭൂമിയിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക് സ്വീകരിക്കുന്ന ഓരോ ഇൻലെറ്റിലും, ഒരു BMP-യിലേക്കോ ജലാശയത്തിലേക്കോ ജലം പുറന്തള്ളുന്ന ഓരോ ഓടയുടെയും ഇൻലെറ്റിലും; ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഇൻവെർട്ടിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 300 mm താഴെ സംപ്; VR ലഭിക്കുന്നില്ല	8.7.12

പട്ടിക 8D.2 — ബയോറിറ്റൻഷനും മഴത്തോട്ടങ്ങളും (ചിത്രം 8.2)

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
കെട്ടിനിൽക്കൽ ആഴം	പുതയ്ക്ക് മുകളിൽ ≤ 300 mm, പരമാവധി കെട്ടിനിൽക്കൽ നിരപ്പിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് മാർഗ്ഗത്തോടെ	8.7.2(a)
കെട്ടിനിൽക്കൽ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ	48 h-നുള്ളിൽ	8.7.2(b)
അരിപ്പ മാധ്യമം	600–900 mm എഞ്ചിനീയറിംഗ് ചെയ്ത മണൽ കലർന്ന പശിമരാശി മണ്ണ്, കുറഞ്ഞ സൂക്ഷ്മകണങ്ങൾ, കുറഞ്ഞ ഫോസ്ഫറസ് (പട്ടിക 8D.12)	8.7.2(c)
പുത	50–75 mm	8.7.2(c)
സംക്രമണ (choker), ചരൽ ഡ്രെയിനേജ് പാളികൾ	ആവശ്യമാണ്; കനവും ഗ്രേഡിംഗും രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്	8.7.2(d)
അടി ഡ്രെയിൻ	സുഷിരമുള്ളത്; രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്കിന് 48 h ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ പാലിക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്തോ ലൈനിംഗ് ഉള്ളിടത്തോ ആവശ്യമാണ്; വ്യാസം രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്	8.7.2(e)

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
ലൈനിംഗ്	വകുപ്പ് 8.8 പാലിക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്തും ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിലും ആവശ്യമാണ്	8.7.2(f)
സസ്യങ്ങൾ	വെള്ളക്കെട്ടും നീണ്ട വരണ്ട കാലവും സഹിക്കുന്ന തദ്ദേശീയമോ ഇണങ്ങിച്ചേർന്നതോ ആയവ (പട്ടികകൾ 8D.13, 8D.14)	8.7.2(g)
VR	8.5 (മഴത്തോട്ടം / കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ 9.0)	പട്ടിക 8.3

പട്ടിക 8D.3 — സസ്യാവൃത പുല്ലുചാലുകൾ

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
പരിച്ഛേദം	ട്രപ്പീസിയം അല്ലെങ്കിൽ പരാബോള; വശച്ചരിവുകൾ 1V:3H-നേക്കാൾ കുത്തനെയല്ലാത്തത്	8.7.3(a)
നീളത്തിലുള്ള ചരിവ്	0.5% മുതൽ 4% വരെ; കൂടുതൽ കുത്തനെയുള്ളിടത്ത് തടയണകൾ	8.7.3(b)
Q_wq-ലെ ഒഴുക്ക്	ആഴം പുല്ലിന്റെ ഉയരത്തിൽ കൂടരുത്; പ്രവേഗം ≤ 0.3 m/s	8.7.3(c)
1% AEP അല്ലെങ്കിൽ ബൈപാസ് ഒഴുക്ക്	മണ്ണൊലിപ്പ് പാടില്ല (അധ്യായം 9-ലെ അനുവദനീയ പ്രവേഗങ്ങൾ)	8.7.3(d)
അടി ഡ്രെയിനുള്ള ("വരണ്ട") പുല്ലുചാൽ	ചരിവ് < 1% ആയിടത്തോ അടിമണ്ണിന് മോശമായ നീർവാർച്ചയുള്ളിടത്തോ; പട്ടിക 8D.12 പ്രകാരമുള്ള അരിപ്പ മാധ്യമം	8.7.3(e)
VR	4.0 (തദ്ദേശീയ സസ്യങ്ങളുള്ള പുല്ലുചാൽ)	പട്ടിക 8.3

പട്ടിക 8D.4 — സസ്യാവൃത അരിപ്പ തകിടികൾ

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്	പാളിയൊഴുക്ക് മാത്രം; ഒഴുക്ക് കേന്ദ്രീകൃതമായി എത്തുന്നിടത്ത് ലെവൽ സ്പ്രെഡർ	8.7.4(a)
ഒഴുക്കിന്റെ ദിശയിലുള്ള നീളം	≥ 5 m	8.7.4(b)
ചരിവ്	1% മുതൽ 8% വരെ	8.7.4(b)
ഉപയോഗം	പ്രധാനമായും ബയോറിറ്റൻഷൻ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, പുല്ലുചാലുകൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം	8.7.4(c)
VR	5.0	പട്ടിക 8.3

പട്ടിക 8D.5 — ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
പുറമേ നിന്നുള്ള ഒഴുക്ക്	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത, പുറമേ നിന്ന് ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന വിസ്തൃതി ≤ 2 × കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന വിസ്തൃതി; പാകാത്തതോ മണ്ണൊലിക്കുന്നതോ ആയ പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്ന് ഒട്ടും പാടില്ല	8.7.5(a)
അടിത്തറ സംഭരണി	WQv-യിലെ അതിന്റെ പങ്ക് സുഷിരങ്ങളിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന വ്യത്തിയുള്ള തുറന്ന-ഗ്രേഡ് മെറ്റൽ; സുഷിര അനുപാതം പരിശോധനയിലൂടെ സ്ഥിരീകരിച്ചത്	8.7.5(b)
തുറന്ന (കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന) അടിത്തറ	വകുപ്പ് 8.8 പാലിക്കുന്നിടത്ത് മാത്രം; അല്ലാത്തപക്ഷം അടി ഡ്രെയിനോടെ ലൈനിംഗ് നൽകി അരിക്കൽ മാത്രമായി കണക്കാക്കുന്നു	8.7.5(c)
ഘടന	റോഡ് അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ മാനദണ്ഡങ്ങൾ പ്രകാരം ഗതാഗത ഭാരത്തിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തത്	8.7.5(d)
ഒഴിവാക്കലുകൾ	ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിൽ പാടില്ല; ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത വസ്തു കൊണ്ട് വീണ്ടും പാകാൻ സാധ്യതയുള്ളിടത്ത് പാടില്ല	8.7.5(e)
VR	7.5	പട്ടിക 8.3

പട്ടിക 8D.6 — കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങുകളും തടങ്ങളും (ചിത്രം 8.3)

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം	എല്ലായ്പ്പോഴും (പട്ടിക 8D.1)	8.7.6(a)
നിറയ്ക്കൽ	വ്യത്തിയായി കഴുകിയ മെറ്റൽ, സുഷിര അനുപാതം പരിശോധനയിലൂടെ സ്ഥിരീകരിച്ചത്; വശങ്ങളിലും മുകളിലും ജിയോടെക്സ്റ്റൈൽ; മണൽ അടിത്തറ	8.7.6(b)
നിരീക്ഷണ കിണർ	ഓരോ കിടങ്ങിന്റെയും അടിത്തട്ട് വരെ	8.7.6(c)

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
സംഭരണം	സുഷിരങ്ങളിൽ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന WQv (അല്ലെങ്കിൽ, കൂടുതലാണെങ്കിൽ അധ്യായം 4-ലെ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം)	8.7.6(d)
ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ	രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്കിൽ 72 h-നുള്ളിൽ ഒഴിയണം	8.7.6(d), 8.8.7
കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്	നിലനിരപ്പിൽ, ചെറിയ അല്ലെങ്കിൽ വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിലേക്ക്	8.7.6(e)
പ്രവർത്തനക്ഷമമാക്കൽ	ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശം സ്ഥിരപ്പെടുന്നതുവരെ പ്രവർത്തനത്തിൽ കൊണ്ടുവരരുത്	8.7.6(f)
മാനദണ്ഡങ്ങൾ	വകുപ്പ് 8.8 മുഴുവനും (പട്ടിക 8D.11)	8.8

പട്ടിക 8D.7 — നനഞ്ഞ കുളങ്ങൾ (വിപുലീകൃത നനഞ്ഞ തടഞ്ഞുവയ്പ്)

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
സ്ഥിരം ജലസംഭരണി	≥ WQv	8.7.7(a)
വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ്	സംഭരണിക്ക് മുകളിൽ WQv, 24–48 h കൊണ്ട് പുറത്തുവിടുന്നത്	8.7.7(a), 8.4.7
ഫോർബേ	ഓരോ ഇൻലെറ്റിലും	8.7.7(b)
ഒഴുക്കുപാത	നീളം–വീതി ≥ 3:1; കുറുക്കുവഴി ഒഴുക്ക് പാടില്ല	8.7.7(c)
സംഭരണിയുടെ ആഴം	1.0–2.5 m, സുരക്ഷാ തട്ടോടെ (വകുപ്പ് 7.9.4)	8.7.7(d)
ജല സന്തുലനം	IMD മഴയും പാൻ ബാഷ്പീകരണവും ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രതിമാസ സന്തുലനം: 10 വർഷത്തിലൊരിക്കലുള്ള ഏറ്റവും വരണ്ട വർഷത്തിലും സംഭരണി വ്യാപ്തത്തിന്റെ ≥ 50% നിലനിൽക്കണം; ഭൂജലം, കുടിവെള്ളം, മലിനജലം എന്നിവ ഉപയോഗിച്ച് നിറയ്ക്കരുത്	8.7.8
വെള്ളപ്പൊക്ക തടഞ്ഞുവയ്പ്	അധ്യായം 4-ലെ തടഞ്ഞുവയ്പ് വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ് നിരപ്പിന് മുകളിൽ ആകാവുന്നതാണ്	8.7.7(f)
VR	5.0	പട്ടിക 8.3

പട്ടിക 8D.8 — നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടങ്ങൾ

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
രൂപരേഖ	ഇൻലെറ്റ് അടിയൽ കുളം (ഫോർബേ), തുടർന്ന് ആഴം കുറഞ്ഞ ജലസസ്യ മേഖല	8.7.9(a)
വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ്	സാധാരണ ജലനിരപ്പിന് മുകളിൽ WQv, 24–48 h കൊണ്ട് പുറത്തുവിടുന്നത്; ആഴം ≤ 0.5 m	8.7.9(b)
ഒഴുക്കുപാത	നീളം–വീതി ≥ 3:1; ഒഴുക്കുപാതയ്ക്ക് കുറുകെ ആഴമേറിയ മേഖലകൾ	8.7.9(c)
ബൈപാസ്	വെള്ളപ്പൊക്കം ജലസസ്യ മേഖലയെ ഒലിപ്പിച്ചുകളയാതിരിക്കാൻ ഉയർന്ന ഒഴുക്കിനുള്ള ബൈപാസ്	8.7.9(d)
കുളത്തിന്റെ ഇൻലെറ്റിൽ	കുളത്തിന്റെ സെറ്റ്ബാക്കിനുള്ളിൽ, ജലവ്യാപന വിസ്തൃതിക്ക് പുറത്ത്; കുളത്തിന്റെ സംഭരണമായി കണക്കാക്കുന്നില്ല	8.7.9(e)
ജല സന്തുലനം	നനഞ്ഞ കുളങ്ങളുടേതുപോലെ (തണ്ണീർത്തടത്തിന്റെ കുറഞ്ഞ ആഴം നിലനിർത്തണം)	8.7.8
VR	7.0 (വിപുലീകൃത തടഞ്ഞുവയ്പ് തണ്ണീർത്തടം)	പട്ടിക 8.3

പട്ടിക 8D.9 — വലിയ മാലിന്യ കെണികളും പുറന്തള്ളൽ മുഖ അരിപ്പകളും

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
ശുദ്ധീകരണ ഒഴുക്ക്	Q_wq; 1% AEP വരെയുള്ള എല്ലാ ഒഴുക്കുകളും പിടിച്ചെടുത്ത വസ്തുക്കളെ കഴുകിക്കളയാതെ കടന്നുപോകണം	8.7.10(a)
പിടിച്ചെടുക്കൽ വലിപ്പം	ഏകദേശം 5 mm വരെ	8.7.10(b)
ഹെഡ് നഷ്ടം	ഓടയുടെ HGL-ൽ (അധ്യായം 9), അരിപ്പ 50% അടഞ്ഞതായി	8.7.10(c), 8.10.3(a)
സംഭരണം	O&M വൃത്തിയാക്കൽ ഇടവേളയ്ക്ക്; മൂന്നുമാസത്തിലൊരിക്കലുള്ള വൃത്തിയാക്കലിനേക്കാൾ കുറയരുത്	8.7.10(d)

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
പ്രവേശനം	വലിച്ചെടുക്കൽ അല്ലെങ്കിൽ ഗ്രാബ് വൃത്തിയാക്കലിന് വാഹന പ്രവേശനം; സുരക്ഷിതമായ വൃത്തിയാക്കൽ പ്ലാറ്റ്ഫോം	8.7.10(e), 8.10.3(d)
അടഞ്ഞ അരിപ്പ	പൂർണ്ണമായും അടഞ്ഞ അരിപ്പ വസ്തുവകകളിൽ വെള്ളം കയറ്റാതിരിക്കാൻ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് അല്ലെങ്കിൽ ബൈപാസ് പാത	8.10.3(b)
അഴി അകലം	അപകടസാധ്യതയ്ക്ക് അനുസരിച്ച് തിരഞ്ഞെടുത്തത്: മാലിന്യം പിടിച്ചെടുക്കാൻ കുറഞ്ഞ അകലം, അടവ് വെള്ളപ്പൊക്കത്തിന് കാരണമാകുന്നിടത്ത് കൂടുതൽ അകലം; രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്	8.10.3(c)

പട്ടിക 8D.10 — എണ്ണ–ചരൽ വേർതിരിക്കലുകൾ

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
എവിടെ	ഇന്ധന സ്റ്റേഷനുകൾ; വാഹന വർക്ക്ഷോപ്പുകളും കഴുകൽ കേന്ദ്രങ്ങളും; ബസ്, ട്രക്ക് ഡിപ്പോകൾ; 50-ൽ കൂടുതൽ സ്ഥലങ്ങളുള്ള പാർക്കിംഗ് പ്രദേശങ്ങൾ	8.7.11(a)
വലിപ്പ നിർണ്ണയം	Q_wq, ഉയർന്ന ഒഴുക്കിനുള്ള ബൈപാസോടെ	8.7.11(b)
ഒറ്റയ്ക്ക് പാടില്ല	സൈറ്റിന് 5-ന് മുകളിലുള്ള VR ആവശ്യമുള്ളിടത്ത് ശേഷം ഒരു അരിക്കൽ BMP; ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകളിൽ ഏതൊരു കിനിഞ്ഞിറങ്ങലിനും മുമ്പ് ലൈനിംഗ് ഉള്ള അരിക്കൽ BMP	8.7.11(c), 8.8.8

പട്ടിക 8D.11 — കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, ഭൂജല പരിപോഷണ മാനദണ്ഡങ്ങൾ (കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന എല്ലാ BMP-കളും)

ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
ഭൂജലത്തിൽ നിന്നുള്ള അകലം	മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് ≥ 1.0 m താഴെ (വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത തീരദേശ മണലിൽ മേൽക്കൂരയിൽ നിന്ന് മാത്രമുള്ള നീരൊഴുക്ക്: ഭൂജല ഉയർച്ചാ പരിശോധനയോടെ ≥ 0.5 m, ഉയർച്ച അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് ≥ 0.3 m താഴെ)	8.8.1, 8.8.9(d)
അടിപ്പാറ അല്ലെങ്കിൽ ജലം കടക്കാത്ത പാളി	വകുപ്പ് 8.8.10 പ്രകാരം പാറ ജലഭര പരിപോഷണത്തിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തതല്ലെങ്കിൽ, അടിത്തട്ട് ≥ 1.0 m മുകളിൽ	8.8.2
പരിശോധനകൾ	തടങ്ങൾ, ബയോറിറ്റൻഷൻ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ എന്നിവയ്ക്ക് ഇരട്ട-വളയം (ASTM D3385); കിടങ്ങുകൾ, സോക്ക് പിറ്റുകൾ, കുഴികൾ, കിണറുകൾ എന്നിവയ്ക്ക് താഴുന്ന-ഹെഡ് കുഴൽ അല്ലെങ്കിൽ പരീക്ഷണ കുഴി സോക്കേജ് (ഉദാ. BRE Digest 365); ഓരോ സംവിധാനത്തിനും ≥ 2, അടിത്തട്ടിന്റെ ഓരോ 100 m²-നും അല്ലെങ്കിൽ കിടങ്ങിന്റെ ഓരോ 50 m-നും ≥ 1; ഫോം 8-2	8.8.3
രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക്	അളന്ന നിരക്ക് ÷ 2.0 (പരിശോധനകൾ 8.8.3(c) പാലിക്കുകയും 2 മടങ്ങിൽ കൂടുതൽ വ്യത്യാസപ്പെടാതിരിക്കുകയും ചെയ്താൽ), അല്ലാത്തപക്ഷം ÷ 3.0	8.8.4
കുറഞ്ഞ നിരക്കുകൾ	പൂർണ്ണ കിനിഞ്ഞിറങ്ങലിന് ≥ 13 mm/h; 3–13 mm/h ഭാഗികം, അടി ഡ്രെയിനോടെ, 72 h-നുള്ളിൽ കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന വ്യാപ്തത്തിന് മാത്രം ക്രെഡിറ്റ്; < 3 mm/h ക്രെഡിറ്റ് ഇല്ല	8.8.5
സെറ്റ്ബാക്കുകൾ (പാകിയ പ്രതലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക്)	അടിത്തറകൾ 3 m, ബേസ്മെന്റുകൾ 5 m; വസ്തു അതിർത്തി 1.5 m; കുടിവെള്ള കിണർ അല്ലെങ്കിൽ കുഴൽക്കിണർ 30 m; സെപ്റ്റിക് ടാങ്ക് അല്ലെങ്കിൽ സോക്ക് പിറ്റ് 15 m; 1V:3H-നേക്കാൾ കുത്തനെയുള്ള ചരിവിന്റെ മുകൾവക്ക് 6 m	8.8.6
വികസിക്കുന്ന മണ്ണ്	അടിത്തറ സെറ്റ്ബാക്ക് ഇരട്ടിയാക്കണം	8.8.11(b)
ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ	രൂപകൽപ്പനാ നിരക്കിൽ 72 h-നുള്ളിൽ ഒഴിയണം; നിർമ്മാണത്തിന് ശേഷം പരിശോധിക്കണം	8.8.7
ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകൾ	ശുദ്ധീകരണമില്ലാതെ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പാടില്ല; മാലിന്യ സൈറ്റുകളിലും മലിനമായ ഭൂമിയിലും ഒട്ടും പാടില്ല	8.8.8
റോഡ് നീരൊഴുക്ക്	ഒരിക്കലും കിണറിലേക്കോ കുഴൽക്കിണറിലേക്കോ പരിപോഷണ ഷാഫ്റ്റിലേക്കോ നേരിട്ട് എത്തിക്കരുത്	8.11.3(b)

8D.2 ബയോറിറ്റൻഷൻ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ പരിശോധന

48 മണിക്കൂർ കെട്ടിനിൽക്കൽ ഒഴിഞ്ഞുതീരലും (വകുപ്പ് 8.7.2(b)) വകുപ്പ് 8.8.5-ലെ കുറഞ്ഞ നിരക്കുകളും ചേർന്നാണ് ഒരു അറയ്ക്ക് അടി ഡ്രെയിൻ ആവശ്യമുണ്ടോ എന്ന് തീരുമാനിക്കുന്നത്.

- പരമാവധി കെട്ടിനിൽക്കൽ ആഴം 48 h-ൽ ഒഴിയാൻ ആവശ്യമായ നിരക്ക് = 300 mm / 48 h = 6.25 mm/h.
- രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക് ≥ 13 mm/h: വകുപ്പ് 8.8 പാലിക്കുന്ന പക്ഷം, പൂർണ്ണ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, അടി ഡ്രെയിൻ ആവശ്യമില്ല.
- രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക് 6.25 mm/h മുതൽ 13 mm/h വരെ: കെട്ടിനിൽക്കൽ സമയത്ത് ഒഴിയുന്നു, എന്നാൽ വകുപ്പ് 8.8.5(b) ബാധകമാകുന്നതിനാൽ അടി ഡ്രെയിൻ ആവശ്യമാണ്.
- രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക് 6.25 mm/h-ൽ താഴെ: കിനിഞ്ഞിറങ്ങലിലൂടെ കെട്ടിനിൽക്കൽ 48 h-ൽ ഒഴിയില്ല; അടി ഡ്രെയിൻ ആവശ്യമാണ് (വകുപ്പ് 8.7.2(e)); 3 mm/h-ൽ താഴെ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ക്രെഡിറ്റ് നൽകുന്നില്ല.

ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. നിർദ്ദിഷ്ട അറയുടെ അടിത്തട്ടിലെ രണ്ട് പരിശോധനകൾ 30 mm/h, 22 mm/h എന്നിവ നൽകുന്നു. രണ്ട് ഫലങ്ങളും 30 / 22 = 1.36 മടങ്ങ് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു, ഇത് 2-ൽ കൂടുതലല്ല; പരിശോധനകളുടെ എണ്ണം വകുപ്പ് 8.8.3(c) പാലിക്കുന്നു; അതിനാൽ സുരക്ഷാ ഘടകം 2.0 ആണ്. കുറഞ്ഞ ഫലം എടുക്കുമ്പോൾ, രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക് = 22 / 2.0 = 11 mm/h. ഇത് 6.25 mm/h-ന് മുകളിലായതിനാൽ, കെട്ടിനിൽക്കൽ 300 / 11 = 27 h-ൽ, അതായത് 48 h-നുള്ളിൽ ഒഴിയുന്നു. ഇത് 13 mm/h-ന് താഴെയായതിനാൽ, അറ അടി ഡ്രെയിനോടുകൂടിയ ഭാഗിക-കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ രൂപകൽപ്പനയാണ് (വകുപ്പ് 8.8.5(b)).

8D.3 അരിപ്പ മാധ്യമ വിശദാംശങ്ങൾ

പട്ടിക 8D.12 — ബയോറിറ്റൻഷൻ അരിപ്പ മാധ്യമവും പാളികളും

പാളി	അധ്യായം 8-ൽ നിന്നുള്ള ആവശ്യകത	രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ട മൂല്യങ്ങൾ
പുത	50–75 mm (വകുപ്പ് 8.7.2(c)); കെട്ടിനിൽക്കൽ ആഴത്തിൽ ഒഴുകിപ്പോകാത്ത, ചീകിയ കടുപ്പമുള്ള തടി അല്ലെങ്കിൽ സമാനമായ ജൈവ പുത	വസ്തുവും ഉറവിടവും
അരിപ്പ മാധ്യമം	കുറഞ്ഞ സൂക്ഷ്മകണങ്ങളും കുറഞ്ഞ ഫോസ്ഫറസ് അളവുമുള്ള 600–900 mm എഞ്ചിനീയറിംഗ് ചെയ്ത മണൽ കലർന്ന പശിമരാശി മണ്ണ് (വകുപ്പ് 8.7.2(c))	കണികാ വലിപ്പ ഗ്രേഡിംഗ്; സൂക്ഷ്മകണങ്ങളുടെ (എക്കൽ + കളിമണ്ണ്) പരിധി; ജൈവാംശം; ഫോസ്ഫറസ് പരിധി; ഉറപ്പിച്ച മാധ്യമത്തിന്റെ പൂരിത ഹൈഡ്രോളിക് ചാലകത; ഓരോ ബാച്ചിന്റെയും ഉറവിടവും പരിശോധനാ സർട്ടിഫിക്കറ്റും
സംക്രമണ (choker) പാളി	മാധ്യമം ചരലിലേക്ക് ഒലിച്ചിറങ്ങുന്നത് തടയാൻ, മാധ്യമത്തിനും ചരലിനും ഇടയിൽ (വകുപ്പ് 8.7.2(d))	മാധ്യമത്തിനും ചരലിനും യോജിച്ച കനവും ഗ്രേഡിംഗും
ചരൽ ഡ്രെയിനേജ് പാളി	സംക്രമണ പാളിക്ക് താഴെ, അടി ഡ്രെയിനിനെ ചുറ്റി (വകുപ്പ് 8.7.2(d))	കനം, ഗ്രേഡിംഗ്, കഴുകിയത്
അടി ഡ്രെയിൻ	വകുപ്പ് 8.7.2(e) ബാധകമാകുന്നിടത്ത് വ്യത്തിയാക്കൽ ദ്വാരങ്ങളോടെ (cleanouts) സുഷിര പൈപ്പ്	വ്യാസം, ചരിവ്, സുഷിരങ്ങൾ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിരപ്പ്
ലൈനർ	വകുപ്പ് 8.7.2(f) ബാധകമാകുന്നിടത്ത് (വകുപ്പ് 8.8 പാലിക്കാൻ കഴിയാത്തിടം; ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകൾ)	ലൈനർ തരവും സംരക്ഷണവും

മാധ്യമം സ്ഥാപിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് പരിശോധിക്കേണ്ടതും കനത്ത ഉറപ്പിക്കൽ ഇല്ലാതെ പാളികളായി സ്ഥാപിക്കേണ്ടതുമാണ്. ഈ അനുബന്ധം അവലോകനം ചെയ്യുമ്പോൾ, മണലിന്റെയും കമ്പോസ്റ്റിന്റെയും പ്രാദേശിക ഉറവിടങ്ങൾ കണക്കിലെടുത്ത്, ഗ്രേഡിംഗ്, സൂക്ഷ്മകണങ്ങൾ, ജൈവാംശം, ഫോസ്ഫറസ് എന്നിവയ്ക്ക് സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി സംഖ്യാപരമായ പരിധികൾ നിശ്ചയിക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്.

8D.4 സസ്യ പട്ടികകൾ

താഴെയുള്ള പട്ടികകൾ **സൂചകമാണ്**. കേരളത്തിൽ തദ്ദേശീയമോ ദീർഘകാലമായി ഇണങ്ങിച്ചേർന്നതോ ആയ, ഇവിടത്തെ നഴ്സറികളിൽ ലഭ്യമായ, നനഞ്ഞതും വരണ്ടതുമായ കാലങ്ങൾ ഒരുപോലെ സഹിക്കുമെന്ന് അറിയപ്പെടുന്ന ഇനങ്ങളെയാണ് അവ പേരെടുത്ത് പറയുന്നത്. പൊതുവായ പേര് നന്നായി പ്രചാരത്തിലുള്ളിടത്ത് മാത്രമേ മലയാളം പേരുകൾ നൽകിയിട്ടുള്ളൂ; ഒരു ഡാഷ് (—) പേര് നൽകിയിട്ടില്ല എന്ന് സൂചിപ്പിക്കുന്നു. സൈറ്റിലെ മണ്ണ്, ലവണാംശം, കാലാവസ്ഥ എന്നിവയ്ക്കനുസരിച്ച് അന്തിമ തിരഞ്ഞെടുപ്പ് ഒരു ഉദ്യാനകൃഷി വിദഗ്ധൻ, വനം വകുപ്പ്, അല്ലെങ്കിൽ കേരള കാർഷിക സർവകലാശാല എന്നിവരുമായി സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്. തീരദേശ, കായൽ സൈറ്റുകൾക്ക് ഇവിടെ പട്ടികപ്പെടുത്താത്ത ലവണ-സഹിഷ്ണുതയുള്ള ഇനങ്ങൾ ആവശ്യമായി വന്നേക്കാം.

പട്ടിക 8D.13 — ബയോറിറ്റൻഷൻ, പുല്ലുചാലുകൾ, അരിപ്പ തകിടികൾ എന്നിവയ്ക്കുള്ള സൂചക സസ്യങ്ങൾ

ഉപയോഗം	ശാസ്ത്രീയ നാമം	മലയാളം പേര്	കുറിപ്പുകൾ
പുല്ലുചാലുകൾ, അരിപ്പ തകിടികൾ, ബയോറിറ്റൻഷൻ അരികുകൾ	*Chrysopogon zizanioides* (vetiver)	രാമച്ചം (ramacham)	ആഴത്തിൽ വേരോടുന്ന കൂട്ടമായി വളരുന്ന പുല്ല്; വെള്ളപ്പൊക്കവും വരൾച്ചയും സഹിക്കുന്നു; വശച്ചരിവുകളിലും ബണ്ടുകളിലും മണ്ണിനെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നു
പുല്ലുചാലുകളും അരിപ്പ തകിടികളും (പുൽത്തകിടി)	*Cynodon dactylon* (Bermuda grass)	കറുക (karuka)	ഉയരം കുറഞ്ഞ പുൽത്തകിടി; വരൾച്ച, ചവിട്ടൽ, ഹ്രസ്വ വെള്ളപ്പൊക്കം എന്നിവ സഹിക്കുന്നു
ബയോറിറ്റൻഷനും പുല്ലുചാലുകൾക്കും അരികിലുള്ള മരങ്ങൾ	*Millettia pinnata* (syn. *Pongamia pinnata*)	ഉങ്ങ് (ungu)	തദ്ദേശീയം; വെള്ളക്കെട്ടും വരൾച്ചയും സഹിക്കുന്നു. വേരുകൾ അടി ഡ്രെയിനുകളിൽ നിന്ന് അകറ്റിനിർത്തുക
ബയോറിറ്റൻഷനും പുല്ലുചാലുകൾക്കും അരികിലുള്ള മരങ്ങൾ	*Terminalia arjuna*	നീർമരുത് (neermaruthu)	തദ്ദേശീയ പുഴയോര മരം; കാലികമായ വെള്ളപ്പൊക്കം സഹിക്കുന്നു

ഉപയോഗം	ശാസ്ത്രീയ നാമം	മലയാളം പേര്	കുറിപ്പുകൾ
ബയോറിറ്റൻഷനും പുല്ലുചാലുകൾക്കും അരികിലുള്ള മരങ്ങൾ	*Syzygium cumini*	ഞാവൽ (njaval)	തദ്ദേശീയം; നനഞ്ഞ ഭൂമി സഹിക്കുന്നു
തീരദേശ, കായൽ സൈറ്റുകളിലെ മരങ്ങൾ	*Calophyllum inophyllum*	പുന്ന (punna)	തദ്ദേശീയ തീരദേശ മരം; ഉപ്പുകാറ്റും മണൽ മണ്ണും സഹിക്കുന്നു
കരയിലും ബണ്ടിലുമുള്ള നടീൽ	*Pandanus* spp. (screw pine)	കൈത (kaitha)	തദ്ദേശീയം; കനാലുകളിലും കായലുകളിലും പരമ്പരാഗതമായ കരയാവരണം; ഒഴുക്ക് പരിച്ഛേദത്തിൽ നിന്ന് അകറ്റിനിർത്തുക
ബയോറിറ്റൻഷൻ (പൂക്കുന്നവ, നനഞ്ഞ മേഖലകൾ)	*Canna indica*	—	ഇണങ്ങിച്ചേർന്നത്; വെള്ളക്കെട്ട് സഹിക്കുന്നു; ഇന്ത്യയിൽ നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടങ്ങളിൽ വ്യാപകമായി ഉപയോഗിക്കുന്നു

പട്ടിക 8D.14 — നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടങ്ങൾക്കും നനഞ്ഞ കുളങ്ങൾക്കുമുള്ള സൂചക സസ്യങ്ങൾ

മേഖല	ശാസ്ത്രീയ നാമം	മലയാളം പേര്	കുറിപ്പുകൾ
ആഴം കുറഞ്ഞ ജലസസ്യ മേഖല	*Typha* spp. (ഉദാ. *T. domingensis*, syn. *T. angustata*)	—	തദ്ദേശീയം; വേഗത്തിൽ പടരുന്നു, ഇടയ്ക്കിടെ മുറിച്ചുനീക്കേണ്ടതുണ്ട്
ആഴം കുറഞ്ഞ ജലസസ്യ മേഖല	*Phragmites karka*	—	തദ്ദേശീയ ഈറ്റപ്പുല്ല് (reed); ശക്തമായി വളരുന്നത്; ഒഴുക്ക് തടസ്സപ്പെടുത്താനിടയുള്ള ചാലുകളിൽ നിന്ന് അകറ്റിനിർത്തുക
ആഴം കുറഞ്ഞ ജലസസ്യ മേഖല	*Canna indica*	—	പട്ടിക 8D.13-ലേതുപോലെ
തുറന്ന ജലവും ആഴമേറിയ മേഖലകളും	*Nymphaea* spp. (water lily)	ആമ്പൽ (aambal)	തദ്ദേശീയം; സ്ഥിരം ജലസംഭരണികൾക്ക് മാത്രം
തുറന്ന ജലവും ആഴമേറിയ മേഖലകളും	*Nelumbo nucifera* (lotus)	താമര (thamara)	തദ്ദേശീയം; സ്ഥിരം ജലസംഭരണികൾക്ക് മാത്രം
വേലിയേറ്റ അരികുകൾ (ഓരുവെള്ള സൈറ്റുകൾ മാത്രം)	കണ്ടൽക്കാടുകൾ (*Rhizophora*, *Avicennia*, മറ്റ് ജനുസ്സുകൾ)	കണ്ടൽ (kandal)	സൈറ്റിൽ വേലിയേറ്റമുള്ളതും ഇനം അവിടെ തദ്ദേശീയവുമായിടത്ത് മാത്രം; 1,000 m²-ൽ കൂടുതലുള്ള കണ്ടൽക്കാടുകൾക്ക് CRZ ബഫർ മേഖല ബാധകമാണ് (അധ്യായം 7)

പട്ടിക 8D.15 — നടാൻ പാടില്ലാത്ത ഇനങ്ങൾ

ശാസ്ത്രീയ നാമം	മലയാളം പേര്	കാരണം
Eichhornia crassipes (water hyacinth)	കുളവാഴ (kulavazha)	അധിനിവേശ സസ്യം; കുളങ്ങളെയും കനാലുകളെയും കായലുകളെയും അരിപ്പകളെയും ശ്വാസംമുട്ടിക്കുന്നു
Salvinia molesta	ആഫ്രിക്കൻ പായൽ (African payal)	അധിനിവേശ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന പന്നൽ; കുളങ്ങളെയും കനാലുകളെയും മൂടുന്നു
Ipomoea carnea	—	കുളങ്ങളിലും ചാലുകളിലും അധിനിവേശം; ഒഴുക്ക് തടസ്സപ്പെടുത്തുന്നു

അനുബന്ധം 8E — മണ്ണൊലിപ്പ്–എക്കൽ നിയന്ത്രണ മാനക വിശദാംശങ്ങൾ

അധ്യായം 8-ലെ വകുപ്പ് 8.12-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

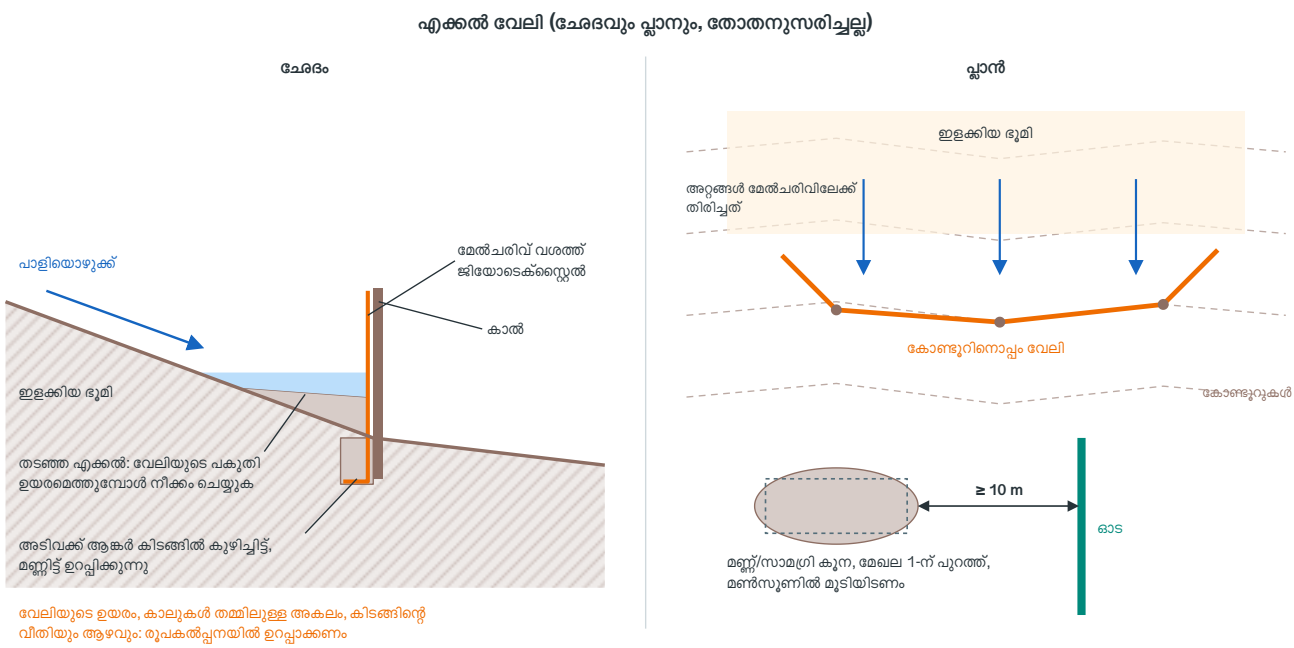
താഴെയുള്ള വിശദാംശങ്ങൾ ഓരോ നടപടിയുടെയും ക്രമീകരണം കാണിക്കുന്നു. മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്ന അളവുകൾ നൽകിയിരിക്കുന്നു. മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കാത്ത അളവുകൾ "രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു; അവ ESC പ്ലാനിൽ കാണിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 8.12.1). താൽക്കാലിക നടപടികൾ അധ്യായം 2-ലെ മഴയും 1.0 കാലാവസ്ഥാ ഘടകവും ഉപയോഗിച്ച് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നു (വകുപ്പ് 8.12.4).

പട്ടിക 8E.1 — നടപടികളുടെ തിരഞ്ഞെടുപ്പ് (വകുപ്പ് 8.12.3)

സാഹചര്യം	നടപടി	വിശദാംശം
ഇളക്കിയ പ്രദേശത്തിന്റെ താഴ്ചരിവ് അരികിലൂടെ അതിൽ നിന്ന് പുറത്തേക്ക് പോകുന്ന പാളിയൊഴുക്ക്	എക്കൽ വേലി	ചിത്രം 8E.1
2 ha വരെയുള്ള ഇളക്കിയ പ്രദേശത്തുനിന്നുള്ള കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്ക്	എക്കൽ കെണി	ചിത്രം 8E.2

സാഹചര്യം	നടപടി	വിശദാംശം
2 ha-ൽ കൂടുതലുള്ള ഇളക്കിയ പ്രദേശം	ഉപരിതല ജലം വറ്റിക്കൽ ഔട്ട്‌ലെറ്റുള്ള എക്കൽ തടം	ചിത്രം 8E.2
സൈറ്റ് നീരൊഴുക്ക് സ്വീകരിക്കുന്ന നിലവിലുള്ള ഓട ഇൻലെറ്റ്	ഇൻലെറ്റ് സംരക്ഷണം	ചിത്രം 8E.4
പൊതു റോഡിലേക്കുള്ള വാഹന പുറത്തേക്കുള്ള വഴി	ചക്രം കഴുകൽ സൗകര്യത്തോടെ സ്ഥിരപ്പെടുത്തിയ നിർമ്മാണ പുറത്തേക്കുള്ള വഴി	ചിത്രം 8E.3
കൂനകൾ	ഏതെങ്കിലും ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്കിന്റെ മേഖല 1-ന് പുറത്ത്; ഏതൊരു ഓടയിൽ നിന്നും ≥ 10 m; തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിൽ മൂടിയത്	ചിത്രം 8E.1-നുള്ള കുറിപ്പുകൾ
ജലം വറ്റിക്കൽ	എക്കൽ തടം, അടിയൽ ടാങ്ക്, അല്ലെങ്കിൽ അരിപ്പ ബാഗ് വഴി; ഒരിക്കലും ഓടയിലേക്കോ ജലാശയത്തിലേക്കോ നേരിട്ട് പമ്പ് ചെയ്യരുത്	ചിത്രം 8E.2-നുള്ള കുറിപ്പുകൾ
കോൺക്രീറ്റ് കഴുകൽ	ലൈനിംഗ് ഉള്ള കുഴി; ഒരിക്കലും ഓടയിലേക്കല്ല	ചിത്രം 8E.3-നുള്ള കുറിപ്പുകൾ

8E.1 എക്കൽ വേലി



ആഴ്ചതോറും, കനത്ത മഴയ്ക്ക് ശേഷം 24 h-നുള്ളിലും പരിശോധിക്കുക; 48 h-നുള്ളിൽ അറ്റകുറ്റപ്പണി (വകുപ്പ് 8.12.5). ഓരോ വേലിക്കുമുള്ള ഡ്രെയിനേജ് വിസ്തൃതി: അനുബന്ധം 8E (തയ്യാറാക്കാനുണ്ട്).

ചിത്രം 8E.1 — എക്കൽ വേലി: മേൽച്ചരിവ് ഭാഗത്ത് ഒരു ആങ്കർ കിടങ്ങിൽ അടിവക്ക് കുഴിച്ചിട്ട്, കുറ്റികളിൽ ഘടിപ്പിച്ച ജിയോടെക്സ്റ്റൈൽ കാണിക്കുന്ന പരിച്ഛേദവും, അറ്റങ്ങളിൽ തിരിവുകളോടെ കോണ്ടൂറിലൂടെ (സമോച്ചരേഖ) സ്ഥാപിച്ച വേലി കാണിക്കുന്ന പ്ലാനും. മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കാത്ത അളവുകൾ രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; US EPA, NPDES Construction General Permit (2022), CIRIA, The SuDS Manual (C753), 2015 എന്നിവയെ ആധാരമാക്കിയത്.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. ഓരോ എക്കൽ വേലിയിലേക്കും ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശത്തിന്റെ പരിധിക്കായി വകുപ്പ് 8.12.3(a) ഈ അനുബന്ധത്തെ പരാമർശിക്കുന്നു. ആ പരിധിയും ഒരു വേലിക്ക് മുകളിലുള്ള പരമാവധി ചരിവ് നീളവും കേരളത്തിലെ മഴയ്ക്കനുസരിച്ച് സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി നിശ്ചയിക്കേണ്ടതുണ്ട്. അവ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, സാധാരണ അമേരിക്കൻ രീതിയിൽ നിന്ന് എടുത്ത താഴെപ്പറയുന്ന ഇടക്കാല പരിധികൾ ബാധകമാണ് (US EPA, Stormwater Best Management Practice fact sheet: Silt Fence):

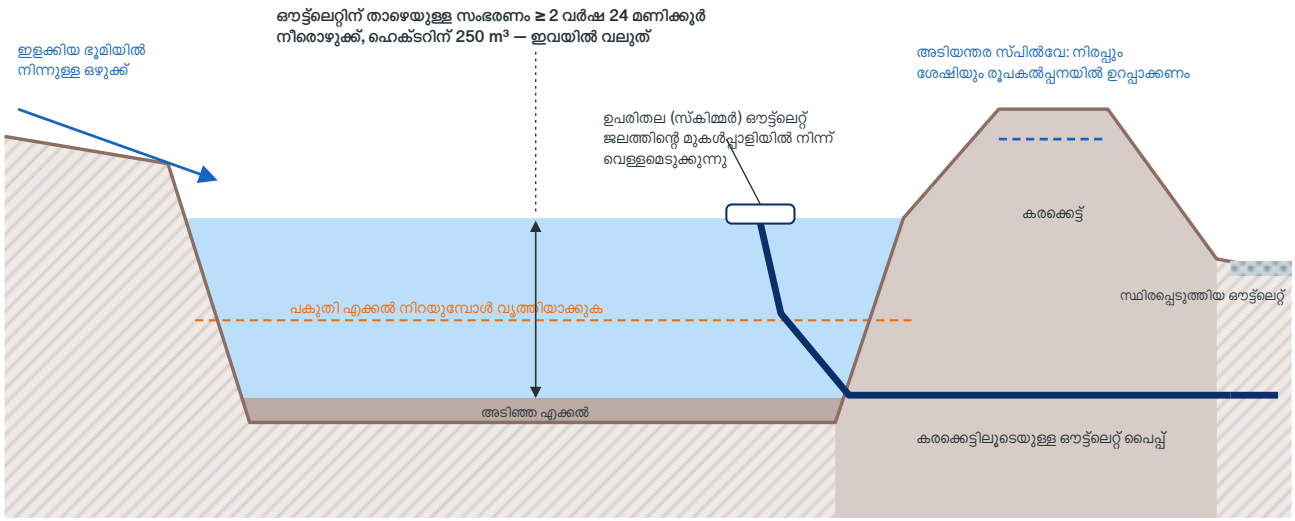
- ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശം: വേലിയുടെ **ഓരോ 30 m-നും 0.1 ha**-ൽ കൂടരുത്;
- വേലിക്ക് മുകളിലുള്ള ചരിവ് നീളം: 2%-ൽ താഴെയുള്ള ചരിവുകളിൽ 30 m, 2–5%-ൽ 23 m, 5–10%-ൽ 15 m, 10–20%-ൽ 8 m, 20%-നേക്കാൾ കുത്തനെയുള്ളതിൽ 5 m എന്നിവയിൽ കൂടരുത്;
- ഒഴുക്ക് കേന്ദ്രീകൃതമായി എത്തുന്നിടത്തോ ഒരു പരിധി പാലിക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്തോ, പകരം ഒരു എക്കൽ കെണി (ചിത്രം 8E.2) ഉപയോഗിക്കുന്നു.

ഓരോ വേലിയും സേവനം നൽകുന്ന ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശവും ചരിവ് നീളവും രൂപകൽപ്പകൻ ESC പ്ലാനിൽ കാണിക്കേണ്ടതാണ്.

കുറിപ്പുകൾ:

1. ഇളക്കിയ പ്രദേശത്തിന്റെ താഴ്ചരിവ് അരികിൽ കോണ്ടൂറിലൂടെ സ്ഥാപിക്കുക; ഒരിക്കലും കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്കുപാതയ്ക്ക് കുറുകെയല്ല.
2. വെള്ളം അവയ്ക്ക് ചുറ്റും ഒഴുകാതിരിക്കാൻ അറ്റങ്ങൾ മേൽച്ചരിവിലേക്ക് തിരിക്കുക.
3. ആഴ്ചതോറും, ഓരോ അതിതീവ്ര മഴ സംഭവത്തിനും ശേഷം 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിലും പരിശോധിക്കുക; 48 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ അറ്റകുറ്റപ്പണി നടത്തുക; അടിഞ്ഞുകൂടിയ എക്കൽ വേലിയുടെ പകുതി ഉയരത്തിൽ എത്തുമ്പോൾ നീക്കം ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 8.12.5).
4. അതിലേക്ക് ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശം സ്ഥിരപ്പെട്ടതിന് ശേഷം മാത്രം നീക്കം ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 8.12.6).
5. കൂനകൾ: മേഖല 1-ന് പുറത്ത്, ഏതൊരു ഓടയിൽ നിന്നും കുറഞ്ഞത് 10 m അകലെ, തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലത്ത് മൂടിയത് (വകുപ്പ് 8.12.3(f)).

8E.2 എക്കൽ കെണിയും എക്കൽ തടവും



എക്കൽ കെണി: ഇളക്കിയ ഭൂമി 2 ha വരെ. എക്കൽ തടം: 2 ha-ൽ കൂടുതൽ (വകുപ്പ് 8.12.3(b), (c)).
രൂപകൽപ്പനാ മഴ അധ്യായം 2-ൽ നിന്ന്, കാലാവസ്ഥാ ഘടകം 1.0 (വകുപ്പ് 8.12.4). കുഴികളിൽ നിന്ന് വറ്റിക്കുന്ന വെള്ളം തടം, സെറ്റിലിംഗ് ടാങ്ക് അഥവാ ഫിൽറ്റർ ബാഗ് വഴി മാത്രം.

ചിത്രം 8E.2 — എക്കൽ കെണി അല്ലെങ്കിൽ തടം പരിച്ഛേദത്തിൽ: അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്, ഔട്ട്‌ലെറ്റിന് താഴെയുള്ള സംഭരണ വ്യാപ്തം, ജലാശയത്തിന്റെ മുകളിൽ നിന്ന് ജലം എടുക്കുന്ന ഉപരിതല ജലം വറ്റിക്കൽ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് (സ്കിമ്മർ), അടിയന്തര സ്പിൽവേ, സംഭരണത്തിന്റെ പകുതിയിലുള്ള എക്കൽ നീക്കൽ നിരപ്പ്. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; US EPA, NPDES Construction General Permit (2022)-നെ ആധാരമാക്കിയത്.

കുറിപ്പുകൾ:

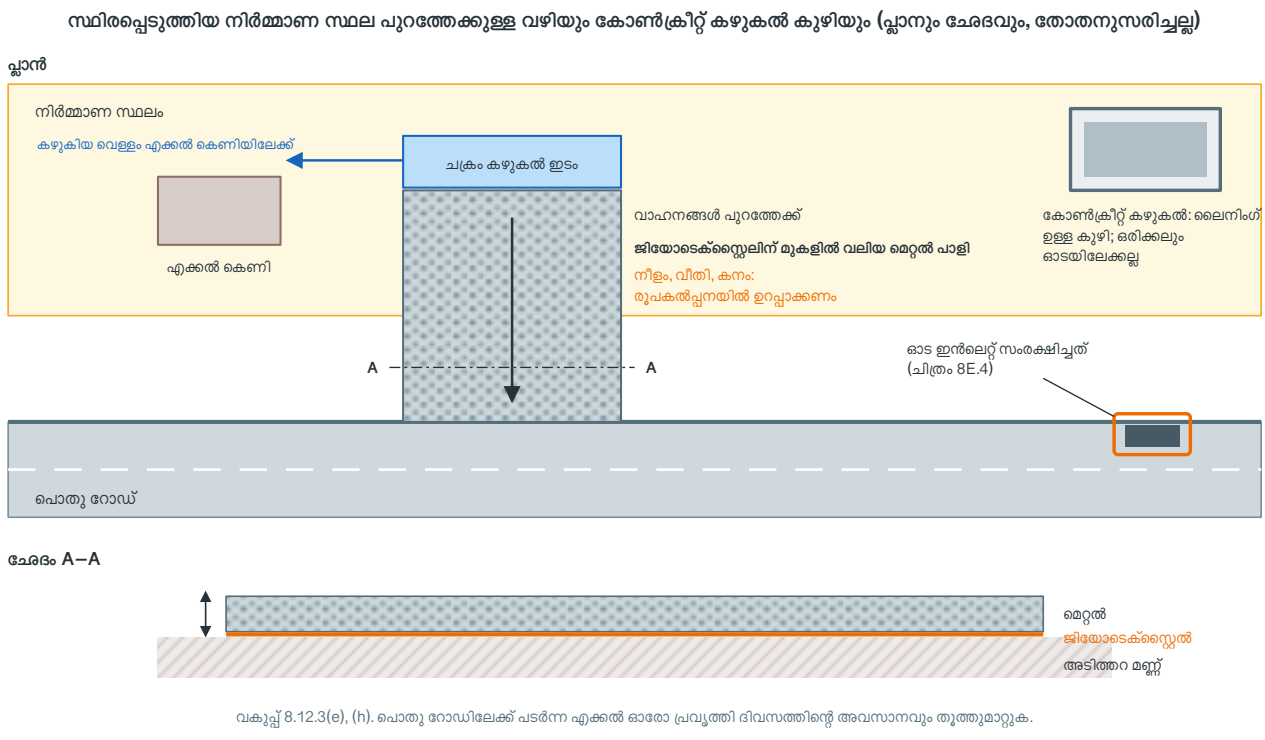
1. **എക്കൽ കെണി:** 2 ha വരെയുള്ള ഇളക്കിയ പ്രദേശങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്കിന് (വകുപ്പ് 8.12.3(b)). സംഭരണ വ്യാപ്തം, ആഴം, ഔട്ട്‌ലെറ്റ്: രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്.
2. **എക്കൽ തടം:** 2 ha-ൽ കൂടുതലുള്ള ഇളക്കിയ പ്രദേശങ്ങൾക്ക്. ഔട്ട്‌ലെറ്റിന് താഴെയുള്ള സംഭരണം ≥ (a) 50% AEP (2 വർഷം) 24 മണിക്കൂർ മഴയിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക്, (b) ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശത്തിന്റെ ഹെക്ടറിന് 250 m³ എന്നിവയിൽ വലുത് (വകുപ്പ് 8.12.3(c)).
3. ജലം വറ്റിക്കൽ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് ജലം എടുക്കുന്നു (വകുപ്പ് 8.12.3(c)).
4. ഒരു അടിയന്തര സ്പിൽവേയും അതിന്റെ ശേഷിയും: രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്. തടം ഒരു സ്ഥിരം തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനം കൂടിയായിരിക്കുന്നിടത്ത്, അധ്യായം 4-ലെ സ്പിൽവേ ചട്ടങ്ങൾ ബാധകമാണ്.
5. പകുതി എക്കൽ നിറയുമ്പോൾ വൃത്തിയാക്കുക (വകുപ്പ് 8.12.5). ഏതൊരു സ്ഥിരം സംവിധാനത്തിൽ നിന്നും അതിന്റെ as-built സർവേയ്ക്ക് മുമ്പ് എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 8.12.6).
6. കുഴികളിൽ നിന്നുള്ള ജലം വറ്റിക്കൽ ഒരു എക്കൽ തടം, അടിയൽ ടാങ്ക്, അല്ലെങ്കിൽ അരിപ്പ ബാഗ് വഴി കടത്തിവിടേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 8.12.3(g)).

ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. ഒരു എക്കൽ തടം 3.0 ha ഇളക്കിയ ഭൂമിക്ക് സേവനം നൽകുന്നു. 100 mm എന്ന 2 വർഷ 24 മണിക്കൂർ മഴയും (കാലാവസ്ഥാ ഘടകം 1.0, വകുപ്പ് 8.12.4), അധ്യായം 2-ലെ മുൻകൂർ ഈർപ്പാവസ്ഥയിൽ (AMC) നഗ്നവും ഉറപ്പിച്ചതുമായ ഭൂമിക്ക് 86 എന്ന കർവ് നമ്പറും അനുമാനിക്കുക.

- S = 25,400 / 86 − 254 = 41.35 mm; Ia = 0.2S = 8.27 mm
- Q = (P − Ia)² / (P − Ia + S) = (100 − 8.27)² / (100 − 8.27 + 41.35) = 8,414 / 133.08 = 63.2 mm

- (a) നീരൊഴുക്ക് വ്യാപ്തം = 10 × Q × A = 10 × 63.2 × 3.0 = 1,896 m³
- (b) 250 m³/ha × 3.0 ha = 750 m³
- ഔട്ട്‌ലെറ്റിന് താഴെ ആവശ്യമായ സംഭരണം = max (1,896, 750) = 1,896 m³. ഇവിടെ 2 വർഷ നീരൊഴുക്കാണ് നിർണ്ണായകം.

8E.3 സ്ഥിരപ്പെടുത്തിയ നിർമ്മാണ പുറത്തേക്കുള്ള വഴിയും കോൺക്രീറ്റ് കഴുകലും



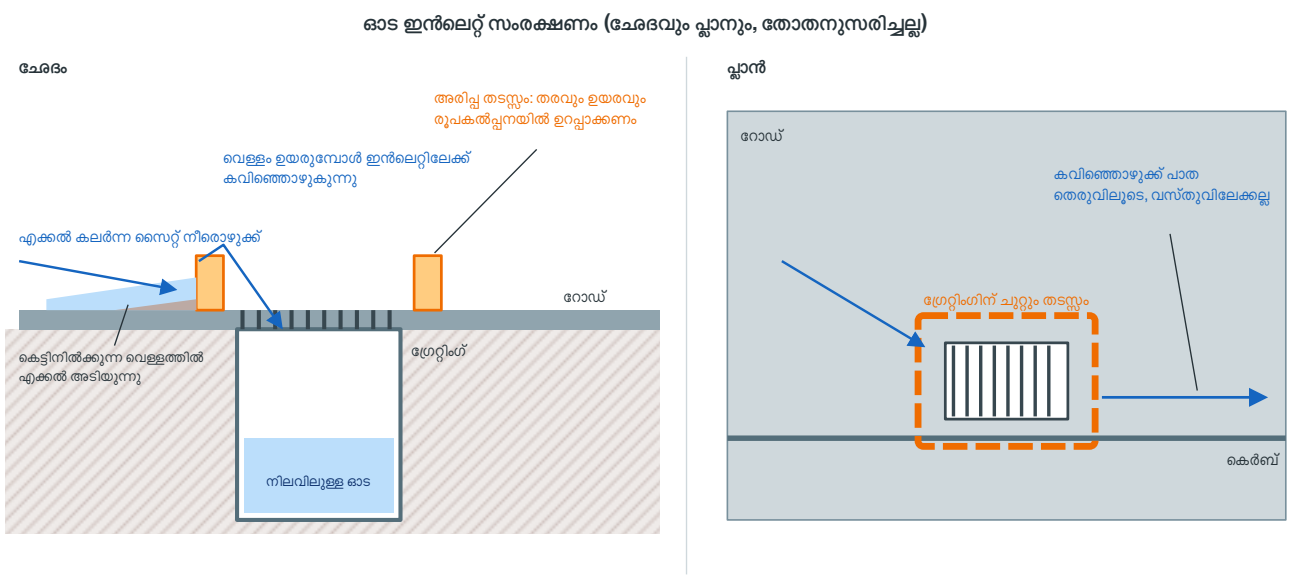
വകുപ്പ് 8.12.3(e), (h). പൊതു റോഡിലേക്ക് പടർന്ന എക്കൽ ഓരോ പ്രവൃത്തി ദിവസത്തിന്റെ അവസാനവും തൂത്തുമാറ്റുക.

ചിത്രം 8E.3 — സ്ഥിരപ്പെടുത്തിയ നിർമ്മാണ പുറത്തേക്കുള്ള വഴി: സൈറ്റിനും പൊതു റോഡിനും ഇടയിൽ ജിയോടെക്സ്റ്റൈലിന് മുകളിലുള്ള പരുക്കൻ മെറ്റൽ തട്ട്, ഒരു എക്കൽ കെണിയിലേക്ക് ഒഴുകുന്ന ചക്രം കഴുകൽ സ്ഥലം, ലൈനിംഗ് ഉള്ള കോൺക്രീറ്റ് കഴുകൽ കുഴി എന്നിവ കാണിക്കുന്ന പ്ലാനും പരിച്ഛേദവും. മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കാത്ത അളവുകൾ രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; US EPA, NPDES Construction General Permit (2022)-നെ ആധാരമാക്കിയത്.

കുറിപ്പുകൾ:

1. വാഹനങ്ങൾ സൈറ്റിൽ നിന്ന് പൊതു റോഡിലേക്ക് പോകുന്ന ഓരോ സ്ഥലത്തും, ചക്രം കഴുകൽ സൗകര്യത്തോടെ, നൽകുക (വകുപ്പ് 8.12.3(e)).
2. തട്ടിന്റെ നീളം, വീതി, കനം, മെറ്റലിന്റെ വലിപ്പം: രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്.
3. കഴുകൽ ജലം ഒരു എക്കൽ കെണിയിലേക്കോ തടത്തിലേക്കോ ഒഴുകണം; ഒരിക്കലും ഓടയിലേക്കല്ല.
4. കോൺക്രീറ്റ് കഴുകൽ ലൈനിംഗ് ഉള്ള കുഴിയിൽ; ഒരിക്കലും ഓടയിലേക്കല്ല (വകുപ്പ് 8.12.3(h)).
5. പൊതു റോഡിലേക്ക് പടർന്ന ഏതൊരു എക്കലും ഓരോ പ്രവൃത്തി ദിവസത്തിന്റെയും അവസാനം അടിച്ചുവാരുക.

8E.4 ഇൻലെറ്റ് സംരക്ഷണം



വകുപ്പ് 8.12.3(d). ഓരോ കനത്ത മഴയ്ക്കും ശേഷം എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 8.12.5). സംരക്ഷണം ഇൻലെറ്റിനെ അടയ്ക്കരുത്.

ചിത്രം 8E.4 — നിലവിലുള്ള ഓട ഇൻലെറ്റിലെ ഇൻലെറ്റ് സംരക്ഷണം: ഗ്രേറ്റിംഗ് അല്ലെങ്കിൽ കെർബ് ഇൻലെറ്റിന് ചുറ്റുമുള്ള ഒരു അരിപ്പ തടസ്സം; കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളം റോഡിലോ വസ്തുവകകളിലോ വെള്ളം കയറ്റാതിരിക്കാൻ ഒരു കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാതയോടെ. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; US EPA, NPDES Construction General Permit (2022), CIRIA, The SuDS Manual (C753), 2015 എന്നിവയെ ആധാരമാക്കിയത്.

കുറിപ്പുകൾ:

1. സൈറ്റിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക് സ്വീകരിക്കുന്ന നിലവിലുള്ള ഓരോ ഓട ഇൻലെറ്റിലും (വകുപ്പ് 8.12.3(d)).
2. സംരക്ഷണം ഇൻലെറ്റിനെ അടയ്ക്കരുത്: അതിന് പിന്നിൽ കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളത്തിന് ഇൻലെറ്റിലേക്കോ തെരുവിലൂടെയോ കവിഞ്ഞൊഴുകാൻ കഴിയണം.
3. തടസ്സത്തിന്റെ തരവും ഉയരവും: രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്.
4. ഓരോ അതിതീവ്ര മഴ സംഭവത്തിനും ശേഷം എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 8.12.5).

8E.5 സമയക്രമവും പരിശോധനയും

പട്ടിക 8E.2 — ESC സമയക്രമവും പരിശോധനയും (വകുപ്പുകൾ 8.12.2, 8.12.5)

ഇനം	ആവശ്യകത
പൂർത്തിയായ മണ്ണുപണികൾ	15 മേയ്-നകം സസ്യങ്ങൾ, പുത, മാറ്റിംഗ്, അല്ലെങ്കിൽ പാകൽ എന്നിവയാൽ സ്ഥിരപ്പെടുത്തിയത്
1 ജൂൺ മുതൽ 30 സെപ്റ്റംബർ വരെ വെട്ടിത്തെളിക്കുന്ന പ്രദേശം	വെട്ടിത്തെളിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് എക്കൽ നിയന്ത്രണങ്ങൾ സ്ഥാപിച്ചിരിക്കണം
തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിൽ തുറന്നുകിടക്കുന്ന പ്രദേശം	പ്രായോഗികമായി കഴിയുന്നത്ര ചെറുത്
പരിശോധന	ആഴ്ചതോറും, ഓരോ അതിതീവ്ര മഴ സംഭവത്തിനും ശേഷം 24 h-നുള്ളിലും (അധ്യായം 10)
അറ്റകുറ്റപ്പണി	48 h-നുള്ളിൽ
വൃത്തിയാക്കൽ	പകുതി എക്കൽ നിറയുമ്പോൾ
നീക്കം ചെയ്യൽ	നടപടിയിലേക്ക് ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന പ്രദേശം സ്ഥിരപ്പെട്ടതിന് ശേഷം മാത്രം

ഫോം 8-1 — ജലഗുണനിലവാര ഷീറ്റ്

അധ്യായം 8-ലെ വകുപ്പുകൾ 8.4, 8.6, 8.14 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0.

പട്ടിക 8F.1 — ഫോം 8-1, വിഭാഗം A: സൈറ്റും മഴയും

നം.	ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
A1	പദ്ധതിയുടെ പേരും അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ഫയൽ നമ്പറും	_____	—
A2	ശ്രേണി (A / B), സൈറ്റ് വിസ്തൃതി, ha	_____	8.6.1
A3	മഴ മേഖല (അധ്യായം 2)	_____	8.4.1
A4	P_ret, mm (അനുബന്ധം 2E)	_____	8.4.1
A5	P_3m, mm (അനുബന്ധം 8A, അല്ലെങ്കിൽ ഇടക്കാല കണക്കുകൂട്ടൽ: രേഖ, വർഷങ്ങൾ, രീതി)	_____	8.4.1
A6	P_wq = max (P_ret, P_3m), mm (കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ഇല്ലാതെ)	_____	8.4.1, 8.4.3
A7	WQv രീതി: SCS-CN, അല്ലെങ്കിൽ Rv (0.5 ha-ൽ താഴെയുള്ള സൈറ്റുകൾക്കും ശ്രേണി B ലളിതമാക്കിയ രീതിക്കും മാത്രം)	_____	8.4.2
A8	പുനർവികസനമാണോ (നിലവിലുള്ള ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം ≥ 20%)?	_____	8.6.2

പട്ടിക 8F.2 — ഫോം 8-1, വിഭാഗം B: ഡ്രെയിനേജ് പ്രദേശം തിരിച്ചുള്ള ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തവും ഒഴുക്കും

പ്രദേശ ID	വിസ്തൃതി (ha)	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം I (%)	Q_wq നീരൊഴുക്ക് ആഴം (mm) അല്ലെങ്കിൽ Rv	WQv (m³)	Q_wq (m³/s)	നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തം, അധ്യായം 4 (m³)	നിലനിർത്താത്ത WQv (m³)	പ്രദേശത്തിന് സേവനം നൽകുന്ന BMP	പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
ആകെ	_____			_____		_____	_____		

പട്ടിക 8F.3 — ഫോം 8-1, വിഭാഗം C: സേവന നിലവാരവും മൂല്യ റേറ്റിംഗും (ശ്രേണി A)

നം.	ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
C1	വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള CN; വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള CN; ΔCN	_____	8.6.2
C2	ആവശ്യമായ LoS (പട്ടിക 8.2, അല്ലെങ്കിൽ പുനർവികസനത്തിന് അനുബന്ധം 8B)	_____	8.6.2
C3	സംയുക്ത VR (അനുബന്ധം 8B കണക്കുകൂട്ടൽ ചേർത്തിട്ടുണ്ട്)	_____	8.6.3
C4	സംയുക്ത VR ≥ ആവശ്യമായ LoS?	_____	8.6.3
C5	ശ്രേണി B: വകുപ്പ് 8.6.5 പ്രകാരം ഉപയോഗിച്ച മാർഗ്ഗം (a) സൈറ്റിൽ നിലനിർത്തി / (b) ബയോറിറ്റൻഷൻ, മഴത്തോട്ടം, അല്ലെങ്കിൽ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ	_____	8.6.5

പട്ടിക 8F.4 — ഫോം 8-1, വിഭാഗം D: മറ്റ് സമർപ്പണങ്ങൾ (വകുപ്പ് 8.14)

നം.	ഇനം	ചേർത്തിട്ടുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / ബാധകമല്ല)	വകുപ്പ്
D1	വകുപ്പ് 8.7, അനുബന്ധം 8D എന്നിവ പ്രകാരം, പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം സഹിതമുള്ള BMP രൂപകൽപ്പനകൾ	_____	8.14(3)
D2	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനാ രേഖ (ഫോം 8-2), മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പും സ്രോതസ്സും, രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക്, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയം, സെറ്റ്ബാക്കുകൾ	_____	8.14(4)
D3	മലിനജല, അടുക്കള–കുളിമുറി മലിനജല കണക്ഷൻ പ്ലാൻ; ചായം അല്ലെങ്കിൽ പുക പരിശോധനാ രേഖ	_____	8.9.2, 8.14(5)

നം.	ഇനം	ചേർത്തിട്ടുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / ബാധകമല്ല)	വകുപ്പ്
D4	ഒരു ജലാശയത്തിലേക്കുള്ള ഏതൊരു പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിനുമുള്ള GPT, ആദ്യ ഒഴുക്ക് രൂപകൽപ്പന	_____	8.10, 8.14(6)
D5	സംഭരണം, ഭൂജല പരിപോഷണം, തടഞ്ഞുവയ്പ് എന്നിവ വേർതിരിച്ചുകാണിക്കുന്ന RWH രൂപരേഖ	_____	8.11, 8.14(7)
D6	ESC പ്ലാൻ	_____	8.12, 8.14(8)
D7	വകുപ്പ് 8.8.8 ബാധകമാകുന്നിടത്ത് ഹോട്ട്സ്പോട്ട് നിയന്ത്രണങ്ങൾ	_____	8.8.8

പട്ടിക 8F.5 — ഫോം 8-1, വിഭാഗം E: തയ്യാറാക്കിയത്

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പേര്, രജിസ്ട്രേഷൻ, എംപാനൽമെന്റ് നമ്പർ (വകുപ്പ് 10.6)	_____
ഒപ്പും തീയതിയും	_____

ഫോം 8-2 — കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനാ രേഖ

അധ്യായം 8-ലെ വകുപ്പുകൾ 8.8.1 മുതൽ 8.8.7 വരെയും 8.11.4-ഉം പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഓരോ സംവിധാനത്തിനും ഒരു രേഖ. പരിശോധനാ സ്ഥാനങ്ങൾ കാണിക്കുന്ന ഒരു പ്ലാനും ഓരോ പരിശോധനയുടെയും റീഡിംഗുകളും ചേർക്കുക.

പട്ടിക 8F.6 — ഫോം 8-2, വിഭാഗം A: സംവിധാനം

നം.	ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
A1	പദ്ധതിയും സംവിധാന ID-യും; സംവിധാനത്തിന്റെ തരം	_____	8.8.3
A2	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ അടിത്തട്ട് വിസ്തൃതി (m²) അല്ലെങ്കിൽ കിടങ്ങിന്റെ നീളം (m)	_____	8.8.3(c)
A3	സംവിധാനത്തിന്റെ നിർദ്ദിഷ്ട അടിത്തട്ട് നിരപ്പ്, m (ഡേറ്റം)	_____	8.8.3
A4	നീരൊഴുക്കിന്റെ ഉറവിടം: മേൽക്കൂര മാത്രം / പാകിയ പ്രതലങ്ങൾ / മിശ്രിതം; ഹോട്ട്സ്പോട്ട് (ഉണ്ട് / ഇല്ല)	_____	8.8.6, 8.8.8
A5	ഭൂസാഹചര്യം: മണൽ നിറഞ്ഞ തീരപ്രദേശം / ചെങ്കല്ല് അല്ലെങ്കിൽ കടുപ്പമുള്ള പാറ / ഡെൽറ്റാ കളിമണ്ണ് അല്ലെങ്കിൽ കറുത്ത പരുത്തി മണ്ണ് / മറ്റുള്ളവ	_____	8.8.9–8.8.11

പട്ടിക 8F.7 — ഫോം 8-2, വിഭാഗം B: പരിശോധനകൾ

പരിശോധനാ നം.	സ്ഥാനം (ഗ്രിഡ് റഫ.)	തീയതി	രീതി: ഇരട്ട-വളയം (ASTM D3385) / താഴുന്ന-ഹെഡ് കുഴൽ അല്ലെങ്കിൽ പരീക്ഷണ കുഴി സോക്കേജ് (ഉദാ. BRE Digest 365)	പരിശോധനാ നിരപ്പ്, m	പരിശോധനാ സമയത്തെ ഭൂജലനിരപ്പ്, m	അളന്ന നിരക്ക് (mm/h)
1	_____	_____	_____	_____	_____	_____
2	_____	_____	_____	_____	_____	_____
3	_____	_____	_____	_____	_____	_____

പരിശോധനകളുടെ കുറഞ്ഞ എണ്ണം: ഓരോ സംവിധാനത്തിനും 2, കൂടാതെ അടിത്തട്ട് വിസ്തൃതിയുടെ ഓരോ 100 m²-നും അല്ലെങ്കിൽ കിടങ്ങിന്റെ ഓരോ 50 m-നും 1 (വകുപ്പ് 8.8.3(c)).

പട്ടിക 8F.8 — ഫോം 8-2, വിഭാഗം C: രൂപകൽപ്പനാ നിരക്കും ഒഴിഞ്ഞുതീരലും

നം.	ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
C1	നടത്തിയ പരിശോധനകളുടെ എണ്ണം; ആവശ്യമായ എണ്ണം	_____	8.8.3(c)
C2	അളന്ന ഏറ്റവും ഉയർന്നതും കുറഞ്ഞതുമായ നിരക്കുകൾ; അനുപാതം (ഉയർന്നത് ÷ കുറഞ്ഞത്)	_____	8.8.4
C3	സുരക്ഷാ ഘടകം: 2.0 (പരിശോധനകൾ 8.8.3(c) പാലിക്കുകയും അനുപാതം ≤ 2 ആകുകയും ചെയ്താൽ) അല്ലെങ്കിൽ 3.0	_____	8.8.4
C4	രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക് = ഉപയോഗിച്ച അളന്ന നിരക്ക് ÷ സുരക്ഷാ ഘടകം, mm/h (ഏത് അളന്ന നിരക്കാണ് ഉപയോഗിച്ചതെന്ന് പ്രസ്താവിക്കുക)	_____	8.8.4
C5	വിഭാഗം: ≥ 13 mm/h പൂർണ്ണ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ / 3–13 mm/h അടി ഡ്രെയിനോടെ ഭാഗികം / < 3 mm/h ക്രെഡിറ്റ് ഇല്ല	_____	8.8.5
C6	കിനിഞ്ഞിറങ്ങേണ്ട ജലത്തിന്റെ ആഴം, mm; ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയം = ആഴം ÷ രൂപകൽപ്പനാ നിരക്ക്, h (≤ 72 h)	_____	8.8.7

പട്ടിക 8F.9 — ഫോം 8-2, വിഭാഗം D: അകലവും സെറ്റ്ബാക്കുകളും

നം.	ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
D1	മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്, m, അതിന്റെ സ്രോതസ്സും (വകുപ്പ് 3.10.2)	_____	8.8.1
D2	സംവിധാനത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പിലേക്കുള്ള അകലം, m (≥ 1.0; വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത തീരദേശ മണലിൽ മേൽക്കൂരയിൽ നിന്ന് മാത്രമുള്ള നീരൊഴുക്കിന് ഭൂജല ഉയർച്ചാ പരിശോധനയോടെ ≥ 0.5)	_____	8.8.1, 8.8.9(d)
D3	അടിത്തട്ടിന് താഴെ അടിപ്പാറയിലേക്കോ ജലം കടക്കാത്ത പാളിയിലേക്കോ ഉള്ള ആഴം, m (വകുപ്പ് 8.8.10 ഒഴികെ ≥ 1.0)	_____	8.8.2
D4	ഇവയിലേക്കുള്ള അകലങ്ങൾ: അടിത്തറകൾ / ബേസ്മെന്റ് / വസ്തു അതിർത്തി / കുടിവെള്ള കിണർ അല്ലെങ്കിൽ കുഴൽക്കിണർ / സെപ്റ്റിക് ടാങ്ക് അല്ലെങ്കിൽ സോക്ക് പിറ്റ് / 1V:3H-നേക്കാൾ കുത്തനെയുള്ള ചരിവിന്റെ മുകൾവക്ക്, m	_____	8.8.6

നം.	ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
D5	വികസിക്കുന്ന മണ്ണ്: അടിത്തറ സെറ്റ്ബാക്ക് ഇരട്ടിയാക്കിയോ?	_____	8.8.11(b)

പട്ടിക 8F.10 — ഫോം 8-2, വിഭാഗം E: പ്രഖ്യാപനം

ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പരിശോധകൻ: പേര്, ജിയോടെക്നിക്കൽ പരിശോധനയിലെ യോഗ്യത, സ്ഥാപനം	_____
പ്രസ്താവിച്ച സ്ഥാനങ്ങളിലും നിരപ്പുകളിലും പ്രസ്താവിച്ച രീതികളിലൂടെയാണ് പരിശോധനകൾ നടത്തിയതെന്നും ചേർത്തിട്ടുള്ള റീഡിംഗുകൾ പൂർണ്ണമാണെന്നും ഞാൻ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്നു. ഒപ്പും തീയതിയും	_____
രൂപകൽപ്പകൻ (വകുപ്പ് 10.6): പേരും ഒപ്പും	_____

അധ്യായം 9-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങൾ

ഘടനകളുടെ ഹൈഡ്രോളിക് രൂപകൽപ്പന

ഈ അനുബന്ധങ്ങൾ അധ്യായം 9-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. അനുബന്ധം 9A, സാധാരണ ഇൻലെറ്റുകൾക്കുള്ള പ്രസിദ്ധീകൃത ഗുണാങ്കങ്ങളും പൂർണ്ണമായ ഒരു കലുങ്ക് ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലും സഹിതം, FHWA HDS-5 ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണ സമവാക്യങ്ങൾ SI യൂണിറ്റുകളിൽ നൽകുന്നു. അനുബന്ധം 9B, അധ്യായം 9-ഉം അധ്യായം 6-ഉം ഇതിനകം നിശ്ചയിച്ചിട്ടുള്ള അളവുകൾ മാത്രം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സ്റ്റാൻഡേർഡ് രേഖാചിത്രങ്ങൾ നൽകുന്നു; മറ്റെല്ലാ അളവുകളും "രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു. അനുബന്ധം 9C, വകുപ്പ് 9.9-ൽ നിന്ന് രൂപപ്പെടുത്തിയ ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് നിയന്ത്രണ സമീപനം (control philosophy) സഹിതമുള്ള പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ രൂപകൽപ്പനാ പരിശോധനാ പട്ടികയാണ്. ഫോം 9-1 ഒരു കരട് ഫോമാണ്: വകുപ്പ് 9.14 ആവശ്യപ്പെടുന്നവ അത് പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു; അതിൽ ഒന്നും കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നില്ല.

അനുബന്ധം 9A — HDS-5 ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണ ഗുണാങ്കങ്ങളും SI യൂണിറ്റുകളിലുള്ള കലുങ്ക് ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലും

അധ്യായം 9-ലെ വകുപ്പുകൾ 9.4.1 മുതൽ 9.4.7 വരെയും അധ്യായം 6-ലെ വകുപ്പ് 6.12-ഉം പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

9A.1 ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണ സമവാക്യങ്ങൾ

FHWA *Hydraulic Design of Highway Culverts*, HDS-5, 3rd edition (2012), Appendix A മൂന്ന് ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണ സമവാക്യങ്ങൾ നൽകുന്നു. SI യൂണിറ്റുകളിൽ:

> മുങ്ങാത്തത് (unsubmerged), രൂപം 1 (Form 1): HWi/D = Hc/D + K · [Ku · Q / (A · D^0.5)]^M + Ks · S

> മുങ്ങാത്തത്, രൂപം 2 (Form 2): HWi/D = K · [Ku · Q / (A · D^0.5)]^M

> മുങ്ങിയത് (submerged): HWi/D = c · [Ku · Q / (A · D^0.5)]² + Y + Ks · S

ഇവിടെ HWi ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണത്തിൽ ഇൻലെറ്റ് ഇൻവെർട്ടിന് മുകളിലുള്ള മേൽവശ ജല ആഴം (m), D ബാരലിന്റെ ആന്തരിക ഉയരം (rise) (m), Hc ക്രിട്ടിക്കൽ ആഴത്തിലെ സ്പെസിഫിക് ഹെഡ് (specific head), dc + Vc²/2g (m), Q ഡിസ്ചാർജ് (m³/s), A ബാരലിന്റെ പൂർണ്ണ ഛേദ വിസ്തീർണ്ണം (m²), S ബാരലിന്റെ ചരിവ് (m/m), K, M, c, Y എന്നിവ പട്ടിക 9A.1-ലെ സ്ഥിരാങ്കങ്ങൾ, Ku = 1.811 SI യൂണിറ്റുകളിൽ (US യൂണിറ്റുകളിൽ 1.0), Ks ചരിവ് തിരുത്തൽ: −0.5, അല്ലെങ്കിൽ ചെരിച്ചു മുറിച്ച (mitred) ഇൻലെറ്റുകൾക്ക് +0.7.

ഏത് സമവാക്യമാണ് ബാധകമെന്നത് X = Ku · Q / (A · D^0.5)-നെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു:

- X ≤ 3.5: മുങ്ങാത്ത സമവാക്യം (പട്ടിക 9A.1-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്ന പ്രകാരം രൂപം 1 അല്ലെങ്കിൽ രൂപം 2);
- X ≥ 4.0: മുങ്ങിയ സമവാക്യം;
- 3.5 < X < 4.0 (സംക്രമണം): HDS-5 സംക്രമണം നടപ്പാക്കുന്ന FHWA HY-8 ഉപയോഗിക്കുക. കൈകൊണ്ടുള്ള കണക്കുകൂട്ടൽ ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്ത്, മുങ്ങാത്തതും മുങ്ങിയതുമായ ഫലങ്ങളിൽ ഉയർന്നത് എടുക്കുക. ഇത് ഈ അനുബന്ധം വരുത്തിയ ഒരു യാഥാസ്ഥിതിക ലളിതവൽക്കരണമാണ്; HDS-5 ചട്ടമല്ല.

പട്ടിക 9A.1 — സാധാരണ ഇൻലെറ്റുകൾക്കുള്ള HDS-5 ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണ ഗുണാങ്കങ്ങൾ

ബാരൽ	ഇൻലെറ്റ് വക്ക്	രൂപം	K	M	c	Y
വൃത്താകൃതി കോൺക്രീറ്റ്	ഹെഡ്‌വാളോടു കൂടിയ ചതുര വക്ക്	1	0.0098	2.0	0.0398	0.67

ബാരൽ	ഇൻലെറ്റ് വക്ക്	രൂപം	K	M	c	Y
വൃത്താകൃതി കോൺക്രീറ്റ്	ഹെഡ്‌വാളോടു കൂടിയ ഗ്രൂവ് (സോക്കറ്റ്) അറ്റം	1	0.0018	2.0	0.0292	0.74
വൃത്താകൃതി കോൺക്രീറ്റ്	തള്ളിനിൽക്കുന്ന ഗ്രൂവ് (സോക്കറ്റ്) അറ്റം	1	0.0045	2.0	0.0317	0.69
വൃത്താകൃതി കോറുഗേറ്റഡ് ലോഹം	ഹെഡ്‌വാൾ	1	0.0078	2.0	0.0379	0.69
വൃത്താകൃതി കോറുഗേറ്റഡ് ലോഹം	ചരിവിന് അനുസൃതമായി ചെരിച്ചു മുറിച്ചത്	1	0.0210	1.33	0.0463	0.75
വൃത്താകൃതി കോറുഗേറ്റഡ് ലോഹം	തള്ളിനിൽക്കുന്നത്	1	0.0340	1.50	0.0553	0.54
ദീർഘചതുര ബോക്സ്	30° മുതൽ 75° വരെ വിടർന്ന വിംഗ്‌വാളുകൾ	1	0.026	1.0	0.0347	0.81
ദീർഘചതുര ബോക്സ്	90°-ഉം 15°-ഉം വിടർന്ന വിംഗ്‌വാളുകൾ	1	0.061	0.75	0.0400	0.80
ദീർഘചതുര ബോക്സ്	0°-ലുള്ള വിംഗ്‌വാളുകൾ (വശങ്ങളുടെ തുടർച്ച)	1	0.061	0.75	0.0423	0.82
ദീർഘചതുര ബോക്സ്	19 mm (3/4 in) ചാംഫറുകളോടു കൂടിയ 90° ഹെഡ്‌വാൾ	2	0.515	0.667	0.0375	0.79
ദീർഘചതുര ബോക്സ്	45° ബെവലുകളോടു കൂടിയ 90° ഹെഡ്‌വാൾ	2	0.495	0.667	0.0314	0.82
ദീർഘചതുര ബോക്സ്	33.7° ബെവലുകളോടു കൂടിയ 90° ഹെഡ്‌വാൾ	2	0.486	0.667	0.0252	0.865

ഉറവിടം: FHWA HDS-5 (2012), Appendix A, Table A.1 (ഗുണാങ്കങ്ങൾ മാനരഹിതമാണ് (dimensionless); Ku = 1.811 ഉപയോഗിച്ച് SI യൂണിറ്റുകളിൽ ബാധകമാണ്). മൂല്യങ്ങൾ HIF-12-026, Table A.1 (ചാർട്ട്, സ്കെയിൽ നമ്പറുകൾ 1/1–1/3, 2/1–2/3, 8/1–8/3, 10/1–10/3) എന്നിവയുമായി ഒത്തുനോക്കിയിട്ടുണ്ട്. HDS-5-ന്റെ പിന്നീടുള്ള ഒരു പതിപ്പ് വ്യത്യസ്തമാണെങ്കിൽ, പിന്നീടുള്ള പട്ടികയാണ് പ്രാബല്യത്തിലുള്ളത്. ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണത്തിനുള്ള പ്രവേശന നഷ്ട ഗുണാങ്കങ്ങൾ അധ്യായം 9-ലെ പട്ടിക 9.1-ൽ ഉണ്ട്.

9A.2 ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ: ഒരു കളക്ടർ റോഡിന് അടിയിലുള്ള പൈപ്പ് കലുങ്ക്

ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല. താഴെയുള്ള ഇൻപുട്ടുകൾ രീതി കാണിക്കുന്നതിനായി സങ്കൽപ്പിച്ചവയാണ്; ഫലങ്ങൾ ഏതെങ്കിലും സൈറ്റിനുള്ള രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല.

ഇൻപുട്ടുകൾ.

പട്ടിക 9A.2 — ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലിനുള്ള ഇൻപുട്ടുകൾ

ഇനം	മൂല്യം	ഉറവിടം
റോഡ് വിഭാഗം	കളക്ടർ റോഡ്; രൂപകൽപ്പനാ AEP 4% (25 വർഷം), പരിശോധനാ സംഭവം 2% (50 വർഷം), കൂടാതെ 1% AEP പരിശോധന	പട്ടിക 6.1, വകുപ്പ് 6.12.2
രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്ക്, 4% AEP	1.80 m³/s (കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ഉൾപ്പെടെ)	ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം
പരിശോധനാ ഒഴുക്ക്, 2% AEP	2.20 m³/s	ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം
1% AEP ഒഴുക്ക്	3.00 m³/s	ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം
ബാരൽ	കോളർ ജോയിന്റുകളുള്ള ഒരു 1,200 mm RCC പൈപ്പ്, n = 0.015	പട്ടിക 6.6
ഇൻലെറ്റ്	ഹെഡ്‌വാളോടു കൂടിയ ചതുര വക്ക്: ke = 0.5; K = 0.0098, M = 2.0, c = 0.0398, Y = 0.67, രൂപം 1	പട്ടികകൾ 9.1, 9A.1
നീളവും ചരിവും	L = 20.0 m; S = 0.005 (ഇൻലെറ്റ് ഇൻവെർട്ട് 20.00 m, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഇൻവെർട്ട് 19.90 m, പ്രാദേശിക ഡേറ്റം)	ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം
ഇൻലെറ്റിലെ റോഡ് നിരപ്പുകൾ	ഷോൾഡർ വക്ക് 22.00 m; റോഡിന്റെ മുകൾനിരപ്പിലെ (road crest) ഏറ്റവും താഴ്ന്ന ബിന്ദു 22.10 m	ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം
ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഇൻവെർട്ടിന് മുകളിലുള്ള താഴ്‌വശ ജല ആഴം, TW	1.80 m³/s-ൽ 0.60 m; 2.20 m³/s-ൽ 0.70 m; 3.00 m³/s-ൽ 0.85 m (താഴ്‌വശ ചാലിലെ സാധാരണ ആഴം)	ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം; വകുപ്പ് 9.4.4
സ്വീകരിക്കുന്ന ചാൽ	ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്ത, മണൽ കലർന്ന പശിമരാശി	പട്ടിക 9.2

കുറഞ്ഞ വലുപ്പം: 1,200 mm ≥ 900 mm (വകുപ്പ് 6.12.5). സ്പാൻ 1.5 m-ൽ താഴെയായതിനാൽ, തടസ്സ പരിശോധന ഇൻലെറ്റ് വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ 50% അടഞ്ഞതായി കണക്കാക്കുന്നു (വകുപ്പ് 6.12.4(a)).

ഘട്ടം 1 — ബാരലിന്റെ സവിശേഷതകൾ. $A = \pi \cdot 1.2^2 / 4 = 1.131$ m²; പൂർണ്ണ ബാരൽ ഹൈഡ്രോളിക് ആരം $R = D/4 = 0.300$ m; $D^{0.5} = 1.095$.

ഘട്ടം 2 — ക്രിട്ടിക്കൽ ആഴം. ഓരോ ഒഴുക്കിനും, വൃത്താകൃതിയിലുള്ള ഛേദത്തിനുള്ള ക്രിട്ടിക്കൽ ഒഴുക്ക് വ്യവസ്ഥയായ $Q^2 \cdot T / (g \cdot Ac^3) = 1$-ൽ നിന്ന് പരീക്ഷണ രീതിയിൽ (by trial) dc കണ്ടെത്തുന്നു; ഇവിടെ Ac, T എന്നിവ dc ആഴത്തിലെ ഒഴുക്ക് വിസ്തീർണ്ണവും മുകൾ വീതിയുമാണ്.

പട്ടിക 9A.3 — ക്രിട്ടിക്കൽ ആഴവും സ്പെസിഫിക് ഹെഡും (D = 1.2 m)

Q (m³/s)	dc (m)	Ac (m²)	T (m)	Vc = Q/Ac (m/s)	Hc = dc + Vc²/2g (m)	Hc/D
1.80	0.737	0.728	1.168	2.471	1.048	0.873
2.20	0.817	0.820	1.119	2.683	1.184	0.987
3.00	0.952	0.962	0.972	3.118	1.447	1.206

ഘട്ടം 3 — ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള മേൽവശ ജലനിരപ്പ്. $X = 1.811 \cdot Q / (1.131 \times 1.095) = 1.462 \cdot Q$.

പട്ടിക 9A.4 — ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണ മേൽവശ ജലനിരപ്പ്

Q (m³/s)	X	സമവാക്യം	HWi/D	HWi (m)
1.80	2.631	മുങ്ങാത്തത്, രൂപം 1: $0.873 + 0.0098 \times 2.631^2 - 0.5 \times 0.005 = 0.873 + 0.068 - 0.003$	0.939	1.127
2.20	3.216	മുങ്ങാത്തത്, രൂപം 1: $0.987 + 0.0098 \times 3.216^2 - 0.003 = 0.987 + 0.101 - 0.003$	1.085	1.302
3.00	4.385	മുങ്ങിയത്: $0.0398 \times 4.385^2 + 0.67 - 0.003 = 0.765 + 0.67 - 0.003$	1.433	1.719

ഘട്ടം 4 — ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള മേൽവശ ജലനിരപ്പ് (വകുപ്പ് 9.4.3). ഘർഷണ പദം $19.63 \cdot n^2 \cdot L / R^{1.33} = 19.63 \times 0.015^2 \times 20.0 / 0.300^{1.33} = 0.0883 / 0.2016 = 0.438$; അതിനാൽ $H = (1 + 0.5 + 0.438) \cdot V^2/2g = 1.938 \cdot V^2/2g$. $L \cdot S = 20.0 \times 0.005 = 0.100$ m.

പട്ടിക 9A.5 — ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണ മേൽവശ ജലനിരപ്പ്

Q (m³/s)	V = Q/A (m/s)	V²/2g (m)	H (m)	(dc + D)/2 (m)	TW (m)	ho (m)	HWo = ho + H − L·S (m)
1.80	1.592	0.129	0.250	0.969	0.60	0.969	1.119
2.20	1.945	0.193	0.374	1.009	0.70	1.009	1.283
3.00	2.653	0.359	0.695	1.076	0.85	1.076	1.671

ഘട്ടം 5 — നിയന്ത്രിക്കുന്ന മേൽവശ ജലനിരപ്പ് (governing headwater) (വകുപ്പ് 9.4.1): HWi, HWo എന്നിവയിൽ വലുത്.

പട്ടിക 9A.6 — നിയന്ത്രിക്കുന്ന മേൽവശ ജലനിരപ്പും പരിശോധനകളും

സംഭവം	Q (m³/s)	HWi (m)	HWo (m)	നിയന്ത്രണം	HW (m)	HW നിരപ്പ് (m)	HW/D
രൂപകൽപ്പന, 4% AEP	1.80	1.127	1.119	ഇൻലെറ്റ്	1.127	21.13	0.94
പരിശോധന, 2% AEP	2.20	1.302	1.283	ഇൻലെറ്റ്	1.302	21.30	1.09
1% AEP	3.00	1.719	1.671	ഇൻലെറ്റ്	1.719	21.72	1.43

ഘട്ടം 6 — രൂപകൽപ്പനാ AEP-യിലെ മേൽവശ ജലനിരപ്പ് പരിധികൾ (വകുപ്പ് 9.4.5):

- (a) $HW/D = 0.94 \le 1.2$. പാലിക്കുന്നു.
- (b) HW നിരപ്പ് 21.13 m ≤ ഷോൾഡർ വക്ക് 22.00 m − 0.30 m = 21.70 m. പാലിക്കുന്നു.
- (c) മേൽവശത്തുള്ള കെട്ടിടങ്ങളിലെയും വസ്തു അതിരുകളിലെയും ജലനിരപ്പുകൾ വകുപ്പ് 6.12.2(d) പ്രകാരം നിലവിലെ അവസ്ഥയുമായി താരതമ്യം ചെയ്യുന്നു. ഇതിന് മേൽവശ സർവേ ആവശ്യമാണ്; ഇവിടെ കാണിച്ചിട്ടില്ല.

ഘട്ടം 7 — റോഡിന് മുകളിലൂടെയുള്ള കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് (വകുപ്പുകൾ 6.12.2, 6.12.3, 9.4.6). 1% AEP മേൽവശ ജലനിരപ്പായ 21.72 m, റോഡിന്റെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന മുകൾനിരപ്പായ 22.10 m-ന് താഴെയാണ്; അതിനാൽ പരിശോധനാ സംഭവത്തിലോ 1% AEP സംഭവത്തിലോ റോഡിന് മുകളിലൂടെ വെള്ളം കവിഞ്ഞൊഴുകുന്നില്ല. മേൽവശ ജലനിരപ്പ് മുകൾനിരപ്പിനെ കവിഞ്ഞിരുന്നെങ്കിൽ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് $Qr = Cd \cdot L \cdot h^{1.5}$ ($Cd \le 1.66$) ഒരു പൊതു മേൽവശ ജലനിരപ്പിൽ കലുങ്കിലൂടെയുള്ള ഒഴുക്കുമായി സന്തുലിതമാക്കുകയും, കവിഞ്ഞൊഴുക്കിന്റെ ആഴം വകുപ്പ് 6.12.2(a)-നെതിരെ പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യുമായിരുന്നു.

ഘട്ടം 8 — ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പ്രവേഗം (വകുപ്പ് 9.4.7). ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണത്തിൽ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പ്രവേഗം ബാരലിലെ സാധാരണ ആഴത്തിലുള്ള പ്രവേഗമാണ്. ബാരലിന്റെ പൂർണ്ണ ഒഴുക്ക് ശേഷി (1/n) · A · R^(2/3) · S^0.5 = (1/0.015) × 1.131 × 0.448 × 0.0707 = 2.39 m³/s.

- 1.80 m³/s: സാധാരണ ആഴം 0.778 m, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പ്രവേഗം 2.32 m/s.
- 2.20 m³/s: സാധാരണ ആഴം 0.908 m, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പ്രവേഗം 2.40 m/s.
- 3.00 m³/s: പൂർണ്ണ ഒഴുക്ക് ശേഷിക്ക് മുകളിലായതിനാൽ ഔട്ട്‌ലെറ്റിൽ ബാരൽ നിറഞ്ഞൊഴുകുന്നു; പ്രവേഗം = Q/A = 2.65 m/s.

സ്വീകരിക്കുന്ന ചാൽ ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്ത, മണൽ കലർന്ന പശിമരാശിയാണ്; അതിന്റെ അനുവദനീയ പ്രവേഗം 0.53 m/s (പട്ടിക 9.2) ആയതിനാൽ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് സംരക്ഷണം ആവശ്യമാണ് (വകുപ്പ് 9.6.1). എല്ലാ ബാരൽ പ്രവേഗങ്ങളും 3.0 m/s-ന് താഴെയാണ് (വകുപ്പ് 6.7.3(b)).

ഘട്ടം 9 — കല്ലുപാകൽ ഏപ്രൺ (വകുപ്പ് 9.6.3; ചിത്രം 9.2). D50 = 0.2 · D · [Q / (g^0.5 · D^2.5)]^(4/3) · (D/TW); ഇവിടെ g^0.5 · D^2.5 = 3.132 × 1.577 = 4.941.

പട്ടിക 9A.7 — കല്ലുപാകൽ ഏപ്രണിന്റെ വലുപ്പ നിർണ്ണയം

Q (m³/s)	TW (m)	Q / (g^0.5 · D^2.5)	[]^(4/3)	D50 (m)
1.80	0.60	0.364	0.260	0.2 × 1.2 × 0.260 × 2.00 = 0.125
2.20	0.70	0.445	0.340	0.2 × 1.2 × 0.340 × 1.71 = 0.140
3.00	0.85	0.607	0.514	0.2 × 1.2 × 0.514 × 1.41 = 0.174

രൂപകൽപ്പനാ AEP-ക്കും 1% AEP-ക്കും ഔട്ട്‌ലെറ്റ് സംരക്ഷിക്കണമെന്ന് വകുപ്പ് 9.4.7 ആവശ്യപ്പെടുന്നതിനാൽ, ഏറ്റവും വലിയ D50 ആയ 0.174 m-ന് അനുസരിച്ചാണ് ഇവിടെ ഏപ്രണിന്റെ വലുപ്പം നിശ്ചയിക്കുന്നത്. പട്ടിക 9.3 പ്രകാരം ക്ലാസ് 2 (D50 = 150 mm) വളരെ ചെറുതാണ്; അതിനാൽ **ക്ലാസ് 3** (D50 = 250 mm) ഉപയോഗിക്കുന്നു:

- ഏപ്രൺ നീളം 5D = 5 × 1.2 = 6.0 m;
- ഏപ്രൺ കനം 2.4 × D50 = 2.4 × 0.25 = 0.60 m;
- ഔട്ട്‌ലെറ്റിലെ ഏപ്രൺ വീതി കുറഞ്ഞത് 3D = 3.6 m, താഴ്‌വശ ചാലിലേക്ക് വിടർന്നുപോകുന്നത്;
- തരികളുള്ള ഫിൽറ്ററിലോ ജിയോടെക്സ്റ്റൈലിലോ കല്ലുകൾ പാകുന്നു (വകുപ്പ് 9.6.4).

ഘട്ടം 10 — തടസ്സ പരിശോധന (വകുപ്പ് 6.12.4(a)). ഇൻലെറ്റ് വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ 50% അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ 1% AEP ഒഴുക്കിനായി ഘട്ടങ്ങൾ 3 മുതൽ 7 വരെ ആവർത്തിക്കുന്നു; ഫലങ്ങൾ വകുപ്പ് 6.12.2(a), (d) എന്നിവ പാലിക്കണം. ഭാഗികമായി അടഞ്ഞ ഇൻലെറ്റിനെ പ്രതിനിധീകരിക്കുന്നതിന് ഈ മാനുവൽ ഇതുവരെ ഒരു സ്റ്റാൻഡേർഡ് രീതി നിശ്ചയിച്ചിട്ടില്ല; അതിനാൽ ഈ പരിശോധന HY-8-ലോ അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനവുമായി ധാരണയിലെത്തിയ ഒരു രീതിയിലോ നടത്തുന്നു. ഇത് ഇവിടെ കണക്കാക്കിയിട്ടില്ല.

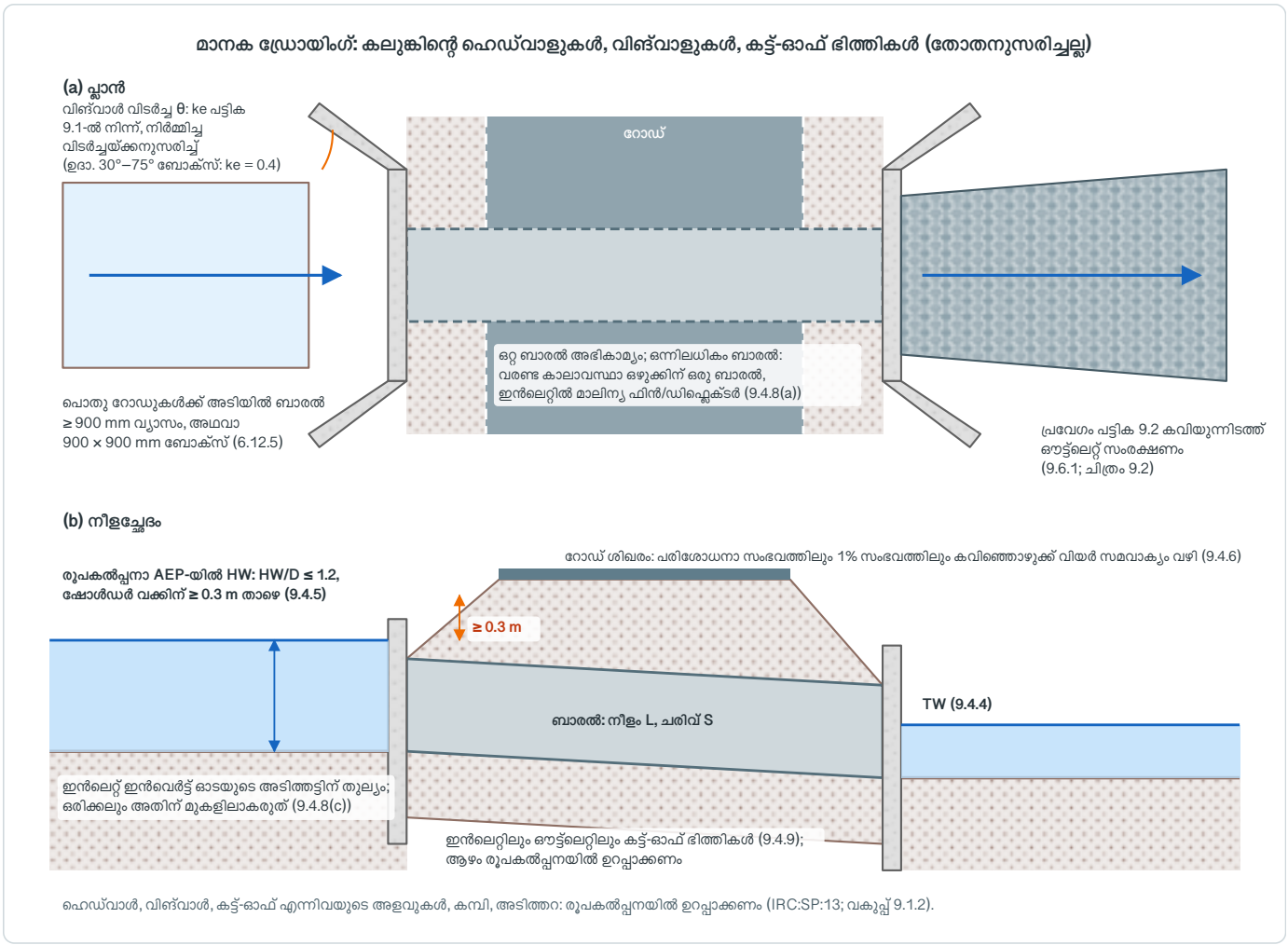
പട്ടിക 9A.8 — ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലിന്റെ സംഗ്രഹം (ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല)

പരിശോധന	ഫലം	വകുപ്പ്
കുറഞ്ഞ വലുപ്പം	1,200 mm ≥ 900 mm	6.12.5
രൂപകൽപ്പനാ HW/D	0.94 ≤ 1.2	9.4.5(a)
രൂപകൽപ്പനാ HW ഷോൾഡർ വക്കിന് താഴെ	21.13 m ≤ 21.70 m	9.4.5(b)
പരിശോധനാ സംഭവത്തിലും 1% സംഭവത്തിലും കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്	ഇല്ല (21.72 m < 22.10 m)	6.12.2, 9.4.6
ഔട്ട്‌ലെറ്റ് സംരക്ഷണം	ക്ലാസ് 3 കല്ലുപാകൽ ഏപ്രൺ, 6.0 m നീളം, 0.60 m കനം, ഔട്ട്‌ലെറ്റിൽ 3.6 m വീതി	9.6.1, 9.6.3
തടസ്സ പരിശോധന	HY-8-ലോ ധാരണയിലെത്തിയ രീതിയിലോ നടത്തേണ്ടത്	6.12.4

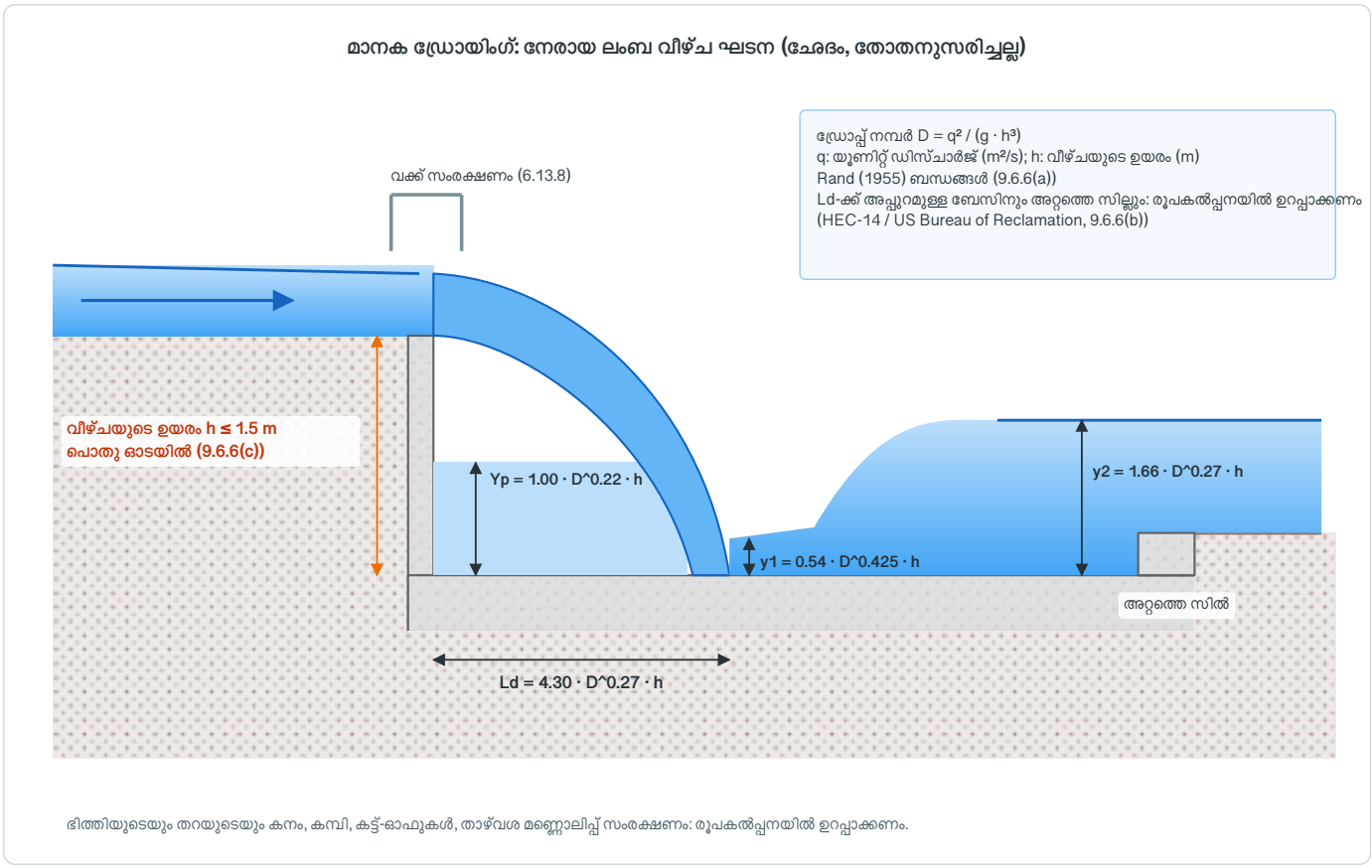
അനുബന്ധം 9B — സ്റ്റാൻഡേർഡ് രേഖാചിത്രങ്ങൾ: ഹെഡ്‌വാളുകൾ, കല്ലുപാകൽ ഏപ്രണുകൾ, ഡ്രോപ്പ് ഘടനകൾ, മാലിന്യ തടയൽ അഴികൾ, തടഞ്ഞുവയ്പ് റൈസറുകൾ

അധ്യായം 9-ലെ വകുപ്പുകൾ 9.4, 9.6, 9.7, 9.8 എന്നിവ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

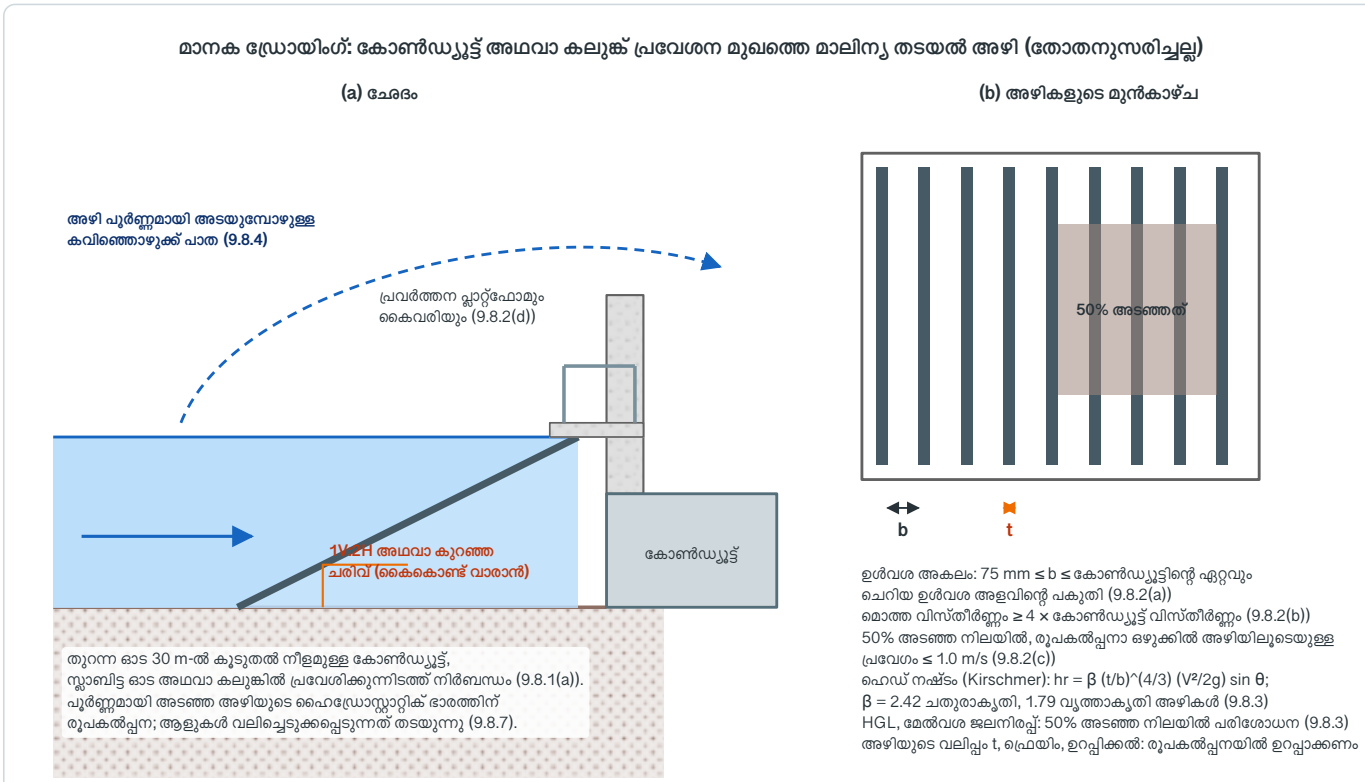
താഴെയുള്ള രേഖാചിത്രങ്ങൾ സ്കീമാറ്റിക് സ്റ്റാൻഡേർഡ് രേഖാചിത്രങ്ങളാണ്. അധ്യായം 9-ഉം അധ്യായം 6-ഉം നിശ്ചയിക്കുന്ന അളവുകളും ചട്ടങ്ങളും മാത്രമേ അവ കാണിക്കുന്നുള്ളൂ. ഘടനാപരമായ അളവുകൾ, റീഇൻഫോഴ്സ്മെന്റ്, അടിത്തറകൾ, ഘടിപ്പിക്കൽ ഭാഗങ്ങൾ എന്നിവ രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 9.1.2). കല്ലുപാകൽ ഏപ്രണിന്റെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് രേഖാചിത്രം, പട്ടിക 9.3-ൽ നിന്നുള്ള അളവുകളോടെ, അധ്യായം 9-ലെ ചിത്രം 9.2 ആണ്; അത് ഇവിടെ ആവർത്തിക്കുന്നില്ല. കാണിച്ചിരിക്കുന്ന അളവുകളും അവയുടെ ഉറവിട വകുപ്പുകളും പട്ടിക 9B.1 പട്ടികപ്പെടുത്തുന്നു.



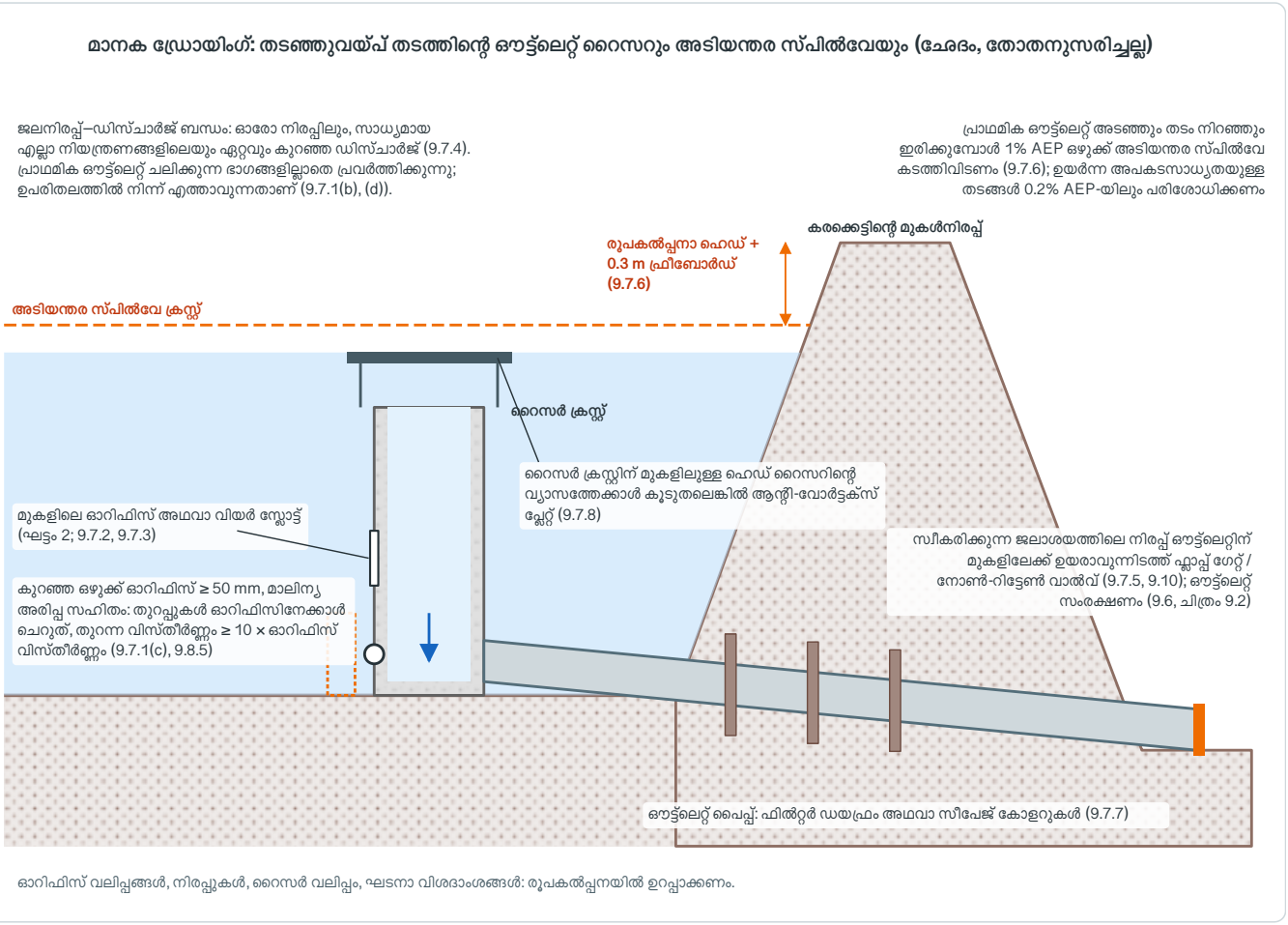
ചിത്രം 9B.1 — സ്റ്റാൻഡേർഡ് രേഖാചിത്രം: മേൽവശ ജലനിരപ്പ് പരിധികൾ, ഇൻവെർട്ട് ചട്ടം, മാലിന്യ സംബന്ധമായ വ്യവസ്ഥകൾ എന്നിവ സഹിതം, പ്ലാനിലും നീളവിഭാഗത്തിലും (long section) കലുങ്ക് ഹെഡ്‌വാളുകൾ, വിംഗ്‌വാളുകൾ, കട്ട്-ഓഫ് ഭിത്തികൾ. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; FHWA, Hydraulic Design of Highway Culverts, HDS-5 (3rd ed., 2012)-ൽ നിന്ന് രൂപാന്തരപ്പെടുത്തിയത്.



ചിത്രം 9B.2 — സ്റ്റാൻഡേർഡ് രേഖാചിത്രം: Rand (1955) കുഴി ജ്യാമിതിയും 1.5 m ഉയര പരിധിയും സഹിതമുള്ള നേരായ ലംബ ഡ്രോപ്പ് ഘടന. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; Chow, Open-Channel Hydraulics (1959), FHWA, HEC-14 (3rd ed., 2006) എന്നിവയിൽ നിന്ന് രൂപാന്തരപ്പെടുത്തിയത്.



ചിത്രം 9B.3 — സ്റ്റാൻഡേർഡ് രേഖാചിത്രം: അഴികളുടെ അകലം, വിസ്തീർണ്ണം, പ്രവേശം, ചരിവ്, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് എന്നീ ആവശ്യകതകൾ സഹിതം, ചേദത്തിലും മുൻദൃശ്യത്തിലും, കുഴലിന്റെയോ കലുങ്കിന്റെയോ പ്രവേശന കവാടത്തിലെ മാലിന്യ തടയൽ അഴി. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; CIRIA, Culvert, screen and outfall manual, C786 (2019), CPHEEO, Manual on Storm Water Drainage Systems (2019), §8.3.1.3 എന്നിവയിൽ നിന്ന് രൂപാന്തരപ്പെടുത്തിയത്.



ചിത്രം 9B.4 — സ്റ്റാൻഡേർഡ് രേഖാചിത്രം: കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസും അരിപ്പയും, മുകൾ തലം, ചുഴി തടയൽ പ്ലേറ്റ്, കരക്കെട്ടിലൂടെയുള്ള ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പൈപ്പ്, ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റ്, അടിയന്തര സ്പിൽവേ എന്നിവ സഹിതമുള്ള തടഞ്ഞുവയ്പ് തടത്തിന്റെ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് റൈസർ. ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം; Kansas City Metro APWA, Section 5600 (2006, 5608.4)-ൽ നിന്ന് രൂപാന്തരപ്പെടുത്തിയത്.

പട്ടിക 9B.1 — സ്റ്റാൻഡേർഡ് രേഖാചിത്രങ്ങളിലെ അളവുകളും ചട്ടങ്ങളും അവയുടെ ഉറവിട വകുപ്പുകളും

രേഖാചിത്രം	ഇനം	അളവ് അല്ലെങ്കിൽ ചട്ടം	വകുപ്പ്
9B.1	പൊതു റോഡുകൾക്ക് അടിയിലുള്ള കലുങ്കിന്റെ കുറഞ്ഞ വലുപ്പം	900 mm വ്യാസം, അല്ലെങ്കിൽ 900 mm × 900 mm ബോക്സ്	6.12.5
9B.1	രൂപകൽപ്പനാ AEP-യിലെ മേൽവശ ജലനിരപ്പ്	HW/D ≤ 1.2; മേൽവശ മുഖത്ത് ഷോൾഡർ വക്കിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 0.3 m താഴെ	9.4.5
9B.1	പ്രവേശന നഷ്ട ഗുണാങ്കം	നിർമ്മിക്കുന്ന ഇൻലെറ്റിനായി പട്ടിക 9.1-ൽ നിന്ന് (ഉദാഹരണത്തിന് 30°–75°-ൽ വിംഗ്‌വാളുകളുള്ള ബോക്സിന് 0.4)	9.4.3
9B.1	ഇൻവെർട്ടുകൾ	ഓടയുടെ അടിത്തട്ടുമായി പൊരുത്തപ്പെടണം; ഒരിക്കലും അതിന് മുകളിലാകരുത്	9.4.8(c)
9B.1	ഒന്നിലധികം ബാരലുകളുള്ള കലുങ്കുകൾ	മാലിന്യ സാധ്യതയുള്ള ഓടകളിൽ ഒഴിവാക്കണം; ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്ത്, വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്കിന് ഒരു ബാരലും ഒരു ഡെബ്രിസ് ഫിന്നോ ഡിഫ്ലക്ടറോ	9.4.8(a)
9B.1	ഹെഡ്‌വാളുകൾ, വിംഗ്‌വാളുകൾ, കട്ട്-ഓഫ് ഭിത്തികൾ	നിർബന്ധം; അളവുകൾ രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്	9.4.9
9B.1	റോഡിന് മുകളിലൂടെയുള്ള കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്	Qr = Cd · L · h^1.5, Cd ≤ 1.66	9.4.6
ചിത്രം 9.2	കല്ലുപാകൽ ഏപ്രൺ	ഔട്ട്‌ലെറ്റിലെ വീതി ≥ 3D, ചാലിലേക്ക് വിടർന്നുപോകുന്നത്; നീളവും കനവും പട്ടിക 9.3-ൽ നിന്ന്; ഫിൽറ്റർ അല്ലെങ്കിൽ ജിയോടെക്സ്റ്റൈൽ	9.6.3, 9.6.4

രേഖാചിത്രം	ഇനം	അളവ് അല്ലെങ്കിൽ ചട്ടം	വകുപ്പ്
9B.2	പൊതു ഓടയിലെ ഒരൊറ്റ ലംബ ഡ്രോപ്പ്	ഉയരം h ≤ 1.5 m; വക്ക് സംരക്ഷണം	9.6.6(c), 6.13.8
9B.2	കുഴി ജ്യാമിതി	D = q²/(g h³); Ld/h = 4.30 D^0.27; Yp/h = 1.00 D^0.22; y1/h = 0.54 D^0.425; y2/h = 1.66 D^0.27	9.6.6(a)
9B.2	Ld-ക്ക് അപ്പുറമുള്ള തടം, അറ്റത്തെ സിൽ (end sill)	രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത് (HEC-14 അല്ലെങ്കിൽ US Bureau of Reclamation)	9.6.6(b)
9B.3	എവിടെ ആവശ്യമാണ്	ഒരു തുറന്ന ഓട 30 m-ൽ കൂടുതൽ നീളമുള്ള കുഴലിലേക്കോ സ്ലാബിട്ട ഓടയിലേക്കോ കലുങ്കിലേക്കോ പ്രവേശിക്കുന്നിടത്ത്	9.8.1(a)
9B.3	അഴികൾക്കിടയിലെ തെളിഞ്ഞ അകലം b	75 mm-ൽ കുറയാത്തതും കുഴലിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ ആന്തരിക അളവിന്റെ പകുതിയിൽ കൂടാത്തതും	9.8.2(a)
9B.3	അഴിയുടെ മൊത്ത വിസ്തീർണ്ണം	കുഴൽ വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് 4 മടങ്ങ്	9.8.2(b)
9B.3	അഴിയിലൂടെയുള്ള പ്രവേഗം	50% അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ 1.0 m/s-ൽ കൂടാത്തത്	9.8.2(c)
9B.3	ചെരിവ്	കൈകൊണ്ട് വൃത്തിയാക്കുന്നിടത്ത് 1V:2H-നേക്കാൾ കുത്തനെയല്ലാത്തത്; പ്രവർത്തന പ്ലാറ്റ്ഫോമും കൈവരിയും	9.8.2(d)
9B.3	ഹെഡ് നഷ്ടവും അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനയും	കിർഷ്മർ സമവാക്യം; 50% അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ HGL-ഉം മേൽവശ ജലനിരപ്പും പരിശോധിക്കണം	9.8.3
9B.3	കവിഞ്ഞൊഴുക്കും സുരക്ഷയും	പൂർണ്ണമായി അടഞ്ഞ അഴിക്കായി കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത; പൂർണ്ണ ജലസ്ഥിതിക ഭാരത്തിനായി രൂപകൽപ്പന ചെയ്തത്	9.8.4, 9.8.7
9B.4	കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ്	50 mm-നേക്കാൾ ചെറുതാകരുത്; ഓറിഫിസിനേക്കാൾ ചെറിയ ദ്വാരങ്ങളും ഓറിഫിസ് വിസ്തീർണ്ണത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് 10 മടങ്ങ് തുറന്ന വിസ്തീർണ്ണവുമുള്ള മാലിന്യ അരിപ്പ	9.7.1(c), 9.8.5
9B.4	ഓറിഫിസ്, വിയർ ഒഴുക്ക്	Q = Cd · A · (2gh)^0.5, മൂർച്ചയുള്ള വക്കിന് Cd = 0.60; വകുപ്പ് 9.7.3-ലെ വിയർ ഗുണാങ്കങ്ങൾ	9.7.2, 9.7.3
9B.4	ജലനിരപ്പ്–ഡിസ്ചാർജ് റേറ്റിംഗ്	ഓരോ ജലനിരപ്പിലും സാധ്യമായ എല്ലാ നിയന്ത്രണങ്ങളിലെയും ഏറ്റവും ചെറിയ ഡിസ്ചാർജ്	9.7.4
9B.4	ചുഴി തടയൽ പ്ലേറ്റ്	റൈസറിന്റെ ശിഖരത്തിന് മുകളിലുള്ള രൂപകൽപ്പനാ ഹെഡ് റൈസർ വ്യാസത്തേക്കാൾ കൂടുതലാകുന്നിടത്ത്	9.7.8
9B.4	കരക്കെട്ടിലൂടെയുള്ള ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പ്	ഫിൽറ്റർ ഡയഫ്രം അല്ലെങ്കിൽ ചോർച്ച തടയൽ കോളറുകൾ; വിടർന്നതോ ഹെഡ്വാളോടു കൂടിയതോ ആയ ഇൻലെറ്റ്	9.7.7
9B.4	ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ്	സ്വീകരിക്കുന്ന ജലം ഔട്ട്ലെറ്റിന് മുകളിലേക്ക് ഉയരാൻ സാധ്യതയുള്ളിടത്ത്	9.7.5, 9.10
9B.4	അടിയന്തര സ്പിൽവേ	പ്രാഥമിക ഔട്ട്ലെറ്റ് അടഞ്ഞും തടം നിറഞ്ഞുമിരിക്കെ, കരക്കെട്ടിന്റെ മുകൾഭാഗത്തേക്ക് 0.3 m ഫ്രീബോർഡോടെ 1% AEP അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് കടത്തിവിടുന്നു; ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള തടങ്ങൾക്ക് 0.2% AEP പരിശോധന	9.7.6
എല്ലാം	ഘടനാപരമായ അളവുകൾ, റീഇൻഫോഴ്സ്മെന്റ്, അടിത്തറകൾ, കമ്പി വലുപ്പങ്ങൾ, ഓറിഫിസ് വലുപ്പങ്ങൾ, തല നിരപ്പുകൾ (stage levels)	രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്	9.1.2

അനുബന്ധം 9C — പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ രൂപകൽപ്പനാ പരിശോധനാ പട്ടികയും സ്റ്റാൻഡേർഡ് നിയന്ത്രണ സമീപനവും

അധ്യായം 6-ലെ വകുപ്പ് 6.10.5-ഉം അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനയും സഹിതം, അധ്യായം 9-ലെ വകുപ്പുകൾ 9.8.6, 9.9, 9.10 എന്നിവ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

9C.1 രൂപകൽപ്പനാ പരിശോധനാ പട്ടിക

വകുപ്പ് 9.14, ഇനം 6-ലെ പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ രൂപകൽപ്പനാ റിപ്പോർട്ടിനൊപ്പം ഈ പരിശോധനാ പട്ടിക സമർപ്പിക്കുക.

പട്ടിക 9C.1 — പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ രൂപകൽപ്പനാ പരിശോധനാ പട്ടിക

ക്രമ നം.	ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്	ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / ബാധകമല്ല)
1	പമ്പിംഗിന്റെ ആവശ്യകത	ഗുരുത്വാകർഷണ ഡ്രെയിനേജിന് അധ്യായങ്ങൾ 5, 6 എന്നിവ പാലിക്കാൻ കഴിയില്ല; കാരണം രേഖപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു	9.9.1	
2	അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്	വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിലൂടെയും മേൽവശത്തുള്ള ഏതെങ്കിലും സംഭരണത്തിലൂടെയും റൂട്ട് ചെയ്ത അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ്	9.9.2	
3	രൂപകൽപ്പനാ നിലവാരം	സേവനം നൽകുന്ന ഘടകത്തിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ AEP; അടിപ്പാതകൾക്ക്, 1% AEP പരിശോധനയോടെ 2% AEP	9.9.2(a), 6.10.5(a)	
4	വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖം	വേലിയേറ്റ അടവ് കാലയളവിൽ (സ്ഥിരസ്ഥിതി 6 h വീതമുള്ള രണ്ട് വേലിയേറ്റങ്ങൾ) പുറന്തള്ളൽ മുഖം നിയന്ത്രിതമായിരിക്കെ, സംഭരണവും പമ്പുകളും ചേർന്ന് 48 h രൂപകൽപ്പനാ വ്യാപ്തം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു	9.9.2(b), അധ്യായം 5	
5	ഹെഡ് പരിധി	ഏറ്റവും താഴ്ന്ന താഴ്വശ ജലനിരപ്പിനെതിരെ ഏറ്റവും താഴ്ന്ന സംപ് നിരപ്പ് മുതൽ ഏറ്റവും ഉയർന്ന താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (HAT + കടലേറ്റം + 0.3 m) വരെയുള്ള പരിധിക്കായി പമ്പുകൾ തിരഞ്ഞെടുത്തിരിക്കുന്നു; പമ്പ്, സിസ്റ്റം കർവുകൾ സമർപ്പിച്ചിരിക്കുന്നു	9.9.2(c), 9.14	
6	വെറ്റ് വെൽ വ്യാപ്തം	താഴെപ്പറയുന്നവയിൽ ഏറ്റവും വലുത്: ഏറ്റവും കുറഞ്ഞ അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ 5 min (വേരിയബിൾ സ്പീഡും സ്വയംപ്രവർത്തക നിയന്ത്രണവും); പരമാവധി അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്കിന്റെ 10 മുതൽ 15 വരെ min, അല്ലെങ്കിൽ നിർമ്മാതാവിന്റെ കുറഞ്ഞ സൈക്കിൾ വ്യാപ്തം; ഓരോ സ്ഥിര വേഗ പമ്പിനും $V = \Theta \cdot q / 4$	9.9.3	
7	പ്രവർത്തന പമ്പുകൾ	പ്രായോഗികമായിടത്ത് ഒരേ വലുപ്പം	9.9.4(a)	
8	സ്റ്റാൻഡ്ബൈ	കുറഞ്ഞത് ഏറ്റവും വലിയ പ്രവർത്തന പമ്പിന് തുല്യം; പ്രവർത്തന പമ്പുകളുടെ എണ്ണത്തിന്റെ 50%-ൽ കുറയാത്തത്	9.9.4(b)	
9	മാറിമാറി പ്രവർത്തിക്കൽ	പ്രവർത്തന, സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ചുമതലകൾ സ്വയമേവ മാറിമാറി വരുന്നു	9.9.4(c)	
10	പമ്പിന്റെ തരം	ഖരവസ്തുക്കൾ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നത് (അടയാത്തത്); ആക്സിയൽ-ഫ്ലോ പമ്പുകൾ വകുപ്പ് 9.8.6 പാലിക്കുന്ന അരിപ്പയ്ക്ക് പിന്നിൽ മാത്രം	9.9.5	
11	സംപും ഇൻടേക്കും	നിർമ്മാതാവിന്റെ ആവശ്യകതകളും ANSI/HI 9.8-ഉം; തെളിഞ്ഞ അകലം 0.6 m (ചെറുതും ഇടത്തരവും) അല്ലെങ്കിൽ 1.0 m (വലിയ യൂണിറ്റുകൾ)	9.9.6	
12	മോഡൽ പഠനം	ഏതെങ്കിലും പമ്പ് 1 m^3/s-ൽ കൂടുതലാകുകയോ സംപ് ANSI/HI 9.8 ജ്യാമിതിയിൽ നിന്ന് വ്യതിചലിക്കുകയോ ചെയ്യുന്നിടത്ത് ഭൗതിക മോഡൽ	9.9.6	
13	എക്കൽ കെണിയും അരിപ്പയും	വെറ്റ് വെല്ലിന് മേൽവശത്ത്; പമ്പുകളുടെ ഖരവസ്തു വലുപ്പത്തേക്കാൾ ചെറിയ അരിപ്പ അകലം; നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന മൊഡ്യൂളുകൾ; അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് 1 m^3/s-ൽ കൂടുതലാകുന്നിടത്ത് യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ചുള്ള വൃത്തിയാക്കൽ	9.9.7, 9.8.6	
14	അരിപ്പയുടെ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്	അരിപ്പ പൂർണ്ണമായി അടയുമ്പോൾ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത	9.8.4	
15	നിരപ്പ് നിയന്ത്രണം	സ്വതന്ത്രമായ ഫ്ലോട്ട്-സ്വിച്ച് ബാക്കപ്പോടു കൂടിയ പ്രാഥമിക നിരപ്പ് സെൻസർ (അൾട്രാസോണിക്, റഡാർ അല്ലെങ്കിൽ മർദ്ദം)	9.9.8(a)	
16	മുന്നറിയിപ്പുകൾ	ഉയർന്ന നിരപ്പ്, പമ്പ് തകരാർ മുന്നറിയിപ്പുകൾ ടെലിമെട്രി വഴി തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിന്റെ കൺട്രോൾ റൂമിലേക്ക്	9.9.8(b)	
17	രേഖകൾ	സംപ് നിരപ്പുകൾ, പമ്പ് പ്രവർത്തന മണിക്കൂറുകൾ, വൈദ്യുതി നില എന്നിവ രേഖപ്പെടുത്തി കുറഞ്ഞത് 5 വർഷം സൂക്ഷിക്കുന്നു	9.9.8(c)	
18	വൈദ്യുതി സ്രോതസ്സുകൾ	ഗ്രിഡ് വിതരണവും, എല്ലാ പ്രവർത്തന പമ്പുകളും ഒരേസമയം പ്രവർത്തിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്ന സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ജനറേറ്ററോ രണ്ടാമത്തെ സ്വതന്ത്ര ഫീഡറോ	9.9.9(a)	
19	ഇന്ധനം	എല്ലാ പ്രവർത്തന പമ്പുകൾക്കും കുറഞ്ഞത് 72 h, വകുപ്പ് 9.9.10-ലെ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിന് മുകളിൽ സൂക്ഷിച്ചത്	9.9.9(b)	
20	മാറ്റം (changeover)	സ്റ്റാൻഡ്ബൈ വൈദ്യുതിയിലേക്കുള്ള സ്വയമേവയുള്ള മാറ്റം	9.9.9(c)	
21	വെള്ളപ്പൊക്ക സംരക്ഷണം	ഇലക്ട്രിക്കൽ, കൺട്രോൾ മുറിയുടെ തറ, ജനറേറ്റർ, ട്രാൻസ്ഫോർമർ എന്നിവ 1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 0.5 m മുകളിൽ; 1% AEP സംഭവത്തിൽ ഉപയോഗയോഗ്യമായ വാഹന പ്രവേശനം	9.9.10	

ക്രമ നം.	ഇനം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്	ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / ബാധകമല്ല)
22	ഡിസ്ചാർജ്	പ്രത്യേക റൈസിംഗ് മെയിനുകൾ, അല്ലെങ്കിൽ മെയിനുകൾ കൂടിച്ചേരുന്നിടത്ത് നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവും ഐസൊലേറ്റിംഗ് വാൽവും; ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റോ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവോ ഉള്ള ഡെലിവറി അറ അല്ലെങ്കിൽ പുറന്തള്ളൽ മുഖം; അംഗീകൃത ഘർഷണ സൂത്രവാക്യം ഉപയോഗിച്ച് വലുപ്പം നിശ്ചയിച്ച മെയിനുകൾ	9.9.11	
23	ഗേറ്റുകൾ	1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റോ ടൈഡ് ഗേറ്റോ; 900 mm-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കും പമ്പ് ചെയ്യുന്ന എല്ലാ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കും മേൽവശത്ത് പെൻസ്റ്റോക്ക് അല്ലെങ്കിൽ സ്ലോപ്പ്-ലോഗ് സ്ലോട്ട്; പരീക്ഷണ ഡാറ്റയിൽ നിന്നുള്ള ഹെഡ് നഷ്ടം	9.10.1, 9.10.3, 9.10.4	
24	പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തെ മണലും മാലിന്യങ്ങളും	കടൽത്തീര, അഴിമുഖ, തോട് പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ ഉപരിതല പ്രവേശനമുള്ള അറയിൽ ഗേറ്റ്, അല്ലെങ്കിൽ ഇലാസ്റ്റോമെറിക് ചെക്ക് വാൽവുകൾ	9.10.5	
25	അടിയന്തര കണക്ഷൻ	മൊബൈൽ പമ്പുകൾക്ക് ഡെലിവറി അറയിലേക്ക് ഉറപ്പുള്ള തറയും കിക്ക്-കപ്ലിംഗ് കണക്ഷനും	9.9.12	
26	സാമഗ്രികൾ	വകുപ്പ് 9.13-ലെ സമ്പർക്ക ക്ലാസ്; തീരത്തു നിന്ന് 5 km-നുള്ളിൽ ഗ്രേഡ് 316 സ്റ്റെയിൻലെസ് സ്റ്റീൽ, ഗാൽവനൈസ് ചെയ്ത് ആവരണം ചെയ്ത സ്റ്റീൽ, അല്ലെങ്കിൽ ലോഹേതര ഘടിപ്പിക്കൽ ഭാഗങ്ങൾ	9.13	
27	രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സ്	സിവിൽ നിർമ്മാണങ്ങൾക്ക് കുറഞ്ഞത് 50 വർഷവും യന്ത്ര, വൈദ്യുത ഉപകരണങ്ങൾക്ക് 25 വർഷവും	9.2.4	
28	അടിപ്പാത സ്റ്റേഷനുകൾ	വാഹനപാതയിൽ 150 mm ആഴത്തിൽ ആഴ സൂചകങ്ങളും സ്വയമേവയുള്ള മുന്നറിയിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ അടയ്ക്കൽ സിഗ്നലുകളും	6.10.5(d)	
29	സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തൽ	എംപാനൽ ചെയ്ത ഒരു പ്രൊഫഷണൽ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തതും സ്വതന്ത്രനായ മറ്റൊരു എംപാനൽ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ പരിശോധിച്ചതും	10.6.1(d), 10.6.4	

9C.2 സ്റ്റാൻഡേർഡ് നിയന്ത്രണ സമീപനം

വകുപ്പ് 9.9 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്ന ഒരു മഴവെള്ള പമ്പ് സ്റ്റേഷനുള്ള സ്റ്റാൻഡേർഡ് നിയന്ത്രണ സമീപനമാണിത്. രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ ഇത് സ്റ്റേഷന് അനുസൃതമായി ക്രമീകരിക്കുകയും രൂപകൽപ്പനാ റിപ്പോർട്ടിനൊപ്പം സമർപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. "ശുപാർശ ചെയ്യുന്നത്" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയ ഇനങ്ങൾ അധ്യായം 9 നിർബന്ധമാക്കാത്ത നല്ല രീതികളാണ്; മറ്റെല്ലാം ഏതെങ്കിലും വകുപ്പിന്റെ പുനരാവിഷ്കാരമാണ്.

പട്ടിക 9C.2 — നിയന്ത്രണ നിരപ്പുകൾ (മൂല്യങ്ങൾ രൂപകൽപ്പനയിൽ നിശ്ചയിക്കേണ്ടത്)

നിരപ്പ്	അത് നിശ്ചയിക്കുന്നതിനുള്ള ചട്ടം	വകുപ്പ്
പമ്പ് നിർത്തൽ	പമ്പ് നിർമ്മാതാവും ANSI/HI 9.8-ഉം ആവശ്യപ്പെടുന്ന കുറഞ്ഞ മുങ്ങൽ ആഴത്തിന് താഴെയാകരുത്	9.9.6
പ്രവർത്തന പമ്പ് 1 തുടങ്ങൽ	പമ്പ് നിർത്തൽ നിരപ്പിന് മുകളിൽ, കുറഞ്ഞത് വകുപ്പ് 9.9.3-ലെ ഫലപ്രദമായ വെറ്റ് വെൽ വ്യാപ്തത്തിന് തുല്യമായ ഉയരത്തിൽ	9.9.3
പ്രവർത്തന പമ്പുകൾ 2, 3 ... തുടങ്ങൽ	പ്രവർത്തന പമ്പ് 1 തുടങ്ങൽ നിരപ്പിന് മുകളിൽ ഘട്ടംഘട്ടമായി; അകലം രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്	9.9.2
ഉയർന്ന നിരപ്പ് മുന്നറിയിപ്പ്	ഏറ്റവും ഉയർന്ന പ്രവർത്തന പമ്പ് തുടങ്ങൽ നിരപ്പിന് മുകളിൽ; രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്	9.9.8(b)
ഫ്ലോട്ട് ബാക്കപ്പ് ഉയർന്നത്	സ്വതന്ത്ര ഫ്ലോട്ട്; പ്രവർത്തന പമ്പുകൾ തുടങ്ങുന്നു	9.9.8(a)
ഫ്ലോട്ട് ബാക്കപ്പ് താഴ്ന്നത്	സ്വതന്ത്ര ഫ്ലോട്ട്; പമ്പുകൾ നിർത്തുന്നു	9.9.8(a)

1. **സാധാരണ (സ്വയംപ്രവർത്തക) പ്രവർത്തനം.** വെറ്റ് വെൽ നിരപ്പ് പ്രവർത്തന പമ്പ് 1 തുടങ്ങൽ നിരപ്പിലേക്ക് ഉയരുമ്പോൾ, മുഖ്യ പമ്പ് (lead pump) പ്രവർത്തനം തുടങ്ങുന്നു. നിരപ്പ് തുടർന്നും ഉയർന്നാൽ, ഓരോ അധിക പ്രവർത്തന പമ്പും അതിന്റെ തുടങ്ങൽ നിരപ്പിൽ പ്രവർത്തനം തുടങ്ങുന്നു. നിരപ്പ് പമ്പ് നിർത്തൽ നിരപ്പിലേക്ക് താഴുമ്പോൾ പമ്പുകൾ നിൽക്കുന്നു. പ്രാഥമിക നിരപ്പ് സെൻസറാണ് ഈ ക്രമം നിയന്ത്രിക്കുന്നത് (വകുപ്പ് 9.9.8(a)).
2. **പ്രവർത്തന ചുമതലയുടെ ഭ്രമണം.** പ്രവർത്തന, സ്റ്റാൻഡ്ബൈ ചുമതലകൾ മാറിമാറി വരാനും തേയ്മാനം പങ്കിടാനുമായി, ഓരോ പമ്പ്-ഡൗൺ സൈക്കിളിനും ശേഷമോ രൂപകൽപ്പനയിൽ നിശ്ചയിച്ച പ്രകാരം പ്രവർത്തന മണിക്കൂറുകൾ അനുസരിച്ചോ മുഖ്യ പമ്പ് സ്വയമേവ മാറുന്നു (വകുപ്പ് 9.9.4(c)).
3. **പമ്പ് തകരാർ.** ട്രിപ്പ് ആകുകയോ തുടങ്ങാതിരിക്കുകയോ ചെയ്യുന്ന പമ്പ് പ്രവർത്തനത്തിൽ നിന്ന് ഒഴിവാക്കപ്പെടുന്നു (locked out). സ്റ്റാൻഡ്ബൈ പമ്പ് ഉൾപ്പെടെ, ലഭ്യമായ അടുത്ത പമ്പ് അതിന്റെ സ്ഥാനം ഏറ്റെടുക്കുന്നു; പമ്പ് തകരാർ മുന്നറിയിപ്പ് ടെലിമെട്രി വഴി അയയ്ക്കുന്നു (വകുപ്പുകൾ 9.9.4(b), 9.9.8(b)).
4. **നിരപ്പ് സെൻസർ തകരാർ.** പ്രാഥമിക സെൻസർ തകരാറിലാകുകയോ ഫ്ലോട്ട് സ്വിച്ചുകളുമായി പൊരുത്തപ്പെടാതിരിക്കുകയോ ചെയ്താൽ, നിയന്ത്രണം സ്വതന്ത്ര ഫ്ലോട്ട് ബാക്കപ്പിലേക്ക് മാറുന്നു: ഫ്ലോട്ട്-ഉയർന്ന നിരപ്പിൽ പ്രവർത്തന പമ്പുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു, ഫ്ലോട്ട്-താഴ്ന്ന നിരപ്പിൽ അവ നിൽക്കുന്നു. ഒരു മുന്നറിയിപ്പ് അയയ്ക്കുന്നു (വകുപ്പ് 9.9.8(a), (b)).

5. **വൈദ്യുതി തകരാർ.** വിതരണം സ്വയമേവ സ്റ്റാൻഡ്‌ബൈ ജനറേറ്ററിലേക്കോ രണ്ടാമത്തെ ഫീഡറിലേക്കോ മാറുന്നു (വകുപ്പ് 9.9.9(c)). ശുപാർശ ചെയ്യുന്നത്: ജനറേറ്ററിലെ തുടക്ക ഭാരം പരിമിതപ്പെടുത്താൻ, മാറ്റത്തിന് ശേഷം പമ്പുകൾ ഓരോന്നായി വീണ്ടും തുടങ്ങുക.
6. **ഉയർന്ന നിരപ്പ്.** ഉയർന്ന നിരപ്പ് മുന്നറിയിപ്പ് നിരപ്പിൽ, ടെലിമെട്രി വഴി തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിന്റെ കൺട്രോൾ റൂമിലേക്ക് മുന്നറിയിപ്പ് അയയ്ക്കുന്നു (വകുപ്പ് 9.9.8(b)). ഒരു അടിപ്പാതയിൽ, വാഹനപാതയിൽ 150 mm ആഴമെത്തുമ്പോൾ മുന്നറിയിപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ അടയ്ക്കൽ സിഗ്നലുകൾ പ്രവർത്തിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 6.10.5(d)).
7. **പുറന്തള്ളൽ മുഖവും ഗേറ്റുകളും.** ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റോ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവോ ഘടിപ്പിച്ച ഡെലിവറി അറയിലേക്കോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്കോ റൈസിംഗ് മെയിനുകൾ വെള്ളം പുറന്തള്ളുന്നു (വകുപ്പ് 9.9.11). നിയന്ത്രണ നടപടി ഇല്ലാതെ, ഹെഡ് വ്യത്യാസത്തിന് അനുസരിച്ച് ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റുകൾ തുറക്കുകയും അടയുകയും ചെയ്യുന്നു. മേൽവശത്തെ പെൻസ്റ്റോക്കോ സ്റ്റോപ്പ് ലോഗുകളോ പരിപാലനത്തിനോ ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റ് തുറന്ന നിലയിൽ കുടുങ്ങിയാലോ മാത്രമേ അടയ്ക്കൂ (വകുപ്പ് 9.10.3). ശുപാർശ ചെയ്യുന്നത്: പെൻസ്റ്റോക്കിന്റെ സ്ഥാനം കൺട്രോൾ പാനലിൽ പ്രദർശിപ്പിക്കുകയും രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുക.
8. **വേലിയേറ്റ അടവ് സമയത്തെ പ്രവർത്തനം.** പുറന്തള്ളൽ മുഖം വേലിയേറ്റത്താൽ അടയുന്നിടത്ത്, വേലിയേറ്റ അടവ് കാലയളവിൽ സംഭരണവും പമ്പിംഗും ചേർന്ന് 48 h രൂപകൽപ്പനാ വ്യാപ്തം ഉൾക്കൊള്ളുന്നു (വകുപ്പ് 9.9.2(b), അധ്യായം 5). സ്റ്റേഷന് ഒരു ഗുരുത്വാകർഷണ പുറന്തള്ളൽ മുഖം കൂടി ഉള്ളിടത്ത്, വേലിയിറക്കത്തിൽ ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റിലൂടെ ഗുരുത്വാകർഷണ ഡിസ്ചാർജ് പുനരാരംഭിക്കുന്നു.
9. **അരിപ്പകൾ.** യന്ത്രം ഉപയോഗിച്ച് വൃത്തിയാക്കുന്ന അരിപ്പകൾ (അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് 1 m³/s-ൽ കൂടുതലാകുന്നിടത്ത് നിർബന്ധം, വകുപ്പ് 9.8.6) സ്വയമേവ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നു. ശുപാർശ ചെയ്യുന്നത്: ഒരു ടൈമറും അരിപ്പയ്ക്ക് ഇരുവശവുമുള്ള നിരപ്പ് വ്യത്യാസവും വഴി വൃത്തിയാക്കൽ തുടങ്ങുക; വ്യത്യാസം ഉയർന്നുതന്നെ നിൽക്കുമ്പോൾ മുന്നറിയിപ്പ് നൽകുക.
10. **കൈകൊണ്ടുള്ള പ്രവർത്തനം.** ശുപാർശ ചെയ്യുന്നത്: ഓരോ പമ്പിനും പാനലിൽ ഒരു ഹാൻഡ്–ഓഫ്–ഓട്ടോ (hand–off–auto) സെലക്ടർ ഉണ്ടായിരിക്കുക; ഹാൻഡ് മോഡിലും ഫ്ലോട്ട് ബാക്കപ്പ് ഉയർന്ന നിരപ്പ് തുടങ്ങൽ സജീവമായി തുടരുക.
11. **മൊബൈൽ പമ്പുകൾ.** സ്ഥിര പമ്പുകൾ പ്രവർത്തനരഹിതമാകുകയോ അവയുടെ ശേഷി കവിയുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ, മൊബൈൽ പമ്പുകൾ കപ്പിൾ-കപ്ലിംഗ് കണക്ഷൻ വഴി ഡെലിവറി അറയിലേക്ക് വെള്ളം പുറന്തള്ളുന്നു (വകുപ്പ് 9.9.12).
12. **രേഖകൾ.** സംപ് നിരപ്പുകൾ, പമ്പ് പ്രവർത്തന മണിക്കൂറുകൾ, വൈദ്യുതി നില എന്നിവ രേഖപ്പെടുത്തി കുറഞ്ഞത് 5 വർഷം സൂക്ഷിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 9.9.8(c)). ശുപാർശ ചെയ്യുന്നത്: മുന്നറിയിപ്പുകൾ, പമ്പുകൾ തുടങ്ങുന്നതും നിൽക്കുന്നതും, വൈദ്യുതി മാറ്റങ്ങൾ എന്നിവയും രേഖപ്പെടുത്തുക.
13. **പരീക്ഷണം.** അധ്യായം 10-ലെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധനയിൽ (വകുപ്പ് 10.12) നിയന്ത്രണങ്ങൾ, ഫ്ലോട്ടുകൾ, മുന്നറിയിപ്പുകൾ, ടെലിമെട്രി, വൈദ്യുതി മാറ്റം, ജനറേറ്റർ എന്നിവ പരീക്ഷിക്കുകയും ഫലങ്ങൾ വാർഷിക പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രത്തിൽ (Annual Maintenance Declaration) (ഫോം 10-7; വകുപ്പ് 10.10.3) റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നു.

ഫോം 9-1 — ഹൈഡ്രോളിക് ഘടനാ റിപ്പോർട്ട് പരിശോധനാ പട്ടിക

അധ്യായം 9-ലെ വകുപ്പ് 9.14 പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. നിയമപരമായ ആവശ്യങ്ങൾക്ക് ഉപയോഗിക്കാനുള്ളതല്ല.

ഹൈഡ്രോളിക് ഘടനാ റിപ്പോർട്ടിന്റെ മുൻവശത്ത് ഈ പരിശോധനാ പട്ടിക ചേർക്കുക. ഓരോ ഇനത്തിനും, ഉണ്ട്, ഇല്ല അല്ലെങ്കിൽ ബാധകമല്ല എന്നും, അത് കാണിച്ചിരിക്കുന്ന രേഖാചിത്രമോ പേജോ രേഖപ്പെടുത്തുക.

വിഭാഗം A — പദ്ധതി

പട്ടിക 9F.1 — ഫോം 9-1, വിഭാഗം A: പദ്ധതി

വിവരം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പദ്ധതിയുടെ പേരും സ്ഥലവും	_____
തദ്ദേശ സ്ഥാപനം, ശ്രേണി A അല്ലെങ്കിൽ ശ്രേണി B (അധ്യായം 1)	_____
അപേക്ഷകൻ	_____
രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ (പേരും രജിസ്ട്രേഷനും)	_____
ഉൾപ്പെടുന്ന ഘടനകൾ (കലുങ്കുകൾ, ചാലുകൾ, ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടനകൾ, ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾ, അരിപ്പകൾ, പമ്പുകൾ, ഗേറ്റുകൾ, ഇൻലെറ്റുകൾ, മാൻഹോളുകൾ)	_____
ഉപയോഗിച്ച താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ് സാഹചര്യങ്ങൾ: MHWS, HAT + കടലേറ്റം, സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ, സംയുക്ത സാഹചര്യം (വകുപ്പ് 9.2.1)	_____
തീയതിയും പരിഷ്കരണവും	_____

വിഭാഗം B — വകുപ്പ് 9.14 ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഉള്ളടക്കം

പട്ടിക 9F.2 — ഫോം 9-1, വിഭാഗം B: വകുപ്പ് 9.14 ആവശ്യപ്പെടുന്ന ഉള്ളടക്കം

ക്രമ നം.	ഇനം	വകുപ്പ്	ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / ബാധകമല്ല)	രേഖാചിത്രം അല്ലെങ്കിൽ പേജ്
1	HWi, HWo, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പ്രവേഗം, താഴ്‌വശ ജലനിരപ്പ്, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്, തടസ്സ പരിശോധന എന്നിവ സഹിതം കലുങ്ക് കണക്കുകൂട്ടലുകൾ (HDS-5 അല്ലെങ്കിൽ HY-8 ഔട്ട്പുട്ട്)	9.4, 6.12		
2	ചാലിലെ ജലപ്രതല പ്രൊഫൈലുകൾ, പ്രവേഗങ്ങൾ, ഫ്രൂഡ് സംഖ്യകൾ, ഫ്രീബോർഡ്	9.5		
3	കല്ലുപാകൽ വലുപ്പ നിർണ്ണയം സഹിതം ഔട്ട്‌ലെറ്റ് സംരക്ഷണവും ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടനയുടെ രൂപകൽപ്പനയും	9.6		
4	തടഞ്ഞുവയ്പ് ഔട്ട്‌ലെറ്റിന്റെ ജലനിരപ്പ്–ഡിസ്ചാർജ് പട്ടികകളും അടിയന്തര സ്പിൽവേ പരിശോധനയും	9.7		
5	50% അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന സഹിതം അരിപ്പ, അഴി രൂപകൽപ്പന	9.8		
6	പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ രൂപകൽപ്പനാ റിപ്പോർട്ട്: അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ്, സംഭരണം, പമ്പ്, സിസ്റ്റം കർവുകൾ, വെറ്റ് വെൽ വ്യാപ്തം, നിയന്ത്രണങ്ങൾ, വൈദ്യുതി വിതരണം, അധ്യായം 5-ലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന (അനുബന്ധം 9C സഹിതം)	9.9		
7	ഹെഡ് നഷ്ട ഡാറ്റ സഹിതം ഗേറ്റ്, വാൽവ് തിരഞ്ഞെടുപ്പ്	9.10		
8	ഇൻലെറ്റ്, ഗ്രേറ്റ്, മൂടി എന്നിവയുടെ ഭാര ക്ലാസുകൾ	9.11		
9	സമ്പർക്ക ക്ലാസ്, സാമഗ്രി പ്രസ്താവന	9.13		

വിഭാഗം C — നിബന്ധനാ പാലന പരിശോധനകൾ

പട്ടിക 9F.3 — ഫോം 9-1, വിഭാഗം C: നിബന്ധനാ പാലന പരിശോധനകൾ

ക്രമ നം.	പരിശോധന	പരിധി	വകുപ്പ്	പാലിക്കുന്നുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / ബാധകമല്ല)
C1	രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കുകളിൽ കാലാവസ്ഥാ ഘടകം ഉൾപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്	വകുപ്പ് 2.8	9.2.2	

ക്രമ നം.	പരിശോധന	പരിധി	വകുപ്പ്	പാലിക്കുന്നുണ്ടോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല / ബാധകമല്ല)
C2	മാലിന്യങ്ങൾ തടസ്സമുണ്ടാക്കാവുന്നിടത്ത് അടഞ്ഞ അവസ്ഥ പരിശോധിച്ചു; സുരക്ഷിത കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത	—	9.2.5	
C3	പൈപ്പുകളും ബോക്സ് ഓടകളും: രൂപകൽപ്പനാ n (ബോക്സ് ഓടകൾ ≥ 0.015); സൂപ്പർക്രിട്ടിക്കൽ പൈപ്പുകൾ: ജമ്പ് ഒരു ഘടനയ്ക്കുള്ളിൽ, വായു പുറത്തുപോകാനുള്ള സംവിധാനം	—	9.3.1, 9.3.4	
C4	താഴ്വശത്തേക്ക് പൈപ്പ് വലുപ്പം കുറയുന്നില്ല; മാൻഹോളുകളിലോ ജംഗ്ഷൻ അറകളിലോ മാത്രം കൂടിച്ചേരൽ; 90°-ൽ കൂടുതൽ ദിശാമാറ്റമില്ല	—	9.3.5	
C5	കലുങ്കിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ മേൽവശ ജലനിരപ്പ് = HWi, HWo എന്നിവയിൽ വലുത്	—	9.4.1	
C6	രൂപകൽപ്പനാ AEP-യിൽ കലുങ്കിന്റെ മേൽവശ ജലനിരപ്പ്	HW/D ≤ 1.2; ഷോൾഡർ വക്കിൽ നിന്ന് ≥ 0.3 m താഴെ	9.4.5	
C7	റോഡിന് മുകളിലൂടെയുള്ള കവിഞ്ഞൊഴുക്കിന്റെ വിയർ ഗുണാങ്കം	Cd ≤ 1.66	9.4.6	
C8	കലുങ്ക് ഇൻവെർട്ടുകൾ ഓടയുടെ അടിത്തട്ടുമായി പൊരുത്തപ്പെടുന്നു; ഹെഡ്വാളുകൾ, വിംഗ്വാളുകൾ, കട്ട്-ഓഫ് ഭിത്തികൾ	—	9.4.8(c), 9.4.9	
C9	രൂപകൽപ്പനാ ഒഴുക്കിൽ ചാലിലെ ഫ്രൂഡ് സംഖ്യ	≤ 0.8; 0.8-നും 1.2-നും ഇടയിൽ ഒന്നുമില്ല	9.5.2	
C10	ചാലിലെ പ്രവേഗം	പട്ടിക 9.2	9.5.3	
C11	എഞ്ചിനീയറിംഗ് ചാലുകളിലെ ചരിവ്	പ്രകൃതിദത്തം ≤ 0.4%, കോൺക്രീറ്റ് ≤ 0.2%, അല്ലെങ്കിൽ ഡ്രോപ്പുകൾ / ച്യൂട്ട്	9.5.4	
C12	പാർശ്വ ചരിവുകൾ; അടിത്തട്ട് വീതി ≥ 3 m ഉള്ളിടത്ത് കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ചാൽ; ഉയർത്തൽ മർദ്ദ പ്രതിരോധം അല്ലെങ്കിൽ വീപ്പ് ഹോളുകൾ	—	9.5.6, 9.5.7, 9.5.9	
C13	ഔട്ട്ലെറ്റ് പ്രവേഗം പട്ടിക 9.2 കവിയുന്നിടത്ത് ഔട്ട്ലെറ്റ് സംരക്ഷണം	പട്ടിക 9.3 ഏപ്രൺ, അല്ലെങ്കിൽ തടം	9.6.1, 9.6.3	
C14	ഒരൊറ്റ ലംബ ഡ്രോപ്പിന്റെ ഉയരം	≤ 1.5 m	9.6.6(c)	
C15	തടഞ്ഞുവയ്പ് പ്രാഥമിക ഔട്ട്ലെറ്റ്: ചലിക്കുന്ന ഭാഗങ്ങളില്ല; കുറഞ്ഞ ഓറിഫിസ്	അരിപ്പയോടെ ≥ 50 mm	9.7.1	
C16	അടിയന്തര സ്പിൽവേ	1% AEP, ഔട്ട്ലെറ്റ് അടഞ്ഞത്, തടം നിറഞ്ഞത്, 0.3 m ഫ്രീബോർഡ്; ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള തടങ്ങൾക്ക് 0.2% AEP	9.7.6	
C17	കരക്കെട്ടിലൂടെയുള്ള ഔട്ട്ലെറ്റ് പൈപ്പ്; ആവശ്യമുള്ളിടത്ത് ചുഴി തടയൽ പ്ലേറ്റ്	—	9.7.7, 9.7.8	
C18	കുഴൽ പ്രവേശന അഴികൾ	അകലം 75 mm മുതൽ കുഴലിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ അളവിന്റെ പകുതി വരെ; വിസ്തീർണ്ണം ≥ 4×; 50% അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിൽ ≤ 1.0 m/s	9.8.2	
C19	തടഞ്ഞുവയ്പ് ഓറിഫിസ് അരിപ്പകൾ	ഓറിഫിസിനേക്കാൾ ചെറിയ ദ്വാരങ്ങൾ; തുറന്ന വിസ്തീർണ്ണം ≥ 10×	9.8.5	
C20	പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ	അനുബന്ധം 9C പരിശോധനാ പട്ടിക പൂർത്തിയാക്കി	9.9	
C21	1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പിന് താഴെയുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിൽ ഗേറ്റുകൾ; ദ്വിതീയ അടയ്ക്കൽ; തുരുമ്പെടുക്കാത്ത ഫിറ്റിംഗുകൾ	—	9.10	
C22	ഗ്രേറ്റ് ഭാര ക്ലാസുകൾ, സമാന്തര ദ്വാരങ്ങൾ ≤ 25 mm, കെർബ് ദ്വാരങ്ങൾ ≥ 100 mm × 1.0 m, പൂട്ടിയ മൂടികൾ	—	9.11	
C23	മാൻഹോൾ വലുപ്പങ്ങൾ (പട്ടിക 9.4), 600 mm പ്രവേശന ദ്വാരങ്ങൾ, ഡ്രോപ്പുകൾ, ബെഞ്ചിംഗ്, സർചാർജ് മൂടികൾ	—	9.12	
C24	സമ്പർക്ക ക്ലാസ് (പട്ടിക 9.5); തീരദേശ, ഡെൽറ്റ പ്രദേശങ്ങളിൽ ക്ലോറൈഡ്, സൾഫേറ്റ് പരിശോധനകൾ; സൾഫൈഡ് സംരക്ഷണം; തീരത്തു നിന്ന് 5 km-നുള്ളിലെ ലോഹപ്പണികൾ	—	9.13	

വിഭാഗം D — ഇളവുകൾ (variances)

പട്ടിക 9F.4 — ഫോം 9-1, വിഭാഗം D: ഇളവുകൾ

വകുപ്പ്	പാലിക്കാത്ത ആവശ്യകത	കാരണവും നിർദ്ദേശിക്കുന്ന ബദലും	അംഗീകരിച്ചത്, തീയതി
_____	_____	_____	_____

വിഭാഗം E — ഒപ്പുകൾ

റിപ്പോർട്ട് ഒരു രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ (registered professional) തയ്യാറാക്കി ഒപ്പിടേണ്ടതാണ്; പ്രൊഫഷണൽ രൂപകൽപ്പനാ സാക്ഷ്യപത്രം (Professional Design Certificate) (ഫോം 10-3) ചേർക്കുകയും വേണം (അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.6.1, 10.6.3). കരക്കെട്ടുള്ള സംവിധാനം, ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള തടം, പമ്പ് ഉപയോഗിക്കുന്ന സംവിധാനം, ടൈഡ് ഗേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ മേഖലാതല സംവിധാനം (regional facility) എന്നിവയ്ക്ക്, ഒപ്പിടുന്നയാൾ എംപാനൽ ചെയ്ത ഒരു മഴവെള്ള രൂപകൽപ്പനാ പ്രൊഫഷണൽ (Stormwater Design Professional) ആയിരിക്കണം; സ്വതന്ത്രനായ രണ്ടാമതൊരു എംപാനൽ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ പരിശോധകനായി ഒപ്പിടുകയും വേണം (വകുപ്പുകൾ 10.6.1(c), (d), 10.6.4).

പട്ടിക 9F.5 — ഫോം 9-1, വിഭാഗം E: ഒപ്പുകൾ

ചുമതല	പേര്	രജിസ്ട്രേഷൻ അല്ലെങ്കിൽ എംപാനൽമെന്റ് നം.	ഒപ്പ്	തീയതി
രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ	_____	_____	_____	_____
സ്വതന്ത്ര പരിശോധകൻ (വകുപ്പ് 10.6.4, ബാധകമായിടത്ത്)	_____	_____	_____	_____

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0.

അധ്യായം 10-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങൾ

സമർപ്പണങ്ങൾ, പരിശോധന, പ്രവർത്തനവും പരിപാലനവും, നിയമനടപടി

ഈ അനുബന്ധങ്ങൾ അധ്യായം 10-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്ററിന്റെ (compliance calculator) സ്പെസിഫിക്കേഷനും ഉപയോക്തൃ മാർഗ്ഗരേഖയുടെ രൂപരേഖയും, GIS ഡാറ്റ സ്പെസിഫിക്കേഷൻ, മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കുന്ന പരിപാലന പ്രവേശന അളവുകൾ, ഓരോ സംവിധാന തരത്തിനുമുള്ള മാതൃകാ O&M പദ്ധതികൾ, മാതൃകാ എംപാനൽമെന്റ് മാനദണ്ഡങ്ങൾ, അധ്യായം 10 ആവശ്യപ്പെടുന്ന എട്ട് ഫോമുകൾ എന്നിവ ഇവയിലുണ്ട്. രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റ് (ഫോം 2-1) അധ്യായം 2-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങളിൽ ആണ്. ഫോമുകൾ കരട് ഫോമുകളാണ്. മാതൃകാ വാചകങ്ങൾ ഉചിതമായ അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിഗണനയ്ക്കുള്ളതാണ്; അവ പ്രാബല്യത്തിലില്ല.

അനുബന്ധം 10A — നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്ററും ഉപയോക്തൃ മാർഗ്ഗരേഖയും

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.4.1(g), 10.5, 10.9.1(b) എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

> **സ്ഥിതി.** നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ ഇതുവരെ നിലവിലില്ല. സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി അത് പുറപ്പെടുവിക്കുകയും പരിപാലിക്കുകയും ചെയ്യണമെന്ന് വകുപ്പ് 10.5.1 ആവശ്യപ്പെടുന്നു. കാൽക്കുലേറ്റർ പാലിക്കേണ്ട സ്പെസിഫിക്കേഷനും അതിന്റെ ഉപയോക്തൃ മാർഗ്ഗരേഖയുടെ രൂപരേഖയുമാണ് ഈ അനുബന്ധം. കാൽക്കുലേറ്റർ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതുവരെ, രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ അധ്യായങ്ങൾ 4, 5, 8 എന്നിവയിലെ കണക്കുകൂട്ടലുകളിൽ നിന്ന് ഫോം 10-2 കൈകൊണ്ട് പൂരിപ്പിക്കുകയും, കാൽക്കുലേറ്റർ പതിപ്പായി "പുറപ്പെടുവിച്ചിട്ടില്ല" എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തുകയും, കണക്കുകൂട്ടലുകൾ ഒപ്പം ചേർക്കുകയും ചെയ്യുന്നു.

10A.1 പൊതുവായ ആവശ്യകതകൾ

കാൽക്കുലേറ്റർ:

- (a) ഒരു സ്പ്രെഡ്ഷീറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ വെബ് ടൂൾ ആയിരിക്കുകയും, ഉപയോക്തൃ മാർഗ്ഗരേഖയും അതിലെ ഓരോ പട്ടികയുടെയും സ്രോതസ്സും സഹിതം സൗജന്യമായി പ്രസിദ്ധീകരിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 10.5.4);
- (b) ഓരോ ഔട്ട്പുട്ട് പേജിലും ഓരോ എക്സ്പോർട്ട് ഫയലിലും അതിന്റെ പതിപ്പ് നമ്പറും പുറത്തിറക്കിയ തീയതിയും അച്ചടിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 10.5.3);
- (c) ഒരു പൊതു പതിപ്പ് ലോഗ് സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്. ഒരു പുതിയ പതിപ്പ് പുറത്തിറക്കി 6 മാസത്തിന് ശേഷം പുതിയ സമർപ്പണങ്ങൾക്ക് ബാധകമാകും; അപേക്ഷകൻ പിന്നീടുള്ള ഒരു പതിപ്പ് തിരഞ്ഞെടുക്കുന്നില്ലെങ്കിൽ, ഒരു സമർപ്പണം ഘട്ടം 1 മുതൽ ഘട്ടം 4 വരെ ഒരേ പതിപ്പ് നിലനിർത്തുന്നു (വകുപ്പ് 10.5.3);
- (d) ഒരു സമയം ഒരു സൈറ്റിനായി പ്രവർത്തിക്കേണ്ടതാണ്; ഓരോന്നും സ്വന്തം പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തേക്ക് ഒഴുകുന്ന ഒന്നോ അതിലധികമോ ഡ്രെയിനേജ് പ്രദേശങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെ (വകുപ്പ് 4.5.1.3);
- (e) മാനുവൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചിട്ടില്ലാത്ത ഒരു മൂല്യവും ഒരിക്കലും പ്രയോഗിക്കാൻ പാടില്ല. ആവശ്യമുള്ള ഒരു പട്ടിക പുറപ്പെടുവിച്ചിട്ടില്ലാത്തിടത്ത് (ഉദാഹരണത്തിന് അനുബന്ധം 4B-ലെ പട്ടിക 4.3, അല്ലെങ്കിൽ അനുബന്ധം 1C-ലെ S-2 ഡിസ്ചാർജ് പട്ടികകൾ), മൂല്യം അനുമാനിക്കുന്നതിന് പകരം കാൽക്കുലേറ്റർ ആ രീതി "ലഭ്യമല്ല" എന്ന് കാണിക്കേണ്ടതാണ്; കൂടാതെ
- (f) അധികാരസ്ഥാനത്തിന് അവ സംവിധാന രജിസ്റ്ററിലേക്ക് ചേർക്കാൻ കഴിയുന്ന വിധത്തിൽ (വകുപ്പ് 10.17.1(b)), ഫോം 10-2-ന് പുറമേ, അതിന്റെ ഇൻപുട്ടുകളും ഫലങ്ങളും യന്ത്രങ്ങൾക്ക് വായിക്കാവുന്ന ഒരു ഫയലായി (CSV അല്ലെങ്കിൽ JSON) എക്സ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

10A.2 ഇൻപുട്ടുകൾ

പട്ടിക 10A.1 — കാൽക്കുലേറ്റർ ഇൻപുട്ടുകൾ

നം.	ഇൻപുട്ട്	യൂണിറ്റ്	സ്രോതസ്സ്
I1	അധികാരസ്ഥാനം, ശ്രേണി (A അല്ലെങ്കിൽ B), ഫയൽ നമ്പർ	—	വകുപ്പ് 1.6
I2	സൈറ്റ് വിസ്തൃതി; ഭൂമി ഇളക്കൽ നടക്കുന്ന വിസ്തൃതി	ha	വകുപ്പ് 1.5.2

നം.	ഇൻപുട്ട്	യൂണിറ്റ്	സ്രോതസ്സ്
I3	പുതിയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം; പുനർനിർമ്മിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം; പൊളിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് നിലവിലുണ്ടായിരുന്ന ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം	m²	വകുപ്പുകൾ 1.5.2, 1.5.6, 4.5.6.1
I4	വികസനത്തിന്റെ തരം: പുതിയത്, പുനർവികസനം, രേഖീയ പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തി, ഒറ്റ വാസഗൃഹം	—	വകുപ്പുകൾ 1.5.6–1.5.8
I5	വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശം (ഉവ്വ് / ഇല്ല), അംഗീകൃത BSMP ഉള്ള തടം (ഉവ്വ് / ഇല്ല)	—	വകുപ്പുകൾ 4.5.3, 4.13, 11.12
I6	മഴ മേഖല	—	അനുബന്ധം 2A
I7	നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് P_R; 3 മാസ ARI 24 മണിക്കൂർ മഴയളവ് P_3m	mm	അനുബന്ധങ്ങൾ 2E, 8A
I8	ഫോം 2-1-ൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ പ്രകാരം, ദൈർഘ്യവും (1–72 h) AEP-യും അനുസരിച്ചുള്ള രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകൾ, കാലാവസ്ഥാ ഘടകം സഹിതം	mm	വകുപ്പുകൾ 2.5, 2.8, 2.13
I9	15 മിനിറ്റ് തീവ്രതകൾ i_10, i_2, കാലാവസ്ഥാ ഘടകം സഹിതം (നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതിക്ക് മാത്രം)	mm/h	വകുപ്പ് 4.14.4
I10	ഡ്രെയിനേജ് പ്രദേശങ്ങൾ: ഓരോന്നിനും വിസ്തൃതി, ഭൂ ആവരണം, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ ശതമാനം, HSG, കർവ് നമ്പർ — വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവും	ha, %, —	വകുപ്പുകൾ 3.3, 3.7, 3.9
I11	രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത ഉടമ്പടി (covenant) പ്രകാരം സംരക്ഷിച്ച പ്രദേശങ്ങൾ	ha	വകുപ്പ് 4.4.7
I12	ഓരോ നിലനിർത്തൽ സംവിധാനത്തിന്റെയും അടിത്തട്ടിന് താഴെയുള്ള, മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പിലേക്കുള്ള ആഴം	m	വകുപ്പുകൾ 4.4.3(c), 8.8
I13	ഓരോ സംവിധാനത്തിലും അളന്ന കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്ക്	mm/h	വകുപ്പ് 4.4.3
I14	ഓരോ സംവിധാനത്തിലും നൽകിയ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം; പുനരുപയോഗം വഴിയാണ് നിലനിർത്തലെങ്കിൽ പുനരുപയോഗ ആവശ്യകത	m³, m³/d	വകുപ്പുകൾ 4.4.3, 4.4.5
I15	രീതി: പൂർണ്ണ ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് രീതി (വകുപ്പ് 4.6); രൂപകൽപ്പനാ സഹായി S-1 (വകുപ്പ് 4.14.2); PSD S-2 (വകുപ്പ് 1.7); നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി (വകുപ്പ് 4.14.3); സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള പുനർവികസനം (വകുപ്പ് 4.5.6)	—	വകുപ്പുകൾ 1.7, 4.5.6, 4.6, 4.14
I16	പൂർണ്ണ രീതിക്ക്: ഓരോ AEP-ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനുമുള്ള മോഡൽ ഫലങ്ങൾ — വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവുമുള്ള പരമാവധി ഒഴുക്കുകൾ, ഉപയോഗിച്ച സംഭരണം, റൂട്ടിംഗ് വഴി കണ്ടെത്തിയ നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ്	m³/s, m³	വകുപ്പുകൾ 4.4.6.2, 4.6
I17	ഔട്ട്‌ലെറ്റ്: കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസിന്റെ വ്യാസം അല്ലെങ്കിൽ സ്ലോട്ടിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ അളവ്; റൂട്ടിംഗിൽ നിന്നുള്ള ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയങ്ങൾ	mm, h	വകുപ്പുകൾ 4.7, 4.8.2
I18	പുറന്തള്ളൽ മുഖം: വേലിയേറ്റമുള്ളത് അല്ലെങ്കിൽ ഇല്ലാത്തത്; പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധനാ ഫലം	—	അധ്യായം 5
I19	ഈ രീതി ബാധകമാകുന്നിടത്ത്, തടത്തിനായി വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത പകരം ഫീസ് യൂണിറ്റ് നിരക്ക്	₹/m³	വകുപ്പ് 4.13.3
I20	സമർപ്പണ ഘട്ടം (1, 2 അല്ലെങ്കിൽ 4); ഘട്ടം 4-ൽ, I14, I16, I17 എന്നിവയുടെ as-built മൂല്യങ്ങൾ	—	വകുപ്പുകൾ 10.5.2, 10.9.1(b)

10A.3 കണക്കുകൂട്ടലുകൾ, വകുപ്പ് തിരിച്ച്

പട്ടിക 10A.2 — കാൽക്കുലേറ്റർ നടത്തേണ്ട കണക്കുകൂട്ടലുകൾ

ഘട്ടം	കണക്കുകൂട്ടൽ	വകുപ്പ്
C1	**ബാധകത.** വികസനത്തിന്റെ പൊതു പദ്ധതിയിലുടനീളം, ഭൂമി ഇളക്കൽ ≥ 0.1 ha അല്ലെങ്കിൽ പുതിയതും പുനർനിർമ്മിച്ചതുമായ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം ≥ 500 m² ആകുന്നിടത്ത് അധ്യായങ്ങൾ 4, 5 ബാധകമാണ്. ഒഴിവാക്കലുകൾ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക. സാർവത്രിക വ്യവസ്ഥകൾ എല്ലാ വലിപ്പത്തിനും ബാധകമാണെന്നും, KMBR/KPBR 2019-ലെ ചട്ടം 76 നിശ്ചയിക്കുന്ന പ്രകാരം RWH ബാധകമാണെന്നും (20° അല്ലെങ്കിൽ അതിൽ കുറവ് ചരിവുള്ള ഭൂമിയിൽ ഭൂജല പരിപോഷണം, അല്ലെങ്കിൽ നിർമ്മിത വിസ്തൃതി 300 m² കവിയുന്നിടത്ത് സംഭരണം) അടയാളപ്പെടുത്തുക.	1.5.2–1.5.8
C2	**നടപടിക്രമ അടയാളങ്ങൾ.** ഘട്ടം 0 നിർബന്ധം (≥ 2 ha, വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത്, ഇളവ് അല്ലെങ്കിൽ മേഖലാതല രീതി, വേലിയേറ്റമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖം അല്ലെങ്കിൽ ജലാശയം); ഘട്ടങ്ങൾ 1, 2 സംയോജിപ്പിക്കാം (< 1 ha, വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയതല്ല); എംപാനൽ ചെയ്ത ഒപ്പിടുന്നയാൾ ആവശ്യം; സ്വതന്ത്ര പരിശോധന ആവശ്യം.	10.3.2, 10.3.3, 10.6.1, 10.6.4
C3	**രീതിക്കുള്ള യോഗ്യത.** ശ്രേണി B ലളിതമാക്കിയ രീതി: ≤ 2 ha, അല്ലെങ്കിൽ വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്ത് ≤ 0.5 ha, പട്ടിക 4.3 പ്രസിദ്ധീകരിച്ചതിന് ശേഷം മാത്രം. നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി: ≤ 1 ha, വകുപ്പ് 4.14.3-ലെ ഒഴിവാക്കലുകളൊന്നും ബാധകമല്ലെങ്കിൽ. സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള പുനർവികസനം: നിലവിൽ ≥ 60% ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്തതും ≤ 1 ha-ഉം. മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പ് അല്ലെങ്കിൽ പകരം ഫീസ്: അംഗീകൃത BSMP ഉള്ള തടത്തിൽ മാത്രം.	4.5.6.1, 4.13.1, 4.14.1, 4.14.3, 11.12.1(b)

ഘട്ടം	കണക്കുകൂട്ടൽ	വകുപ്പ്
C4	**നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം.** RRV = 10 × Q_R × A; ഇവിടെ Q_R എന്നത് AMC II-ൽ ഓരോ ഉപപ്രദേശത്തിനും P_R-ൽ നിന്നുള്ള SCS-CN നീരൊഴുക്ക്, ഉപപ്രദേശങ്ങളിലുടനീളം കൂട്ടിയത്. Ia = 0.2S, Ia = 0.05S എന്നിവയുടെ ഫലങ്ങളിൽ വലുതാണ് ബാധകം. Rv രൂപം (RRV = 10 × P_R × Rv × A, Rv = 0.05 + 0.009 × I) < 0.5 ha സൈറ്റുകൾക്കും ശ്രേണി B രീതിക്കും മാത്രം നൽകുന്നു. കാലാവസ്ഥാ ഘടകമില്ല.	4.4.2, 3.8.5(c), 2.8.3
C5	**സംരക്ഷണ ക്രെഡിറ്റ്.** സംരക്ഷിച്ച പ്രദേശങ്ങൾ വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള അവസ്ഥയിൽ അവയുടെ വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള CN-ൽ മോഡൽ ചെയ്യുന്നു.	4.4.7
C6	**നിലനിർത്തൽ പരിശോധനകൾ.** രൂപകൽപ്പനാ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്ക് ≤ അളന്ന നിരക്കിന്റെ പകുതി; ഭൂജലം അടിത്തട്ടിന് ≥ 1.0 m താഴെ; രൂപകൽപ്പനാ നിരക്കിൽ (അല്ലെങ്കിൽ വ്യക്തമാക്കിയ പുനരുപയോഗ ആവശ്യകതയാൽ) നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തം 72 h-നുള്ളിൽ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ. ഏതെങ്കിലും പരിശോധനയിൽ പരാജയപ്പെടുന്ന സംവിധാനത്തിന് ക്രെഡിറ്റ് ഇല്ല; ഏതൊരു കുറവും റിപ്പോർട്ട് ചെയ്ത് WQv ആയി കണക്കാക്കുന്നു.	4.4.3–4.4.5, 4.4.6.4
C7	**ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തം.** P_wq = max(P_ret, P_3m); SCS-CN വഴി WQv = 10 × Q_wq × A, അല്ലെങ്കിൽ < 0.5 ha സൈറ്റുകൾക്കും ശ്രേണി B രീതിക്കും (P_wq / 1000) × Rv × A (A m²-ൽ). നിലനിർത്തിയ വ്യാപ്തം പൂർണ്ണമായും WQv-ലേക്ക് കണക്കാക്കുന്നു. കാലാവസ്ഥാ ഘടകമില്ല.	8.4.1–8.4.4, 3.8.5(c)
C8	**നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ്.** ശ്രേണി A: റൂട്ടിംഗ് വഴി കണ്ടെത്തിയ ക്രെഡിറ്റ് രേഖപ്പെടുത്തുന്നു (I16); കാൽക്കുലേറ്റർ അത് കണക്കാക്കുന്നില്ല. ശ്രേണി B: V_credit = C_R × നൽകിയ RRV; അനുബന്ധം 4B പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ C_R = 0.	4.4.6
C9	**രൂപകൽപ്പനാ സഹായി രീതി (S-1).** V = SSR × A − V_credit; 2 വർഷ, 100 വർഷ ഘട്ടങ്ങൾക്ക് Q_PSD,T = PSD_T × A, പട്ടിക 4.3-ൽ നിന്ന്. പട്ടിക 4.3 പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ "ലഭ്യമല്ല" എന്ന് കാണിക്കുന്നു.	1.7.2, 4.14.2
C10	**അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ് (S-2).** ഓരോ AEP-ക്കും Q = PSD (m³/s/ha) × A, S-2 പട്ടികകളിൽ നിന്ന്. അവ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതുവരെ "ലഭ്യമല്ല" എന്ന് കാണിക്കുന്നു.	1.7.2, 1.7.3(e)
C11	**നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി.** Q_cap,10 = 2.78 × C_10 × i_10 × A, Q_cap,2 = 2.78 × C_2 × i_2 × A (L/s); V_100, V_2 = d = 1 മുതൽ 72 h വരെയുള്ള d-യിൽ [10 × C_v × P(d) × A − 1.8 × Q_cap × d]-ന്റെ പരമാവധി, d ≥ 12 h-ന് ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലത്തിന് C ≥ 0.50; V = max(V_100, V_2); നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റില്ലാതെ കൂട്ടിച്ചേർക്കുന്നു. ഗുണാങ്കങ്ങൾ പട്ടിക 4.3A-ൽ (താൽക്കാലികം) നിന്ന്.	4.14.4–4.14.7
C12	**പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക് പ്രാഥമിക പരിശോധന (പൂർണ്ണ രീതി).** ഓരോ AEP-ക്കും ദൈർഘ്യത്തിനും: Q_post ≤ 0.9 × Q_pre (സാധാരണ), അല്ലെങ്കിൽ രണ്ട് മിശ്ര ആവൃത്തി പരിധികൾ (വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത്). നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യവും മാർജിനും റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക.	4.5.2, 4.5.3
C13	**സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള പുനർവികസനം.** ഓരോ ദൈർഘ്യത്തിലും 2, 10, 100 വർഷങ്ങൾക്ക് Q_post ≤ 0.5 × Q_existing; കുറവുള്ള വ്യാപ്തം = നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമി (greenfield) അവസ്ഥയിലെ സംഭരണം − നൽകിയ സംഭരണം; ഫീസ് = കുറവ് × യൂണിറ്റ് നിരക്ക്.	4.5.6.2, 4.5.6.3
C14	**കുറഞ്ഞ ഓറിഫിസ്.** < 50 mm ഉള്ള ഏതൊരു ഓറിഫിസും അടയാളപ്പെടുത്തുക. ഒരു പരിധി ബന്ധപ്പെട്ട ഘട്ടത്തിൽ 50 mm ഓറിഫിസിന്റെ ഡിസ്ചാർജിന് താഴെയാകുന്നിടത്ത്, "50 mm ഓറിഫിസ് നിബന്ധന പാലിക്കുന്നതായി കണക്കാക്കുന്നു" എന്ന് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക.	4.5.5.1, 4.8.2
C15	**ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ.** തടഞ്ഞുവയ്പ് ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ (10 വർഷ സംഭരിത വ്യാപ്തത്തിന്റെ 90% 48 h-നുള്ളിൽ), WQv പുറത്തുവിടൽ സമയം (24–48 h), നിലനിർത്തൽ ഒഴിയൽ സമയം (≤ 72 h) എന്നിവ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക.	4.7
C16	**പകരം ഫീസ്.** ഫീസ് = സൈറ്റിൽ ആവശ്യമായ തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തം × വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത യൂണിറ്റ് നിരക്ക്.	4.13.3
C17	**മോഡൽ പ്രാഥമിക പരിശോധന.** പൂർണ്ണ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്നിടത്ത്, മോഡൽ ഫലങ്ങൾ (I16) കാൽക്കുലേറ്ററിന്റെ പ്രാഥമിക മൂല്യങ്ങളുമായി (C9 മുതൽ C11 വരെ, ലഭ്യമായിടത്ത്) താരതമ്യം ചെയ്ത്, ഉപയോക്തൃ മാർഗ്ഗരേഖയിൽ പറയുന്ന സഹനപരിധിക്ക് മുകളിലുള്ള വ്യത്യാസം അടയാളപ്പെടുത്തുക.	10.5.2(c)
C18	**as-built പുനഃപ്രവർത്തനം.** ഘട്ടം 4-ൽ, as-built മൂല്യങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് C4 മുതൽ C17 വരെ ആവർത്തിച്ച്, ഘട്ടം 2-ൽ നിന്നുള്ള ഓരോ മാറ്റവും റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക.	10.9.1(b), 10.9.2

10A.4 ഔട്ട്പുട്ടുകൾ

കാൽക്കുലേറ്റർ താഴെപ്പറയുന്നവ തയ്യാറാക്കുന്നു:

- (a) ഓരോ പേജിലും കാൽക്കുലേറ്റർ പതിപ്പും പുറത്തിറക്കിയ തീയതിയും സഹിതം, പൂരിപ്പിച്ച **ഫോം 10-2**;
- (b) പട്ടികകൾ 10A.1, 10A.2 എന്നിവയിലെ ഓരോ ഇൻപുട്ടിന്റെയും ഫലത്തിന്റെയും, യന്ത്രങ്ങൾക്ക് വായിക്കാവുന്ന എക്സ്പോർട്ട്; കൂടാതെ
- (c) ഉയർത്തിയ അടയാളങ്ങളുടെ (C1 മുതൽ C3 വരെ, C6, C14, C17) പട്ടിക, ഓരോന്നും ആധാരമാക്കുന്ന വകുപ്പ് സഹിതം (വകുപ്പ് 10.7.7).

10A.5 പുറത്തിറക്കുന്നതിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധന

ഓരോ പതിപ്പും പുറത്തിറക്കുന്നതിന് മുമ്പ്, അതേ രീതി ഉപയോഗിക്കുന്ന മാനുവലിലെ ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ — വകുപ്പുകൾ 4.6.7, 4.14 എന്നിവയിലെ ഉദാഹരണങ്ങളും, ബാധകമാകുന്നിടത്ത് അനുബന്ധം 3C-ലെ മാനദണ്ഡ പ്രശ്നങ്ങളും (benchmark problems) ഉൾപ്പെടെ — ദശാംശ റൗണ്ടിംഗ് പരിധിക്കുള്ളിൽ കാൽക്കുലേറ്റർ പുനഃസൃഷ്ടിക്കുന്നുണ്ടെന്ന് സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി പരിശോധിക്കേണ്ടതാണ്. പരിശോധനാ ഫലങ്ങൾ പതിപ്പ് ലോഗിനോടൊപ്പം പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

10A.6 ഉപയോക്തൃ മാർഗ്ഗരേഖയുടെ രൂപരേഖ

ഉപയോക്തൃ മാർഗ്ഗരേഖയിൽ കുറഞ്ഞത് താഴെപ്പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്:

1. കാൽക്കുലേറ്ററിന്റെ ഉദ്ദേശ്യം, സ്ഥിതി, പരിമിതികൾ: രൂപകൽപ്പനാ സഹായി രീതിക്ക് പുറത്ത് ഒരു സംഗ്രഹവും പ്രാഥമിക പരിശോധനയും (വകുപ്പ് 10.5.2(c)).
2. നിലവിലെ പതിപ്പ് എങ്ങനെ ലഭിക്കും, വകുപ്പ് 10.5.3-ലെ പതിപ്പ് ചട്ടം.
3. പട്ടിക 10A.1-ലെ ഓരോ ഇൻപുട്ടും, അത് മാനുവലിലും അനുബന്ധങ്ങളിലും എവിടെ കണ്ടെത്താം എന്നതും.
4. പട്ടിക 10A.2-ലെ ഓരോ കണക്കുകൂട്ടലും, അതിന്റെ സമവാക്യവും വകുപ്പും സഹിതം.
5. ഘട്ടം C17-ൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സഹനപരിധി, അത് കവിയുന്നിടത്ത് ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട് എന്ത് വിശദീകരിക്കണം എന്നതും (വകുപ്പ് 10.5.2(c)).
6. ഫോം 10-2 എങ്ങനെ വായിക്കണം, ഒപ്പിടണം, എന്തൊക്കെ ഒപ്പം ചേർക്കണം.
7. ഓരോ രീതിക്കും കുറഞ്ഞത് ഒരു ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ, "ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല" എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തിയത്.
8. കാൽക്കുലേറ്ററിലെ ഓരോ പട്ടികയുടെയും സ്രോതസ്സുകൾ (വകുപ്പ് 10.5.4), പതിപ്പ് ലോഗ്.

അനുബന്ധം 10B — GIS ഡാറ്റ സ്പെസിഫിക്കേഷനും ആട്രിബ്യൂട്ട് ഘടനയും

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.4.4, 10.14.1(d), 10.14.3, 10.17 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

10B.1 ഫോർമാറ്റും റഫറൻസ് സംവിധാനങ്ങളും

- (a) **ഫോർമാറ്റ്.** ഓരോ സമർപ്പണത്തിനും ഒരു OGC GeoPackage (.gpkg) ആണ് അഭികാമ്യം. ഓരോ ലെയറിനും ഒന്ന് എന്ന നിലയിൽ, എല്ലാ ഘടക ഫയലുകളും സഹിതം zip ചെയ്ത shapefile-കളും സ്വീകരിക്കും. ഫീൽഡ് പേരുകൾ പട്ടികകൾ 10B.2 മുതൽ 10B.6 വരെയുള്ളവയിലേത് പോലെയായിരിക്കേണ്ടതാണ്; shapefile പേരുകൾ 10 അക്ഷരങ്ങളായി പരിമിതപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നു; താഴെയുള്ള പേരുകൾ ആ പരിധി പാലിക്കുന്നു.
- (b) **തിരശ്ചീന റഫറൻസ്.** സൈറ്റ് ഉൾപ്പെടുന്നതനുസരിച്ച് WGS 84 ഭൂമിശാസ്ത്രപരം (EPSG:4326), അല്ലെങ്കിൽ WGS 84 / UTM മേഖല 43N (EPSG:32643) (വകുപ്പ് 10.4.4(c)). എല്ലാ ലെയറുകൾക്കും ഒരേ സംവിധാനം ഉപയോഗിക്കേണ്ടതാണ്.
- (c) **ലംബ റഫറൻസ്.** എല്ലാ നിരപ്പുകളും മെറ്റാഡാറ്റയിൽ വ്യക്തമാക്കിയ, പേരുള്ള ഒരു ലംബ ഡേറ്റത്തെ ആധാരമാക്കി മീറ്ററിൽ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്. ആ ഡേറ്റവും അധ്യായം 5-ൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന വേലിയേറ്റ ഡേറ്റങ്ങളും തമ്മിലുള്ള ബന്ധവും മെറ്റാഡാറ്റയിൽ വ്യക്തമാക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 10.4.4(d)).
- (d) **കൃത്യത.** സ്ഥാനങ്ങൾ സൈറ്റ് സർവേയിൽ നിന്നോ അംഗീകരിച്ച ഡ്രോയിംഗുകളിൽ നിന്നോ ആയിരിക്കേണ്ടതാണ്. ഘട്ടം 4-ലും കൈമാറ്റ സമയത്തും, സ്ഥാനങ്ങളും നിരപ്പുകളും as-built സർവേയിൽ നിന്നായിരിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 10.9.1(a)).
- (e) **ഫയൽ നാമം.** `<Authority file number>_<stage>_<yyyymmdd>.gpkg`, ഉദാഹരണത്തിന് `TMC-BP-2026-0123_S2_20261015.gpkg`.
- (f) **തിരിച്ചറിയൽ കോഡുകൾ.** ഓരോ ഫീച്ചറിനും സമർപ്പണത്തിനുള്ളിൽ അദ്വിതീയമായ ഒരു തിരിച്ചറിയൽ കോഡ് ഉണ്ടായിരിക്കും (FAC_ID, OUT_ID, CAT_ID, FLP_ID). സ്വീകരിക്കുമ്പോൾ അധികാരസ്ഥാനം അവയ്ക്ക് പകരം രജിസ്റ്റർ കോഡുകൾ നൽകുകയും അവ തമ്മിലുള്ള ബന്ധപ്പട്ടിക അപേക്ഷകന് തിരികെ നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു.

10B.2 ലെയറുകൾ

പട്ടിക 10B.1 — ലെയറുകൾ

ലെയർ	ജ്യാമിതി	ഉള്ളടക്കം	ആവശ്യമുള്ളത്
SW_SITE	പോളിഗൺ	സൈറ്റ് അതിര്	ഘട്ടങ്ങൾ 1, 2, 4
SW_CATCH	പോളിഗൺ	സൈറ്റിലേക്കും സൈറ്റിലൂടെയും ഒഴുകിയെത്തുന്ന വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങളുടെ അതിരുകൾ, വികസനത്തിന് മുമ്പും ശേഷവും (വകുപ്പ് 10.4.1(b))	ഘട്ടങ്ങൾ 1, 2, 4
SW_FAC	പോളിഗൺ (5 m-ൽ താഴെ വീതിയുള്ള ഭൂഗർഭ ഇനങ്ങൾക്ക് പോയിന്റ്)	ഓരോ മഴവെള്ള സംവിധാനവും: ഈ മാനുവൽ പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത നിലനിർത്തൽ, തടഞ്ഞുവയ്പ്, ജലഗുണനിലവാര, പമ്പിംഗ്, ഗേറ്റ്, ഒഴുക്കിവിടൽ ഘടകങ്ങൾ	ഘട്ടങ്ങൾ 2, 4; കൈമാറ്റം
SW_OUTF	പോയിന്റ്	സൈറ്റിൽ നിന്നുള്ള ഓരോ പുറന്തള്ളൽ മുഖവും, ഓരോ പൊതു പുറന്തള്ളൽ മുഖവും	ഘട്ടങ്ങൾ 1, 2, 4; കൈമാറ്റം
SW_FLOW	രേഖ	സൈറ്റിലൂടെയും സൈറ്റിൽ നിന്നുമുള്ള വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാന ഒഴുക്കുപാതകളും സ്വാഭാവിക ഡ്രെയിനേജ് പാതകളും (വകുപ്പ് 10.15.1(g))	ഘട്ടങ്ങൾ 1, 2, 4

ലെയർ	ജ്യാമിതി	ഉള്ളടക്കം	ആവശ്യമുള്ളത്
SW_CONV	രേഖ	അധ്യായം 6 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത ഓടകളും പൈപ്പുകളും	പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തികൾക്ക് ഘട്ടം 4; കൈമാറ്റം
SW_META	പട്ടിക (ജ്യാമിതി ഇല്ല)	പട്ടിക 10B.6-ലെ മെറ്റാഡാറ്റ	എല്ലാ ഘട്ടങ്ങളിലും

10B.3 ആട്രിബ്യൂട്ട് ഘടന

തരങ്ങൾ: T = ടെക്സ്റ്റ്, I = പൂർണ്ണസംഖ്യ, R = ദശാംശ സംഖ്യ, D = തീയതി (ISO 8601, yyyy-mm-dd). "നിർബ." എന്നത് ശൂന്യമായിരിക്കാൻ പാടില്ലാത്ത ഫീൽഡുകളെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു; മറ്റ് ഫീൽഡുകൾ ബാധകമാകുന്നിടത്ത് പൂരിപ്പിക്കുന്നു.

പട്ടിക 10B.2 — SW_FAC-ന്റെ (സംവിധാനങ്ങൾ) ആട്രിബ്യൂട്ടുകൾ

ഫീൽഡ്	തരം	യൂണിറ്റ്	നിർബ.	ഉള്ളടക്കം	സ്രോതസ്സ്
FAC_ID	T	—	ഉവ്വ്	സംവിധാനത്തിന്റെ തിരിച്ചറിയൽ കോഡ്	10B.1(f)
FAC_TYPE	T	—	ഉവ്വ്	പട്ടിക 10B.7-ൽ നിന്നുള്ള കോഡ്	വകുപ്പ് 4.10, പട്ടിക 10.3
FAC_NAME	T	—		ഡ്രോയിംഗുകളിലെ പേര്	—
OWNER_TYP	T	—	ഉവ്വ്	PRIVATE / ASSOC / DEVELOPER / ULB / DEPT	വകുപ്പുകൾ 10.10, 10.14
OWNER_NM	T	—	ഉവ്വ്	ഒരു കോർപ്പറേറ്റ് ഉടമയുടെയോ അസോസിയേഷന്റെയോ പേര് മാത്രം; ഒരു വ്യക്തിയാണെങ്കിൽ "സ്വകാര്യ വ്യക്തി" (വകുപ്പ് 10.17.3)	വകുപ്പ് 10.17.3
CTRL_AREA	R	ha	ഉവ്വ്	സംവിധാനത്തിലേക്ക് ഒഴുകിയെത്തുന്ന പ്രദേശം	വകുപ്പ് 4.5.1.3
V_RET	R	m³		നൽകിയ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം	വകുപ്പ് 4.4
V_WQ	R	m³		നൽകിയ ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തം	വകുപ്പ് 8.4
V_DET	R	m³		ഏറ്റവും ഉയർന്ന രൂപകൽപ്പനാ നിരപ്പിലെ തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തം	വകുപ്പ് 4.6
Q_2	R	L/s		50% AEP (2 വർഷ) രൂപകൽപ്പനാ നിരപ്പിലെ പുറത്തുവിടൽ	വകുപ്പ് 4.5
Q_10	R	L/s		10% AEP (10 വർഷ) രൂപകൽപ്പനാ നിരപ്പിലെ പുറത്തുവിടൽ	വകുപ്പ് 4.5
Q_100	R	L/s		1% AEP (100 വർഷ) രൂപകൽപ്പനാ നിരപ്പിലെ പുറത്തുവിടൽ	വകുപ്പ് 4.5
ORIF_MM	R	mm		കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസിന്റെ വ്യാസം അല്ലെങ്കിൽ സ്ലോട്ടിന്റെ ഏറ്റവും ചെറിയ അളവ്	വകുപ്പ് 4.8.2
INV_OUT	R	m		ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഇൻവെർട്ട് നിരപ്പ്	വകുപ്പ് 10.9.1(a)
TWL_DES	R	m		ഏറ്റവും ഉയർന്ന രൂപകൽപ്പനാ ജലനിരപ്പ്	വകുപ്പ് 10.9.2(a)
SPILL_LV	R	m		സ്പിൽവേ അല്ലെങ്കിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ശിഖര നിരപ്പ്	വകുപ്പ് 4.9
PUMPED	T	—	ഉവ്വ്	Y / N	വകുപ്പ് 10.10.3
REGIONAL	T	—	ഉവ്വ്	Y / N	വകുപ്പ് 4.13
EMPANEL	T	—	ഉവ്വ്	Y / N: വകുപ്പ് 10.6.1(c) അല്ലെങ്കിൽ (d)-ൽ പെടുന്ന സംവിധാനം	വകുപ്പ് 10.6.1
STATUS	T	—	ഉവ്വ്	പട്ടിക 10B.8-ൽ നിന്നുള്ള കോഡ്	വകുപ്പ് 10.17.1(a)
APPR_DATE	D	—		ഘട്ടം 2 അംഗീകാര തീയതി	വകുപ്പ് 10.3
ASB_DATE	D	—		as-built സാക്ഷ്യപത്രം സ്വീകരിച്ച തീയതി	വകുപ്പ് 10.9
DECL_REF	T	—		പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രത്തിന്റെ (ഫോം 10-6) രജിസ്ട്രേഷൻ റഫറൻസ്	വകുപ്പ് 10.10.1(e)
HAND_DATE	D	—		ആസ്തി കൈമാറ്റ സാക്ഷ്യപത്രത്തിന്റെ (ഫോം 10-8) തീയതി	വകുപ്പ് 10.14
LAST_INSP	D	—		ഏറ്റവും പുതിയ പരിശോധനയുടെ തീയതി	വകുപ്പ് 10.12
INSP_RES	T	—		പട്ടിക 10B.9-ൽ നിന്നുള്ള കോഡ്	വകുപ്പ് 10.17.1(a)

ഫീൽഡ്	തരം	യൂണിറ്റ്	നിർബ.	ഉള്ളടക്കം	സ്രോതസ്സ്
OUT_ID	T	—	ഉവ്വ്	സംവിധാനം പുറന്തള്ളുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖം	—

പട്ടിക 10B.3 — SW_OUTF-ന്റെ (പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ) ആട്രിബ്യൂട്ടുകൾ

ഫീൽഡ്	തരം	യൂണിറ്റ്	നിർബ.	ഉള്ളടക്കം	സ്രോതസ്സ്
OUT_ID	T	—	ഉവ്വ്	പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ തിരിച്ചറിയൽ കോഡ്	10B.1(f)
RECEIVER	T	—	ഉവ്വ്	സ്വീകരിക്കുന്ന ഓട, ചാൽ, ജലാശയം അല്ലെങ്കിൽ കടൽ, പേര് സഹിതം	വകുപ്പ് 4.5.1.3
RECV_TYPE	T	—	ഉവ്വ്	PUBLIC_DRAIN / CANAL / RIVER / TANK / SEA / OTHER	അധ്യായം 5
INV_LEVEL	R	m	ഉവ്വ്	പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിന്റെ ഇൻവെർട്ട് നിരപ്പ്	വകുപ്പ് 10.9.1(a)
SIZE_MM	R	mm	ഉവ്വ്	വ്യാസം, അല്ലെങ്കിൽ ഡ്രോയിംഗിൽ എഴുതിയ പ്രകാരം വീതി × ഉയരം	അധ്യായം 6
TIDAL	T	—	ഉവ്വ്	Y / N	അധ്യായം 5
GATE_TYPE	T	—		NONE / FLAP / TIDE / DUCKBILL / PENSTOCK / NRV	വകുപ്പുകൾ 5.11, 9.10
GATE_REQ	T	—	ഉവ്വ്	Y / N: ഇൻവെർട്ട് 1% AEP നിശ്ചല ജലനിരപ്പിന് താഴെ	വകുപ്പ് 5.11.1
GPT	T	—		Y / N: വലിയ മാലിന്യ കെണി ഘടിപ്പിച്ചിട്ടുണ്ട്	വകുപ്പ് 8.10.1
Q_100	R	L/s		1% AEP രൂപകൽപ്പനാ ഡിസ്ചാർജ്	അധ്യായം 5

പട്ടിക 10B.4 — SW_CATCH-ന്റെ (വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ) ആട്രിബ്യൂട്ടുകൾ

ഫീൽഡ്	തരം	യൂണിറ്റ്	നിർബ.	ഉള്ളടക്കം	സ്രോതസ്സ്
CAT_ID	T	—	ഉവ്വ്	വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ തിരിച്ചറിയൽ കോഡ്	10B.1(f)
CONDITION	T	—	ഉവ്വ്	PRE / POST / EXTERNAL (സൈറ്റിലൂടെ ഒഴുകിയെത്തുന്ന, സൈറ്റിന് പുറത്തുള്ള ഭൂമി)	വകുപ്പ് 10.4.1(b)
AREA_HA	R	ha	ഉവ്വ്	വിസ്തൃതി	—
IMPERV_PC	R	%	ഉവ്വ്	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ ശതമാനം	വകുപ്പ് 3.9
HSG	T	—	ഉവ്വ്	A / B / C / D, അല്ലെങ്കിൽ മിശ്രിതം — വിസ്തൃതി വിഹിതങ്ങൾ NOTES-ൽ	വകുപ്പ് 3.7
CN	R	—		കർവ് നമ്പർ, AMC II	അധ്യായം 3
OUT_ID	T	—	ഉവ്വ്	ഒഴുകിച്ചേരുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖം	വകുപ്പ് 4.5.1.3
FLOODSENS	T	—	ഉവ്വ്	Y / N	വകുപ്പ് 4.5.3
NOTES	T	—		സ്വതന്ത്ര വാചകം	—

പട്ടിക 10B.5 — SW_FLOW, SW_CONV എന്നിവയുടെ (ഒഴുക്കുപാതകളും ഒഴുക്കിവിടൽ ഘടകങ്ങളും) ആട്രിബ്യൂട്ടുകൾ

ഫീൽഡ്	തരം	യൂണിറ്റ്	നിർബ.	ഉള്ളടക്കം	സ്രോതസ്സ്
FLP_ID	T	—	ഉവ്വ്	രേഖയുടെ തിരിച്ചറിയൽ കോഡ്	10B.1(f)
LINE_TYPE	T	—	ഉവ്വ്	OVERLAND / NATURAL / OPEN_DRAIN / COVERED_DRAIN / PIPE / CULVERT	അധ്യായം 6
US_LEVEL	R	m		മേൽവശ ഇൻവെർട്ട് അല്ലെങ്കിൽ ഭൂനിരപ്പ്	അധ്യായം 6
DS_LEVEL	R	m		താഴ്വശ ഇൻവെർട്ട് അല്ലെങ്കിൽ ഭൂനിരപ്പ്	അധ്യായം 6
SIZE_MM	R	mm		പൈപ്പ് വ്യാസം, അല്ലെങ്കിൽ ഓടയുടെ വീതി (ആഴം NOTES-ൽ)	വകുപ്പ് 6.7.6
Q_DES	R	L/s		രൂപകൽപ്പനാ ഡിസ്ചാർജ്	അധ്യായം 6
AEP_DES	T	—		രൂപകൽപ്പനാ AEP, ഉദാഹരണത്തിന് "10%" അല്ലെങ്കിൽ "1%"	വകുപ്പ് 6.4
RESERVE_M	R	m		ബാധകമാകുന്നിടത്ത്, ഡ്രെയിനേജ് റിസർവിന്റെ വീതി	വകുപ്പ് 6.9.7
NOTES	T	—		സ്വതന്ത്ര വാചകം	—

പട്ടിക 10B.6 — മെറ്റാഡാറ്റ (SW_META)

ഫീൽഡ്	ഉള്ളടക്കം
FILE_NO	അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ഫയൽ നമ്പർ
STAGE	1, 2, 4 അല്ലെങ്കിൽ HANDOVER
H_CRS	തിരശ്ചീന റഫറൻസ് സംവിധാനത്തിന്റെ EPSG കോഡ്
V_DATUM	ലംബ ഡേറ്റത്തിന്റെ പേര്
TIDE_REL	ലംബ ഡേറ്റത്തിന് അധ്യായം 5-ലെ വേലിയേറ്റ ഡേറ്റങ്ങളുമായുള്ള ബന്ധം (ഉദാഹരണത്തിന്, സൈറ്റ് ഡേറ്റത്തിൽ MSL = x.xx m)
SURVEYOR	സർവേയറുടെ പേരും ലൈസൻസ് നമ്പറും
SURV_DATE	സർവേ തീയതി
PREP_BY	സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്ന പ്രൊഫഷണലിന്റെ പേരും രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പറും
CALC_VER	നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ പതിപ്പ് (അനുബന്ധം 10A), അല്ലെങ്കിൽ "പുറപ്പെടുവിച്ചിട്ടില്ല"
DATE	ഫയൽ തയ്യാറാക്കിയ തീയതി

10B.4 കോഡ് പട്ടികകൾ

പട്ടിക 10B.7 — സംവിധാന തര കോഡുകൾ (FAC_TYPE)

കോഡ്	സംവിധാനം	പട്ടിക 10.3-ലെ പരിശോധനാ വരി
RET_SOAK	സോക്ക് പിറ്റ്, ഭൂജല പരിപോഷണ കുഴി അല്ലെങ്കിൽ ഷാഫ്റ്റ്	നിലനിർത്തൽ / കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ
RET_TRENCH	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങ് അല്ലെങ്കിൽ തടം	നിലനിർത്തൽ / കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ
RET_BIO	ബയോറിറ്റൻഷൻ അല്ലെങ്കിൽ മഴത്തോട്ടം	നിലനിർത്തൽ / കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ
RET_PERM	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ	നിലനിർത്തൽ / കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ
RET_REUSE	പുനരുപയോഗം വഴിയുള്ള നിലനിർത്തൽ (ആവശ്യകതയുള്ള ടാങ്ക്)	ഭൂഗർഭ അല്ലെങ്കിൽ പോഡിയം തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്ക്, ഗുരുത്വാകർഷണ ഔട്ട്ലെറ്റ്
DET_BASIN	ഉപരിതല തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം	ഉപരിതല തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം അല്ലെങ്കിൽ ബഹുവിധ ഉപയോഗമുള്ള തുറസ്സായ സ്ഥലം
DET_OSR	തുറസ്സായ സ്ഥലം, പാർക്ക് അല്ലെങ്കിൽ കളിസ്ഥലത്തെ ബഹുവിധ ഉപയോഗ തടഞ്ഞുവയ്പ്	ഉപരിതല തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം അല്ലെങ്കിൽ ബഹുവിധ ഉപയോഗമുള്ള തുറസ്സായ സ്ഥലം
DET_ROOF	മേൽക്കൂരയിലെ തടഞ്ഞുവയ്പ്	ഭൂഗർഭ അല്ലെങ്കിൽ പോഡിയം തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്ക്, ഗുരുത്വാകർഷണ ഔട്ട്ലെറ്റ്
DET_PODIUM	പോഡിയം അല്ലെങ്കിൽ ലാൻഡ്സ്കേപ്പ് ഡെക്ക് തടഞ്ഞുവയ്പ്	ഭൂഗർഭ അല്ലെങ്കിൽ പോഡിയം തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്ക്, ഗുരുത്വാകർഷണ ഔട്ട്ലെറ്റ്
DET_PARK	പാർക്കിംഗ് സ്ഥലത്തെ തടഞ്ഞുവയ്പ്	ഉപരിതല തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം അല്ലെങ്കിൽ ബഹുവിധ ഉപയോഗമുള്ള തുറസ്സായ സ്ഥലം
DET_TANK	ഭൂഗർഭ ടാങ്ക് അല്ലെങ്കിൽ വോൾട്ട്, ഗുരുത്വാകർഷണ ഔട്ട്ലെറ്റ്	ഭൂഗർഭ അല്ലെങ്കിൽ പോഡിയം തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്ക്, ഗുരുത്വാകർഷണ ഔട്ട്ലെറ്റ്
DET_PUMP	പമ്പ് ചെയ്യുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ് അല്ലെങ്കിൽ പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ	പമ്പ് ചെയ്യുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ്, പമ്പുകളും നിയന്ത്രണ സംവിധാനങ്ങളും
WQ_POND	സ്ഥിര ജലമുള്ള കുളം (wet pond) അല്ലെങ്കിൽ നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടം	ഉപരിതല തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം അല്ലെങ്കിൽ ബഹുവിധ ഉപയോഗമുള്ള തുറസ്സായ സ്ഥലം
WQ_SWALE	പുല്ലുചാൽ അല്ലെങ്കിൽ അരിപ്പ സ്ട്രിപ്പ് (filter strip)	സ്വകാര്യ ഓടകളും ഇൻലെറ്റുകളും
WQ_GPT	വലിയ മാലിന്യ കെണി, ആദ്യ ഒഴുക്ക് ഉപകരണം അല്ലെങ്കിൽ എണ്ണ–ചരൽ വേർതിരിക്കൽ ഉപകരണം	വലിയ മാലിന്യ കെണി / ആദ്യ ഒഴുക്ക് ഉപകരണം
GATE	ഫ്ലാപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ടൈഡ് ഗേറ്റ്, നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ്	ഫ്ലാപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ടൈഡ് ഗേറ്റ്, നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ്

കോഡ്	സംവിധാനം	പട്ടിക 10.3-ലെ പരിശോധനാ വരി
CONV	സ്വകാര്യ ഓട, ഇൻലെറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ കലുങ്ക്	സ്വകാര്യ ഓടകളും ഇൻലെറ്റുകളും

പട്ടിക 10B.8 — സ്ഥിതി കോഡുകൾ (STATUS)

കോഡ്	അർത്ഥം
PROPOSED	ഘട്ടം 1 അല്ലെങ്കിൽ ഘട്ടം 2 സമർപ്പണത്തിൽ
APPROVED	ഘട്ടം 2 അംഗീകരിച്ചു; ഇതുവരെ നിർമ്മിച്ചിട്ടില്ല
ASBUILT	as-built സാക്ഷ്യപത്രം സ്വീകരിച്ചു (വകുപ്പ് 10.9)
HANDEDOVER	ULB ഏറ്റെടുത്തു (വകുപ്പ് 10.14)
ALTERED	അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ അനുമതിയോടെ മാറ്റം വരുത്തി (വകുപ്പ് 10.3.5)
REMOVED	അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ അനുമതിയോടെ നീക്കം ചെയ്തു

പട്ടിക 10B.9 — പരിശോധനാ ഫല കോഡുകൾ (INSP_RES)

കോഡ്	അർത്ഥം
OK	രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത പ്രകാരം പ്രവർത്തിക്കുന്നു; ന്യൂനതയില്ല
MINOR	ന്യൂനത കണ്ടെത്തി തിരുത്തി; തീയതി പരിശോധനാ രേഖയിൽ
MAJOR	സംഭരണം, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ സുരക്ഷയെ ബാധിക്കുന്ന ന്യൂനത; നോട്ടീസ് നൽകി (വകുപ്പ് 10.15.2, ഘട്ടം 1)
NOACCESS	പരിശോധന നടത്താനായില്ല
NOTFOUND	സംവിധാനം കാണാനില്ല, നികത്തി, മൂടി, അല്ലെങ്കിൽ ഉപയോഗം മാറ്റി (വകുപ്പ് 10.15.1(c))

10B.5 സംവിധാന രജിസ്റ്റർ സംഗ്രഹം

വകുപ്പ് 10.17.1(a)-ലെ പൊതു സംവിധാന രജിസ്റ്റർ SW_FAC-ൽ നിന്നുള്ള ഒരു സംഗ്രഹമാണ്: FAC_ID, FAC_TYPE, സ്ഥാനം (കേന്ദ്രബിന്ദു), V_DET (ഒപ്പം V_RET, V_WQ), Q_100 (ഒപ്പം Q_2, Q_10), OWNER_NM, ASB_DATE, LAST_INSP, INSP_RES. വകുപ്പ് 10.17.4-ലെ ലൈസൻസ് പ്രകാരം CSV, GeoPackage രൂപങ്ങളിൽ ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നു. വ്യക്തിഗത വിവരങ്ങൾ പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നില്ല (വകുപ്പ് 10.17.3).

അനുബന്ധം 10C — പരിപാലന പ്രവേശനത്തിന്റെ അളവുകൾ

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പ് 10.13-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

വകുപ്പ് 10.13 പ്രവേശനം പ്രവർത്തനം അടിസ്ഥാനമാക്കി നിശ്ചയിക്കുന്നു. മാനുവൽ മറ്റ് അധ്യായങ്ങളിൽ ഇതിനകം നിശ്ചയിച്ചിട്ടുള്ള പ്രവേശന അളവുകൾ ഈ അനുബന്ധം ഒരുമിച്ച് ചേർക്കുകയും, അത് നിശ്ചയിക്കാത്ത അളവുകൾ പട്ടികപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരു അളവ് മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ചിട്ടില്ലാത്തിടത്ത്, രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ അത് ഡ്രോയിംഗുകളിൽ വ്യക്തമാക്കുകയും, O&M പദ്ധതിയിൽ (വകുപ്പ് 10.11.1(h)) പേരെടുത്ത് പറഞ്ഞ യന്ത്രങ്ങൾക്കും ഉപകരണങ്ങൾക്കും അത് അനുയോജ്യമാണെന്ന് കാണിക്കുകയും, "രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

പട്ടിക 10C.1 — മാനുവൽ നിശ്ചയിച്ച പ്രവേശന അളവുകൾ

ഘടകം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
2 m-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ മുകൾ വീതിയുള്ള തുറന്ന ഓടകൾ	ഒരു കരയിലൂടെ കുറഞ്ഞത് 3.5 m വീതിയുള്ള പരിപാലന പ്രവേശന സ്ട്രിപ്പ്, 500 m-ൽ കൂടാത്ത ഇടവേളകളിൽ പൊതു റോഡുമായി ബന്ധിപ്പിച്ചത്	6.9.4
ഡ്രെയിനേജ് റിസർവുകൾ	ആവശ്യമായ ഓടയുടെ വലിപ്പം അടിസ്ഥാനമാക്കി, പട്ടിക 6.9-ൽ കുറയാത്ത വീതി; വകുപ്പ് 6.9.4-ലെ പ്രവേശന സ്ട്രിപ്പ് കൂടുതൽ വീതിയുള്ളതാണെങ്കിൽ, വീതി കൂടിയത് ബാധകം	6.9.7
സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ, കുറഞ്ഞ ഭേദം	0.6 m × 0.6 m തടസ്സമില്ലാത്ത അളവ്	6.7.6
സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ, നീക്കം ചെയ്യാവുന്ന മൂടികൾ	10 m-ൽ കൂടാത്ത ഇടവിട്ട് പാനലുകൾ; ഓരോന്നും കുറഞ്ഞത് 0.6 m നീളമുള്ളതും മുഴുവൻ തടസ്സമില്ലാത്ത വീതിയും മൂടുന്നതും, രണ്ട് തൊഴിലാളികൾക്കോ കൈകൊണ്ട് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്ന ഉപകരണത്തിനോ ഉയർത്താവുന്നതും	6.13.2(a)

ഘടകം	ആവശ്യകത	വകുപ്പ്
സ്ലാബിട്ട ഓടകൾ, പരിശോധനാ അറകൾ	ഓരോ സംഗമസ്ഥാനത്തും വളവിലും ഛേദമാറ്റത്തിലും, നേർനീളങ്ങളിൽ 30 m-ൽ കൂടാത്ത ഇടവിട്ടും, കുറഞ്ഞത് 0.6 m × 0.6 m തടസ്സമില്ലാത്ത ദ്വാരം	6.13.2(b)
പൊതു ഓടകളിലെ മാൻഹോളുകളും പരിശോധനാ അറകളും	കുറഞ്ഞത് 600 mm തടസ്സമില്ലാത്ത പ്രവേശന ദ്വാരം	9.12.3
പൊതു റോഡുകളിലെ ഇൻലെറ്റ് അറകൾ	ഔട്ട്‌ലെറ്റ് പൈപ്പ് ഇൻവെർട്ടിന് താഴെ കുറഞ്ഞത് 300 mm ആഴമുള്ള, ഉപരിതലത്തിൽ നിന്ന് വ്യത്തിയാക്കാവുന്ന എക്കൽ കുഴി	6.6.7
ഭൂഗർഭ ടാങ്കുകളും വോൾട്ടുകളും	ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അറയ്ക്കും ഓരോ ഇൻലെറ്റിനും മുകളിൽ പ്രവേശന ദ്വാരങ്ങൾ; 500 m²-ൽ കൂടുതലുള്ള ടാങ്കുകളിൽ 30 m-ൽ കൂടാത്ത അകലത്തിൽ; ഔട്ട്‌ലെറ്റിലെ സംപിലേക്ക് കുറഞ്ഞത് 1% ചരിവുള്ള തറ	4.10.2(b), (c)
1 ha-യിൽ കൂടുതൽ പ്രദേശത്തിന് സേവനം നൽകുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ് ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾ	ഔട്ട്‌ലെറ്റ് വേർതിരിക്കാനുള്ള സംവിധാനം (സ്റ്റോപ്പ്-ലോഗ് (തടപ്പലക) സ്ലോട്ട് അല്ലെങ്കിൽ പെൻസ്റ്റോക്ക് ഗേറ്റ്)	4.8.6
പുറന്തള്ളൽ മുഖ ഗേറ്റുകൾ	600 mm-ൽ വലിയ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലും (അധ്യായം 5), 900 mm-ഓ അതിൽ കൂടുതലോ ഉള്ളതോ പമ്പ് അല്ലെങ്കിൽ സംഭരണ സംവിധാനത്തിന് സേവനം നൽകുന്നതോ ആയ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളിലും (അധ്യായം 9) മേൽവശത്ത് സ്റ്റോപ്പ്-ലോഗ് സ്ലോട്ട് അല്ലെങ്കിൽ പെൻസ്റ്റോക്ക്; എല്ലാ വേലി നിലകളിലും പ്രവേശിക്കാവുന്ന ഗേറ്റ് അറ, അതിന്റെ പ്രവേശനം HAT + കടലേറ്റം + സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ എന്നിവയ്ക്ക് മുകളിൽ	5.11.3(d), (e); 9.10.3
പമ്പ് സ്റ്റേഷനുകൾ	1% AEP സംഭവത്തിൽ ഉപയോഗിക്കാവുന്ന പരിപാലന വാഹന പ്രവേശനം; മൊബൈൽ പമ്പുകൾക്കായി ഉറപ്പുള്ള പ്രതലവും കിക്ക്-കപ്ലിംഗ് കണക്ഷനും; അടുത്തടുത്തുള്ള പമ്പുകൾക്കോ മോട്ടോറുകൾക്കോ ഇടയിൽ 0.6 m (ചെറുതും ഇടത്തരവുമായ യൂണിറ്റുകൾ) അല്ലെങ്കിൽ 1.0 m (വലിയ യൂണിറ്റുകൾ) ഒഴിഞ്ഞ സ്ഥലം	9.9.6, 9.9.10, 9.9.12
പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണ ഉപകരണങ്ങൾ	പ്രധാന BMP-യിൽ പ്രവേശിക്കുകയോ അതിനെ ശല്യപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യാതെ വ്യത്തിയാക്കാവുന്നത്	8.5.4
പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ, കലുങ്ക് ഇൻലെറ്റുകൾ, പമ്പ് സംപുകൾ എന്നിവിടങ്ങളിലെ അരിപ്പകൾ	സുരക്ഷിതമായ പ്ലാറ്റ്ഫോമിൽ നിന്ന് വ്യത്തിയാക്കാവുന്നത്, വാഹന പ്രവേശനം സഹിതം	8.10.3(d)
കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങുകൾ	ഓരോ കിടങ്ങിന്റെയും അടിത്തട്ട് വരെ നിരീക്ഷണ കിണർ	8.7.6(c)
പൊതുജനങ്ങൾക്ക് പ്രവേശിക്കാവുന്ന സംഭരണം	4H:1V-നേക്കാൾ കുത്തനെയല്ലാത്ത വശ ചരിവുകൾ, ചുറ്റളവിന്റെ കുറഞ്ഞത് നാലിലൊന്ന് 6H:1V-ലോ അതിലും പരന്നതോ	4.15.1(c)
സ്ഥിര ജലമുള്ള തടങ്ങൾ	സാധാരണ ജലനിരപ്പിന് 0.3 m-ൽ കൂടുതൽ താഴെയല്ലാത്ത, കുറഞ്ഞത് 3 m വീതിയുള്ള സുരക്ഷാ തിട്ട	4.15.2
വേലി	വകുപ്പ് 4.15.3 ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത്, കുറഞ്ഞത് 1.2 m ഉയരമുള്ള, കയറാൻ കഴിയാത്ത, പൂട്ടാവുന്ന ഗേറ്റോടുകൂടിയത്	4.15.3

പട്ടിക 10C.2 — മാനുവൽ നിശ്ചയിക്കാത്ത പ്രവേശന അളവുകൾ (രൂപകൽപ്പനയിൽ സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടത്)

ഘടകം	രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ വ്യക്തമാക്കേണ്ടത്	പ്രവർത്തനം നിശ്ചയിക്കുന്ന വകുപ്പ്
തടം, കുളം അല്ലെങ്കിൽ തുറന്ന ചാലിന്റെ ഇൻലെറ്റ്, ഔട്ട്‌ലെറ്റ്, അടിത്തട്ട് എന്നിവയിലേക്കുള്ള വാഹന പ്രവേശന പാത	O&M പദ്ധതിയിലെ യന്ത്രങ്ങൾക്കുള്ള വീതി, ചരിവ്, തിരിയാനുള്ള സ്ഥലം, രൂപകൽപ്പനാ ഭാരം	10.13.2
തടത്തിനോ കുളത്തിനോ അരികിലുള്ള പരിപാലന സ്ട്രിപ്പ്	കുറഞ്ഞത് ഒരു വശത്തെ വീതി	10.13.2
തടത്തിലേക്കുള്ള റാമ്പ്	എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യുന്ന യന്ത്രങ്ങൾക്കുള്ള വീതി, ചരിവ്, പ്രതലം	10.13.2
സ്വകാര്യ ടാങ്കുകളുടെ പ്രവേശന ദ്വാരങ്ങൾ	ഇൻലെറ്റ്, ഔട്ട്‌ലെറ്റ്, ഓരോ അറ എന്നിവയ്ക്ക് മുകളിലുള്ള ഓരോ ദ്വാരത്തിന്റെയും തടസ്സമില്ലാത്ത വലിപ്പം	10.13.3(a)
ഏണികളും പടികളും	തരവും അകലവും; അടഞ്ഞ ഇടങ്ങളിലെ പ്രവേശനത്തിനുള്ള വായുസഞ്ചാരം	10.13.3(b)
ഭൂഗർഭ ടാങ്കുകളിലെ ഉയരം	കൈകൊണ്ട് വ്യത്തിയാക്കാനുള്ള തടസ്സമില്ലാത്ത ഉയരം	10.13.3(d)
ഓഫിസുകളിലേക്കും അരിപ്പകളിലേക്കും എത്താനുള്ള സൗകര്യം	നിറഞ്ഞ സംവിധാനത്തിൽ പ്രവേശിക്കാതെ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് എങ്ങനെ വ്യത്തിയാക്കും	10.13.4

വ്യാഖ്യാനം. APWA 5600 (2006, §5608) തടഞ്ഞുവയ്പ് സംവിധാനങ്ങൾക്ക് 15 അടി (ഏകദേശം 4.5 m) വീതിയുള്ള പരിപാലന പ്രവേശന സ്ട്രിപ്പ് ആവശ്യപ്പെട്ടിരുന്നു. കേരളത്തിലെ നഗരങ്ങളിലെ പ്ലോട്ട് വലിപ്പങ്ങൾ വളരെയധികം വ്യത്യാസപ്പെടുന്നതിനാൽ, സ്വകാര്യ സൈറ്റുകൾക്ക് മാനുവൽ ഒരു നിശ്ചിത വീതി സ്വീകരിച്ചില്ല (വകുപ്പ് 10.13, വ്യാഖ്യാനം). അനുബന്ധങ്ങൾ 6C, 9B എന്നിവയിലെ സ്റ്റാൻഡേർഡ് ഡ്രോയിംഗുകൾ പുറപ്പെടുവിക്കുമ്പോൾ, സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിക്ക് പട്ടിക 10C.2-ലേക്ക് സ്റ്റാൻഡേർഡ് മൂല്യങ്ങൾ ചേർക്കാവുന്നതാണ്.

അനുബന്ധം 10D — സംവിധാനത്തിന്റെ തരം അനുസരിച്ചുള്ള മാതൃകാ O&M പദ്ധതികൾ

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.11, 10.12, 10.13 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

താഴെയുള്ള മാതൃകാ പദ്ധതികൾ ആരംഭ ബിന്ദുക്കളാണ്. രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ അവ ഓരോ സംവിധാനത്തിനും അനുയോജ്യമാക്കുകയും "_____" എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയ ഇനങ്ങൾ പൂരിപ്പിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പരിശോധനാ ആവൃത്തികൾ പട്ടിക 10.3-ലെ കുറഞ്ഞ ആവൃത്തികളാണ്; ഒരു പദ്ധതിക്ക് കൂടുതൽ തവണ പരിശോധന നിശ്ചയിക്കാം, ഒരിക്കലും കുറവല്ല. ഈ അനുബന്ധം ഒരു മൂല്യം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾക്ക് വിട്ടുനൽകുന്നിടത്ത്, മാനുവൽ അത് നിശ്ചയിക്കുന്നില്ല.

10D.1 ഓരോ O&M പദ്ധതിയുടെയും ഉള്ളടക്കം

ഓരോ പദ്ധതിയിലും വകുപ്പ് 10.11.1-ലെ ഇനങ്ങൾ ഉണ്ടായിരിക്കേണ്ടതാണ്:

പട്ടിക 10D.1 — ഒരു O&M പദ്ധതിയുടെ ഉള്ളടക്കം

ഇനം	ഉള്ളടക്കം	വകുപ്പ്
1	രൂപകൽപ്പനാ നിരപ്പുകൾ, വ്യാപ്തങ്ങൾ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് വിശദാംശങ്ങൾ എന്നിവ സഹിതം ഓരോ സംവിധാനത്തിന്റെയും പട്ടികയും പ്ലാൻ ഡ്രോയിംഗും (SW_FAC, അനുബന്ധം 10B-ൽ നിന്ന്)	10.11.1(a)
2	പതിവ് ജോലികളും അവയുടെ ആവൃത്തിയും (പട്ടികകൾ 10D.2 മുതൽ 10D.8 വരെ)	10.11.1(b)
3	എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യേണ്ട ഘട്ടം, ആഴമായി (mm) അല്ലെങ്കിൽ രൂപകൽപ്പനാ വ്യാപ്തത്തിന്റെ ശതമാനമായി: _____	10.11.1(c)
4	ഫോം 10-7-നോട് പൊരുത്തപ്പെടുന്ന പരിശോധനാ പട്ടിക	10.11.1(d)
5	പമ്പുകൾ, ഗേറ്റുകൾ, വാൽവുകൾ എന്നിവയ്ക്ക്: പ്രവർത്തന ചട്ടങ്ങൾ, പരിശോധനാ സമയക്രമം, സ്റ്റാൻഡ്‌ബൈ വൈദ്യുതി, ചുഴലിക്കാറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ അതിതീവ്ര മഴ മുന്നറിയിപ്പ് ലഭിക്കുമ്പോഴുള്ള നടപടികൾ	10.11.1(e)
6	വകുപ്പ് 4.7-ലെ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയങ്ങൾക്ക് അനുസൃതമായി, വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കലിനും കൊതുക് പെരുകലിനും എതിരായ നടപടികൾ	10.11.1(f)
7	സുരക്ഷ: അടഞ്ഞ ഇടങ്ങൾ, ആഴമുള്ള വെള്ളം, പൊതുജനം പ്രവേശനം	10.11.1(g)
8	പ്രവേശന പാതകളും ഉപകരണങ്ങളും (അനുബന്ധം 10C)	10.11.1(h)
9	വാർഷിക ചെലവ് എസ്റ്റിമേറ്റ് (പ്രതിവർഷം ₹ _____), അത് ആര് വഹിക്കുന്നു	10.11.1(i)
10	സൂക്ഷിക്കേണ്ട രേഖകളും എത്ര കാലവും: _____ വർഷം (പമ്പ് രേഖകൾ കുറഞ്ഞത് 5 വർഷം, വകുപ്പ് 9.9.8(c))	10.11.1(j)

10D.2 മാതൃകാ പദ്ധതികൾ

പട്ടിക 10D.2 — നിലനിർത്തലും കിനിഞ്ഞിറങ്ങലും (സോക്ക് പിറ്റുകൾ, കിടങ്ങുകൾ, ബയോറിറ്റൻഷൻ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ)

ജോലി	ആവൃത്തി	മാനദണ്ഡം അല്ലെങ്കിൽ നടപടി ആവശ്യമാകുന്ന ഘട്ടം	വകുപ്പ്
ഉപരിതലം, ഇൻലെറ്റുകൾ, പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് എന്നിവ പരിശോധിക്കുക	ഓരോ 6 മാസത്തിലും; 15 മേയ്-ന് മുമ്പ്; ഓരോ അതിതീവ്ര മഴ ദിവസത്തിനും ശേഷം	തടസ്സമില്ല; കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത തുറന്നത്	പട്ടിക 10.3
നിരീക്ഷണ കിണറിലോ ഉപരിതലത്തിലോ ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ പരിശോധിക്കുക	മഴയ്ക്ക് ശേഷമുള്ള ഓരോ പരിശോധനയിലും	മഴ അവസാനിച്ച് 72 h-നുള്ളിൽ ഒഴിയുന്നു; ഇല്ലെങ്കിൽ അടവ് അന്വേഷിക്കുക	4.4.5, 8.7.6(c)
പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം (ഫോർബേ, അരിപ്പ സ്ട്രിപ്പ്, എക്കൽ കെണി) വൃത്തിയാക്കുക	എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യേണ്ട ഘട്ടത്തിൽ (ഇനം 3) എത്തുമ്പോൾ	പ്രധാന BMP-യെ ശല്യപ്പെടുത്താതെ പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണ സംവിധാനം വൃത്തിയാക്കി	8.5.3, 8.5.4
ബയോറിറ്റൻഷൻ: പുതയിടൽ, ചെടികൾ, വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കൽ	ഓരോ 6 മാസത്തിലും	കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളം 48 h-നുള്ളിൽ ഒഴിയുന്നു; ഉണങ്ങിയ ചെടികൾ മാറ്റി; പുത 50–75 mm	8.7.2

ജോലി	ആവൃത്തി	മാനദണ്ഡം അല്ലെങ്കിൽ നടപടി ആവശ്യമാകുന്ന ഘട്ടം	വകുപ്പ്
ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ: ഉപരിതലം	ഓരോ 6 മാസത്തിലും	അടിച്ചുവാരുകയോ വാകം ചെയ്യുകയോ ചെയ്യുക; ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത സാമഗ്രി ഉപയോഗിച്ച് വീണ്ടും പാകരുത്	8.7.5(e)
ഒഴുകിയെത്തുന്ന പ്രദേശം ഉറപ്പോടെ നിലനിർത്തുക	ഓരോ പരിശോധനയിലും	തുറന്ന മണ്ണ് ഉറപ്പിച്ചു; എക്കൽ ഒലിച്ചിറങ്ങുന്നില്ല	10.8.3(b)
സംവിധാനം സ്ഥാനത്തും ഉപയോഗത്തിലും നിലനിർത്തുക	ഓരോ പരിശോധനയിലും	അനുമതിയില്ലാതെ നികത്തുകയോ മൂടുകയോ പാകുകയോ മുകളിൽ നിർമ്മിക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ല	10.10.1(d)

പട്ടിക 10D.3 — ഉപരിതല തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം അല്ലെങ്കിൽ ബഹുവിധ ഉപയോഗമുള്ള തുറസ്സായ സ്ഥലം

ജോലി	ആവൃത്തി	മാനദണ്ഡം അല്ലെങ്കിൽ നടപടി ആവശ്യമാകുന്ന ഘട്ടം	വകുപ്പ്
ഇൻലെറ്റുകൾ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ്, ഓറിഫിസ്, മാലിന്യ തടയൽ അഴി, സ്പിൽവേ എന്നിവ പരിശോധിക്കുക	ഓരോ 6 മാസത്തിലും; 15 മേയ്-ന് മുമ്പ്; ഓരോ അതിതീവ്ര മഴ ദിവസത്തിനും ശേഷം	ഓറിഫിസും അഴിയും തടസ്സമില്ലാത്തത്; സ്പിൽവേ തടസ്സപ്പെട്ടിട്ടില്ല	പട്ടിക 10.3, 4.8, 4.9
മാലിന്യവും എക്കലും നീക്കം ചെയ്യുക	എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യേണ്ട ഘട്ടത്തിൽ എത്തുമ്പോഴും സംഭവങ്ങൾക്ക് ശേഷവും	രൂപകൽപ്പനാ വ്യാപ്തം പുനഃസ്ഥാപിച്ചു	10.11.1(c)
തടം ഒഴിയുന്നുണ്ടെന്ന് പരിശോധിക്കുക	മഴയ്ക്ക് ശേഷം	ഒരു താഴ്ന്ന ബിന്ദുവിലും 72 h-ൽ കൂടുതൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്നില്ല	4.15.7
സസ്യങ്ങൾ	പദ്ധതിയിൽ നിശ്ചയിച്ച പ്രകാരം	പുല്ല് വെട്ടി; കരക്കെട്ടുകളിലോ ഔട്ട്‌ലെറ്റ് മേഖലയിലോ മരം പോലുള്ള വളർച്ചയില്ല	10.11.1(b)
സുരക്ഷാ സംവിധാനങ്ങൾ	ഓരോ 6 മാസത്തിലും	മലയാളത്തിലും ഇംഗ്ലീഷിലുമുള്ള മുന്നറിയിപ്പ് ബോർഡുകളും ആഴ സൂചകവും സ്ഥാനത്ത്; ആവശ്യമുള്ളിടത്ത് വേലികളും ഗേറ്റുകളും ഭദ്രം	4.15.3, 4.15.5
കരക്കെട്ട് (ഉണ്ടെങ്കിൽ)	ഓരോ 6 മാസത്തിലും സംഭവങ്ങൾക്ക് ശേഷവും	വിള്ളലുകൾ, ഇടിച്ചിൽ, ചോർച്ച, ജന്തുമാളങ്ങൾ എന്നിവയില്ല	4.9.6

പട്ടിക 10D.4 — ഭൂഗർഭ അല്ലെങ്കിൽ പോഡിയം തടഞ്ഞുവയ്പ് ടാങ്ക്, ഗുരുത്വാകർഷണ ഔട്ട്‌ലെറ്റ്

ജോലി	ആവൃത്തി	മാനദണ്ഡം അല്ലെങ്കിൽ നടപടി ആവശ്യമാകുന്ന ഘട്ടം	വകുപ്പ്
പ്രവേശന ദ്വാരങ്ങളിലൂടെ പരിശോധിക്കുക: ഇൻലെറ്റുകൾ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ്, ഓറിഫിസ്, അരിപ്പ, സംപ്, വെന്റുകൾ	ഓരോ 6 മാസത്തിലും; 15 മേയ്-ന് മുമ്പ്; ഓരോ അതിതീവ്ര മഴ ദിവസത്തിനും ശേഷം	തടസ്സമില്ല; വെന്റുകൾ തുറന്നത്	പട്ടിക 10.3, 4.10.2
സംപും തറയും വൃത്തിയാക്കുക	എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യേണ്ട ഘട്ടത്തിൽ എത്തുമ്പോൾ	തറ സംപിലേക്ക് തടസ്സമില്ലാതെ ചരിയുന്നു	4.10.2(c)
ഇൻലെറ്റ് എക്കൽ കെണി അല്ലെങ്കിൽ GPT	ഓരോ 3 മാസത്തിലും (GPT-കൾക്കുള്ള പട്ടിക 10.3 വരി)	വൃത്തിയാക്കി	4.10.2(e)
കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത	ഓരോ പരിശോധനയിലും	ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അടഞ്ഞാൽ പ്രവർത്തിക്കുന്നു; ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതയിലേക്കുള്ള വഴി തടസ്സമില്ലാത്തത്	4.9.5
അടഞ്ഞ ഇടത്തിലേക്കുള്ള പ്രവേശനം	ഓരോ പ്രവേശനത്തിലും	പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രത്തിൽ വ്യക്തമാക്കിയ പ്രവേശന നടപടിക്രമം പാലിച്ചു; ശേഷം മൂടികൾ പൂട്ടി	4.15.6
സ്ഥലത്തിന്റെ ഉപയോഗം	ഓരോ പരിശോധനയിലും	പാർക്കിംഗിനോ സംഭരണത്തിനോ ഉപയോഗിക്കുന്നില്ല; വ്യാപ്തം കുറച്ചിട്ടില്ല	10.10.1(d)

പട്ടിക 10D.5 — പമ്പ് ചെയ്യുന്ന തടഞ്ഞുവയ്പ്, പമ്പുകളും നിയന്ത്രണ സംവിധാനങ്ങളും

ജോലി	ആവൃത്തി	മാനദണ്ഡം അല്ലെങ്കിൽ നടപടി ആവശ്യമാകുന്ന ഘട്ടം	വകുപ്പ്
പ്രവർത്തന, സ്റ്റാൻഡ്‌ബൈ പമ്പുകളുടെ ഓരോന്നിന്റെയും പരീക്ഷണ പ്രവർത്തനം	പ്രതിമാസം	ഓരോ പമ്പും നിരപ്പ് നിയന്ത്രണത്താൽ പ്രവർത്തനം ആരംഭിക്കുന്നു; ചുമതലകൾ മാറിമാറി വരുന്നു	പട്ടിക 10.3, 9.9.4(c)
പൂർണ്ണ പ്രവർത്തന പരിശോധന	15 മേയ്-ന് മുമ്പ്	സ്റ്റേഷൻ അതിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ പ്രവർത്തന ബിന്ദു കൈവരിക്കുന്നു	പട്ടിക 10.3, 10.9.3

ജോലി	ആവൃത്തി	മാനദണ്ഡം അല്ലെങ്കിൽ നടപടി ആവശ്യമാകുന്ന ഘട്ടം	വകുപ്പ്
സ്റ്റാൻഡ്‌ബൈ വൈദ്യുതി	പ്രതിമാസം പരീക്ഷണ പ്രവർത്തനത്തോടൊപ്പം; 15 മേയ്-ന് മുമ്പ് പൂർണ്ണ പരിശോധന	സ്വയമേവയുള്ള മാറ്റം (automatic changeover) പ്രവർത്തിക്കുന്നു; എല്ലാ പ്രവർത്തന പമ്പുകൾക്കും കുറഞ്ഞത് 72 h-ലേക്കുള്ള ഇന്ധനം സൈറ്റിൽ	9.9.9
നിരപ്പ് സെൻസറുകൾ, ഫ്ലോട്ട് ബാക്ക്-അപ്പ്, അലാറങ്ങൾ, ടെലിമെട്രി	പ്രതിമാസം	ഉയർന്ന നിരപ്പ്, തകരാർ അലാറങ്ങൾ കൺട്രോൾ റൂമിൽ എത്തുന്നു	9.9.8
അരിപ്പകളും എക്കൽ കെണിയും	ഓരോ 3 മാസത്തിലും സംഭവങ്ങൾക്ക് ശേഷവും	വൃത്തിയുള്ളത്	9.9.7
രേഖകൾ	തുടർച്ചയായി	സംപ് നിരപ്പുകൾ, പ്രവർത്തന മണിക്കൂറുകൾ, വൈദ്യുതി സ്ഥിതി എന്നിവ രേഖപ്പെടുത്തി; കുറഞ്ഞത് 5 വർഷം സൂക്ഷിക്കുന്നു	9.9.8(c)
മുന്നറിയിപ്പ് നടപടികൾ	IMD അതിതീവ്ര മഴ അല്ലെങ്കിൽ ചുഴലിക്കാറ്റ് മുന്നറിയിപ്പ് ലഭിക്കുമ്പോൾ	പദ്ധതിയിൽ എഴുതിയ നടപടികൾ: _____ (ഉദാഹരണത്തിന് ജീവനക്കാർ സൈറ്റിൽ, ഇന്ധനം നിറച്ചു, മൊബൈൽ പമ്പ് കണക്ഷൻ പരിശോധിച്ചു)	10.11.1(e), 9.9.12

പട്ടിക 10D.6 — ഫ്ലാപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ടൈഡ് ഗേറ്റ്, നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ്

ജോലി	ആവൃത്തി	മാനദണ്ഡം അല്ലെങ്കിൽ നടപടി ആവശ്യമാകുന്ന ഘട്ടം	വകുപ്പ്
പരിശോധിച്ച് പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക	ഓരോ 3 മാസത്തിലും; ഓരോ അതിതീവ്ര മഴ ദിവസത്തിനും ശേഷം	ചെറിയ ജലസമ്മർദ്ദത്തിൽ (head) തുറക്കുന്നു; മാലിന്യമോ മണലോ വളർച്ചയോ അതിനെ തടഞ്ഞുനിർത്തുന്നില്ല	പട്ടിക 10.3, 9.10.4
ചോർച്ച പരിശോധന	15 മേയ്-ന് മുമ്പ്	സ്വീകരിക്കുന്ന ജലത്തിനെതിരെ ചോർച്ചയില്ലാതെ അടയുന്നു	പട്ടിക 10.3, 10.9.3
കടൽത്തീരം, അഴിമുഖം, തോട് എന്നിവിടങ്ങളിലെ പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ	മൺസൂൺ കാലത്ത് ഓരോ വേലിയേറ്റ അല്ലെങ്കിൽ കടലേറ്റ സംഭവത്തിനും ശേഷം	മണലും മാലിന്യവും നീക്കി	9.10.5(b)
വേർതിരിക്കൽ	15 മേയ്-ന് മുമ്പ്	സ്റ്റോപ്പ്-ലോഗ് സ്ലോട്ട് അല്ലെങ്കിൽ പെൻസ്റ്റോക്ക് പ്രവർത്തനക്ഷമം	9.10.3
വിജാഗിരികൾ, പിന്നുകൾ, ഘടിപ്പിക്കലുകൾ	15 മേയ്-ന് മുമ്പ്	ഗേറ്റിന്റെ പ്രവർത്തനം തടയുന്ന തുരുമ്പില്ല	9.10.6
കെട്ടിടങ്ങളിലെ നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകൾ	ഓരോ 3 മാസത്തിലും	വൃത്തിയാക്കൽ ദ്വാരം എത്തിപ്പെടാവുന്നത്; വാൽവ് ചോർച്ചയില്ലാതെ അടയുന്നു	5.11.4

പട്ടിക 10D.7 — വലിയ മാലിന്യ കെണി അല്ലെങ്കിൽ ആദ്യ ഒഴുക്ക് ഉപകരണം

ജോലി	ആവൃത്തി	മാനദണ്ഡം അല്ലെങ്കിൽ നടപടി ആവശ്യമാകുന്ന ഘട്ടം	വകുപ്പ്
പരിശോധിച്ച് ഒഴിക്കുക	ഓരോ 3 മാസത്തിലും; 15 മേയ്-ന് മുമ്പ്; ഓരോ അതിതീവ്ര മഴ ദിവസത്തിനും ശേഷം	ശേഖരണ അറ നിറയുന്നതിന് മുമ്പ് ഒഴിച്ചു; ബൈപാസ് തടസ്സമില്ലാത്തത്	പട്ടിക 10.3, 8.4.6
അരിപ്പകൾ	ഓരോ പരിശോധനയിലും	വൃത്തിയുള്ളത്; കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പാത തടസ്സമില്ലാത്തത്	8.10.3(b)
സംസ്കരണം	ഓരോ വൃത്തിയാക്കലിലും	നീക്കിയ വസ്തുക്കൾ അംഗീകൃത ഖരമാലിന്യ സംവിധാനത്തിലേക്ക് കൊണ്ടുപോയി	—

പട്ടിക 10D.8 — സ്വകാര്യ ഓടകളും ഇൻലെറ്റുകളും

ജോലി	ആവൃത്തി	മാനദണ്ഡം അല്ലെങ്കിൽ നടപടി ആവശ്യമാകുന്ന ഘട്ടം	വകുപ്പ്
ഓടകൾ, ഇൻലെറ്റുകൾ, എക്കൽ കുഴികൾ എന്നിവ പരിശോധിച്ച് വൃത്തിയാക്കുക	ഓരോ 6 മാസത്തിലും; 15 മേയ്-ന് മുമ്പ്	എക്കലും മാലിന്യവും ഇല്ലാത്തത്	പട്ടിക 10.3
മലിനജല കണക്ഷനുകൾ പരിശോധിക്കുക	ഓരോ പരിശോധനയിലും	ഒന്നുമില്ല; ഏതൊരു ക്രോസ്-കണക്ഷനും നീക്കം ചെയ്തു	1.5.4, 8.9
ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാതകൾ	ഓരോ പരിശോധനയിലും	മതിലുകൾ, നികത്തൽ, സൂക്ഷിച്ച വസ്തുക്കൾ എന്നിവയാൽ തടസ്സപ്പെട്ടിട്ടില്ല	6.9.2, 10.15.1(g)

അനുബന്ധം 10E — മഴവെള്ള രൂപകൽപ്പനാ പ്രൊഫഷണലുകളുടെയും അവലോകകരുടെയും എംപാനൽമെന്റ് മാനദണ്ഡങ്ങൾ

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.6, 10.7.4, 11.4.3 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

> *ഉചിതമായ അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിഗണനയ്ക്കുള്ള മാതൃകാ വാചകം. പ്രാബല്യത്തിലില്ല.* എംപാനൽമെന്റ് മാനദണ്ഡങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കാനുള്ള ചുമതല വകുപ്പ് 10.6.2 LSGD-ക്ക് നൽകുന്നു. താഴെയുള്ള വാചകം ഒരു മാതൃകയാണ്. "[ ]" എന്ന് കാണിച്ചിരിക്കുന്ന മൂല്യങ്ങൾ ഉചിതമായ അധികാരസ്ഥാനം നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്; മാനുവൽ അവ നിശ്ചയിക്കുന്നില്ല.

10E.1 മാതൃകാ മാനദണ്ഡങ്ങൾ

1. **പട്ടികകൾ.** ഉചിതമായ അധികാരസ്ഥാനം മൂന്ന് പൊതു പട്ടികകൾ സൂക്ഷിക്കേണ്ടതാണ്:
   - (a) വകുപ്പ് 10.6.1 പ്രകാരം രൂപകൽപ്പനകളിൽ ഒപ്പിടാനും വകുപ്പ് 10.6.4 പ്രകാരം സ്വതന്ത്ര പരിശോധകരായി പ്രവർത്തിക്കാനും കഴിയുന്ന **മഴവെള്ള രൂപകൽപ്പനാ പ്രൊഫഷണലുകൾ (Stormwater Design Professionals)**;
   - (b) വകുപ്പ് 10.7.4 പ്രകാരം ഒരു അധികാരസ്ഥാനത്തിനായി സമർപ്പണങ്ങൾ പരിശോധിക്കാൻ കഴിയുന്ന **എംപാനൽ ചെയ്ത അവലോകകർ (Empanelled Reviewers)**; കൂടാതെ
   - (c) വകുപ്പ് 11.4.3 പ്രകാരം ഒരു BSMP തയ്യാറാക്കാനോ അതിന് നേതൃത്വം നൽകാനോ കഴിയുന്ന, ഒരു മഴവെള്ള രൂപകൽപ്പനാ പ്രൊഫഷണലിന് ലഭിക്കുന്ന **തടതല മോഡലിംഗ് അംഗീകാരം (basin modelling endorsement)**.
2. **പട്ടിക (a)-ക്കുള്ള യോഗ്യത.** ഒരു അപേക്ഷകൻ:
   - (a) സിവിൽ എഞ്ചിനീയറിംഗിൽ ബിരുദമോ, ഉചിതമായ അധികാരസ്ഥാനം അംഗീകരിക്കുന്ന തത്തുല്യ യോഗ്യതയോ ഉള്ളയാളായിരിക്കണം (വകുപ്പ് 10.6.2);
   - (b) KMBR/KPBR 2019 പ്രകാരം പ്രൊഫഷണലായി രജിസ്റ്റർ ചെയ്തിരിക്കണം (വകുപ്പ് 1.4);
   - (c) ബിരുദാനന്തരം ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനയിൽ കുറഞ്ഞത് [ ] വർഷത്തെ പരിചയം ഉണ്ടായിരിക്കണം; ഓരോന്നിലും അപേക്ഷകന്റെ പങ്ക് സഹിതം കുറഞ്ഞത് [ ] പ്രോജക്റ്റുകളുടെ പട്ടികയിലൂടെ ഇത് കാണിക്കണം (വകുപ്പ് 10.6.2); കൂടാതെ
   - (d) അപേക്ഷയ്ക്ക് മുമ്പുള്ള [ ] വർഷങ്ങൾക്കുള്ളിൽ, ഒരു മൂല്യനിർണ്ണയം സഹിതമുള്ള, ഈ മാനുവലിനെക്കുറിച്ചുള്ള പരിശീലന കോഴ്സ് പൂർത്തിയാക്കിയിരിക്കണം (വകുപ്പ് 10.6.2).
3. **പട്ടിക (b)-ക്കുള്ള യോഗ്യത.** പട്ടിക (a)-ക്കുള്ളതുപോലെ; കുറഞ്ഞത് [ ] വർഷത്തെ പരിചയം, അതിൽ കുറഞ്ഞത് [ ] വർഷം ഈ മാനുവലിനോ തത്തുല്യമായ ഒരു മാനദണ്ഡത്തിനോ കീഴിലുള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനയിലോ പരിശോധനയിലോ.
4. **തടതല മോഡലിംഗ് അംഗീകാരം (c).** കാലിബ്രേഷൻ ഉൾപ്പെടെ, തടതല 1D–2D മോഡലിംഗിൽ കുറഞ്ഞത് [ ] പഠനങ്ങളിൽ പരിചയം കാണിക്കുന്ന ഒരു മഴവെള്ള രൂപകൽപ്പനാ പ്രൊഫഷണൽ (വകുപ്പ് 11.4.3).
5. **പരിശോധകന്റെ സ്വാതന്ത്ര്യം.** വകുപ്പ് 10.6.4 പ്രകാരമുള്ള ഒരു പരിശോധകൻ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തയാളുടെ സ്ഥാപനത്തിന്റെയോ അപേക്ഷകന്റെയോ ജീവനക്കാരനോ പങ്കാളിയോ ആയിരിക്കാൻ പാടില്ല; രൂപകൽപ്പനയിൽ പ്രവർത്തിച്ചിട്ടുള്ളയാളും ആയിരിക്കാൻ പാടില്ല.
6. **അവലോകകന്റെ താൽപര്യ വൈരുദ്ധ്യം.** അവലോകകനോ അവലോകകന്റെ സ്ഥാപനമോ ഏതെങ്കിലും നിലയിൽ പ്രവർത്തിച്ചിട്ടുള്ള ഒരു സൈറ്റ് എംപാനൽ ചെയ്ത ഒരു അവലോകകൻ പരിശോധിക്കാൻ പാടില്ല (വകുപ്പ് 10.7.4); ഒരു പരിശോധന ഏറ്റെടുക്കുന്നതിന് മുമ്പ് മറ്റേതെങ്കിലും താൽപര്യം വെളിപ്പെടുത്തുകയും വേണം. തീരുമാനമെടുക്കുന്നത് അധികാരസ്ഥാനം തന്നെയായിരിക്കും (വകുപ്പ് 10.7.4).
7. **അപേക്ഷ.** ബിരുദത്തിന്റെയും രജിസ്ട്രേഷന്റെയും തെളിവ്, റഫറൻസുകൾ സഹിതമുള്ള പ്രോജക്റ്റ് പട്ടിക, പരിശീലന സർട്ടിഫിക്കറ്റ്, വിവരങ്ങൾ സത്യമാണെന്ന ഒപ്പിട്ട പ്രസ്താവന എന്നിവ അപേക്ഷയിൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്.
8. **കാലാവധിയും പുതുക്കലും.** എംപാനൽമെന്റിന് [ ] വർഷത്തെ സാധുതയുണ്ട്. പുതുക്കുന്നതിന് തുടർച്ചയായ പ്രാക്ടീസിന്റെയും, മാനുവലിന്റെ പരിഷ്കരണത്തിന് ശേഷം നൽകുന്ന ഏതെങ്കിലും പുനഃപരിശീലനത്തിന്റെയും (വകുപ്പ് 1.12) തെളിവ് ആവശ്യമാണ്.
9. **സസ്പെൻഷനും നീക്കം ചെയ്യലും.** തെറ്റായതോ അശ്രദ്ധമായതോ ആയ ഒരു സാക്ഷ്യപത്രത്തിന് ശേഷം (വകുപ്പ് 10.6.5), പട്ടിക 10.4-ലെ ഘട്ടം 6 പ്രകാരമുള്ള ഒരു റിപ്പോർട്ടിന്മേൽ, അല്ലെങ്കിൽ രജിസ്ട്രേഷൻ നഷ്ടപ്പെട്ടാൽ, ഉചിതമായ അധികാരസ്ഥാനത്തിന് എംപാനൽ ചെയ്ത ഒരാളെ സസ്പെൻഡ് ചെയ്യുകയോ നീക്കം ചെയ്യുകയോ ചെയ്യാം. ആ വ്യക്തിക്ക് നോട്ടീസും പറയാനുള്ളത് കേൾക്കാനുള്ള അവസരവും നൽകേണ്ടതാണ്. ഓരോ സസ്പെൻഷനും നീക്കം ചെയ്യലും പട്ടികയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്.
10. **പ്രസിദ്ധീകരണം.** ഓരോ വ്യക്തിയുടെയും പേര്, രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പർ, പട്ടിക, അംഗീകാരം, സാധുതാ തീയതി എന്നിവ സഹിതം പട്ടികകൾ പ്രസിദ്ധീകരിച്ച് കാലികമായി നിലനിർത്തേണ്ടതാണ്.

ഫോം 10-1 — ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട് പരിശോധനാ പട്ടിക

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.4.1 മുതൽ 10.4.4 വരെയും 10.7.1-ഉം പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഘട്ടം 1, ഘട്ടം 2 എന്നിവയിലെ ഓരോ സമർപ്പണത്തോടൊപ്പവും സമർപ്പിക്കുക. ഓരോ ഇനത്തിനും അത് കൈകാര്യം ചെയ്തിരിക്കുന്ന പേജോ ഷീറ്റോ, അല്ലെങ്കിൽ അത് ബാധകമല്ലാത്തതിന്റെ കാരണമോ നൽകുക. പൂരിപ്പിച്ച ഫോം 10-1 ഇല്ലാതെ അധികാരസ്ഥാനം സാങ്കേതിക പരിശോധന ആരംഭിക്കുന്നില്ല (വകുപ്പ് 10.4.3).

പട്ടിക 10F.1 — ഫോം 10-1, വിഭാഗം A: സമർപ്പണം

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
A1	അധികാരസ്ഥാനവും ഫയൽ നമ്പറും	_____
A2	സൈറ്റിന്റെ പേരും വിലാസവും; സർവേ നമ്പറുകൾ	_____
A3	ഘട്ടം: 1 / 2 / 1-ഉം 2-ഉം സംയോജിപ്പിച്ചത് (വകുപ്പ് 10.3.3) / പൊതുമരാമത്ത് പ്രവൃത്തി DPR അല്ലെങ്കിൽ ടെൻഡർ (വകുപ്പ് 10.3.4)	_____
A4	അപേക്ഷകൻ	_____
A5	സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്ന പ്രൊഫഷണൽ (പേര്, രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പർ, എംപാനൽമെന്റ് നമ്പർ)	_____

പട്ടിക 10F.2 — ഫോം 10-1, വിഭാഗം B: ഘട്ടം 1 ഉള്ളടക്കം (വകുപ്പ് 10.4.1)

നം.	ഇനം	വകുപ്പ്	പേജ് / ഷീറ്റ്	ബാധകമല്ല: കാരണം
B1	ഫോം 1-1; ഇളവോ ഒഴിവാക്കലോ ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത് ഫോം 1-2	10.4.1(a)	_____	_____
B2	സൈറ്റ് പ്ലാൻ: നിലവിലുള്ളതും നിർദ്ദേശിക്കുന്നതുമായ നിരപ്പുകൾ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലങ്ങൾ, സൈറ്റിലേക്കും സൈറ്റിലൂടെയുമുള്ള വൃഷ്ടിപ്രദേശ അതിരുകൾ	10.4.1(b)	_____	_____
B3	മണ്ണ് (HSG), മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനകൾ അല്ലെങ്കിൽ പരിശോധനാ പദ്ധതി	10.4.1(c)	_____	_____
B4	രൂപകൽപ്പനാ മഴ ഷീറ്റ് (ഫോം 2-1)	10.4.1(d)	_____	_____
B5	വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥയും ജലശാസ്ത്രപരമായ രീതിയും	10.4.1(e)	_____	_____
B6	നടപടികളുടെ ക്രമം: സംരക്ഷിച്ച പ്രദേശങ്ങൾ, നിലനിർത്തൽ രീതി, തടഞ്ഞുവയ്പ് ആശയം, ഒഴുക്കിവിടൽ	10.4.1(f)	_____	_____
B7	പ്രാഥമിക നിലനിർത്തൽ, WQ, തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തങ്ങളും പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകളും, ഫോം 10-2 സഹിതം	10.4.1(g)	_____	_____
B8	താഴ്വശ വിശകലനത്തിന്റെ വ്യാപ്തിയും താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് സാഹചര്യവും	10.4.1(h)	_____	_____
B9	ജലാശയങ്ങൾ, സെറ്റ്ബാക്കുകൾ, 1% AEP നിരപ്പ്	10.4.1(i)	_____	_____
B10	സംവിധാനങ്ങൾക്കും പരിപാലന പ്രവേശനത്തിനുമായി നീക്കിവച്ച ഭൂമി	10.4.1(j)	_____	_____
B11	പ്രൊഫഷണൽ രൂപകൽപ്പനാ സാക്ഷ്യപത്രം (ഫോം 10-3)	10.4.5	_____	_____

പട്ടിക 10F.3 — ഫോം 10-1, വിഭാഗം C: ഘട്ടം 2 ഉള്ളടക്കം (വകുപ്പ് 10.4.2)

നം.	ഇനം	വകുപ്പ്	പേജ് / ഷീറ്റ്	ബാധകമല്ല: കാരണം
C1	പുതുക്കിയ ഘട്ടം 1 ഉള്ളടക്കം (വിഭാഗം B)	10.4.2	_____	_____
C2	ഓരോ സംഭരണ ദൈർഘ്യത്തിനും AEP-ക്കുമുള്ള അന്തിമ കണക്കുകൂട്ടലുകൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന സഹിതം	10.4.2(a)	_____	_____
C3	ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ–ഡിസ്ചാർജ് പട്ടികകൾ; അടിയന്തര സ്പിൽവേ രൂപകൽപ്പന	10.4.2(b)	_____	_____
C4	ഒഴുക്കിവിടൽ ഘടകങ്ങൾ, ഇൻലെറ്റുകൾ, ഘടനകൾ എന്നിവയുടെ ഹൈഡ്രോളിക് രൂപകൽപ്പന	10.4.2(c)	_____	_____
C5	ജലഗുണനിലവാര രൂപകൽപ്പന; ആവശ്യമുള്ളിടത്ത് ആദ്യ ഒഴുക്ക് ഉപകരണം അല്ലെങ്കിൽ GPT	10.4.2(d)	_____	_____
C6	ഓരോ സംവിധാനത്തിന്റെയും നിർമ്മാണ ഡ്രോയിംഗുകൾ, വിശദാംശങ്ങൾ, സ്പെസിഫിക്കേഷനുകൾ	10.4.2(e)	_____	_____

നം.	ഇനം	വകുപ്പ്	പേജ് / ഷീറ്റ്	ബാധകമല്ല: കാരണം
C7	നിലനിർത്തൽ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പ്രദേശങ്ങളുടെ സംരക്ഷണം സഹിതമുള്ള നിർമ്മാണ ക്രമം	10.4.2(f)	_____	_____
C8	നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങളുടെ സമയക്രമം (ഫോം 10-4, വിഭാഗം A)	10.4.2(g)	_____	_____
C9	കരട് O&M പദ്ധതിയും കരട് പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രവും (ഫോം 10-6)	10.4.2(h)	_____	_____
C10	മോഡൽ ഇൻപുട്ട് ഫയലുകളും GIS ഡാറ്റയും	10.4.2(i)	_____	_____
C11	സാക്ഷ്യപത്രങ്ങൾ (ഫോം 10-3, രൂപകൽപ്പന ചെയ്തയാളും, ആവശ്യമുള്ളിടത്ത്, പരിശോധകനും ഒപ്പിട്ടത്)	10.4.2(j)	_____	_____

പട്ടിക 10F.4 — ഫോം 10-1, വിഭാഗം D: ഡിജിറ്റൽ സമർപ്പണം (വകുപ്പ് 10.4.4)

നം.	ഇനം	വകുപ്പ്	നൽകിയിട്ടുണ്ട് (ഉവ്വ് / ഇല്ല)	വിശദാംശം
D1	റിപ്പോർട്ടുകളും ഡ്രോയിംഗുകളും തിരയാവുന്ന PDF ആയി	10.4.4(a)	_____	_____
D2	തനത്, പ്രവർത്തിപ്പിക്കാവുന്ന ഫോർമാറ്റിലുള്ള മോഡലുകൾ; സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ പേരും പതിപ്പും	10.4.4(b)	_____	_____
D3	അനുബന്ധം 10B പ്രകാരമുള്ള GIS ഡാറ്റ; തിരശ്ചീന റഫറൻസ് സംവിധാനം (EPSG കോഡ്)	10.4.4(c)	_____	_____
D4	ലംബ ഡേറ്റത്തിന്റെ പേര്; അധ്യായം 5-ലെ വേലിയേറ്റ ഡേറ്റങ്ങളുമായുള്ള ബന്ധം	10.4.4(d)	_____	_____

പട്ടിക 10F.5 — ഫോം 10-1, വിഭാഗം E: പ്രസ്താവനയും പൂർണ്ണതാ പരിശോധനയും

ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
ഈ പരിശോധനാ പട്ടിക പൂർണ്ണവും ശരിയുമാണെന്ന് ഞാൻ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നു. സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്ന പ്രൊഫഷണൽ: പേര്, ഒപ്പ്, തീയതി	_____
അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ഉപയോഗത്തിന്: ലഭിച്ച തീയതി	_____
പൂർണ്ണതാ പരിശോധനയുടെ തീയതി (5 പ്രവൃത്തി ദിവസങ്ങൾക്കുള്ളിൽ, വകുപ്പ് 10.7.1)	_____
ഫലം: പരിശോധനയ്ക്ക് സ്വീകരിച്ചു / തിരിച്ചയച്ചു	_____
തിരിച്ചയച്ചെങ്കിൽ, വിട്ടുപോയ ഇനങ്ങൾ	_____
ഉദ്യോഗസ്ഥൻ: പേര്, തസ്തിക, ഒപ്പ്	_____

ഫോം 10-2 — നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ സംഗ്രഹം

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.4.1(g), 10.5, 10.9.1(b) എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഘട്ടം 1, 2, 4 സമർപ്പണങ്ങളോടൊപ്പം നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ (അനുബന്ധം 10A) തയ്യാറാക്കുന്നത്. കാൽക്കുലേറ്റർ പുറപ്പെടുവിക്കുന്നതുവരെ, കൈകൊണ്ട് പൂരിപ്പിച്ച് A3-ൽ "പുറപ്പെടുവിച്ചിട്ടില്ല" എന്ന് രേഖപ്പെടുത്തുക. സൈറ്റിന് ഒന്നിലധികം പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളുണ്ടെങ്കിൽ ഓരോ ഡ്രെയിനേജ് പ്രദേശത്തിനും ഓരോ കോളം.

പട്ടിക 10F.6 — ഫോം 10-2, വിഭാഗം A: സൈറ്റും രീതിയും

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
A1	അധികാരസ്ഥാനം, ഫയൽ നമ്പർ, ഘട്ടം (1 / 2 / 4)	_____	10.5.2(a)
A2	സൈറ്റ് വിസ്തൃതി, ha; ഭൂമി ഇളക്കൽ, ha; പുതിയതും പുനർനിർമ്മിച്ചതുമായ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം, m²	_____	1.5.2
A3	കാൽക്കുലേറ്റർ പതിപ്പും പുറത്തിറക്കിയ തീയതിയും	_____	10.5.3
A4	ശ്രേണി (A / B); വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത് (ഉവ്വ് / ഇല്ല); തടത്തിന് അംഗീകൃത BSMP (ഉവ്വ് / ഇല്ല)	_____	1.6, 4.5.3, 11.12
A5	രീതി: പൂർണ്ണ രീതി / S-1 / S-2 / നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി / സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള പുനർവികസനം / മേഖലാതലം അല്ലെങ്കിൽ പകരം ഫീസ്	_____	1.7, 4.5.6, 4.13, 4.14
A6	കാൽക്കുലേറ്റർ ഉയർത്തിയ അടയാളങ്ങൾ (പട്ടിക)	_____	അനുബന്ധം 10A.4

പട്ടിക 10F.7 — ഫോം 10-2, വിഭാഗം B: മഴയും മണ്ണും

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
B1	മഴ മേഖല; ഫോം 2-1 റഫറൻസ്	_____	2.13
B2	നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് P_R, mm; 3 മാസ ARI മഴയളവ് P_3m, mm	_____	2.10, 8.4.1
B3	പ്രയോഗിച്ച കാലാവസ്ഥാ ഘടകം (≤ 6 h; > 6–72 h)	_____	2.8
B4	ഉപപ്രദേശം തിരിച്ചുള്ള HSG; മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്, അടിത്തട്ടിന് താഴെ m	_____	3.7, 4.4.3
B5	അളന്നതും രൂപകൽപ്പനയിലുള്ളതുമായ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിരക്കുകൾ, mm/h	_____	4.4.3

പട്ടിക 10F.8 — ഫോം 10-2, വിഭാഗം C: വ്യാപ്തങ്ങൾ

നം.	അളവ്	ആവശ്യമായത് (m³)	നൽകിയത് (m³)	വകുപ്പ്
C1	നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം (RRV)	_____	_____	4.4.2
C2	ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തം (WQv)	_____	_____	8.4.2
C3	തടഞ്ഞുവയ്പിനെതിരായ നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ്	_____	—	4.4.6
C4	തടഞ്ഞുവയ്പ് വ്യാപ്തം	_____	_____	4.6, 4.14
C5	പകരം ഫീസ് അല്ലെങ്കിൽ മേഖലാതല വ്യാപ്തം, ഫീസും (₹)	_____	_____	4.5.6.3, 4.13.3

പട്ടിക 10F.9 — ഫോം 10-2, വിഭാഗം D: പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകൾ (ഓരോ പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തിനും)

AEP	Q_pre അല്ലെങ്കിൽ പരിധി (L/s)	Q_post (L/s)	നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യം (h)	മാനദണ്ഡം പാലിക്കുന്നു (ഉവ്വ് / ഇല്ല)	വകുപ്പ്
50% (2 വർഷം)	_____	_____	_____	_____	4.5
10% (10 വർഷം)	_____	_____	_____	_____	4.5
1% (100 വർഷം)	_____	_____	_____	_____	4.5

പട്ടിക 10F.10 — ഫോം 10-2, വിഭാഗം E: ഔട്ട്‌ലെറ്റുകൾ, ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ, ഘട്ട താരതമ്യം

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
E1	കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ്, mm (കുറഞ്ഞത് 50 mm)	_____	4.8.2
E2	തടഞ്ഞുവയ്പ്: 10 വർഷ സംഭരിത വ്യാപ്തത്തിന്റെ 90% പുറത്തുവിടാനുള്ള സമയം, h (≤ 48 h)	_____	4.7.1
E3	WQv പുറത്തുവിടൽ സമയം, h (24–48 h)	_____	4.7.2
E4	നിലനിർത്തൽ ഒഴിയൽ സമയം, h (≤ 72 h)	_____	4.7.3
E5	മോഡൽ ഫലം കാൽക്കുലേറ്ററിന്റെ പ്രാഥമിക മൂല്യത്തിൽ നിന്ന് മാർഗ്ഗരേഖയിലെ സഹനപരിധിയേക്കാൾ കൂടുതൽ വ്യത്യാസപ്പെടുന്നുണ്ടോ? ഉണ്ടെങ്കിൽ, അത് വിശദീകരിക്കുന്ന റിപ്പോർട്ട് ഭാഗം	_____	10.5.2(c)
E6	ഘട്ടം 4 മാത്രം: ഘട്ടം 2 മൂല്യങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള മാറ്റങ്ങൾ (പട്ടിക), ഓരോ മാനദണ്ഡവും ഇപ്പോഴും പാലിക്കുന്നുണ്ടോ എന്നതും	_____	10.9.2
E7	തയ്യാറാക്കിയത് (പേര്, രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പർ), ഒപ്പ്, തീയതി	_____	10.6.3(b)

ഫോം 10-3 — പ്രൊഫഷണൽ രൂപകൽപ്പനാ സാക്ഷ്യപത്രം

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.6.1 മുതൽ 10.6.5 വരെയുള്ളവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഘട്ടം 1, ഘട്ടം 2 എന്നിവയിലെ ഓരോ സമർപ്പണത്തോടൊപ്പവും രൂപകൽപ്പന ചെയ്തയാളും, വകുപ്പ് 10.6.1(c), (d) എന്നിവയിൽ പെടുന്ന സംവിധാനങ്ങൾക്ക് ഒരു സ്വതന്ത്ര പരിശോധകനും ഒപ്പിടുന്നത്.

പട്ടിക 10F.11 — ഫോം 10-3, വിഭാഗം A: പ്രോജക്റ്റും ഒപ്പിടുന്നയാളും

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
A1	അധികാരസ്ഥാനം, ഫയൽ നമ്പർ, ഘട്ടം	_____	—
A2	ഈ സാക്ഷ്യപത്രം ഉൾക്കൊള്ളുന്ന സൈറ്റും സംവിധാനങ്ങളും	_____	—
A3	രൂപകൽപ്പന ചെയ്തയാൾ: പേര്, യോഗ്യത, KMBR/KPBR രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പർ	_____	10.6.1
A4	ആവശ്യമുള്ളിടത്ത് എംപാനൽമെന്റ് നമ്പറും കാരണവും: ശ്രേണി A ≥ 1 ha / വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയത് / കരക്കെട്ട് അല്ലെങ്കിൽ ഉയർന്ന അപകടസാധ്യതയുള്ള തടം / പമ്പ് ചെയ്യുന്നത്, ടൈഡ് ഗേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ മേഖലാതല സംവിധാനം	_____	10.6.1(a)–(d)
A5	അംഗീകരിച്ച ഇളവുകൾ അല്ലെങ്കിൽ ഒഴിവാക്കലുകൾ (ഫോം 1-2 റഫറൻസുകൾ), അല്ലെങ്കിൽ "ഇല്ല"	_____	10.6.3(a)

പട്ടിക 10F.12 — ഫോം 10-3, വിഭാഗം B: രൂപകൽപ്പന ചെയ്തയാളുടെ സാക്ഷ്യപത്രം

നം.	ഞാൻ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്നു:	ചുരുക്കൊപ്പ്
B1	A5-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയതും അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടതുമായ ഇളവുകൾ ഒഴികെ, രൂപകൽപ്പന കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ പാലിക്കുന്നു	_____
B2	മഴ, മണ്ണ്, താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് ഇൻപുട്ടുകൾ ഫോം 2-1-ലും ഫോം 10-2-ലും രേഖപ്പെടുത്തിയ പ്രകാരമാണ്	_____
B3	സമർപ്പിച്ച മോഡലുകൾ റിപ്പോർട്ട് ചെയ്ത ഫലങ്ങൾ അതേപടി പുനഃസൃഷ്ടിക്കുന്നു	_____
B4	തെറ്റായതോ അശ്രദ്ധമായതോ ആയ സാക്ഷ്യപത്രം വകുപ്പ് 10.15 പ്രകാരം ഒരു ലംഘനമാണെന്ന് ഞാൻ മനസ്സിലാക്കുന്നു	_____

പട്ടിക 10F.13 — ഫോം 10-3, വിഭാഗം C: സ്വതന്ത്ര പരിശോധകന്റെ സാക്ഷ്യപത്രം (വകുപ്പ് 10.6.4)

നം.	ഫീൽഡ് അല്ലെങ്കിൽ പ്രസ്താവന	രേഖപ്പെടുത്തൽ
C1	പരിശോധകൻ: പേര്, രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പർ, എംപാനൽമെന്റ് നമ്പർ	_____
C2	ഞാൻ രൂപകൽപ്പന ചെയ്തയാളിൽ നിന്നും അപേക്ഷകനിൽ നിന്നും സ്വതന്ത്രനാണ്; ഈ രൂപകൽപ്പനയിൽ ഞാൻ പ്രവർത്തിച്ചിട്ടില്ല	_____
C3	പട്ടികപ്പെടുത്തിയ സംവിധാനങ്ങൾ ഞാൻ പരിശോധിച്ചു: _____, വിഭാഗം B-ലെ സാക്ഷ്യപത്രത്തോട് ഞാൻ യോജിക്കുന്നു	_____
C4	ഞാൻ യോജിക്കാത്ത കാര്യങ്ങൾ, ഉണ്ടെങ്കിൽ	_____

പട്ടിക 10F.14 — ഫോം 10-3, വിഭാഗം D: ഒപ്പുകൾ

ചുമതല	പേര്	ഒപ്പ്	തീയതി
രൂപകൽപ്പന ചെയ്തയാൾ	_____	_____	_____
സ്വതന്ത്ര പരിശോധകൻ (ആവശ്യമുള്ളിടത്ത്)	_____	_____	_____

ഫോം 10-4 — നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ട പരിശോധനാ രേഖ

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.4.2(g), 10.8, 10.9.3 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. വിഭാഗം A, ഘട്ടം 2-ൽ അംഗീകരിക്കുന്ന നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങളുടെ സമയക്രമമാണ്. വിഭാഗം B ഓരോ നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടത്തിലും, തീയതിയും ജിയോടാഗും ഉള്ള ഫോട്ടോഗ്രാഫുകൾ സഹിതം, പൂരിപ്പിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 10.8.2). വിഭാഗം B ഒപ്പിടുന്നതുവരെ ഒരു നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടത്തിനപ്പുറം പണി മുന്നോട്ട് പോകാൻ പാടില്ല. ചിത്രം 10.2 കാണുക.

പട്ടിക 10F.15 — ഫോം 10-4, വിഭാഗം A: നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങളുടെ സമയക്രമം

നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടം	സംവിധാനം (FAC_ID)	പണിയുടെ ഘട്ടം	ആസൂത്രിത തീയതി	അധികാരസ്ഥാനത്തിന് അറിയിപ്പ് അയച്ചത് (തീയതി)*	അധികാരസ്ഥാനം പങ്കെടുത്തു (ഉവ്വ് / ഇല്ല)
(a) കുഴിച്ചെടുത്ത അടിത്തട്ട്, മാധ്യമം, ലൈനർ അല്ലെങ്കിൽ ഘടന സ്ഥാപിക്കുന്നതിന് മുമ്പ്	_____	_____	_____	_____	_____
(b) ഔട്ട്‌ലെറ്റ് ഘടന, ഓറിഫിസ്, മാലിന്യ അരിപ്പ എന്നിവ, മണ്ണിട്ട് മൂടുന്നതിനോ ആദ്യമായി നിറയ്ക്കുന്നതിനോ മുമ്പ്	_____	_____	_____	_____	_____
(c) കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, സ്ഥിരീകരണ പരിശോധനകൾ (വകുപ്പ് 10.9.3)	_____	_____	_____	—	_____
(d) പുറന്തള്ളൽ മുഖം, ഫ്ലാപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ടൈഡ് ഗേറ്റ്, നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ് എന്നിവ, താഴ്‌വശ കണക്ഷന് മുമ്പ്	_____	_____	_____	—	_____
(e) പമ്പുകളും നിയന്ത്രണ സംവിധാനങ്ങളും, കമ്മീഷനിംഗ് സമയത്ത്	_____	_____	_____	—	_____
അധികാരസ്ഥാനം കൂട്ടിച്ചേർത്ത മറ്റ് നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങൾ	_____	_____	_____	_____	_____

* വകുപ്പ് 10.6.1-ൽ പെടുന്ന സൈറ്റുകൾക്ക്, നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടങ്ങൾ (a), (b) എന്നിവയെക്കുറിച്ച് കുറഞ്ഞത് 3 പ്രവൃത്തി ദിവസം മുമ്പ് അറിയിപ്പ് (വകുപ്പ് 10.8.2).

പട്ടിക 10F.16 — ഫോം 10-4, വിഭാഗം B: പരിശോധനാ രേഖ (ഓരോ നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടത്തിനും ഒന്ന്)

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
B1	നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടവും സംവിധാനവും	_____
B2	പരിശോധനയുടെ തീയതിയും സമയവും; കാലാവസ്ഥ	_____
B3	പരിശോധിച്ചത് (സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്ന പ്രൊഫഷണൽ); സന്നിഹിതരായ മറ്റുള്ളവർ	_____
B4	ഒത്തുനോക്കിയ അംഗീകൃത ഡ്രോയിംഗും അതിന്റെ പുനഃപരിശോധനാ നമ്പറും	_____
B5	കണ്ടെത്തിയ നിരപ്പുകൾ, അളവുകൾ, സാമഗ്രികൾ — അംഗീകൃത മൂല്യങ്ങളുമായി താരതമ്യം	_____
B6	(a)-ക്ക്: നിലനിർത്തൽ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പ്രദേശങ്ങൾ വാഹനങ്ങളിൽ നിന്നും സാമഗ്രി കൂനകളിൽ നിന്നും സംരക്ഷിച്ചിട്ടുണ്ട് (വകുപ്പ് 10.8.3(a))	_____
B7	(b)-ക്ക്: ഓറിഫിസിന്റെ വലിപ്പവും ഇൻവെർട്ടും; അരിപ്പ സ്ഥാനത്ത്	_____
B8	(c)-ക്ക്: കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ പരിശോധനാ ഫലവും ഒഴിയൽ സമയവും (≤ 72 h); പമ്പ് പ്രവർത്തന ബിന്ദു; ഗേറ്റ് തുറക്കലും ചോർച്ചയില്ലാതെ അടയലും	_____
B9	(d), (e) എന്നിവയ്ക്ക്: ഗേറ്റിന്റെ തരം, ഇരിപ്പ്, പരിശോധന; പമ്പ് കമ്മീഷനിംഗ് രേഖ	_____
B10	ഫോട്ടോഗ്രാഫ് റഫറൻസുകൾ (തീയതിയും ജിയോടാഗും ഉള്ളത്)	_____
B11	ഫലം: മുന്നോട്ട് പോകാൻ അനുവദിച്ചു / അനുവദിച്ചില്ല; ആവശ്യമായ തിരുത്തൽ പണി	_____
B12	തിരുത്തൽ പണി പരിശോധിച്ചത് (തീയതി, ആര്)	_____
B13	സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്ന പ്രൊഫഷണലിന്റെ ഒപ്പ്, തീയതി	_____

ഫോം 10-5 — as-built സാക്ഷ്യപത്രം

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.9, 10.3.5 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രത്തിന് മുമ്പ് സമർപ്പിക്കുന്നത്. ഈ ഫോം സ്വീകരിക്കുന്നതുവരെ അധികാരസ്ഥാനം പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രം നൽകാൻ പാടില്ല (വകുപ്പ് 10.9.4).

പട്ടിക 10F.17 — ഫോം 10-5, വിഭാഗം A: പ്രോജക്റ്റും സർവേയും

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
A1	അധികാരസ്ഥാനം, ഫയൽ നമ്പർ; ഘട്ടം 2 അംഗീകാര റഫറൻസും തീയതിയും	_____	—
A2	ലൈസൻസുള്ള സർവേയർ: പേര്, ലൈസൻസ് നമ്പർ, സർവേ തീയതി	_____	10.9.1(a)
A3	ലംബ ഡേറ്റം	_____	10.4.4(d)
A4	അനുബന്ധം 10B പ്രകാരമുള്ള as-built GIS ഡാറ്റ (ഫയൽ നാമം)	_____	10.4.4(c)

പട്ടിക 10F.18 — ഫോം 10-5, വിഭാഗം B: അംഗീകരിച്ചതും as-built-ഉം തമ്മിലുള്ള താരതമ്യം (ഓരോ സംവിധാനത്തിനും ഓരോ ഭാഗം)

ഇനം	അംഗീകരിച്ചത്	as-built	സ്വീകരിച്ചു (ഉവ്വ് / ഇല്ല)	വകുപ്പ്
ഓരോ രൂപകൽപ്പനാ നിരപ്പിലുമുള്ള സംഭരണ വ്യാപ്തം, m³	_____	_____	_____	10.9.2(a)
ഔട്ട്‌ലെറ്റ് അളവുകൾ (ഓറിഫിസ്, വിയർ), mm	_____	_____	_____	10.9.2(b)
ഔട്ട്‌ലെറ്റ്, പുറന്തള്ളൽ മുഖ ഇൻവെർട്ടുകൾ, m	_____	_____	_____	10.9.2(b)
സ്പിൽവേ അല്ലെങ്കിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് നിരപ്പ്, m	_____	_____	_____	4.9
നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം, m³	_____	_____	_____	4.4

പട്ടിക 10F.19 — ഫോം 10-5, വിഭാഗം C: പുനഃപ്രവർത്തനവും പരിശോധനകളും

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
C1	as-built മൂല്യങ്ങളോടെ നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ പുനഃപ്രവർത്തനം: പതിപ്പ്, ഫോം 10-2 (ഘട്ടം 4) ഒപ്പം ചേർത്തു	_____	10.9.1(b)
C2	as-built മൂല്യങ്ങളോടെ മോഡൽ പുനഃപ്രവർത്തനം (മോഡൽ ഉപയോഗിച്ചിടത്ത്): ഫയൽ നാമം	_____	10.9.1(b)
C3	പുനഃപ്രവർത്തനത്തിൽ അധ്യായങ്ങൾ 4, 5 എന്നിവയിലെ ഓരോ മാനദണ്ഡവും പാലിക്കപ്പെട്ടു (ഉവ്വ് / ഇല്ല; പാലിക്കാത്തവ പട്ടികപ്പെടുത്തുക)	_____	10.9.2(c)
C4	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ നിലനിർത്തൽ: അളന്ന ഒഴിയൽ സമയം, h (≤ 72 h)	_____	10.9.3
C5	പമ്പുകൾ: കൈവരിച്ച പ്രവർത്തന ബിന്ദു (നിശ്ചിത head-ലെ ഒഴുക്ക്)	_____	10.9.3
C6	ടൈഡ് ഗേറ്റുകളും നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകളും: തുറക്കുന്നതും ചോർച്ചയില്ലാതെ അടയുന്നതും കാണിച്ചു	_____	10.9.3
C7	വ്യതിയാനങ്ങൾ, അവ എങ്ങനെ തിരുത്തി അല്ലെങ്കിൽ വകുപ്പ് 10.3.5 പ്രകാരം വീണ്ടും സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തി	_____	10.9.2

പട്ടിക 10F.20 — ഫോം 10-5, വിഭാഗം D: അനുബന്ധ രേഖകളും സാക്ഷ്യപത്രവും

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
D1	പൂരിപ്പിച്ച നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ട രേഖകൾ (ഫോം 10-4)	_____
D2	അന്തിമ O&M പദ്ധതി	_____
D3	ഒപ്പിട്ട് നടപ്പാക്കിയ പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം (ഫോം 10-6) അല്ലെങ്കിൽ കൈമാറ്റ രേഖകൾ (ഫോം 10-8)	_____
D4	പട്ടികപ്പെടുത്തിയ സംവിധാനങ്ങൾ, C7-ൽ പ്രസ്താവിച്ചവ ഒഴികെ, അംഗീകരിച്ച പ്രകാരം നിർമ്മിച്ചിട്ടുണ്ടെന്നും രൂപകൽപ്പന ചെയ്ത പ്രകാരം പ്രവർത്തിക്കുന്നുവെന്നും ഞാൻ സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്നു. സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്ന പ്രൊഫഷണൽ: പേര്, രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പർ, ഒപ്പ്, തീയതി	_____
D5	അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ഉപയോഗത്തിന്: സ്വീകരിച്ചു / തിരിച്ചയച്ചു; ഉദ്യോഗസ്ഥൻ, തീയതി	_____

ഫോം 10-6 — പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.10.1, 10.10.2, 10.10.4, 10.13.1 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഉചിതമായ അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിഗണനയ്ക്കുള്ള മാതൃകാ വാചകം. പ്രാബല്യത്തിലില്ല. ഓരോ സ്വകാര്യ മഴവെള്ള സംവിധാനത്തിന്റെയും ഉടമ, പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രം നൽകുന്നതിന് മുമ്പ് ഒപ്പിട്ട് നടപ്പാക്കുകയും, ഭൂമിയോടൊപ്പം നിലനിൽക്കുന്ന വിധത്തിൽ രജിസ്റ്റർ ചെയ്യുകയും ചെയ്യുന്നത്.

> **കരട് കുറിപ്പ് D10A.1.** ഈ ഉറപ്പുപത്രം രജിസ്റ്റർ ചെയ്യുന്ന ആധാരരേഖയും (instrument), അധികാരസ്ഥാനത്തിന് പ്രവേശനാവകാശവും ഉടമയുടെ വീഴ്ചയിൽ പ്രവൃത്തികൾ നടത്താനുള്ള അധികാരവും നൽകുന്ന നിയമവും ഉചിതമായ അധികാരസ്ഥാനം സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്. ഈ ഫോം നിയമത്തിലെ വകുപ്പുകൾ ഉദ്ധരിക്കുന്നില്ല.

പട്ടിക 10F.21 — ഫോം 10-6, വിഭാഗം A: കക്ഷികളും ഭൂമിയും

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
A1	ഉടമ (പ്രഖ്യാപകൻ): പേരും വിലാസവും; കമ്പനിയോ അസോസിയേഷനോ ആണെങ്കിൽ, അതിന്റെ രജിസ്ട്രേഷൻ നമ്പർ	_____
A2	അധികാരസ്ഥാനം	_____
A3	ഭൂമി: സർവേ നമ്പറുകൾ, വില്ലേജ്, താലൂക്ക്, ജില്ല; വിസ്തീർണ്ണം	_____
A4	അംഗീകാര റഫറൻസ് (ഫയൽ നമ്പർ, ഘട്ടം 2 അംഗീകാര തീയതി)	_____
A5	ഒന്നിലധികം ഉടമകളുള്ള വികസനങ്ങൾക്ക്: ഡെവലപ്പർക്ക് ശേഷം ചുമതല ഏറ്റെടുക്കുന്ന അസോസിയേഷൻ അല്ലെങ്കിൽ സ്ഥാപനം (വകുപ്പ് 10.10.2)	_____

പട്ടിക 10F.22 — ഫോം 10-6, വിഭാഗം B: സംവിധാനങ്ങളുടെ പട്ടിക

സംവിധാനം (FAC_ID)	തരം	ഒപ്പം ചേർത്ത പ്ലാനിലെ സ്ഥാനം	രൂപകൽപ്പനാ വ്യാപ്തം (m³)	ഔട്ട്ലെറ്റ്	O&M പദ്ധതി റഫറൻസ്
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

മാതൃകാ ഉറപ്പുപത്രം. വിഭാഗം A-ൽ പേര് പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന ഉടമയായ ഞാൻ/ഞങ്ങൾ, എനിക്കും/ഞങ്ങൾക്കും ഭൂമിയുടെ ഓരോ ഉടമസ്ഥാവകാശ പിൻഗാമിക്കും വേണ്ടി, താഴെപ്പറയുന്ന പ്രകാരം പ്രഖ്യാപിക്കുകയും ഉറപ്പുനൽകുകയും ചെയ്യുന്നു:

1. വിഭാഗം B-ലെ ഓരോ സംവിധാനവും അംഗീകൃത O&M പദ്ധതി പ്രകാരം പ്രവർത്തിപ്പിക്കുകയും പരിശോധിക്കുകയും പരിപാലിക്കുകയും, വകുപ്പ് 10.12-ലെ പരിശോധനകൾ നടത്തുകയും ചെയ്യും (വകുപ്പ് 10.10.1(b));
2. ഓരോ സംവിധാനവും പ്ലാനിൽ കാണിച്ചിരിക്കുന്ന പ്രവേശന പാതയും പരിശോധിക്കാനും, ചെലവ് ഉടമയിൽ നിന്ന് ഈടാക്കാവുന്ന വിധത്തിൽ വകുപ്പ് 10.15 പ്രകാരം ഉടമയുടെ വീഴ്ചയിൽ പ്രവൃത്തികൾ നടത്താനും അധികാരസ്ഥാനത്തിനും അതിന്റെ ഉദ്യോഗസ്ഥർക്കും കരാറുകാർക്കും പ്രവേശനാവകാശം നൽകും (വകുപ്പ് 10.10.1(c));
3. അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ രേഖാമൂലമുള്ള അനുമതിയില്ലാതെ ഏതെങ്കിലും സംവിധാനം നീക്കം ചെയ്യുകയോ നികത്തുകയോ മൂടുകയോ കുറയ്ക്കുകയോ അതിന്റെ ഉപയോഗം മാറ്റുകയോ, അതിന്റെ പ്രവേശന പാത തടസ്സപ്പെടുത്തുകയോ ചെയ്യില്ല (വകുപ്പുകൾ 10.10.1(d), 10.13.5);
4. വകുപ്പ് 10.10.3 ബാധകമാകുന്നിടത്ത്, എല്ലാ വർഷവും 15 മേയ്-നകം വാർഷിക പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രവും പരിശോധനാ റിപ്പോർട്ടും (ഫോം 10-7) സമർപ്പിക്കും;
5. ഭൂഗർഭ ടാങ്കുകൾക്ക്, ഇവിടെ പ്രസ്താവിക്കുന്ന അടഞ്ഞ ഇട പ്രവേശന നടപടിക്രമം പാലിക്കും: _____ (വകുപ്പ് 4.15.6);
6. ഭൂമിയോ അതിന്റെ ഏതെങ്കിലും ഭാഗമോ വിൽക്കുകയോ കൈമാറുകയോ ചെയ്യുമ്പോൾ, ഈ ഉറപ്പുപത്രവും ഏറ്റവും പുതിയ ഫോം 10-7-ഉം വാങ്ങുന്നയാൾക്ക് വെളിപ്പെടുത്തും; കൈമാറ്റ തീയതി മുതൽ വാങ്ങുന്നയാൾ ഈ ബാധ്യതകൾ ഏറ്റെടുക്കുന്നു (വകുപ്പ് 10.10.4); കൂടാതെ
7. ഒന്നിലധികം ഉടമകളുള്ള വികസനത്തിന്, A5-ൽ പേര് പറഞ്ഞിരിക്കുന്ന സ്ഥാപനം നിയമപരമായി രൂപീകരിക്കപ്പെടുകയും ഈ ഉറപ്പുപത്രം രേഖാമൂലം സ്വീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നതുവരെ ഡെവലപ്പർ ഉത്തരവാദിയായി തുടരും (വകുപ്പ് 10.10.2).

പട്ടിക 10F.23 — ഫോം 10-6, വിഭാഗം C: ഒപ്പിടലും രജിസ്ട്രേഷനും

ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
ഉടമ: ഒപ്പ്, പേര്, തീയതി	_____

ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
സാക്ഷി 1: ഒപ്പ്, പേര്, വിലാസം	_____
സാക്ഷി 2: ഒപ്പ്, പേര്, വിലാസം	_____
A5-ലെ അസോസിയേഷന്റെയോ സ്ഥാപനത്തിന്റെയോ സ്വീകാര്യത (രൂപീകരിക്കുമ്പോൾ): ഒപ്പ്, തീയതി	_____
രജിസ്ട്രേഷൻ: ഓഫീസ്, ആധാര നമ്പർ, തീയതി	_____
അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ഉപയോഗത്തിന്: ലഭിച്ചു, സംവിധാന രജിസ്റ്ററിൽ രേഖപ്പെടുത്തി; ഉദ്യോഗസ്ഥൻ, തീയതി	_____

ഫോം 10-7 — വാർഷിക പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രവും പരിശോധനാ റിപ്പോർട്ടും

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പുകൾ 10.10.3, 10.11.1(d), 10.12 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ശ്രേണി A പ്രദേശത്തെ ഒരു സംവിധാനത്തിന്റെ ഓരോ ഉടമയിൽ നിന്നും, എവിടെയുമുള്ള പമ്പ് ചെയ്യുന്ന സംവിധാനം, ടൈഡ് ഗേറ്റ് അല്ലെങ്കിൽ മേഖലാതല സംവിധാനത്തിന്റെ ഓരോ ഉടമയിൽ നിന്നും എല്ലാ വർഷവും **15 മേയ്**-നകം ലഭിക്കേണ്ടത് (വകുപ്പ് 10.10.3). ചിത്രം 10.3 കാണുക.

പട്ടിക 10F.24 — ഫോം 10-7, വിഭാഗം A: ഉടമയും സംവിധാനങ്ങളും

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
A1	റിപ്പോർട്ടിംഗ് വർഷം (16 മേയ് മുതൽ 15 മേയ് വരെ)	_____
A2	ഉടമ അല്ലെങ്കിൽ അസോസിയേഷൻ; പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രത്തിന്റെ രജിസ്ട്രേഷൻ റഫറൻസ്	_____
A3	ഉൾപ്പെടുന്ന സംവിധാനങ്ങൾ (FAC_ID, തരം)	_____
A4	വകുപ്പ് 10.6.1(c) അല്ലെങ്കിൽ (d)-ൽ പെടുന്ന ഏതെങ്കിലും സംവിധാനം (ഉവ്വ് / ഇല്ല). ഉവ്വ് എങ്കിൽ, വിഭാഗം E ആവശ്യമാണ്	_____

പട്ടിക 10F.25 — ഫോം 10-7, വിഭാഗം B: വർഷത്തിൽ നടത്തിയ പരിശോധനകൾ (പട്ടിക 10.3)

സംവിധാനം	പതിവ് പരിശോധനകൾ (തീയതികൾ)	മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധന (തീയതി)	അതിതീവ്ര മഴ സംഭവങ്ങൾക്ക് ശേഷം (തീയതികൾ)	പ്രതിമാസ പമ്പ് പരീക്ഷണ പ്രവർത്തനങ്ങൾ (എണ്ണം)
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____

പട്ടിക 10F.26 — ഫോം 10-7, വിഭാഗം C: മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധനാ പട്ടിക (ഓരോ സംവിധാനത്തിനും ഒന്ന്)

നം.	ഇനം	സ്ഥിതി (OK / ന്യൂനത)	ന്യൂനതയും തിരുത്തിയ തീയതിയും
C1	ഇൻലെറ്റുകൾ, പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം, എക്കൽ കെണികൾ എന്നിവ തടസ്സമില്ലാത്തത്	_____	_____
C2	ഓറിഫിസ്, മാലിന്യ അരിപ്പ, ഔട്ട്‌ലെറ്റ് എന്നിവ തടസ്സമില്ലാത്തത്; ഓറിഫിസ് വലിപ്പത്തിൽ മാറ്റമില്ല	_____	_____
C3	എക്കൽ O&M പദ്ധതിയിലെ നടപടി ഘട്ടത്തിന് താഴെ	_____	_____
C4	സംഭരണ വ്യാപ്തം കുറച്ചിട്ടില്ല; നികത്തലോ മൂടലോ ഉപയോഗമാറ്റമോ ഇല്ല	_____	_____
C5	കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്, സ്പിൽവേ പാത തടസ്സമില്ലാത്തത്	_____	_____
C6	നിലനിർത്തൽ 72 h-നുള്ളിൽ ഒഴിയുന്നു (നിരീക്ഷണ കിണർ അല്ലെങ്കിൽ ഉപരിതലം)	_____	_____
C7	പമ്പുകൾ: പൂർണ്ണ പ്രവർത്തന പരിശോധന; സ്റ്റാൻഡ്‌ബൈ പമ്പും സ്റ്റാൻഡ്‌ബൈ വൈദ്യുതിയും പരിശോധിച്ചു; 72 h-ലേക്കുള്ള ഇന്ധനം സൈറ്റിൽ	_____	_____
C8	അലാറങ്ങളും ടെലിമെട്രിയും പരിശോധിച്ചു	_____	_____
C9	ഫ്ലാപ്പ് അല്ലെങ്കിൽ ടൈഡ് ഗേറ്റുകളും നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവുകളും: പ്രവർത്തിപ്പിച്ച് ചോർച്ച പരിശോധിച്ചു	_____	_____
C10	സുരക്ഷ: മൂടികൾ പൂട്ടി; വേലികൾ, മുന്നറിയിപ്പ് ബോർഡുകൾ, ആഴ സൂചകങ്ങൾ സ്ഥാനത്ത്	_____	_____
C11	പ്രവേശന പാതകൾ തടസ്സമില്ലാത്തതും പാർക്കിംഗിന് ഉപയോഗിക്കാത്തതും	_____	_____

പട്ടിക 10F.27 — ഫോം 10-7, വിഭാഗം D: ഉടമയുടെ പ്രസ്താവന

ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
വകുപ്പ് 10.12-ലെ മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധന നടത്തിയെന്നും, കണ്ടെത്തിയ ന്യൂനതകൾ വിഭാഗം C-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ പ്രകാരം തിരുത്തിയെന്നും, സംവിധാനങ്ങൾ അംഗീകൃത O&M പദ്ധതി പ്രകാരം പരിപാലിക്കുന്നുണ്ടെന്നും ഞാൻ/ഞങ്ങൾ പ്രഖ്യാപിക്കുന്നു. ഉടമ: പേര്, ഒപ്പ്, തീയതി	_____

പട്ടിക 10F.28 — ഫോം 10-7, വിഭാഗം E: എംപാനൽ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ (വകുപ്പ് 10.6.1(c), (d) എന്നിവയിൽ പെടുന്ന സംവിധാനങ്ങൾ)

ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
പട്ടികപ്പെടുത്തിയ സംവിധാനങ്ങൾ ഞാൻ പരിശോധിക്കുകയും വിഭാഗം C സ്ഥിരീകരിക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. പേര്, എംപാനൽമെന്റ് നമ്പർ, ഒപ്പ്, തീയതി	_____

പട്ടിക 10F.29 — ഫോം 10-7, വിഭാഗം F: അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ ഉപയോഗത്തിന്

ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
ലഭിച്ച തീയതി; സമയത്ത് ലഭിച്ചു (15 മേയ്-നകം) ഉവ്വ് / ഇല്ല	_____
സംവിധാന രജിസ്റ്ററിൽ രേഖപ്പെടുത്തി (വകുപ്പ് 10.17), തീയതി	_____
തുടർനടപടി, ഉണ്ടെങ്കിൽ (വകുപ്പ് 10.15)	_____

ഫോം 10-8 — ആസ്തി കൈമാറ്റ സാക്ഷ്യപത്രം

അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പ് 10.14-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. ഒരു ഡെവലപ്പർ നിർമ്മിച്ച ഓടകൾ, തുറസ്സായ സ്ഥല സംവിധാനങ്ങൾ, മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങൾ അല്ലെങ്കിൽ മറ്റ് മഴവെള്ള ആസ്തികൾ കൈമാറുമ്പോൾ ഡെവലപ്പറും ULB-യും ഒപ്പിടുന്നത്.

പട്ടിക 10F.30 — ഫോം 10-8, വിഭാഗം A: ആസ്തിയും കക്ഷികളും

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ
A1	ഡെവലപ്പർ: പേരും വിലാസവും	_____
A2	ULB	_____
A3	ലേഔട്ട് അല്ലെങ്കിൽ പ്രോജക്റ്റ്, അംഗീകാര റഫറൻസ്	_____
A4	കൈമാറുന്ന ആസ്തികൾ (FAC_ID, തരം, നീളം അല്ലെങ്കിൽ വ്യാപ്തം), പ്ലാൻ സഹിതം	_____

പട്ടിക 10F.31 — ഫോം 10-8, വിഭാഗം B: കൈമാറ്റ വ്യവസ്ഥകൾ (വകുപ്പ് 10.14.1)

നം.	വ്യവസ്ഥ	പാലിച്ചു (ഉവ്വ് / ഇല്ല)	റഫറൻസ് അല്ലെങ്കിൽ തീയതി
B1	as-built സാക്ഷ്യപത്രം (ഫോം 10-5) സ്വീകരിച്ചു	_____	_____
B2	സംവിധാനം വൃത്തിയാക്കി; പൈപ്പുകളും കലുങ്കുകളും ഉള്ളിൽ നിന്ന് പരിശോധിച്ചു (CCTV അല്ലെങ്കിൽ നേരിട്ടുള്ള പ്രവേശനം), രേഖ കൈമാറി	_____	_____
B3	ഭൂമിയോ അതിന്മേലുള്ള ഈസ്മെന്റോ ULB-ക്ക് കൈമാറി	_____	_____
B4	O&M പദ്ധതി, ഡ്രോയിംഗുകൾ, GIS ഡാറ്റ (അനുബന്ധം 10B), വാറന്റികൾ എന്നിവ കൈമാറി	_____	_____

പട്ടിക 10F.32 — ഫോം 10-8, വിഭാഗം C: ന്യൂനതാ ബാധ്യതയും രജിസ്റ്ററും

നം.	ഫീൽഡ്	രേഖപ്പെടുത്തൽ	വകുപ്പ്
C1	ന്യൂനതാ ബാധ്യതാ കാലയളവ്: _____ മുതൽ _____ വരെ (കൈമാറ്റത്തിന് ശേഷം കുറഞ്ഞത് ഒരു പൂർണ്ണ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ കാലം ഉൾപ്പെടുന്നത്)	_____	10.14.2
C2	കാലയളവിൽ ന്യൂനതകൾക്കും പതിവ് പരിപാലനത്തിനും ഡെവലപ്പർ ഉത്തരവാദി	_____	10.14.2
C3	ULB കൈവശം വയ്ക്കുന്ന സെക്യൂരിറ്റി നിക്ഷേപം, ₹, തിരികെ നൽകുന്ന തീയതി	_____	10.14.2
C4	ULB-യുടെ GIS ഡ്രെയിനേജ് ആസ്തി രജിസ്റ്ററിലും സംവിധാന രജിസ്റ്ററിലും രേഖപ്പെടുത്തി: തീയതി	_____	10.14.3

പട്ടിക 10F.33 — ഫോം 10-8, വിഭാഗം D: ഒപ്പുകൾ

കക്ഷി	പേരും തസ്തികയും	ഒപ്പ്	തീയതി
ഡെവലപ്പർ	_____	_____	_____
സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തുന്ന പ്രൊഫഷണൽ	_____	_____	_____
ULB	_____	_____	_____

അധ്യായം 11-ന്റെ അനുബന്ധങ്ങൾ

തടതല, നഗരതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാനുകൾ

ഈ അനുബന്ധങ്ങൾ അധ്യായം 11-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു. തടതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാനിനുള്ള (BSMP) പരിഗണനാ വിഷയങ്ങളുടെ (terms of reference) ഒരു മാതൃക, തടങ്ങളുടെ പട്ടികയുടെയും അതിർത്തി ലെയറിന്റെയും ഘടന, ആഴം–നഷ്ട വക്രങ്ങളുടെ ഘടനയും രീതിയും, BSMP ഡേറ്റയും മോഡലുകളും പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതിനുള്ള മാനദണ്ഡം, വാർഷിക നടപ്പാക്കൽ റിപ്പോർട്ട് ഫോം എന്നിവ ഇവ നൽകുന്നു. അനുബന്ധങ്ങൾ 11B, 11C എന്നിവയ്ക്ക് ഇതുവരെ ലഭ്യമല്ലാത്ത ഡേറ്റ ആവശ്യമാണ്; അവ അക്കാര്യം വ്യക്തമാക്കുകയും ഇടക്കാലത്ത് ഉപയോഗിക്കേണ്ട ചട്ടം നൽകുകയും ചെയ്യുന്നു. മാതൃകയും ഫോമും ഒരു യോഗ്യതയുള്ള അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിഗണനയ്ക്കുള്ള മാതൃകയും കരട് ഫോമും മാത്രമാണ്; അവ പ്രാബല്യത്തിലില്ല.

അനുബന്ധം 11A — BSMP പരിഗണനാ വിഷയങ്ങളുടെ മാതൃക

അധ്യായം 11-ലെ വകുപ്പുകൾ 11.1 മുതൽ 11.12 വരെയുള്ളവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

> *ഒരു യോഗ്യതയുള്ള അധികാരസ്ഥാനത്തിന്റെ പരിഗണനയ്ക്കുള്ള മാതൃകാ വാചകം. പ്രാബല്യത്തിലില്ല.* മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം ഓരോ തടത്തിനുമായി ഈ മാതൃക അനുയോജ്യമാക്കുന്നു. "[ ]"-ലുള്ള ഇനങ്ങൾ മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം പൂരിപ്പിക്കേണ്ടതാണ്. വകുപ്പുകളുടെ പരാമർശങ്ങൾ ഈ മാനുവലിലേതാണ്; കൺസൾട്ടന്റ് അത് പൂർണ്ണമായി പാലിക്കേണ്ടതാണ്.

11A.1 പശ്ചാത്തലവും ഉദ്ദേശ്യവും

1. കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവലിന്റെ അധ്യായം 11 പ്രകാരം [പേര്] തടത്തിനായി ഒരു തടതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ തയ്യാറാക്കാൻ [മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം] ഉദ്ദേശിക്കുന്നു.
2. BSMP (വകുപ്പ് 11.1.2):
    - (a) നിലവിലുള്ളതും ഭാവിയിലുള്ളതുമായ സാഹചര്യങ്ങളിൽ തടത്തിലെ വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യത ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ്;
    - (b) ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനത്തിന്റെ ഓരോ ഭാഗത്തിനുമുള്ള സേവന നിലവാരം നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്;
    - (c) ആ സേവന നിലവാരം കൈവരിക്കാൻ ആവശ്യമായ പണികൾ, സംഭരണം, ഭൂമി എന്നിവ കണ്ടെത്തുകയും ചെലവ് കണക്കാക്കുകയും റാങ്ക് ചെയ്യുകയും വേണം;
    - (d) മേഖലാതല സംഭരണം, കുളങ്ങളുടെ പുനരുദ്ധാരണം, പ്രധാന ഒഴുക്കുപാതകൾ എന്നിവയ്ക്കായി നിയമപ്രകാരമുള്ള ഭൂവിനിയോഗ പ്ലാനിൽ നീക്കിവയ്ക്കേണ്ട ഭൂമി കണ്ടെത്തേണ്ടതാണ്;
    - (e) സൈറ്റ് രൂപകൽപ്പനയ്ക്കുള്ള തടതല ഇൻപുട്ടുകൾ നിശ്ചയിക്കേണ്ടതാണ്: മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങൾ, പകരം ഫീസിന്റെ യൂണിറ്റ് നിരക്ക്, അധ്യായം 4-നേക്കാൾ കർശനമായ ഏതെങ്കിലും തടതല പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക്; കൂടാതെ
    - (f) വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയതായി വിജ്ഞാപനം ചെയ്യേണ്ട വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ ശുപാർശ ചെയ്യേണ്ടതാണ്.
3. BSMP-ക്ക് തടത്തിനായി അധ്യായങ്ങൾ 4 മുതൽ 8 വരെയുള്ള സൈറ്റ് മാനദണ്ഡങ്ങൾ കൂടുതൽ കർശനമാക്കാവുന്നതാണ്. വകുപ്പുകൾ 4.13, 4.5.6 എന്നിവയിലെ മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പ്, പകരം ഫീസ് മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെയല്ലാതെ അത് അവയിൽ ഇളവ് വരുത്താൻ പാടില്ല (വകുപ്പ് 11.1.3).

11A.2 ക്ലയന്റ്, പങ്കാളികൾ, പഠന പ്രദേശം

1. **ക്ലയന്റ്:** [മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം] (വകുപ്പ് 11.4.1).
2. **പങ്കാളികൾ:** തടത്തിൽ ജലസേചന വകുപ്പിന്റെ നിയന്ത്രണത്തിലുള്ള പുഴയോ കനാലോ കുളമോ ഉൾപ്പെടുന്നിടത്തെല്ലാം ജലസേചന വകുപ്പ്, കൂടാതെ [മറ്റ് തദ്ദേശ സ്ഥാപനങ്ങൾ, GCDA അല്ലെങ്കിൽ LSGD, KSDMA] (വകുപ്പ് 11.4.1).
3. **പഠന പ്രദേശം:** വകുപ്പ് 11.3 പ്രകാരം അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ച, [പുറന്തള്ളൽ മുഖം]-ലേക്ക് ഒഴുകുന്ന [പേര്] തടം മുഴുവനും, ക്ലയന്റിന്റെ അതിർത്തിക്ക് പുറത്തുള്ള ഭാഗങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെ (വകുപ്പ് 11.3.1). താൽക്കാലിക അതിർത്തി [അനുബന്ധം 11B / ചേർത്ത ഭൂപടം]-ൽ ഉണ്ട്. കൺസൾട്ടന്റ് ടാസ്ക് 2-ൽ അത് സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്.
4. **മറ്റ് തടങ്ങളുമായുള്ള ബന്ധങ്ങൾ:** [ഉദാഹരണത്തിന് പശ്ചിമതീര കനാൽ ഇടനാഴി]. കനാൽ, ഓട അല്ലെങ്കിൽ കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ വഴി തടങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള വഴിതിരിച്ചുവിടലുകൾ ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തുകയും മോഡലിൽ ഉൾപ്പെടുത്തുകയും വേണം (വകുപ്പ് 11.3.2).

11A.3 സംഘം

1. അനുബന്ധം 10E-യിലെ തടതല മോഡലിംഗ് അംഗീകാരമുള്ള (endorsement), മഴവെള്ള രൂപകൽപ്പനാ പ്രൊഫഷണലായി എംപാനൽ ചെയ്ത ഒരു എഞ്ചിനീയർ പഠനത്തിന് നേതൃത്വം നൽകേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 11.4.3).
2. സംഘത്തിൽ ചുരുങ്ങിയത് താഴെപ്പറയുന്നവർ ഉണ്ടായിരിക്കണം: [ഒരു ജലശാസ്ത്രജ്ഞൻ; ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് മോഡലർ; തടത്തിന് വേലിയേറ്റമുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖമുള്ളിടത്ത് ഒരു തീരദേശ അല്ലെങ്കിൽ വേലി വിദഗ്ധൻ; ഒരു GIS, സർവേ മേധാവി; ഒരു പ്ലാനർ; ഒരു ചെലവ് നിർണ്ണയ എഞ്ചിനീയർ (cost engineer); ഒരു സാമൂഹിക പങ്കാളിത്ത മേധാവി]. ഓരോരുത്തരുടെയും ചുരുങ്ങിയ യോഗ്യതയും പരിചയവും ക്ലയന്റ് നിശ്ചയിക്കുന്നു.

11A.4 ടാസ്കുകൾ

ടാസ്ക് 1 — ആരംഭം. തടത്തിലെ നിലവിലുള്ള പഠനങ്ങൾ, ഡേറ്റ, പദ്ധതികൾ എന്നിവ അവലോകനം ചെയ്യുക. പട്ടിക 11.1-മായി താരതമ്യം ചെയ്ത് ഒരു ഡേറ്റ ഇൻവെന്ററി, കുറവുകളുടെ പട്ടിക, സർവേ പ്ലാൻ, കൂടിയാലോചനാ പ്ലാൻ, പ്രവർത്തന പരിപാടി എന്നിവ തയ്യാറാക്കുക. ആരംഭ റിപ്പോർട്ട് (inception report) സമർപ്പിക്കുക.

ടാസ്ക് 2 — ഡേറ്റയും സർവേകളും. പട്ടിക 11.1-ലെ ഓരോ ഇനവും ശേഖരിക്കുകയും, ഇല്ലാത്തിടത്ത് സർവേ ചെയ്യുകയും, ഗുണനിലവാരം പരിശോധിക്കുകയും ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 11.5.1):

- (a) ഭൂപ്രകൃതി: LiDAR-ൽ നിന്നോ ഫോട്ടോഗ്രാമെട്രിയിൽ നിന്നോ ഉള്ള DEM; നഗരപ്രദേശങ്ങളിൽ 0.15 m RMSE അല്ലെങ്കിൽ അതിലും മികച്ച ലംബ കൃത്യതയോടെ, സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ഡേറ്റവുമായി ബന്ധിപ്പിച്ച്, കൃത്യതാ പരിശോധന റിപ്പോർട്ട് ചെയ്ത്;
- (b) ഓട ശൃംഖല: ഓരോ പൊതു ഓടയും കലുങ്കും പുറന്തള്ളൽ മുഖവും, ഇൻവെർട്ട് നിരപ്പുകൾ, വലിപ്പങ്ങൾ, അവസ്ഥ, എക്കലിന്റെ ആഴം എന്നിവ സഹിതം; 600 mm-ന് മുകളിലുള്ള സ്വകാര്യ ഓടകൾ;
- (c) ജലാശയങ്ങൾ: അധ്യായം 7 പ്രകാരം ഓരോ കുളവും ചിറയും ചതുപ്പും: FTL, MWL, ബണ്ട് നിരപ്പ്, ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ ബന്ധം, സ്ലൂയിസുകൾ, കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയറുകൾ, ജലം എത്തിക്കുന്ന തോടുകൾ, കയ്യേറ്റം എന്നിവ, അനുബന്ധം 7A-യിലെ ഫീൽഡുകളിൽ;
- (d) പുഴകളും കനാലുകളും: 200 m-ൽ കൂടാത്ത ഇടവേളയിലും ഓരോ ഘടനയിലുമുള്ള ക്രോസ്-സെക്ഷനുകൾ;
- (e) പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങളും തീരവും: അനുബന്ധം 5A-യിൽ നിന്നോ, അത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ വകുപ്പ് 5.7-ലെ സൈറ്റ്-നിർദ്ദിഷ്ട പഠനത്തിൽ നിന്നോ ഉള്ള വേലി ഡേറ്റങ്ങളും കടലേറ്റ മൂല്യങ്ങളും; അഴിമുഖത്തിന്റെയും മണൽത്തിട്ടയുടെയും സ്വഭാവം; ഗേറ്റുകളും പമ്പുകളും;
- (f) മഴയും ജലനിരപ്പുകളും: ലഭ്യമായ എല്ലാ രേഖകളും (IMD, ജലസേചന വകുപ്പ് (Kerala-WRIS), CUSAT-ACARR), 2018, 2019, 2023, 2024 സംഭവങ്ങൾ ഉൾപ്പെടെ;
- (g) വെള്ളപ്പൊക്ക തെളിവുകൾ: മുൻ സംഭവങ്ങളിലെ സർവേ ചെയ്ത വെള്ളപ്പൊക്ക അടയാളങ്ങളും ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയ പരിധികളും, പൊതുജന റിപ്പോർട്ടുകൾ, ഫോട്ടോഗ്രാഫുകൾ, താമസക്കാരുടെ രേഖകൾ എന്നിവ ഉൾപ്പെടെ;
- (h) ഭൂവിനിയോഗം: നിലവിലുള്ള ഭൂവിനിയോഗവും ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലത്തിന്റെ അനുപാതവും; നിയമപ്രകാരമുള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാനിൽ നിന്നുള്ള ഭാവി ഭൂവിനിയോഗം;
- (i) മണ്ണും ഭൂജലവും: HSG ഭൂപടം (അനുബന്ധം 3A അല്ലെങ്കിൽ വകുപ്പ് 3.7.2), മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ്, ജലഭരവും ഭൂജല പരിപോഷണ മേഖലകളും; കൂടാതെ
- (j) മലിനജല സംവിധാനവുമായുള്ള പരസ്പരബന്ധം: അറിയപ്പെടുന്ന ക്രോസ്-കണക്ഷനുകൾ, ഓടകളിലെ വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്ക്, ഖരമാലിന്യ ഹോട്ട്സ്പോട്ടുകൾ.

തടത്തിന്റെ അതിർത്തിയും തടങ്ങൾക്കിടയിലുള്ള വഴിതിരിച്ചുവിടലുകളും സ്ഥിരീകരിക്കുക (വകുപ്പ് 11.3.2). ഡേറ്റ റിപ്പോർട്ടും അനുബന്ധം 11D-യിലെ ഫോർമാറ്റുകളിൽ ഡേറ്റയും സമർപ്പിക്കുക.

ടാസ്ക് 3 — മോഡൽ നിർമ്മാണം. ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം, വലിയ ഡ്രെയിനേജ് (ഉപരിതല) സംവിധാനം, പുഴകൾ, കനാലുകൾ, കുളങ്ങൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ എന്നിവയുടെ സംയോജിത 1D–2D ഹൈഡ്രോളിക് മോഡൽ നിർമ്മിക്കുക (വകുപ്പ് 11.7.1; ചിത്രം 11.2). അധ്യായം 3-ലെ രീതികളും അധ്യായം 5-ലെ വേലിയേറ്റ, പുഴ അതിർത്തി വ്യവസ്ഥകളും ഉപയോഗിക്കുക. 24, 48, 72 മണിക്കൂർ മഴകൾ ഉൾപ്പെടെ അധ്യായം 2-ലെ രൂപകൽപ്പനാ മഴകൾ, ചുരുങ്ങിയത് 50%, 10%, 1%, 0.2% AEP-കൾക്ക്, വകുപ്പ് 2.7.3 പ്രകാരമുള്ള വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കലോടെ, പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക (വകുപ്പ് 11.7.2). തടത്തിൽ കുള ശൃംഖലകളുള്ളിടത്ത്, ലഭ്യമായിടത്ത് IMD-യുടെ പൂർണ്ണ ഗ്രിഡ് ദൈനംദിന രേഖയോടെ, ചുരുങ്ങിയത് 30 വർഷം, അനുബന്ധം 2D-യിലെ സമയവിതരണ ക്രമങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് വിഭജിച്ച്, വകുപ്പ് 3.13 പ്രകാരം തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ പ്രവർത്തിപ്പിക്കുക. വകുപ്പ് 3.13.5-ലെ രണ്ടുഘട്ട സമീപനം ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ്: തുടർച്ചയായ പ്രവർത്തനത്തിൽ നിന്നുള്ള കുളങ്ങളുടെ ആരംഭ നിരപ്പുകളും മുൻകൂർ അവസ്ഥകളും രൂപകൽപ്പനാ മഴ പ്രവർത്തനങ്ങളിലേക്ക് കൈമാറുന്നു (വകുപ്പ് 11.7.3).

ടാസ്ക് 4 — കാലിബ്രേഷനും സാധൂകരണവും. ഡേറ്റ ലഭ്യമായിടത്ത് 2018, 2019, 2023, 2024 സംഭവങ്ങളിൽ ചുരുങ്ങിയത് രണ്ടെണ്ണം ഉപയോഗിച്ച്, വകുപ്പ് 3.15 പ്രകാരം മോഡൽ കാലിബ്രേറ്റ് ചെയ്യുകയും സാധൂകരിക്കുകയും ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 11.7.5). വകുപ്പ് 3.15.4-ലെ പ്രകടന അളവുകളും വകുപ്പ് 3.15.6-ലെ യുക്തിസഹതാ പരിശോധനയും റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുക.

ടാസ്ക് 5 — സാഹചര്യങ്ങളും അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടങ്ങളും. വകുപ്പ് 11.7.4-ലെ സാഹചര്യങ്ങൾ മോഡൽ ചെയ്യുക: (a) നിലവിലുള്ളത്; (b) ഭാവി, നിയന്ത്രണമില്ലാതെ; (c) ഭാവി, നിയന്ത്രണത്തോടെ; (d) ഭാവി, പ്ലാനോടുകൂടി; (e) കാലാവസ്ഥ, (a)-യ്ക്കും (d)-യ്ക്കും പ്രയോഗിച്ചത്. 10%, 1%, 0.2% AEP-കൾക്ക്, നിലവിലുള്ളതും ഭാവി-പ്ലാനോടുകൂടിയതുമായ, പരിധി, ആഴം, പ്രവേഗം, അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗം (H1–H6, അധ്യായം 6) എന്നിവയുടെ വെള്ളപ്പൊക്ക

അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടങ്ങൾ തയ്യാറാക്കുക (വകുപ്പ് 11.8.4(a)).

ടാസ്ക് 6 — സേവന നിലവാര വിലയിരുത്തൽ. സാഹചര്യങ്ങൾ (a), (c), (d) എന്നിവയെ പട്ടിക 11.2-ലെ സേവന നിലവാരങ്ങളുമായും ക്ലയന്റ് സ്വീകരിക്കുന്ന കൂടുതൽ കർശനമായ ഏതെങ്കിലും നിലവാരങ്ങളുമായും താരതമ്യം ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 11.6.1). ഓരോ കുറവും ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തുക.

ടാസ്ക് 7 — ബദൽ മാർഗ്ഗങ്ങൾ. വകുപ്പ് 11.8.1-ലെ ക്രമത്തിൽ ബദൽ മാർഗ്ഗങ്ങൾ വികസിപ്പിക്കുക: സംഭരണം സംരക്ഷിക്കുകയും പുനഃസ്ഥാപിക്കുകയും ചെയ്യുക; മോഡലിംഗ് വഴി സ്ഥാനം നിശ്ചയിച്ച മേഖലാതല നിലനിർത്തലും തടഞ്ഞുവയ്പും; ഒഴുക്കിവിടൽ ശേഷി; പുറന്തള്ളൽ മുഖ പണികൾ; വസ്തുതല സംരക്ഷണം; ഘടനാപരമല്ലാത്ത നടപടികൾ. വകുപ്പ് 11.8.2-ലെ മാനദണ്ഡങ്ങൾക്കായി ഓരോ ബദൽ മാർഗ്ഗവും വിലയിരുത്തുക: വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതയിലെ കുറവ് (വെള്ളം കയറുന്ന കെട്ടിടങ്ങളും ആളുകളും, അനുബന്ധം 11C ഉപയോഗിച്ചുള്ള പ്രതീക്ഷിത വാർഷിക നഷ്ടം); മൂലധന ചെലവും 30 വർഷത്തെ പരിപാലന ചെലവും; ആവശ്യമായ ഭൂമി; ഭൂജല പരിപോഷണത്തിലും ഉപ്പുവെള്ളം കയറലിലും ഉള്ള ഫലം; താഴ്വശ തടങ്ങളിലും പശ്ചിമതീര കനാലിലും ഉള്ള ഫലം; ആർക്കാണ് പ്രയോജനം.

ടാസ്ക് 8 — സൈറ്റ് രൂപകൽപ്പനയ്ക്കുള്ള തടതല ഇൻപുട്ടുകൾ. സാഹചര്യം (c) സേവന നിലവാരം പാലിക്കാത്തിടത്ത്, AEP, ഉപ-വൃഷ്ടിപ്രദേശം എന്നിവ തിരിച്ച് തടതല പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകൾ ($m^3/s/ha$) നിർദ്ദേശിക്കുക (വകുപ്പ് 11.8.3). വകുപ്പ് 4.5.4.1-ലെ തെളിവുകൾ സഹിതം, വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയതായി വിജ്ഞാപനം ചെയ്യേണ്ട വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ ശുപാർശ ചെയ്യുക. സംഭരണ വ്യാപ്തങ്ങൾ, ഭൂമി ആവശ്യകതകൾ, സേവനം നൽകുന്ന സൈറ്റുകൾ എന്നിവ സഹിതം മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങളുടെ സ്ഥലങ്ങൾ കണ്ടെത്തുകയും, ഭൂമി, നിർമ്മാണം, 10 വർഷത്തെ പരിപാലനം എന്നിവ ഉൾപ്പെടെ പകരം ഫീസിന്റെ യൂണിറ്റ് നിരക്ക് കണക്കാക്കുകയും ചെയ്യുക (വകുപ്പുകൾ 4.13.3, 11.8.4(c), (d)).

ടാസ്ക് 9 — മൂലധന നവീകരണ പരിപാടി. ചെലവ്, ഘട്ടംതിരിക്കൽ, ഉത്തരവാദിത്തമുള്ള ഏജൻസി എന്നിവ സഹിതം, ചെലവഴിക്കുന്ന ഓരോ രൂപയ്ക്കുമുള്ള അപകടസാധ്യതാ കുറവ് അനുസരിച്ച് പണികൾ റാങ്ക് ചെയ്യുക (വകുപ്പ് 11.8.4(e)).

ടാസ്ക് 10 — പരിപാലനവും നിരീക്ഷണവും. മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള പരിപാലന പരിപാടി തയ്യാറാക്കുക: എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ, ഗേറ്റ്, പമ്പ് പരീക്ഷണം, കുളങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന ചട്ടങ്ങൾ (വകുപ്പ് 11.8.4(f); അധ്യായങ്ങൾ 7, 10). നിരീക്ഷണ ആവശ്യങ്ങൾ വ്യക്തമാക്കുക: പുതിയ മഴമാപിനികൾ, ജലനിരപ്പ് സെൻസറുകൾ, വെള്ളപ്പൊക്ക അടയാള സർവേ ബിന്ദുക്കൾ (വകുപ്പ് 11.8.4(g); വകുപ്പ് 10.16.1).

ടാസ്ക് 11 — ഭൂവിനിയോഗ സംയോജനം. വകുപ്പ് 11.9.1 ആവശ്യപ്പെടുന്ന, നിയമപ്രകാരമുള്ള ഭൂവിനിയോഗ പ്ലാനിനുള്ള രേഖകൾ തയ്യാറാക്കുക: നീക്കിവയ്ക്കേണ്ട സ്ഥലങ്ങൾ; അധ്യായം 7-ലെ സെറ്റ്ബാക്കുകൾ സഹിതം 1% AEP അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടം; 1% AEP സംഭവത്തിൽ അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗങ്ങൾ H5–H6-ൽ വരുന്ന ഭൂമി; ഒഴുക്കുപാതകളുടെയോ മേഖലാതല സംഭരണത്തിന്റെയോ ഭാഗമാകാവുന്ന തുറസ്സായ സ്ഥലങ്ങൾ.

ടാസ്ക് 12 — കൂടിയാലോചന. ബാധിക്കപ്പെടുന്ന ഓരോ തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിലും പൊതുയോഗങ്ങളോടെ, കരട് BSMP ചുരുങ്ങിയത് 60 ദിവസം പൊതുജനാഭിപ്രായത്തിനായി പ്രസിദ്ധീകരിക്കുക (വകുപ്പ് 11.10.1). അഭിപ്രായങ്ങളുടെയും മറുപടികളുടെയും രേഖ സൂക്ഷിക്കുക.

ടാസ്ക് 13 — അന്തിമ BSMP-യും പ്രസിദ്ധീകരണവും. കൂടിയാലോചനയ്ക്ക് ശേഷം BSMP പരിഷ്കരിക്കുക. പരിശോധനയ്ക്കുള്ള മോഡൽ ഉൾപ്പെടെ, സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതിയുടെ അംഗീകാരത്തിനുള്ള രേഖാസമുച്ചയം തയ്യാറാക്കുക (വകുപ്പ് 11.11.1). ഡേറ്റ, മോഡലുകൾ, ഭൂപടങ്ങൾ, CIP എന്നിവ അനുബന്ധം 11D പ്രകാരം പ്രസിദ്ധീകരിക്കുക (വകുപ്പ് 11.10.2).

11A.5 സമർപ്പിക്കേണ്ടവ

പട്ടിക 11A.1 — സമർപ്പിക്കേണ്ടവ

നമ്പർ	സമർപ്പിക്കേണ്ടത്	ടാസ്ക്	സമയപരിധി (ആരംഭം മുതൽ മാസങ്ങൾ)
D1	ആരംഭ റിപ്പോർട്ട്, ഡേറ്റ ഇൻവെന്ററി, സർവേ പ്ലാൻ	1	[ ]
D2	ഡേറ്റ റിപ്പോർട്ടും ഡേറ്റ സെറ്റുകളും (അനുബന്ധം 11D)	2	[ ]
D3	മോഡൽ നിർമ്മാണ റിപ്പോർട്ടും മോഡൽ ഫയലുകളും	3	[ ]
D4	കാലിബ്രേഷൻ, സാധൂകരണ റിപ്പോർട്ട്	4	[ ]
D5	സാഹചര്യ ഫലങ്ങൾ, അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടങ്ങൾ, സേവന നിലവാര വിലയിരുത്തൽ	5, 6	[ ]
D6	സൈറ്റ് രൂപകൽപ്പനയ്ക്കുള്ള തടതല ഇൻപുട്ടുകൾ സഹിതം ബദൽ മാർഗ്ഗ റിപ്പോർട്ട്	7, 8	[ ]
D7	കൂടിയാലോചനയ്ക്കായി, കരട് CIP സഹിതം കരട് BSMP	9–12	[ ]
D8	അന്തിമ BSMP, കൂടിയാലോചനാ രേഖ, അംഗീകാര രേഖാസമുച്ചയം, തുറന്ന ഡേറ്റ പ്രസിദ്ധീകരണം	13	[ ]

11A.6 ഉടമസ്ഥതയും പ്രസിദ്ധീകരണവും

ഈ വ്യവസ്ഥകൾ പ്രകാരം തയ്യാറാക്കുന്ന എല്ലാ ഡേറ്റയും മോഡലുകളും ഭൂപടങ്ങളും റിപ്പോർട്ടുകളും മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ ഉടമസ്ഥതയിലാണ്; അവ അനുബന്ധം 11D പ്രകാരം പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്. പ്രസിദ്ധീകരണം തടയുന്നതോ, വ്യക്തമാക്കിയ സോഫ്റ്റ്‌വെയർ പതിപ്പ് ഉപയോഗിച്ച് മൂന്നാം കക്ഷിക്ക് മോഡൽ വീണ്ടും പ്രവർത്തിപ്പിക്കുന്നത് തടയുന്നതോ ആയ ഒരു സോഫ്റ്റ്‌വെയർ ലൈസൻസോ ഡേറ്റ ലൈസൻസോ ഫോർമാറ്റോ കൺസൾട്ടന്റ് ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

അനുബന്ധം 11B — ശ്രേണി A സ്ഥാപനങ്ങൾക്കുള്ള തടങ്ങളുടെ പട്ടികകളും അതിർത്തികളും

അധ്യായം 11-ലെ വകുപ്പുകൾ 11.3, 11.4 എന്നിവയെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. ഈ അനുബന്ധത്തിൽ ഓരോ ശ്രേണി A സ്ഥാപനത്തിന്റെയും തടങ്ങളുടെ പട്ടികയും, വകുപ്പ് 11.3.2 പ്രകാരം അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ച തട അതിർത്തികളുടെ GIS ലെയറും ഉണ്ടാകും. ഇതിന് ശ്രേണി A സ്ഥാപനങ്ങളുടെ പട്ടിക (അനുബന്ധം 1A), വകുപ്പ് 11.5.1-ലെ കൃത്യതയുള്ള DEM, ഓട, കനാൽ, തോട് ശൃംഖല, ജലസേചന വകുപ്പ്, GCDA, LSGD പ്ലാനിംഗ് വിഭാഗം, മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷനുകൾ എന്നിവയുടെ കൈവശമുള്ള തട, ഉപ-തട ഭൂപടങ്ങൾ എന്നിവ ആവശ്യമാണ് (മറ്റ് സാധ്യതയുള്ള സ്രോതസ്സുകൾ: സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ, NRSC, KSDMA, Kerala-WRIS). ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, കൊച്ചി, തിരുവനന്തപുരം, കോഴിക്കോട് എന്നിവയുടെ തടങ്ങൾ ചുരുങ്ങിയത് വകുപ്പ് 11.3.3-ൽ പേരെടുത്ത് പറയുന്നവയാണ്; മറ്റ് ശ്രേണി A സ്ഥാപനങ്ങൾ അവയുടെ ആദ്യ BSMP-യിൽ തങ്ങളുടെ തടങ്ങൾ നിർവചിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 11.3.3); അംഗീകരിച്ച BSMP ഇല്ലാത്ത ഓരോ തടത്തിലും വകുപ്പ് 11.12-ലെ ഇടക്കാല ക്രമീകരണങ്ങൾ ബാധകമാണ്.

പട്ടിക 11B.1 — വകുപ്പ് 11.3.3-ൽ പേരെടുത്ത് പറയുന്ന തടങ്ങൾ (താൽക്കാലികം)

ശ്രേണി A സ്ഥാപനം	തടം	അധ്യായം 11-ൽ നിന്നുള്ള കുറിപ്പ്
കൊച്ചി	കൊച്ചി കനാൽ ശൃംഖല (ഇടപ്പള്ളി, ചിലവന്നൂർ, പേരണ്ടൂർ, തേവര, മാർക്കറ്റ്, കോന്തുരുത്തി കനാലുകൾ)	വേമ്പനാട് കായലിലേക്ക് പുറന്തള്ളുന്നു
കൊച്ചി	പെരിയാറിന്റെ താഴ്ഭാഗം	ചെങ്ങൽത്തോട് ഉൾപ്പെടെ
തിരുവനന്തപുരം	ആമയിഴഞ്ചാൻ തോട് – ആക്കുളം	വേളി പൊഴി വഴി പുറന്തള്ളുന്നു
തിരുവനന്തപുരം	കരമന	—
കോഴിക്കോട്	കല്ലായി	—
കോഴിക്കോട്	കോരപ്പുഴ	—
കൊച്ചി, തിരുവനന്തപുരം, കോഴിക്കോട്	പശ്ചിമതീര കനാൽ ഭാഗങ്ങൾ (പാർവതി പുത്തനാർ, ടി.എസ്. കനാൽ, കനോലി കനാൽ)	മുകളിലെ തടങ്ങളെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നതായി കണക്കാക്കുന്നു
ആലപ്പുഴ പോലെ കുട്ടനാട് വഴി ഒഴുകുന്ന സ്ഥാപനങ്ങൾ	പമ്പ, അച്ചൻകോവിൽ, മണിമല, മീനച്ചിൽ എന്നിവയുടെ താഴ്ഭാഗങ്ങൾ (തെക്കൻ വേമ്പനാട്ടിലേക്കും തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേയിലേക്കും)	വകുപ്പ് 11.4.2(c) പ്രകാരം BSMP പ്രതീക്ഷിക്കുന്നു
കൊല്ലം	അഷ്ടമുടി വൃഷ്ടിപ്രദേശം	ആദ്യ BSMP-യിൽ നിർവചിക്കണം
തൃശ്ശൂർ	കോൾനിലങ്ങളും കനോലി കനാലും	ആദ്യ BSMP-യിൽ നിർവചിക്കണം
മറ്റ് ശ്രേണി A സ്ഥാപനങ്ങൾ	ആദ്യ BSMP-യിൽ നിർവചിക്കണം	വകുപ്പ് 11.3.3

പട്ടിക 11B.2 — തട അതിർത്തി ലെയറിന്റെ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ (മാതൃകാ ഘടന)

ഫീൽഡ്	തരം	ഉള്ളടക്കം
BASIN_ID	ടെക്സ്റ്റ്	തടത്തിന്റെ തിരിച്ചറിയൽ കോഡ്
NAME_EN, NAME_ML	ടെക്സ്റ്റ്	ഇംഗ്ലീഷിലും മലയാളത്തിലും തടത്തിന്റെ പേര്
TIER_A	ടെക്സ്റ്റ്	തടത്തിലെ ശ്രേണി A സ്ഥാപനം അല്ലെങ്കിൽ സ്ഥാപനങ്ങൾ
OUTFALL	ടെക്സ്റ്റ്	കടലിലേക്കോ പുഴയിലേക്കോ പ്രധാന ജലാശയത്തിലേക്കോ ഉള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖം (വകുപ്പ് 11.2)
AREA_KM2	ദശാംശ സംഖ്യ (Real)	തടത്തിന്റെ വിസ്തൃതി, km²

ഫീൽഡ്	തരം	ഉള്ളടക്കം
LEAD_AUTH	ടെക്സ്റ്റ്	മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം (വകുപ്പ് 11.4.1)
PARTNERS	ടെക്സ്റ്റ്	പങ്കാളികൾ, ബാധകമായിടത്ത് ജലസേചന വകുപ്പ് ഉൾപ്പെടെ
LINKS	ടെക്സ്റ്റ്	മറ്റ് തടങ്ങളിലേക്കും അവയിൽ നിന്നുമുള്ള വഴിതിരിച്ചുവിടലുകൾ (വകുപ്പ് 11.3.2)
BSMP_STAT	ടെക്സ്റ്റ്	ഇല്ല / തയ്യാറാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു / കരട് പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു / അംഗീകരിച്ചു
BSMP_DATE	തീയതി	നിലവിലെ BSMP അംഗീകരിച്ച തീയതി
REVIEW_DUE	തീയതി	അടുത്ത പുനഃപരിശോധനയുടെ തീയതി (വകുപ്പ് 11.11.2)

അനുബന്ധം 11C — കേരളത്തിലെ കെട്ടിട തരങ്ങൾക്കുള്ള ആഴം–നഷ്ട വക്രങ്ങൾ

അധ്യായം 11-ലെ വകുപ്പ് 11.8.2-നെ പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

തയ്യാറാക്കാനുള്ളത്. വകുപ്പ് 11.8.2 പ്രകാരം പ്രതീക്ഷിത വാർഷിക നഷ്ടം കണക്കാക്കുന്നതിനായി, കേരളത്തിലെ നഗരങ്ങളിലെ പ്രധാന കെട്ടിട തരങ്ങൾക്ക്, ഘടനയ്ക്കും ഉള്ളടക്ക വസ്തുക്കൾക്കുമുള്ള ആഴം–നഷ്ട വക്രങ്ങൾ ഈ അനുബന്ധത്തിൽ ഉണ്ടാകും. ഇതിന് കെട്ടിട തര വർഗ്ഗീകരണവും കെട്ടിട ശേഖര ഡേറ്റയും (സെൻസസ് ഭവന പട്ടികകൾ, വസ്തുനികുതി രേഖകൾ, മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ GIS), 2018, 2019, 2023, 2024 വെള്ളപ്പൊക്കങ്ങളിലെ നഷ്ട സർവേകളും ക്ലെയിമുകളും (റവന്യൂ വകുപ്പിന്റെയും KSDMA-യുടെയും നഷ്ട വിലയിരുത്തലുകൾ, ഇൻഷുറർമാർ), പുനർനിർമ്മാണ ചെലവുകളും (PWD നിരക്ക് പട്ടികകൾ) ആവശ്യമാണ്. ഇത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെ, ഓരോ BSMP-യും അത് ഉപയോഗിക്കുന്ന ആഴം–നഷ്ട ബന്ധങ്ങളും അവയുടെ സ്രോതസ്സും വ്യക്തമാക്കുകയും, വക്രങ്ങളെ ആശ്രയിക്കാത്ത, ഓരോ ബദൽ മാർഗ്ഗത്തിനും വെള്ളം കയറുന്ന കെട്ടിടങ്ങളിലും ആളുകളിലുമുള്ള കുറവ് (വകുപ്പ് 11.8.2) റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുകയും വേണം.

പട്ടിക 11C.1 — ആഴം–നഷ്ട വക്രം (മാതൃകാ ഘടന, ഓരോ കെട്ടിട തരത്തിനും ഒരു പട്ടിക)

തറനിരപ്പിന് മുകളിലുള്ള ജലത്തിന്റെ ആഴം (m)	0	0.25	0.5	1.0	1.5	2.0	3.0
ഘടനയുടെ നഷ്ടം (പുനർനിർമ്മാണ ചെലവിന്റെ %)	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
ഉള്ളടക്ക വസ്തുക്കളുടെ നഷ്ടം (ഉള്ളടക്ക മൂല്യത്തിന്റെ %)	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
കെട്ടിട തരം, സ്രോതസ്സ്, ചെലവുകളുടെ വർഷം	_____						

11C.1 ബദൽ മാർഗ്ഗ വിലയിരുത്തലിലെ ഉപയോഗം

മോഡൽ ചെയ്ത AEP-കളിലെ നഷ്ടങ്ങളിൽ നിന്ന് ഓരോ സാഹചര്യത്തിനും പ്രതീക്ഷിത വാർഷിക നഷ്ടം (EAD) കണക്കാക്കുന്നു. വകുപ്പ് 11.7.2-ലെ ചുരുങ്ങിയത് 50%, 10%, 1%, 0.2% AEP ഫലങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച്, വാർഷിക കവിയൽ സാധ്യതകൾ $P_1 > P_2 > \ldots$-ൽ നഷ്ടങ്ങൾ $D_1, D_2, \ldots$ ആണെങ്കിൽ:

$$\text{EAD} \approx \sum \tfrac{1}{2} \times (D_i + D_{(i+1)}) \times (P_i - P_{(i+1)})$$

സാഹചര്യം (c)-യും സാഹചര്യം (d)-യും തമ്മിലോ ബദൽ മാർഗ്ഗങ്ങൾ തമ്മിലോ ഉള്ള EAD-യിലെ കുറവാണ്, ഓരോ രൂപയ്ക്കും പണികൾ റാങ്ക് ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്ന അപകടസാധ്യതാ കുറവിന്റെ പ്രയോജനം (വകുപ്പ് 11.8.4(e)). 0.2% AEP-ക്ക് അപ്പുറവും 50% AEP-ക്ക് താഴെയുമുള്ള നഷ്ടങ്ങൾ എങ്ങനെ കൈകാര്യം ചെയ്തുവെന്ന് BSMP വ്യക്തമാക്കേണ്ടതാണ്.

അനുബന്ധം 11D — BSMP ഡേറ്റ, മോഡൽ പ്രസിദ്ധീകരണ മാനദണ്ഡം

അധ്യായം 11-ലെ വകുപ്പുകൾ 11.5.1, 11.10 എന്നിവയെയും അധ്യായം 10-ലെ വകുപ്പ് 10.17-നെയും പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

11D.1 എന്ത് പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നു, എപ്പോൾ

പട്ടിക 11D.1 — പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ട ഇനങ്ങൾ

ഇനം	ഫോർമാറ്റ്	കരട് ഘട്ടത്തിൽ (വകുപ്പ് 11.10.1)	അംഗീകാര ഘട്ടത്തിൽ (വകുപ്പ് 11.10.2)
സേവന നിലവാര വിലയിരുത്തലും ബദൽ മാർഗ്ഗങ്ങളും സഹിതം BSMP റിപ്പോർട്ട്	തിരയാവുന്ന PDF	ഉണ്ട്	ഉണ്ട്, അന്തിമം
വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടങ്ങൾ: വകുപ്പ് 11.8.4(a)-ലെ ഓരോ AEP-ക്കും സാഹചര്യത്തിനും പരിധി, ആഴം, പ്രവേഗം, അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗം	GeoTIFF റാസ്റ്ററുകൾ; പരിധികൾ GeoPackage പോളിഗണുകളായും	ഉണ്ട്	ഉണ്ട്
മൂലധന നവീകരണ പരിപാടി	CSV, PDF	കരട്	ഉണ്ട്
തടതല പുറത്തുവിടൽ നിരക്കുകൾ, ശുപാർശ ചെയ്യുന്ന വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശങ്ങൾ, മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങളുടെ സ്ഥലങ്ങൾ, പകരം ഫീസിന്റെ യൂണിറ്റ് നിരക്ക്	GeoPackage, CSV	ഉണ്ട്	ഉണ്ട്
പട്ടിക 11.1-ലെ ഡേറ്റ (ഭൂപ്രകൃതി, ഓടകൾ, ജലാശയങ്ങൾ, ക്രോസ്-സെക്ഷനുകൾ, വേലി, കടലേറ്റ മൂല്യങ്ങൾ, മഴയും ജലനിരപ്പുകളും, വെള്ളപ്പൊക്ക തെളിവുകൾ, ഭൂവിനിയോഗം, മണ്ണും ഭൂജലവും, മലിനജല സംവിധാനവുമായുള്ള പരസ്പരബന്ധം)	GeoTIFF (ഭൂപ്രകൃതി); GeoPackage (സവിശേഷതകൾ); CSV (പട്ടികകളും സമയശ്രേണികളും)	സംഗ്രഹം	ഉണ്ട്, സുരക്ഷാ പ്രാധാന്യമുള്ള ആസ്തി വിശദാംശങ്ങൾ ഒഴികെ
മോഡൽ ഫയലുകൾ: നേറ്റീവ്, പ്രവർത്തിപ്പിക്കാവുന്നവ; എല്ലാ അതിർത്തി വ്യവസ്ഥ, മഴ, നിയന്ത്രണ ഫയലുകളും, സോഫ്റ്റ്‌വെയറിന്റെ പേരും പതിപ്പും, ഒരു റൺ ലോഗും സഹിതം	നേറ്റീവ് ഫോർമാറ്റ്, zip ചെയ്തത്	ഇല്ല	ഉണ്ട്
കാലിബ്രേഷൻ, സാധൂകരണ റിപ്പോർട്ട്	തിരയാവുന്ന PDF	ഉണ്ട്	ഉണ്ട്
അഭിപ്രായങ്ങളുടെയും മറുപടികളുടെയും കൂടിയാലോചനാ രേഖ	PDF അല്ലെങ്കിൽ CSV	—	ഉണ്ട്

11D.2 ഫോർമാറ്റുകളും ആധാര സംവിധാനങ്ങളും

- (a) റാസ്റ്റർ ഡേറ്റ GeoTIFF ആയിരിക്കണം, സാധ്യമെങ്കിൽ ക്ലൗഡ്-ഒപ്റ്റിമൈസ് ചെയ്തത്, സെൽ വലിപ്പം വ്യക്തമാക്കി. വെക്ടർ ഡേറ്റ GeoPackage ആയിരിക്കണം. പട്ടികകളും സമയശ്രേണികളും ഹെഡർ വരിയും കോളം പേരുകളിൽ യൂണിറ്റുകളും സഹിതം UTF-8-ലുള്ള CSV ആയിരിക്കണം.
- (b) തിരശ്ചീന, ലംബ ആധാര സംവിധാനങ്ങൾ അനുബന്ധം 10B.1(b), (c) എന്നിവയിലേതുപോലെ ആയിരിക്കണം. നിരപ്പുകൾ ഉൾക്കൊള്ളുന്ന ഓരോ ഡേറ്റ സെറ്റിലും ലംബ ഡേറ്റവും അധ്യായം 5-ലെ വേലി ഡേറ്റങ്ങളുമായുള്ള അതിന്റെ ബന്ധവും വ്യക്തമാക്കണം.
- (c) സമയങ്ങൾ ഇന്ത്യൻ സ്റ്റാൻഡേർഡ് സമയത്തിൽ, ISO 8601 (yyyy-mm-ddThh:mm+05:30) ആയി എഴുതണം. യൂണിറ്റുകൾ SI ആയിരിക്കണം.
- (d) അപകടസാധ്യതാ ഭൂപട ഫയലുകൾക്ക് `<basin>_<scenario>_<AEP>_<variable>.tif` എന്ന് പേര് നൽകണം; ഇവിടെ scenario വകുപ്പ് 11.7.4-ലെ a മുതൽ e വരെയും, AEP 50, 10, 1 അല്ലെങ്കിൽ 0p2 എന്നും, variable depth, velocity, hazard അല്ലെങ്കിൽ extent എന്നും ആണ്; ഉദാഹരണത്തിന് `karamana_d_1_depth.tif`.
- (e) ജലാശയ ഡേറ്റ അനുബന്ധം 7A-യിലെ ഫീൽഡുകൾ ഉപയോഗിക്കണം. സംവിധാന, പുറന്തള്ളൽ മുഖ ഡേറ്റ അനുബന്ധം 10B-യിലെ ഫീൽഡുകൾ ഉപയോഗിക്കണം.

11D.3 മെറ്റാഡേറ്റ

പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്ന ഓരോ ഡേറ്റ സെറ്റിലും താഴെപ്പറയുന്നവ ഉണ്ടായിരിക്കണം: തലക്കെട്ട്; വിവരണം; മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം; സ്രോതസ്സും രീതിയും; ശേഖരിച്ച തീയതി; കൃത്യത (DEM-ന്, അളന്ന ലംബ RMSE); തിരശ്ചീന, ലംബ ആധാര സംവിധാനങ്ങൾ; പ്രസക്തമായിടത്ത് സാഹചര്യവും AEP-യും; BSMP പതിപ്പ്; ലൈസൻസ്; ഒരു ബന്ധപ്പെടൽ വിലാസം.

11D.4 തടഞ്ഞുവയ്ക്കലും വ്യക്തിഗത ഡേറ്റയും

- (a) നിർണ്ണായക ആസ്തികളുടെ സുരക്ഷാ പ്രാധാന്യമുള്ള വിശദാംശങ്ങൾ, കാരണം രേഖപ്പെടുത്തി പ്രസിദ്ധീകരിച്ചുകൊണ്ട്, തടഞ്ഞുവയ്ക്കാവുന്നതാണ് (വകുപ്പുകൾ 10.17.3, 11.10.2). വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടങ്ങളും മോഡലും എന്നിട്ടും പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്; സംവേദനക്ഷമമായ ഗുണവിശേഷങ്ങൾ മാത്രമേ നീക്കം ചെയ്യൂ.
- (b) വ്യക്തിഗത ഡേറ്റ പ്രസിദ്ധീകരിക്കാൻ പാടില്ല (വകുപ്പ് 10.17.3). താമസക്കാരിൽ നിന്ന് ശേഖരിച്ച വെള്ളപ്പൊക്ക തെളിവുകൾ, ആ വ്യക്തി സമ്മതിക്കാത്തപക്ഷം, പേരുകളോ ബന്ധപ്പെടൽ വിവരങ്ങളോ ഇല്ലാതെ പ്രസിദ്ധീകരിക്കേണ്ടതാണ്.

11D.5 ലൈസൻസ്, വ്യൂവർ, പതിപ്പുകൾ

- (a) പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്ന ഡേറ്റയും മോഡലുകളും Government Open Data Licence – India അല്ലെങ്കിൽ തത്തുല്യമായ ഒരു തുറന്ന ലൈസൻസിന് കീഴിൽ പുറത്തിറക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 10.17.4).
- (b) അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടങ്ങൾ, മേഖലാതല സംവിധാനങ്ങളുടെ സ്ഥലങ്ങൾ, CIP എന്നിവ ഒരു പൊതു ഭൂപട വ്യൂവറിലും കാണിക്കേണ്ടതാണ് (വകുപ്പ് 11.10.2).

- (c) അംഗീകരിച്ച ഓരോ BSMP-ക്കും ഒരു പതിപ്പ് നമ്പറും തീയതിയും ഉണ്ടായിരിക്കണം. പഴയ പതിപ്പുകൾ പ്രകാരം അംഗീകരിച്ച രൂപകൽപ്പനകൾ പരിശോധിക്കാൻ കഴിയുന്നതിനായി, അവ അസാധുവായതായി അടയാളപ്പെടുത്തി ലഭ്യമാക്കി നിലനിർത്തണം.
- (d) പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്ന മോഡൽ സമുച്ചയം, വ്യക്തമാക്കിയ സോഫ്റ്റ്വെയർ പതിപ്പുള്ള ഒരു മൂന്നാം കക്ഷിക്ക് പ്രസിദ്ധീകരിച്ച ഫലങ്ങൾ പുനഃസൃഷ്ടിക്കാൻ അനുവദിക്കുന്നതായിരിക്കണം. തടത്തിലെ സൈറ്റ് രൂപകൽപ്പനകൾക്ക് രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നവർക്ക് അതിന്റെ അതിർത്തി വ്യവസ്ഥകൾ ഉപയോഗിക്കാവുന്നതാണ് (വകുപ്പ് 11.10, വ്യാഖ്യാനം).

ഫോം 11-1 — വാർഷിക നടപ്പാക്കൽ റിപ്പോർട്ട്

അധ്യായം 11-ലെ വകുപ്പ് 11.11.3-നെയും, അധ്യായം 4-ലെ വകുപ്പുകൾ 4.5.6.3, 4.13.4 എന്നിവയെയും പിന്തുണയ്ക്കുന്നു.

കരട് ഫോം — കേരളം മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ, കരട് പതിപ്പ് 1.0. അംഗീകരിച്ച BSMP-യുള്ള ഓരോ തടത്തിനും, ഓരോ തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂണിനും മുമ്പ്, **15 മേയ്**-നകം മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നു (വകുപ്പ് 11.11.3).

പട്ടിക 11F.1 — ഫോം 11-1, വിഭാഗം A: തടവും പ്ലാനും

നമ്പർ	ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
A1	തടം; മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം; പങ്കാളികൾ	_____
A2	BSMP പതിപ്പും അംഗീകാര തീയതിയും	_____
A3	റിപ്പോർട്ടിംഗ് വർഷം (16 മേയ് മുതൽ 15 മേയ് വരെ)	_____
A4	പ്രസിദ്ധീകരണ തീയതി (15 മേയ്-നകം), വെബ് വിലാസം	_____

പട്ടിക 11F.2 — ഫോം 11-1, വിഭാഗം B: CIP പുരോഗതി

CIP റാങ്ക്	പണി	ഏജൻസി	CIP-യിലെ ചെലവ് (₹)	ഈ വർഷം ചെലവഴിച്ചത് (₹)	ഇതുവരെ ചെലവഴിച്ചത് (₹)	സ്ഥിതി	പ്രതീക്ഷിക്കുന്ന പൂർത്തീകരണം
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

പട്ടിക 11F.3 — ഫോം 11-1, വിഭാഗം C: പകരം ഫീസ് ലെഡ്ജർ (വകുപ്പുകൾ 4.5.6.3(c), 4.13.4)

മേഖലാതല സംവിധാനം അല്ലെങ്കിൽ കുളം	സൈറ്റുകൾക്ക് ക്രെഡിറ്റ് ചെയ്ത വ്യാപ്തം (m³)	ലഭ്യമാക്കിയ വ്യാപ്തം (m³)	ലഭിച്ച ഫീസ് (₹)	ചെലവഴിച്ച ഫീസ് (₹)	സൂക്ഷിച്ചിരിക്കുന്ന ഫീസ്, ലഭിച്ച വർഷം സഹിതം
_____	_____	_____	_____	_____	_____
തടത്തിലെ ആകെ: നൽകേണ്ടതും ലഭ്യമാക്കിയതുമായ വ്യാപ്തം	_____	_____	_____	_____	_____

പട്ടിക 11F.4 — ഫോം 11-1, വിഭാഗം D: പൂർത്തിയാക്കിയ പരിപാലനം (വകുപ്പ് 11.8.4(f))

നമ്പർ	ഇനം	ആസൂത്രണം ചെയ്തത്	ചെയ്തത്	പൂർത്തിയാക്കിയ തീയതി
D1	ഓടകളിലെയും കനാലുകളിലെയും എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ (നീളം, km; വ്യാപ്തം, m³)	_____	_____	_____
D2	കുളങ്ങളിലെ എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യലും പുനരുദ്ധാരണവും (കുളങ്ങൾ, എണ്ണം; പുനഃസ്ഥാപിച്ച സംഭരണം, m³)	_____	_____	_____
D3	ഗേറ്റ് പരീക്ഷണങ്ങൾ (ഗേറ്റുകളുടെ എണ്ണം)	_____	_____	_____
D4	പമ്പ് സ്റ്റേഷൻ പ്രവർത്തന പരീക്ഷണങ്ങൾ (സ്റ്റേഷനുകളുടെ എണ്ണം)	_____	_____	_____
D5	സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനവുമായി (custodian) ചേർന്ന് പുനഃപരിശോധിച്ച കുളങ്ങളുടെ പ്രവർത്തന ചട്ടങ്ങൾ (എണ്ണം)	_____	_____	_____
D6	കൂട്ടിച്ചേർത്ത നിരീക്ഷണം: മഴമാപിനികൾ, ജലനിരപ്പ് സെൻസറുകൾ, വെള്ളപ്പൊക്ക അടയാള ബിന്ദുക്കൾ (വകുപ്പ് 11.8.4(g))	_____	_____	_____

പട്ടിക 11F.5 — ഫോം 11-1, വിഭാഗം E: സേവന നിലവാരങ്ങളുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത് വെള്ളപ്പൊക്കം

സംഭവം (തീയതികൾ)	രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകളുമായി താരതമ്യം ചെയ്ത മഴ (വകുപ്പ് 10.16.2(a))	സേവന നിലവാര ഘടകം (പട്ടിക 11.2)	സ്ഥലം	പാലിച്ചോ (ഉണ്ട് / ഇല്ല)	സംഭവ റിപ്പോർട്ട് പരാമർശം (വകുപ്പ് 10.16.2)
_____	_____	_____	_____	_____	_____

പട്ടിക 11F.6 — ഫോം 11-1, വിഭാഗം F: പുനഃപരിശോധനാ കാരണങ്ങളും സാക്ഷ്യപ്പെടുത്തലും

നമ്പർ	ഇനം	രേഖപ്പെടുത്തൽ
F1	ഈ വർഷം തടത്തിൽ 1% AEP രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവിനെ കവിഞ്ഞ സംഭവം (ഉണ്ട് / ഇല്ല). ഉണ്ടെങ്കിൽ, 2 വർഷത്തിനുള്ളിൽ പുനഃപരിശോധന നടത്തണം (വകുപ്പ് 11.11.2)	_____
F2	ഈ വർഷം നിയമപ്രകാരമുള്ള ഭൂവിനിയോഗ പ്ലാൻ പരിഷ്കരിച്ചു (ഉണ്ട് / ഇല്ല) (വകുപ്പ് 11.11.2)	_____
F3	അടുത്ത 10 വർഷ പുനഃപരിശോധനയുടെ തീയതി	_____
F4	മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനത്തിന്റെ ഉദ്യോഗസ്ഥൻ: പേര്, പദവി, ഒപ്പ്, തീയതി	_____

പരിശിഷ്ടം

മാഹി (പുതുച്ചേരി കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശം)

നില. ഈ പരിശിഷ്ടം മാനുവലിന്റെ കരട് പതിപ്പ് 1.0-ന്റെ ഭാഗമാണ്. വടക്കൻ കേരള തീരത്തെ പട്ടണമായ മാഹിയിൽ മാനുവൽ ബാധകമാക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു നിർദ്ദേശമായി Neer ആണ് ഇത് തയ്യാറാക്കിയത്. പുതുച്ചേരി കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്തിന്റെ ഒരു മേഖലയായാണ് മാഹി ഭരിക്കപ്പെടുന്നത്; അതിനാൽ ഈ പരിശിഷ്ടം അംഗീകരിക്കാൻ കഴിയുന്ന അധികാരസ്ഥാനം പുതുച്ചേരി സർക്കാരാണ്.

അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ല. പുതുച്ചേരി സർക്കാരോ അതിന്റെ ഏതെങ്കിലും വകുപ്പോ ആസൂത്രണ അതോറിറ്റിയോ (Planning Authority) തദ്ദേശ സ്ഥാപനമോ ഏജൻസിയോ ഈ പരിശിഷ്ടം അംഗീകരിക്കുകയോ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുകയോ പിന്തുണയ്ക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ല. മാഹി ആസൂത്രണ അതോറിറ്റി (Mahé Planning Authority) അല്ലെങ്കിൽ പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പ് പോലെ ഏതെങ്കിലും സ്ഥാപനത്തെ ഇത് പേരെടുത്ത് പരാമർശിക്കുന്നിടത്ത്, മാനുവലും ഈ പരിശിഷ്ടവും അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടാൽ ആ സ്ഥാപനത്തിന് ഉണ്ടാകുന്ന ചുമതലയാണ് വിവരിക്കുന്നത്. ആ ചുമതല ഏറ്റെടുക്കാൻ ആ സ്ഥാപനം സമ്മതിച്ചിട്ടുണ്ടെന്ന് ഇത് അർത്ഥമാക്കുന്നില്ല. യോഗ്യതയുള്ള ഒരു അധികാരസ്ഥാനം ഇത് അംഗീകരിക്കുന്നതുവരെ, കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്ത് പ്രാബല്യത്തിലുള്ള ബൈലോകളും റെഗുലേഷനുകളും അനുമതി വ്യവസ്ഥകളും തുടർന്നും ബാധകമായിരിക്കും.

S1.1 പരിധി

S1.1.1 പുതുച്ചേരി കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്തിന്റെ **മാഹി മേഖലയ്ക്ക്** (ഏകദേശം 9 km²) ഈ പരിശിഷ്ടം ബാധകമാണ്: മാഹി മുനിസിപ്പാലിറ്റിയുടെ പരിധിയിലുള്ള മാഹി പട്ടണവും, പന്തക്കൽ, പള്ളൂർ, ചാലക്കര, ചെമ്പ്രഎന്നീ നാലുതറ പ്രദേശങ്ങളും.

S1.1.2 **ഈ പരിശിഷ്ടം പ്രവർത്തിക്കുന്ന രീതി.** മാഹി മേഖലയിൽ, പട്ടിക S1.1-ഉം വകുപ്പുകൾ S1.3 മുതൽ S1.6 വരെയും വരുത്തുന്ന മാറ്റങ്ങൾ ഒഴികെ, മാനുവലിലെ അധ്യായങ്ങളും അനുബന്ധങ്ങളും എഴുതിയിരിക്കുന്നതുപോലെ ബാധകമാണ്. മാനുവൽ ഒരു കേരള സ്ഥാപനത്തെയോ നിയമത്തെയോ ചട്ടത്തെയോ പേരെടുത്ത് പറയുന്നിടത്ത്, പട്ടിക S1.1-ലെ കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്തെ തത്തുല്യമായതിനെ അതിന്റെ സ്ഥാനത്ത് വായിക്കേണ്ടതാണ്. വകുപ്പ്, പട്ടിക, അനുബന്ധം, ഫോം നമ്പറുകൾക്ക് മാറ്റമില്ല.

S1.1.3 **[TBC]** എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയ മൂല്യങ്ങൾ അംഗീകരിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് പ്രാഥമിക സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്. അവ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നതുവരെ, അതുവരെ ബാധകമായ ചട്ടം ബന്ധപ്പെട്ട വകുപ്പ് വ്യക്തമാക്കുന്നു.

> **വ്യാഖ്യാനം.** കേരളത്തിലെ കണ്ണൂർ, കോഴിക്കോട് ജില്ലകളാൽ ചുറ്റപ്പെട്ട്, മയ്യഴി (മാഹി) പുഴയുടെ അഴിമുഖത്ത്, അറബിക്കടൽ തീരത്ത് സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ഒരു ചെറിയ എൻക്ലേവാണ് മാഹി (NCSCM, 2024). അതിന്റെ കാലാവസ്ഥയും മണ്ണും പുഴകളും വടക്കൻ കേരളത്തിന്റേതാണ്; അതിനാൽ ഈ മാനുവലിലെ എഞ്ചിനീയറിംഗ് വ്യവസ്ഥകൾ മാറ്റമില്ലാതെ അവിടെ ബാധകമാണ്. എന്നാൽ അവിടത്തെ നിയമം പുതുച്ചേരിയുടേതാണ്: Kerala Municipality Building Rules അല്ല, Puducherry Town and Country Planning Act, പുതുച്ചേരി കെട്ടിട നിർമ്മാണ ബൈലോകൾ, പുതുച്ചേരി ഭൂജല നിയമം എന്നിവയാണ് ബാധകമാകുന്നത്. എന്നിരുന്നാലും, അവിടത്തെ പുഴകളും ഓടകളും കേരളത്തിലൂടെയോ കേരളത്തോട് ചേർന്നോ ആണ് ഒഴുകുന്നത്. ഈ പൊരുത്തക്കേടാണ് ഈ പരിശിഷ്ടം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നത്.

S1.2 മാനുവൽ ബാധകമാകുന്ന രീതി: വകുപ്പ് തിരിച്ചുള്ള മാറ്റങ്ങൾ

S1.2.1 പട്ടിക S1.1-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ മാനുവലിലെ വകുപ്പുകൾ, കാണിച്ചിരിക്കുന്ന മാറ്റങ്ങളോടെ മാഹി മേഖലയിൽ ബാധകമാണ്. പട്ടികയിൽ ഇല്ലാത്ത വകുപ്പുകൾ മാറ്റമില്ലാതെ ബാധകമാണ്.

പട്ടിക S1.1 — മാഹി മേഖലയ്ക്കായി മാനുവലിൽ വരുത്തുന്ന മാറ്റങ്ങൾ

മാനുവലിലെ വകുപ്പ്	മാഹി മേഖലയിൽ മാറുന്നത്
1.3.1 വിജ്ഞാപനം	Puducherry Town and Country Planning Act, 1969-ലെ section 47 പ്രകാരം, പുതുച്ചേരി സർക്കാരിന്റെ ചീഫ് സെക്രട്ടേറിയറ്റ് (ഹൗസിംഗ്) പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന സർക്കാർ ഉത്തരവിലൂടെ, മാഹി ആസൂത്രണ പ്രദേശത്ത് പ്രാബല്യത്തിലുള്ള കെട്ടിട നിർമ്മാണ ബൈലോകളിൽ വരുത്തുന്ന ഭേദഗതിയിലൂടെയും, മാഹി മുനിസിപ്പാലിറ്റിയുടെ ബൈലോകളിലൂടെയോ സ്റ്റാൻഡിംഗ് ഓർഡറുകളിലൂടെയോ ആണ് നിയമപരമായ പ്രാബല്യം നൽകേണ്ടത്. KMBR/KPBR 2019 മാഹിയിൽ ബാധകമല്ല.

മാനുവലിലെ വകുപ്പ്	മാഹി മേഖലയിൽ മാറുന്നത്
കെട്ടിട നിർമ്മാണ ചട്ടങ്ങൾ (മാനുവലിൽ ഉടനീളമുള്ള "KMBR/KPBR 2019")	മാഹി ആസൂത്രണ പ്രദേശത്തിന് ബാധകമാക്കിയ രീതിയിലുള്ള *Puducherry Building Bye-laws and Zoning Regulations, 2012* എന്ന് വായിക്കേണ്ടതാണ്. 2012-ലെ ബൈലോകൾ മാഹിയിൽ പൂർണ്ണമായി ബാധകമാണോ, അതോ മാഹിക്ക് മാത്രമുള്ള വകഭേദങ്ങളോടെയാണോ എന്നത് **[TBC]**.
1.3.2 സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി	സമിതി രൂപീകരിക്കേണ്ടത് പുതുച്ചേരി സർക്കാരാണ്. "constituted by State/UT Government" (സംസ്ഥാന/കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശ സർക്കാർ രൂപീകരിക്കുന്ന) ഒരു സമിതിയെ CPHEEO (2019) അനുവദിക്കുന്നുണ്ട്.
1.4.1 അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം	ആസൂത്രണ അനുമതി, ലേഔട്ടുകൾ, കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റുകൾ എന്നിവയ്ക്ക്, Puducherry Town and Country Planning Act, 1969-ലെ section 11 പ്രകാരം രൂപീകരിച്ച **മാഹി ആസൂത്രണ അതോറിറ്റി**; തങ്ങളുടെ അധികാരപരിധിക്കുള്ളിൽ മാഹി മുനിസിപ്പാലിറ്റി; സ്വന്തം പ്രവൃത്തികൾക്ക് ബന്ധപ്പെട്ട വകുപ്പ്. "വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത" എന്നാൽ പുതുച്ചേരി ഗസറ്റിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചത് എന്നാണ് അർത്ഥം.
1.5.3 RWH	KMBR/KPBR 2019-ലെ Rule 76-ന് പകരം, പ്രാബല്യത്തിലുള്ള പുതുച്ചേരി ബൈലോകളിലെ മഴവെള്ള സംഭരണ നിബന്ധനയാണ് ബാധകം. അതിന്റെ വകുപ്പ്, പരിധി, നിർദ്ദിഷ്ട വ്യവസ്ഥകൾ എന്നിവ **[TBC]**.
1.6 ശ്രേണികൾ	മാഹി മുനിസിപ്പാലിറ്റി ഒരു **ശ്രേണി B** അധികാരസ്ഥാനമാണ് (ഈ പരിശിഷ്ടം നിശ്ചയിക്കുന്നത്).
1.8, 1.9 മറ്റ് നിയമോപാധികളും ചുമതലകളും	കേരളത്തിലെ നിയമോപാധികൾ (KMBR/KPBR 2019, Kerala Town and Country Planning Act, 2016, കേരള നെൽവയൽ–തണ്ണീർത്തട നിയമം) ബാധകമല്ല. ചുമതലകൾ പട്ടിക S1.2-ൽ നൽകിയിരിക്കുന്നതുപോലെ.
2.3 മുതൽ 2.12 വരെ രൂപകൽപ്പനാ മഴ	സൈറ്റിന്റെ നിർദ്ദേശാങ്കങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച് അധ്യായം 2 മാറ്റമില്ലാതെ ബാധകമാണ് (വകുപ്പ് S1.3).
5.7.2(a) വേലിയേറ്റ നിരപ്പുകൾ	മാഹിക്കായി ഉപയോഗിക്കേണ്ട ടൈഡ് ടേബിൾ തുറമുഖം **[TBC]**. അത് സ്ഥിരീകരിക്കുന്നതുവരെ, നിലവിലെ Indian Tide Tables-ലെ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള തുറമുഖം രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ ഉപയോഗിക്കുകയും അത് ഫോം 5-1-ൽ രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.
5.3, 5.8 താഴ്വശ വിശകലനവും പുഴയിലെ പിന്നോട്ടൊഴുക്കും	വിശകലനം അതിർത്തി കടന്ന് കേരളത്തിലേക്ക് തുടരുന്നു (വകുപ്പ് S1.4).
6.11.3 സ്ഥിര തറനിരപ്പ്	പുതുച്ചേരി ബൈലോകൾ ബാധകമാകുന്നിടത്ത്, മുന്നിലുള്ള റോഡിന്റെ ശരാശരി നിരപ്പിൽ നിന്ന് 450 mm-ൽ കുറയാത്ത ഉയരത്തിൽ പ്ലിന്ത് ഉണ്ടായിരിക്കണമെന്ന് അവ നിശ്ചയിക്കുന്നു (2013-ൽ ഭേദഗതി ചെയ്ത 2012-ലെ ബൈലോകൾ, cl. 30(i)). വകുപ്പ് 6.11.3-ഉം (റോഡിന്റെ മധ്യ ഉയർച്ചയിൽ നിന്ന് 0.65 m മുകളിൽ) ബാധകമാണ്; ഇവയിൽ ഉയർന്നതാണ് ബാധകമാകുക.
6.11.6, 7.12 തീരദേശ ബാൻഡും അഴിമുഖങ്ങളും	കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്ത് പ്രാബല്യത്തിലുള്ള തീരദേശ പരിപാലന പദ്ധതിയിൽ അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ച വേലിയേറ്റ രേഖയാണ് (HTL) ബാധകം (വകുപ്പ് S1.5).
അധ്യായം 7 സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനവും NOC-യും	മാനുവൽ ജലസേചന വകുപ്പിനെ സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനമായി പേരെടുത്ത് പറയുകയോ അതിന്റെ NOC ആവശ്യപ്പെടുകയോ ചെയ്യുന്നിടത്ത്, മാഹിയിലെ ജലാശയങ്ങൾക്ക് പുതുച്ചേരി സർക്കാരിന്റെ **പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പ് (PWD), മാഹി ഡിവിഷൻ** എന്ന് വായിക്കേണ്ടതാണ്. കേരളത്തിലുള്ള ഒരു ജലാശയത്തിന് കേരളത്തിലെ സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം തന്നെ തുടരും.
7.4 മേഖല 1-ന്റെ കുറഞ്ഞ പരിധി	ജലാശയ സെറ്റ്ബാക്ക് നിശ്ചയിക്കുന്ന പുതുച്ചേരി നിയമമൊന്നും കണ്ടെത്താനായില്ല. വകുപ്പ് 7.4.7-ലെ മേഖല 1 കുറഞ്ഞ പരിധി **മാനുവലിന്റെ കുറഞ്ഞ പരിധിയായി** ബാധകമാണ്.
8.8, 8.11 കിനിഞ്ഞിറങ്ങലും ഭൂജല പരിപോഷണവും	മാറ്റമില്ലാതെ ബാധകമാണ്. ഭൂജല പരിപോഷണത്തിനോ പുനരുപയോഗത്തിനോ ഉപയോഗിക്കുന്ന ഏതൊരു കിണറും Puducherry Ground Water (Control and Regulation) Act, 2002-നും വിധേയമാണ്.
10.3, 10.7 സമർപ്പണങ്ങൾ	വാണിജ്യ, വ്യാവസായിക, സ്ഥാപന, സമ്മിശ്ര ഉപയോഗ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക്, എല്ലാ NOC-കൾക്കുമുള്ള നോഡൽ ഏജൻസിയും ഏക ബന്ധപ്പെടൽ കേന്ദ്രവും മാഹി ആസൂത്രണ അതോറിറ്റിയാണ് (G.O. Ms. No. 10/2026-Hg).
10.16 സംഭവാനന്തര അവലോകനം	KSDMA-യ്ക്ക് പകരം, മാഹി മേഖലാ ഭരണകൂടത്തോടൊപ്പം, പുതുച്ചേരി സർക്കാരിന്റെ റവന്യൂ–ദുരന്ത നിവാരണ വകുപ്പ് നേതൃത്വം നൽകുന്നു.

പട്ടിക S1.2 — മാഹി മേഖലയിലെ ചുമതലകൾ

സ്ഥാപനം	ഈ മാനുവൽ പ്രകാരമുള്ള ചുമതല
ചീഫ് സെക്രട്ടേറിയറ്റ് (ഹൗസിംഗ്), പുതുച്ചേരി സർക്കാർ	ബൈലോ ഭേദഗതി പുറപ്പെടുവിക്കുകയും വകുപ്പ് 1.3.2-ലെ സമിതി രൂപീകരിക്കുകയും ചെയ്യും.
മാഹി ആസൂത്രണ അതോറിറ്റി	അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം; NOC-കൾക്കുള്ള നോഡൽ ഏജൻസി.
മാഹി മുനിസിപ്പാലിറ്റി	പ്രാദേശിക ഓടകളുടെ ഉടമ; തങ്ങളുടെ അധികാരപരിധിക്കുള്ളിൽ പ്രവൃത്തികൾക്ക് അനുമതി നൽകുകയും നടപ്പാക്കുകയും ചെയ്യുന്നു; കൈമാറുന്ന ആസ്തികൾ ഏറ്റുവാങ്ങുന്നു (വകുപ്പ് 10.14); പരിശോധനയും നിർവ്വഹണവും നടത്തുന്നു.
പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പ്, മാഹി ഡിവിഷൻ	മാഹിയിലെ ജലാശയങ്ങളുടെയും പ്രാഥമിക ഓടകളുടെയും സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം; ജലാശയ NOC നൽകുന്നു; വകുപ്പ് S1.4.2 പ്രകാരം കേരളത്തിലെ സ്ഥാപനങ്ങളുമായി കൂടിയാലോചിക്കുന്നു.
റവന്യൂ–ദുരന്ത നിവാരണ വകുപ്പ്; റീജിയണൽ അഡ്മിനിസ്ട്രേറ്റർ, മാഹി	വെള്ളപ്പൊക്ക രേഖകൾ; സംഭവാനന്തര അവലോകനം.
പുതുച്ചേരി തീരദേശ പരിപാലന അതോറിറ്റി (Puducherry Coastal Zone Management Authority)	CRZ അനുമതികളും മാഹിക്കുള്ള തീരദേശ പരിപാലന പദ്ധതിയും.

വ്യാഖ്യാനം. 1969-ലെ നിയമത്തിലെ section 11 പ്രകാരം രൂപീകരിച്ച നാല് ആസൂത്രണ അതോറിറ്റികളിൽ ഒന്നാണ് മാഹി ആസൂത്രണ അതോറിറ്റി (TCP Department, Citizens' Charter); 2026 മാർച്ചിൽ നടന്ന അതിന്റെ 126-ാമത് യോഗം പെർമിറ്റ് നിരക്കുകൾ പുതുക്കി (Puducherry Gazette, Part I No. 99 of 2026). 1984, 1985, 1989 വർഷങ്ങളിൽ വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത ആസൂത്രണ പ്രദേശങ്ങൾക്കും "and such other areas ... notified from time to time" (കാലാകാലങ്ങളിൽ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുന്ന മറ്റ് പ്രദേശങ്ങൾക്കും) 2012-ലെ ബൈലോകൾ ബാധകമാണ്. ആ വിജ്ഞാപനങ്ങളിൽ മാഹി ആസൂത്രണ പ്രദേശം ഉൾപ്പെടുന്നുണ്ടോ, മാഹിക്ക് സ്വന്തം വകഭേദമുണ്ടോ എന്നിവ ഈ കരടിനായി പരിശോധിക്കാനായില്ല; അതുകൊണ്ടാണ് കെട്ടിട നിർമ്മാണ ചട്ടങ്ങളുടെ വരി [TBC] എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയിരിക്കുന്നത്. മാഹി ഒരൊറ്റ ചെറിയ മുനിസിപ്പാലിറ്റിയായതിനാലാണ് ശ്രേണി B എന്ന് നിശ്ചയിച്ചിരിക്കുന്നത്.

S1.3 രൂപകൽപ്പനാ മഴയും കാലവും

S1.3.1 ഈ മാനുവലിലെ അധ്യായം 2 മാറ്റമില്ലാതെ ബാധകമാണ്: തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ (കാലവർഷം) ആണ് നിർണ്ണായകം; മഴ സ്രോതസ്സുകൾ, ഒത്തുനോക്കൽ പരിശോധനകൾ, ദൈർഘ്യങ്ങൾ, കാലാവസ്ഥാ ഘടകം (CF) എന്നിവ കേരളത്തിനായി അധ്യായം 2-ൽ നിശ്ചയിച്ചവ തന്നെ.

S1.3.2 **മഴമാപിനി.** മാഹിയിൽ IMD മഴമാപിനിയൊന്നും കണ്ടെത്താനായില്ല **[TBC]**. അധ്യായം 2-ഓ അനുബന്ധം 2E-യോ ഒരു സ്റ്റേഷൻ രേഖ ആവശ്യപ്പെടുന്നിടത്ത്, അധികാരസ്ഥാനവുമായി ധാരണയിലെത്തിയ, കേരളത്തിലെ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള ദീർഘകാല രേഖയുള്ള IMD സ്റ്റേഷൻ രൂപകൽപ്പന ചെയ്യുന്നയാൾ ഉപയോഗിക്കുകയും അത് ഫോം 2-1-ൽ രേഖപ്പെടുത്തുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. മാഹി ഭരണകൂടം നൽകുന്ന കണക്കനുസരിച്ച് ശരാശരി മഴ 353 cm ആണ്; അതിൽ ഏകദേശം 80% ജൂൺ മുതൽ സെപ്റ്റംബർ വരെയും ഏകദേശം 10% ഒക്ടോബർ, നവംബർ മാസങ്ങളിലുമാണ് പെയ്യുന്നത്; ഏറ്റവും കൂടുതൽ മഴയുള്ള മാസം ജൂലൈ ആണ്, വർഷത്തിൽ ഏകദേശം 120 മഴദിനങ്ങളുണ്ട് (NCSCM, 2024, mahe.gov.in ഉദ്ധരിച്ച്). ഇത് വടക്കൻ കേരള തീരത്തിന്റെ മഴക്രമമാണ്; അതിനാൽ കേരളത്തിന്റെ രൂപകൽപ്പനാ മഴ ചട്ടങ്ങൾ ഇതിന് യോജിക്കുന്നു.

S1.4 പുഴകൾ, പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾ, കേരളവുമായുള്ള അതിർത്തി

S1.4.1 **മാഹി പുഴ.** മേഖലയുടെ വടക്കേ അതിർത്തിയായ മയ്യഴി (മാഹി) പുഴ വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമുള്ള ഒരു ജലാശയമാണ്. അതിലേക്കുള്ള പുറന്തള്ളൽ മുഖങ്ങൾക്കും അതിന്റെ അഴിമുഖത്തിനും വകുപ്പുകൾ 5.7, 5.8, 5.13, 7.12 എന്നിവ ബാധകമാണ്.

S1.4.2 **അതിർത്തി കടന്നുള്ള താഴ്വശ വിശകലനം.** അധ്യായം 5-ലെ താഴ്വശ വിശകലനം കേരളത്തിലുള്ള ഒരു ഓടയിലോ ചാലിലോ പുഴയുടെ ഭാഗത്തിലോ എത്തുന്നിടത്ത്, അതിർത്തി പരിഗണിക്കാതെ, വകുപ്പ് 5.3 ആവശ്യപ്പെടുന്ന ബിന്ദു വരെ വിശകലനം തുടരേണ്ടതാണ്. അത്തരമൊരു വികസനത്തിന്റെ ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട്, അനുമതി നൽകുന്നതിന് മുമ്പ്, അഭിപ്രായത്തിനായി കേരളത്തിലെ തദ്ദേശ സ്ഥാപനത്തിനും ജലസേചന വകുപ്പിനും മാഹി ആസൂത്രണ അതോറിറ്റി അയയ്ക്കുന്നത് അഭികാമ്യമാണ്. ഈ കൂടിയാലോചനാ ഘട്ടം ഈ പരിശിഷ്ടം നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്; ഇത് ഒരു നിയമപരമായ നിബന്ധനയല്ല.

S1.4.3 **പുഴയിലെ ജലനിരപ്പുകൾ.** മാഹി പുഴയുടെ രൂപകൽപ്പനാ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പുകൾ ലഭ്യമാകുന്നതുവരെ **[TBC]**, വകുപ്പ് 5.8.2-നുള്ള പുഴയിലെ ജലനിരപ്പുകൾ ആ ഭാഗത്തിന്റെ ഒരു ഹൈഡ്രോളിക് മോഡലിൽ നിന്നോ, അധികാരസ്ഥാനം അംഗീകരിക്കുന്നിടത്ത്, രേഖപ്പെടുത്തിയ ഏറ്റവും ഉയർന്ന വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പുകളിൽ നിന്നോ എടുക്കേണ്ടതാണ്.

വ്യാഖ്യാനം. മാഹി പുഴയ്ക്ക് ഏകദേശം 54 km നീളവും ഏകദേശം 394 km² ഡ്രെയിനേജ് തടവുമുണ്ട്; പശ്ചിമഘട്ട ചരിവുകളിൽ നിന്നാണ് ഇത് ഉത്ഭവിക്കുന്നത് (ദ്വിതീയ സ്രോതസ്സ്). ഇതിന്റെ വൃഷ്ടിപ്രദേശം (catchment) ഏതാണ്ട് മുഴുവനായും കേരളത്തിലാണ്; പട്ടണത്തിലെ ഡ്രെയിനേജിന്റെ ഏറിയ പങ്കും കേരളവുമായി പങ്കിടുന്നതോ കേരളത്തോട് ചേർന്നതോ ആയ ഭാഗങ്ങളിലൂടെയാണ് കടലിലെത്തുന്നത്. മാഹിയിലെ ഒരു സൈറ്റ് പുതുച്ചേരിയുടെ ബൈലോകൾ പിന്തുടരുമ്പോൾ, അത് താഴ്വശത്തേക്ക് അയയ്ക്കുന്ന വെള്ളം കേരളത്തിന്റെ ചട്ടങ്ങൾ പ്രകാരമാണ് കൈകാര്യം ചെയ്യപ്പെടുന്നത്. വകുപ്പ് S1.4.2 വിശകലനത്തെ അതിർത്തിയല്ല, വെള്ളത്തെയാണ് പിന്തുടരാൻ നിർബന്ധിക്കുന്നത്.

S1.5 തീരദേശ മേഖല

S1.5.1 പ്രവൃത്തികൾ CRZ Notification, 2019-നും മാഹിക്കായി പ്രാബല്യത്തിലുള്ള കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്തിന്റെ തീരദേശ പരിപാലന പദ്ധതിക്കും (CZMP) അനുസൃതമായിരിക്കേണ്ടതാണ്. മാഹി അഴിമുഖം വേലിയേറ്റ സ്വാധീനമുള്ള ഒരു ജലാശയമാണ്; CRZ-III-ൽ അതിനോട് ചേർന്നുള്ള നിർമ്മാണ നിരോധിത മേഖല (No Development Zone) 50 m അല്ലെങ്കിൽ തോടിന്റെ വീതി, ഇവയിൽ ഏതാണോ കുറവ് അതാണ്.

S1.5.2 2019-ലെ വിജ്ഞാപനം പ്രകാരമുള്ള മാഹിയുടെ കരട് തീരദേശ പരിപാലന പദ്ധതി 2023 മാർച്ച് 24-ന് പൊതു തെളിവെടുപ്പിന് വിധേയമാക്കി. അതിന് അംഗീകാരം ലഭിച്ചതായി കണ്ടെത്താനായില്ല **[TBC]**. അംഗീകാരം സ്ഥിരീകരിക്കുന്നതുവരെ, പ്രാബല്യത്തിലുള്ള പദ്ധതിയിലെ വേലിയേറ്റ രേഖയും മേഖലകളുമാണ് ഉപയോഗിക്കേണ്ടത്.

S1.6 സംഭവ തെളിവുകൾ

പട്ടിക S1.3 — മാഹിയിലെ മഴ, 2023 ജൂലൈ 5–6

ദിവസം	മഴ (mm)
2023 ജൂലൈ 5	145.8
2023 ജൂലൈ 6	221.2

വ്യാഖ്യാനം. 2023 ജൂലൈ 5, 6 തീയതികളിൽ തുടർച്ചയായ ദിവസങ്ങളിൽ മാഹിയിൽ 145.8 mm-ഉം 221.2 mm-ഉം മഴ ലഭിച്ചു. പന്തക്കൽ, പള്ളൂർ, ചാലക്കര എന്നിവിടങ്ങളിലെ താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങൾ വെള്ളത്തിനടിയിലായി, ഏകദേശം 30 വീടുകളെ ബാധിച്ചു, ഏകദേശം 24 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ വെള്ളം ഇറങ്ങി (പുതുച്ചേരി സർക്കാർ, ലോക്സഭാ ചോദ്യം 2238-നുള്ള മറുപടി സാമഗ്രി). മാഹിയുടെ മാതൃക ഈ സംഭവം കാണിക്കുന്നു: പുഴയോട് ചേർന്ന താഴ്ന്ന ഭൂമിയിൽ ഹ്രസ്വവും തീവ്രവുമായ മൺസൂൺ മഴ; പുഴയിലെ ജലനിരപ്പ് താഴുന്നതോടെ ഒരു ദിവസത്തിനുള്ളിൽ ഒഴിഞ്ഞുപോകുന്ന വെള്ളപ്പൊക്കം. 2018-ലെ പ്രളയത്തിൽ മാഹിയെക്കുറിച്ചുള്ള രേഖ കണ്ടെത്താനായില്ല **[TBC]**. ഈ ആകെ മഴയളവുകൾ തെളിവ് മാത്രമാണ്, രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല (വകുപ്പ് 2.3.4(c)).

അവലംബങ്ങൾ

- Government of Puducherry, Town and Country Planning Department. Citizens' Charter (Planning Authorities under s.11 of the Puducherry Town and Country Planning Act, 1969). https://py.gov.in/sites/default/files/citizencharter-tcp.pdf
- Government of Puducherry (2012). Puducherry Building Bye-laws and Zoning Regulations, 2012; amendment G.O. Ms. No. 02/2013-Hg (cl. 30(i) plinth). https://py.gov.in/sites/default/files/housingamendment080113.pdf
- Puducherry Gazette, Extraordinary Part I, No. 99 of 18-05-2026 (Mahé Planning Authority). https://styandptg.py.gov.in/2026/MAY/EXTRAORDINARYPART-I/099-PART-I%20dated%2018-05-2026.pdf ; No. 101 of 22-05-2026 (G.O. Ms. No. 10/2026-Hg, nodal agency). https://styandptg.py.gov.in/2026/MAY/EXTRAORDINARYPART-I/101-PART-I%20dated%2022-05-2026.pdf
- NCSCM (2024). Revised Draft Report on the Coastal Zone Management Plan of the UT of Puducherry as per CRZ Notification 2019 (§2, Mahé). https://dste.py.gov.in/ppcc/pdf/publichearing/czmp-2019/CZMP-Reports.pdf ; CZMP 2019 page. https://dste.py.gov.in/ppcc/CZMP-2019.html
- Puducherry Ground Water (Control and Regulation) Act, 2002. https://www.indiacode.nic.in/bitstream/123456789/8357/1/the_puducherry_ground_water_%28control_and_regulation%29_act%2c_2002.pdf
- Government of Puducherry, Department of Revenue and Disaster Management. Material for Lok Sabha Question 2238 (Mahé, July 2023). https://revenue.py.gov.in/downloads/rti/Lok%20Sabha%202238.pdf ; Mahé Revenue and DM page. https://mahe.gov.in/department-of-revenue-and-disaster-management/
- Wikipedia. Mahé River (secondary). https://en.wikipedia.org/wiki/Mah%C3%A9_River
- Government of India. Coastal Regulation Zone Notification, 2019.
- MoHUA / CPHEEO (2019). Manual on Storm Water Drainage Systems, Part A, §4.4.1.4 (Note 2 to Table 4.1).

പരിശിഷ്ടം

ലക്ഷദ്വീപ് കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശം

നില. ഈ പരിശിഷ്ടം മാനുവലിന്റെ കരട് പതിപ്പ് 1.0-ന്റെ ഭാഗമാണ്. ലക്ഷദ്വീപ് കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്ത് മാനുവൽ ബാധകമാക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു നിർദ്ദേശമായി Neer തയ്യാറാക്കിയതാണ് ഇത്.

അംഗീകരിച്ചിട്ടില്ല. ലക്ഷദ്വീപ് കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശ ഭരണകൂടമോ അതിന്റെ ഏതെങ്കിലും വകുപ്പുകളോ അധികാരസ്ഥാനങ്ങളോ പഞ്ചായത്തുകളോ ഏജൻസികളോ ഈ പരിശിഷ്ടം അംഗീകരിക്കുകയോ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുകയോ പിന്തുണയ്ക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ല. കളക്ടർ, ലക്ഷദ്വീപ് പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പ് (Lakshadweep Public Works Department) തുടങ്ങിയ ഏതെങ്കിലും സ്ഥാപനത്തിന്റെ പേര് ഇതിൽ പരാമർശിക്കുന്നിടത്ത്, മാനുവലും ഈ പരിശിഷ്ടവും അംഗീകരിക്കപ്പെട്ടാൽ ആ സ്ഥാപനത്തിന് ഉണ്ടാകുന്ന ചുമതലയാണ് വിവരിക്കുന്നത്. ആ ചുമതല ആ സ്ഥാപനം ഏറ്റെടുക്കാൻ സമ്മതിച്ചിട്ടുണ്ടെന്ന് ഇതിന് അർത്ഥമില്ല. യോഗ്യതയുള്ള ഒരു അധികാരസ്ഥാനം ഇത് അംഗീകരിക്കുന്നതുവരെ, കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്ത് നിലവിലുള്ള ചട്ടങ്ങളും ബൈലോകളും (bye-laws) അനുമതി വ്യവസ്ഥകളും തുടർന്നും ബാധകമായിരിക്കും.

S2.1 വ്യാപ്തി

S2.1.1 ലക്ഷദ്വീപ് കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്തെ എല്ലാ ദ്വീപുകൾക്കും ഈ പരിശിഷ്ടം ബാധകമാണ്.

S2.1.2 **ഈ പരിശിഷ്ടം പ്രവർത്തിക്കുന്ന വിധം.** ദ്വീപുകളിൽ, പട്ടിക S2.1-ലും വകുപ്പുകൾ S2.3 മുതൽ S2.8 വരെയിലും വരുത്തിയ മാറ്റങ്ങൾക്ക് വിധേയമായി, മാനുവലിന്റെ അധ്യായങ്ങളും അനുബന്ധങ്ങളും എഴുതിയിരിക്കുന്നതുപോലെ ബാധകമാണ്. വകുപ്പുകൾ S2.4 മുതൽ S2.6 വരെ (പവിഴ ദ്വീപ് (atoll) ചട്ടങ്ങൾ) മാനുവലിലെ ഏതെങ്കിലും വകുപ്പുമായി വൈരുദ്ധ്യമുണ്ടെങ്കിൽ, അവയ്ക്കാണ് മുൻഗണന. വകുപ്പ്, പട്ടിക, അനുബന്ധം, ഫോം എന്നിവയുടെ നമ്പറുകൾ മാറുന്നില്ല.

S2.1.3 **[TBC]** എന്ന് അടയാളപ്പെടുത്തിയ മൂല്യങ്ങൾ അംഗീകരിക്കുന്നതിന് മുമ്പ് പ്രാഥമിക സ്രോതസ്സിൽ നിന്ന് സ്ഥിരീകരിക്കേണ്ടതാണ്. അവ സ്ഥിരീകരിക്കുന്നതുവരെ ഇടക്കാലത്ത് ബാധകമാകുന്ന ചട്ടം ബന്ധപ്പെട്ട വകുപ്പിൽ പ്രസ്താവിച്ചിട്ടുണ്ട്.

> വ്യാഖ്യാനം. ഈ ദ്വീപുകൾ പവിഴ ദ്വീപുകളാണ്. കര സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്ന് ഏകദേശം 1–2 m ഉയരത്തിലാണ്; കൊടുങ്കാറ്റ് തീരങ്ങളും (storm beaches) മണൽക്കൂനകളും 8 m വരെ ഉയരമുള്ളവയാണ്. കരയുടെ ആകെ വിസ്തൃതി ഏകദേശം 32 km² മാത്രമാണ്; ലഗൂണിന്റേത് ഏകദേശം 4,200 km². "തോടുകളും പുഴകളും പോലുള്ള ഉപരിതല ജലാശയങ്ങൾ ഇല്ല". പവിഴ മണൽ "വളരെയധികം ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്നതാണ്"; അതിനാൽ മഴവെള്ളം എളുപ്പം ഭൂമിയിലേക്ക് ഇറങ്ങുന്നു, എന്നാൽ തീരത്തും ലഗൂൺ ഭാഗത്തും "മഴയ്ക്ക് ശേഷം പലപ്പോഴും വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്നു". ശുദ്ധജലം കടൽവെള്ളത്തിന് മുകളിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്ന നേർത്ത ഒരു ലെൻസായി മാത്രമേ കാണപ്പെടുന്നുള്ളൂ; അത് കടൽവെള്ളവുമായി ഹൈഡ്രോളിക് തുടർച്ചയിലാണ് (CGWB, c. 2012). പുഴകളും കുളങ്ങളും ആഴമേറിയ ജലഭരങ്ങളും ഉള്ള വൻകരയ്ക്കായി എഴുതിയ ഒരു മാനുവലിന് ഇവിടെ വ്യത്യസ്തമായ ചട്ടങ്ങൾ ആവശ്യമാണ്: മഴവെള്ളം സംഭരിച്ചുവയ്ക്കേണ്ട ഒരു ജലസ്രോതസ്സാണ്, ശുദ്ധജല ലെൻസ് (freshwater lens) തുളയ്ക്കപ്പെടരുത്, താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കലും ലഗൂണിലേക്കുള്ള ഉപരിതല നീരൊഴുക്കുമാണ് പ്രധാന മഴവെള്ള പ്രശ്നങ്ങൾ.

S2.2 മാനുവൽ ബാധകമാകുന്ന വിധം: വകുപ്പ് തിരിച്ചുള്ള മാറ്റങ്ങൾ

S2.2.1 പട്ടിക S2.1-ൽ പട്ടികപ്പെടുത്തിയ മാനുവലിലെ വകുപ്പുകൾ, അതിൽ കാണിച്ച മാറ്റങ്ങളോടെ ദ്വീപുകളിൽ ബാധകമാണ്. പട്ടികയിൽ ഇല്ലാത്ത വകുപ്പുകൾ മാറ്റമില്ലാതെ ബാധകമാണ്.

പട്ടിക S2.1 — ലക്ഷദ്വീപിനായി മാനുവലിൽ വരുത്തുന്ന മാറ്റങ്ങൾ

മാനുവലിലെ വകുപ്പ്	ലക്ഷദ്വീപിൽ വരുന്ന മാറ്റം
1.3.1 വിജ്ഞാപനം	കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്തെ കെട്ടിട ബൈലോകളിലൂടെയാണ് നിയമപരമായ പ്രാബല്യം നൽകുക; അഡ്മിനിസ്ട്രേറ്ററുടെ അനുമതിയോടെ Lakshadweep Panchayat Regulation, 2022-ന്റെ വകുപ്പ് 131(h) പ്രകാരം രൂപീകരിക്കാനാണ് *Draft Lakshadweep Building Bye-Laws, 2025* നിർദ്ദേശിക്കുന്നത്. ആ ബൈലോകൾ വിജ്ഞാപനം ചെയ്തിട്ടുണ്ടോ എന്നത് **[TBC]**. KMBR/KPBR 2019 ബാധകമല്ല.

മാനുവലിലെ വകുപ്പ്	ലക്ഷദ്വീപിൽ വരുന്ന മാറ്റം
കെട്ടിട നിർമ്മാണ ചട്ടങ്ങൾ (ഉടനീളമുള്ള "KMBR/KPBR 2019")	കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്ത് നിലവിലുള്ള കെട്ടിട ബൈലോകൾ എന്ന് വായിക്കേണ്ടതാണ്.
1.3.2 സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി	സമിതി അഡ്മിനിസ്ട്രേറ്റർ രൂപീകരിക്കും. "സംസ്ഥാന/കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശ സർക്കാർ രൂപീകരിക്കുന്ന" സമിതി CPHEEO (2019) അനുവദിക്കുന്നു.
1.4.1 അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം	നിലവിലുള്ള ബൈലോകൾ പ്രകാരം കെട്ടിട നിർമ്മാണ അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം. 2025-ലെ കരട് ബൈലോകൾ (cl. 2.15) അധികാരസ്ഥാനം I (കളക്ടർ), അധികാരസ്ഥാനം II (ദ്വീപിലെ SDO അഥവാ ഡെപ്യൂട്ടി കളക്ടർ), അധികാരസ്ഥാനം III (സൂപ്രണ്ടിംഗ് എഞ്ചിനീയർ, ലക്ഷദ്വീപ് പൊതുമരാമത്ത് വകുപ്പ് (LPWD)), അധികാരസ്ഥാനം IV (ദ്വീപിലെ അസിസ്റ്റന്റ് എഞ്ചിനീയർ, LPWD), അധികാരസ്ഥാനം V (അസിസ്റ്റന്റ് എഞ്ചിനീയർ, വൈദ്യുതി) എന്നിവയെ നിർദ്ദേശിക്കുന്നു. സ്വന്തം പ്രവൃത്തികൾക്ക് LPWD.
1.5.3 RWH	വകുപ്പ് S2.5 പകരം വരുന്നു.
1.6 ശ്രേണികൾ	എല്ലാ അധികാരസ്ഥാനങ്ങളും **ശ്രേണി B** ആണ് (ഈ പരിശിഷ്ടം നിശ്ചയിക്കുന്നത്); സാങ്കേതിക പരിശോധന അധികാരസ്ഥാനം III നടത്തും.
1.10.2 തടഞ്ഞുവയ്പ് ഒഴിവാക്കൽ (waiver)	വകുപ്പ് S2.6.2.
2.3 രൂപകൽപ്പനാ മഴയുടെ അംഗീകൃത സ്രോതസ്സുകൾ	വകുപ്പ് S2.3. വകുപ്പ് 2.3.3(b)-ലെ CWC ഉപമേഖലാ കുറഞ്ഞ പരിധി ബാധകമല്ല: CWC വെള്ളപ്പൊക്ക നിർണ്ണയ ഉപമേഖലകൾ ദ്വീപുകളെ ഉൾക്കൊള്ളുന്നില്ല.
4.4, 8.8, 8.11 നിലനിർത്തൽ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ, ഭൂജല പരിപോഷണം	വകുപ്പുകൾ S2.4, S2.5 എന്നിവ ബാധകം.
5.7 വേലിയേറ്റ താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്	വകുപ്പ് S2.7-നോടൊപ്പം ബാധകം.
5.8, 5.13 പുഴയിലെ പിന്നോട്ടൊഴുക്ക്, മണൽത്തിട്ടകൾ	ബാധകമല്ല; പുഴകൾ ഇല്ല.
6.11 തറനിരപ്പുകൾ	വകുപ്പ് S2.6.3-നോടൊപ്പം ബാധകം.
6.11.6 തീരദേശ ബാൻഡ്	ദ്വീപിന്റെ സംയോജിത ദ്വീപ് പരിപാലന പദ്ധതിയിൽ (IIMP) അതിർത്തി നിർണ്ണയിച്ചിട്ടുള്ളതാണ് വേലിയേറ്റ രേഖ (HTL).
അധ്യായം 7 ജലാശയങ്ങൾ	കുളങ്ങൾക്കും ടാങ്കുകൾക്കും കിണറുകൾക്കും ബാധകം (വകുപ്പ് S2.8.1). ലഗൂൺ വകുപ്പുകൾ S2.6, S2.8 എന്നിവ പ്രകാരം കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നു.
അധ്യായം 11 തടതല പ്ലാനുകൾ	ആസൂത്രണ ഘടകം ദ്വീപാണ് (വകുപ്പ് S2.8.3).

വ്യാഖ്യാനം. ഒരു അഡ്മിനിസ്ട്രേറ്ററാണ് കേന്ദ്രഭരണ പ്രദേശത്തിന്റെ ഭരണം നടത്തുന്നത്; ജില്ലാ മജിസ്ട്രേറ്റ് കൂടിയായ ഒരു കളക്ടറുമുണ്ട് (CGWB, c. 2012). Draft Lakshadweep Building Bye-Laws, 2025 അഭിപ്രായങ്ങൾക്കായി 2025 മേയിൽ പ്രസിദ്ധീകരിച്ചു; ബൈലോകൾക്ക് "കെട്ടിട നിർമ്മാണം നിയന്ത്രിക്കാനും" "ശുചിത്വം, മാലിന്യനീക്കം, ഡ്രെയിനേജ്" എന്നിവ നിയന്ത്രിക്കാനും അധികാരം നൽകുന്ന Lakshadweep Panchayat Regulation, 2022-ന്റെ വകുപ്പ് 131(h) പ്രകാരമാണ് അവ രൂപീകരിച്ചത്. നിർമ്മാണവുമായി ബന്ധപ്പെട്ട അനുമതി നൽകുന്ന ഏതൊരു അധികാരസ്ഥാനവും, "അഗ്നിരക്ഷാ വകുപ്പ്, പഞ്ചായത്ത്, CRZ സമിതികൾ ഉൾപ്പെടെ", "ഈ ബൈലോകൾ പാലിക്കേണ്ടതാണ്" എന്ന് കരട് പറയുന്നു (cl. 1.4). "അധികാരസ്ഥാനം-III നിർദ്ദേശിക്കുന്ന" സംവിധാനം എന്നാണ് അത് മഴവെള്ള സംഭരണ സംവിധാനത്തെ നിർവചിക്കുന്നത് (cl. 2.103). മഴവെള്ള സംഭരണം സംബന്ധിച്ച അതിന്റെ പ്രവർത്തന വകുപ്പ് (§14.1.2) ഈ കരടിനായി വായിക്കാൻ കഴിഞ്ഞില്ല **[TBC]**. ഗ്രാമപഞ്ചായത്ത് പ്രദേശങ്ങൾ പ്രഖ്യാപിച്ച വിജ്ഞാപനങ്ങൾ "അകാലത്തിലുള്ളതും അധികാരപരിധിക്ക് പുറത്തുള്ളതും (ultra vires)" ആണെന്ന് 2023-ൽ കേരള ഹൈക്കോടതി വിധിച്ചതിന് ശേഷം (A.P. Nazeer v. UT of Lakshadweep) തിരഞ്ഞെടുക്കപ്പെട്ട പഞ്ചായത്തുകളുടെ നില അനിശ്ചിതമാണ്; അതിനാൽ നിലവിലുള്ള ബൈലോകൾ ഏത് അധികാരസ്ഥാനത്തെയാണോ നിർദ്ദേശിക്കുന്നത്, അതുമായാണ് ഈ പരിശിഷ്ടം അനുമതിയെ ബന്ധിപ്പിക്കുന്നത്.

S2.3 രൂപകൽപ്പനാ മഴ

S2.3.1 **സ്രോതസ്സ്.** ദ്വീപുകൾ NIH-DHAARA-യുടെ പരിധിയിൽ വരുന്നുണ്ടോ എന്നത് **[TBC]**. അത് സ്ഥിരീകരിക്കുന്നതുവരെയും, ലക്ഷദ്വീപിനായുള്ള ഒരു IDF ബന്ധം പ്രസിദ്ധീകരിക്കുന്നതുവരെയും, **മിനിക്കോയ്**, **അമിനി** നിരീക്ഷണ കേന്ദ്രങ്ങളിൽ കൂടുതൽ അടുത്തുള്ളതിലെ, അല്ലെങ്കിൽ ദ്വീപ് സമൂഹത്തിലെ അധികാരസ്ഥാനം സമ്മതിക്കുന്ന മറ്റൊരു IMD സ്റ്റേഷനിലെ, IMD രേഖയുടെ ആവൃത്തി വിശകലനത്തിൽ നിന്ന് രൂപകൽപ്പനാ മഴയളവുകൾ എടുക്കേണ്ടതാണ്:

- (a) 24 മണിക്കൂറും അതിൽ കൂടുതലുമുള്ള ദൈർഘ്യങ്ങൾക്ക്, ദൈനംദിന രേഖയിൽ നിന്ന്;
- (b) കുറഞ്ഞ ദൈർഘ്യങ്ങൾക്ക്, ലഭ്യമാണെങ്കിൽ അതേ സ്റ്റേഷനിലെ സ്വയം രേഖപ്പെടുത്തുന്ന മഴമാപിനിയുടെ (autographic) രേഖയിൽ നിന്ന്; അല്ലാത്തപക്ഷം വകുപ്പ് 2.6.2 പ്രകാരം അധികാരസ്ഥാനം സമ്മതിക്കുന്ന അനുപാതങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ച്; കൂടാതെ
- (c) രീതി, രേഖയുടെ ദൈർഘ്യം, മൂല്യങ്ങൾ എന്നിവ ഫോം 2-1-ൽ പ്രസ്താവിച്ചുകൊണ്ട്.

ഈ മൂല്യങ്ങൾ താൽക്കാലികമാണ്. ദ്വീപ് NIH-DHAARA-യുടെ പരിധിയിൽ വരുന്നിടത്ത്, അതിലെ മൂല്യം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുകയും രണ്ടിൽ വലുത് ഉപയോഗിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

S2.3.2 **ദൈർഘ്യങ്ങൾ.** വകുപ്പ് 2.5 ബാധകമാണ്. വകുപ്പ് S2.5 പ്രകാരമുള്ള മേൽക്കൂര സംഭരണത്തിന്, ഉപയോഗത്തിനുള്ള സംഭരണം പരമാവധി മഴയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലല്ല, പ്രതിമാസ, ബഹുദിന മൊത്ത മഴയുടെ അടിസ്ഥാനത്തിലാണ് നിർണ്ണയിക്കുന്നത് എന്നതിനാൽ, രൂപകൽപ്പകൻ പട്ടിക S2.2-ലെയോ ഉപയോഗിച്ച സ്റ്റേഷനിലെയോ പ്രതിമാസ മൊത്ത മഴയും റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

S2.3.3 **നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് (retention depth).** വകുപ്പ് S2.3.1-ലെ സ്റ്റേഷന്റെ ദൈനംദിന രേഖയിൽ നിന്ന് അനുബന്ധം 2E, 2E.1 പ്രകാരം P_R കണക്കാക്കുന്നു.

S2.3.4 വകുപ്പ് 2.8-ലെ കാലാവസ്ഥാ ഘടകം (CF) ബാധകമാണ്.

പട്ടിക S2.2 — മിനിക്കോയ്, അമിനി എന്നിവിടങ്ങളിലെ പ്രതിമാസ സാധാരണ മഴ (mm)

സ്റ്റേഷൻ	മേയ്	ജൂൺ	ജൂലൈ	ഓഗസ്റ്റ്	സെപ്റ്റംബർ	ഒക്ടോബർ	നവംബർ	ഡിസംബർ	വാർഷികം	മഴദിനങ്ങൾ
മിനിക്കോയ്	179.6	309.1	238.3	209.3	158.2	179.1	143.3	85.9	1,640	94.1
അമിനി	125.2	380.7	311.9	217.2	149.6	141.1	85.6	40.9	1,504	80.4

ഉറവിടം: CGWB Groundwater Information Booklet, Lakshadweep, Table 2.1 (50 വർഷത്തെ ഡാറ്റ). വാർഷിക മൊത്തത്തിൽ കാണിക്കാത്ത മാസങ്ങളും ഉൾപ്പെടുന്നു.

> **വ്യാഖ്യാനം.** മേയ് അവസാനം മുതൽ ഒക്ടോബർ വരെയുള്ള തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ (കാലവർഷം) ആണ് മഴയുടെ ഭൂരിഭാഗവും നൽകുന്നത്; ഒക്ടോബർ മുതൽ ഡിസംബർ വരെ പിൻവാങ്ങുന്ന മൺസൂണിന്റെ ഒരു ഘടകവും കൂടിയുണ്ട്. മേയ് മുതൽ ഡിസംബർ വരെ ഓരോ മാസവും 40 mm-ൽ കൂടുതൽ മഴ പെയ്യുന്നു; മഴ തെക്കുനിന്ന് വടക്കോട്ട് കുറയുന്നു (CGWB, c. 2012). അമിനിയിലെ IMD 1991–2020 സാധാരണ മഴ 1,610.1 mm ആണെന്ന് റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട് (ദ്വിതീയ സ്രോതസ്സ്). ലക്ഷദ്വീപിനായി ഒരു IDF പഠനവും കണ്ടെത്താനായില്ല; CWC വെള്ളപ്പൊക്ക നിർണ്ണയ ഉപമേഖലകൾ വൻകരയുടെ തീരത്ത് അവസാനിക്കുന്നു; അതിനാൽ മാനുവലിന്റെ സ്ഥിരം സ്രോതസ്സുകൾ ദ്വീപുകളിലേക്ക് എത്തുന്നുവെന്ന് അനുമാനിക്കാനാവില്ല. വകുപ്പ് S2.3.1 ഒരു ഇടക്കാല ചട്ടമായി ഈ പരിശിഷ്ടം നിശ്ചയിക്കുന്നതാണ്.

S2.4 ശുദ്ധജല ലെൻസ്: പരിപോഷണ കിണറുകൾ പാടില്ല

S2.4.1 **നിരോധിച്ചിരിക്കുന്നു.** മഴവെള്ളമോ മേൽക്കൂര വെള്ളമോ ഭൂമിക്കടിയിലേക്ക് കടത്തിവിടാൻ പരിപോഷണ കിണറോ പരിപോഷണ ഷാഫ്റ്റോ ഇൻജക്ഷൻ കിണറോ കുഴൽക്കിണറോ തുരന്നതോ കുഴിച്ചതോ ആയ മറ്റേതെങ്കിലും ഘടനയോ ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

S2.4.2 **ഉപരിതലത്തിൽ മാത്രം കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ അനുവദനീയം.** ഉപരിതലത്തിൽ വ്യാപിച്ചുള്ള കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ മാത്രമേ അനുവദിക്കൂ:

- (a) പാകാത്തതും സസ്യങ്ങളുള്ളതുമായ തുറസ്സായ സ്ഥലം, ആഴം കുറഞ്ഞ സസ്യാവൃത താഴ്ചകൾ, ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ (permeable pavement) എന്നിവയിലൂടെ; കൂടാതെ
- (b) മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് (seasonal high groundwater table) സംവിധാനത്തിന്റെ അടിത്തട്ടിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് 1.0 m താഴെയായിരിക്കുന്നിടത്ത് (വകുപ്പ് 8.8.1).

ഭൂമിക്കടിയിലെ കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ ഉപാധികൾ (സോക്ക് പിറ്റുകൾ (soakaway), ഭൂജല പരിപോഷണ കുഴികൾ, കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങുകൾ (infiltration trench)) അനുവദനീയമല്ല; (b) പാലിക്കുന്നതും ഒരു ഹൈഡ്രോജിയോളജിക്കൽ റിപ്പോർട്ടിന്റെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ അധികാരസ്ഥാനം സ്വീകരിക്കുന്നതുമായ ആഴം കുറഞ്ഞ കിടങ്ങ് ഒഴികെ. വകുപ്പ് 8.8.9(d)-ലെ കുറച്ച അകലം ബാധകമല്ല.

S2.4.3 **ശുചിത്വ സംവിധാനങ്ങളിൽ നിന്നും കിണറുകളിൽ നിന്നുമുള്ള അകലം.** റോഡുകളിൽ നിന്നോ പാകിയ പ്രതലങ്ങളിൽ നിന്നോ ഉള്ള നീരൊഴുക്ക് സ്വീകരിക്കുന്ന ഉപരിതല കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനം വകുപ്പ് 8.8.6 പാലിക്കേണ്ടതാണ്. ഒരു പ്ലോട്ടിന് വകുപ്പ് 8.8.6(c) അല്ലെങ്കിൽ (d) പാലിക്കാൻ കഴിയാത്തിടത്ത്, അതിന്റെ പാകിയ പ്രതലത്തിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക്, പ്ലോട്ട് അനുവദിക്കുന്നത്ര കിണറിൽ നിന്നോ സെപ്റ്റിക് ടാങ്കിൽ നിന്നോ അകലെയുള്ള സസ്യാവൃത തുറസ്സായ സ്ഥലത്ത് വ്യാപിപ്പിക്കേണ്ടതും ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ടിൽ ആ അകലങ്ങൾ കാണിക്കേണ്ടതുമാണ് **[TBC: ദ്വീപുകൾക്ക് മാത്രമായുള്ള ഒരു അകല മാനദണ്ഡം, CGWB-യിൽ നിന്നോ CPHEEO-യിൽ നിന്നോ കണ്ടെത്തേണ്ടത്]**.

S2.4.4 **ഭൂജലം വറ്റിച്ചുകളയരുത്.** വകുപ്പ് 8.8.9(b), (c) എന്നിവ ബാധകമാണ്: ഒരു ഓടയും ഭൂജലനിരപ്പ് താഴ്ത്താൻ പാടില്ല; ഭൂജലം ഓടയിലേക്ക് പമ്പ് ചെയ്യാനും പാടില്ല.

> **വ്യാഖ്യാനം.** ലെൻസ് നേർത്തതും കടൽവെള്ളത്തിന് മുകളിൽ പൊങ്ങിക്കിടക്കുന്നതുമാണ്. "സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്നുള്ള ഭൂമിയുടെ ഉയരവും ശുദ്ധജല ലെൻസിന്റെ കനവും നേർ അനുപാതത്തിലാണ്" എന്നും, "തുരക്കൽ പോലുള്ള ഏത് ദ്വാരവും ... കടൽവെള്ളം മുകളിലേക്ക് കയറുന്നതിനുള്ള (up-coning) ഒരു ചാലകമായി പ്രവർത്തിക്കുന്നു" എന്നും, "ഒറ്റ ബിന്ദുവിൽ നിന്നുള്ള പമ്പിംഗ് ... ശുപാർശ ചെയ്യുന്നില്ല" എന്നും CGWB റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യുന്നു (CGWB, c. 2012). ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് ഇല്ലാത്തതിനാലും മഴ ഭൂമിയെ സ്വാഭാവികമായി പരിപോഷിപ്പിക്കുന്നതിനാലും "കൃത്രിമ ഭൂജല പരിപോഷണത്തിന്റെ ആവശ്യം ഒഴിവാകുന്നു" എന്നാണ് കടമത്തിലെ ജലഭര പഠനം നിഗമനം ചെയ്തത് (CGWB, 2020). അതിനാൽ വൻകരയിൽ മാനുവൽ അനുവദിക്കുന്ന പരിപോഷണ കിണറുകൾ (വകുപ്പ് 8.11.3(a)) ഇവിടെ ദോഷം ചെയ്യും. സോക്ക് പിറ്റുകളും സെപ്റ്റിക് ടാങ്കുകളുമാണ് "മലിനീകരണത്തിന്റെ പ്രധാന കാരണങ്ങൾ" എന്നും അതേ പഠനം പറയുന്നു; അതുകൊണ്ടാണ് വകുപ്പ് S2.4.3 പാകിയ പ്രതലങ്ങളിൽ നിന്നുള്ള നീരൊഴുക്ക് അവയിൽ നിന്ന് അകറ്റിനിർത്തുന്നത്.

S2.5 മഴവെള്ളം: ഉപയോഗത്തിനായുള്ള സംഭരണം

S2.5.1 **മേൽക്കൂര സംഭരണം.** മേൽക്കൂരയുള്ള ഓരോ പുതിയ കെട്ടിടവും, ഇറവാൽ പാത്തികൾ (eave gutters), ആദ്യ ഒഴുക്ക് (first flush) തിരിച്ചുവിടൽ ഉപാധി, അരിപ്പ എന്നിവയിലൂടെ മേൽക്കൂര വെള്ളം ഉപയോഗത്തിനായി ഉപരിതലത്തിലോ ഭൂമിക്കടിയിലോ ഉള്ള ഒരു സംഭരണ ടാങ്കിലേക്ക് ശേഖരിക്കേണ്ടതാണ്; നിലവിലുള്ള ബൈലോകൾ ആവശ്യപ്പെടുന്ന ശേഷിയോടെ, അവ ശേഷി നിശ്ചയിക്കാത്തിടത്ത് അധികാരസ്ഥാനം ആവശ്യപ്പെടുന്ന ശേഷിയോടെ **[TBC: കരട് ബൈലോകളിലെ §14.1.2-ലുള്ള ശേഷി ചട്ടം]**.

S2.5.2 **നിലനിർത്തൽ.** വകുപ്പ് 4.4-ലെ നിലനിർത്തൽ ആവശ്യകത ആദ്യം ഉപയോഗത്തിലൂടെ ഒഴിയുന്ന മേൽക്കൂര സംഭരണം വഴിയും, തുടർന്ന് വകുപ്പ് S2.4.2 പ്രകാരമുള്ള ഉപരിതല കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ വഴിയും നിറവേറ്റുന്നു. ഒരു സംഭരണ ടാങ്കിന്റെ, പ്രസ്താവിച്ച ആവശ്യകത 72 മണിക്കൂറിനുള്ളിൽ ഒഴിക്കുന്ന വ്യാപ്തം മാത്രമേ നിലനിർത്തലിലേക്ക് കണക്കാക്കൂ (വകുപ്പ് 8.11.4).

S2.5.3 **കവിഞ്ഞൊഴുക്ക്.** ഓരോ ടാങ്കിന്റെയും കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് പ്ലോട്ടിലെ സസ്യാവൃത തുറസ്സായ സ്ഥലത്തേക്ക് നിലനിരപ്പിൽ ഒഴുക്കിവിടേണ്ടതാണ്; ഒരിക്കലും അയൽ പ്ലോട്ടിലേക്കോ കിണറിലേക്കോ സെപ്റ്റിക് ടാങ്കിലേക്കോ അല്ല. "മേൽക്കൂരയിൽ നിന്നുള്ള മഴവെള്ളം അടുത്തുള്ള വസ്തുവിലേക്ക് ഒഴുക്കിവിടാൻ പാടില്ല" എന്ന് കരട് ബൈലോകൾ ഇതിനകം വ്യവസ്ഥ ചെയ്യുന്നുണ്ട്.

S2.5.4 **തുറസ്സായ സ്ഥലം.** കരട് ബൈലോകൾ നിർദ്ദേശിക്കുന്നതുപോലെ, ഒരു പ്ലോട്ടിലെ തുറസ്സായ സ്ഥലത്തിന്റെ കുറഞ്ഞത് 50% പാകാതെയോ മഴവെള്ളം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാൻ അനുവദിക്കുന്ന വസ്തു കൊണ്ട് പാകിയോ നിലനിർത്തേണ്ടതാണ്.

> **വ്യാഖ്യാനം.** കയർ, കരി, മണൽ, ചരൽ എന്നിവ കൊണ്ടുള്ള അരിപ്പകളും ആദ്യ ഒഴുക്ക് തിരിച്ചുവിടലും ഉള്ള ടാങ്കുകളിലേക്ക് ഇറവാൽ പാത്തികളിലൂടെ മഴവെള്ളം "അനുയോജ്യമായ സംഭരണ മാർഗ്ഗങ്ങളിലൂടെ" ശേഖരിക്കുന്നതാണ് ദ്വീപുകളിൽ "ഏറ്റവും അനുയോജ്യവും ചെലവു കുറഞ്ഞതുമായ" നടപടി എന്ന് CGWB കണ്ടെത്തി (CGWB, c. 2012). "മേൽക്കൂര മഴവെള്ള സംഭരണം നിർബന്ധമാക്കണം" എന്ന് കടമത്ത് പഠനം ശുപാർശ ചെയ്തു (CGWB, 2020); അക്കാലത്ത് അത് നിർബന്ധമായിരുന്നില്ല എന്നാണ് ഇത് സൂചിപ്പിക്കുന്നത്. അതിനാൽ ദ്വീപുകളിൽ, മഴവെള്ള സംഭരണം, ഭൂജല പരിപോഷണം, തടഞ്ഞുവയ്പ് (detention) എന്നിവ തമ്മിൽ മാനുവൽ വരുത്തുന്ന വേർതിരിവ് (വകുപ്പ് 8.11.2) ഒരൊറ്റ ചട്ടമായി ചുരുങ്ങുന്നു: മേൽക്കൂര വെള്ളം ഉപയോഗത്തിനായി സംഭരിക്കുക, ബാക്കി ഉപരിതലത്തിൽ കിനിഞ്ഞിറങ്ങാൻ അനുവദിക്കുക.

S2.6 ലഗൂൺ, തീരം, തറനിരപ്പുകൾ

S2.6.1 **വികസന നിരോധിത മേഖല.** ദ്വീപിന്റെ IIMP അനുവദിക്കുന്ന പ്രവൃത്തികൾ ഒഴികെ, കരയുടെ ഭാഗത്ത് **വേലിയേറ്റ രേഖയിൽ (HTL) നിന്ന് 20 m-നുള്ളിൽ** ഒരു മഴവെള്ള സംവിധാനവും നിർമ്മിക്കാൻ പാടില്ല. CRZ (Island Coastal Regulation Zone) Notification, 2019 ലക്ഷദ്വീപിന് ഒരേപോലെ 20 m വികസന നിരോധിത മേഖല (No Development Zone) ബാധകമാക്കുന്നു; 20 m-ന് അപ്പുറം വികസനം IIMP-കളും പ്രാദേശിക ചട്ടങ്ങളും അനുസരിച്ചാണ്.

S2.6.2 **തടഞ്ഞുവയ്പ്.** ഓടയില്ലാതെ, ഉപരിതല ഒഴുക്കിലൂടെ നേരിട്ട് ലഗൂണിലേക്കോ കടലിലേക്കോ ജലം ഒഴുകുന്നതും, അതിന്റെ നീരൊഴുക്ക് വെള്ളത്തിൽ മുക്കാവുന്ന ഓടയോ കെട്ടിടമോ റോഡോ താഴ്വശത്ത് ഇല്ലാത്തതുമായ ഒരു സൈറ്റിനെ, വകുപ്പ് 1.10.2-ലെ ഒഴിവാക്കലിന് (waiver) അർഹമായതായി അധികാരസ്ഥാനത്തിന് കണക്കാക്കാവുന്നതാണ്. നിലനിർത്തലും (വകുപ്പ് S2.5) ജലഗുണനിലവാര ശുദ്ധീകരണവും (S2.6.4) തുടർന്നും ബാധകമാണ്.

S2.6.3 **തറനിരപ്പുകൾ.**

- (a) കരട് ബൈലോകൾ നിർദ്ദേശിക്കുന്നതുപോലെ (cl. 10.1.5), നിശ്ചയിക്കപ്പെട്ട നിലനിരപ്പിൽ നിന്ന് കുറഞ്ഞത് **0.45 m** ഉയരത്തിലായിരിക്കണം തറ (plinth); ഇവിടെ "നിലനിരപ്പ്" എന്നത് റോഡിന്റെ മധ്യ ഉയർച്ച (crown), നിലവിലുള്ള ഭൂനിരപ്പ്, ഉയർന്ന വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ് എന്നിവയിൽ ഏറ്റവും ഉയർന്നതാണ് (cl. 2.67).
- (b) വകുപ്പ് 6.11-ഉം ബാധകമാണ്; ഉയർന്ന നിരപ്പാണ് ബാധകമാകുക. വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ് ലഭ്യമല്ലാത്ത പ്ലോട്ടുകളിൽ, വകുപ്പ് 6.11.6-ലെ തീരദേശ വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പിൽ ഒരു സൈറ്റ് പഠനത്തിൽ നിന്നുള്ള കൊടുങ്കാറ്റു മൂലമുള്ള കടലേറ്റത്തിനുള്ള (storm surge) കരുതൽ ഉൾപ്പെടുത്തേണ്ടതാണ് **[TBC: അനുബന്ധം 5A-നുള്ള ദ്വീപ് കടലേറ്റ നിരപ്പുകൾ]**.
- (c) കരട് ബൈലോകൾ അനുവദിക്കുന്നതുപോലെയുള്ള പൊള്ളയായ (തൂണുകളിലുള്ള – stilt) തറ (b) പാലിക്കുന്നതിനുള്ള ഒരു മാർഗ്ഗമാണ്.
- (d) കരട് ബൈലോകൾ നിർദ്ദേശിക്കുന്നതുപോലെ, വെള്ളപ്പൊക്കമോ മണ്ണൊലിപ്പോ ബാധിക്കില്ലെന്ന് അധികാരസ്ഥാനം I-ന് തൃപ്തികരമായി തെളിയിക്കപ്പെടാത്ത പക്ഷം, വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയുള്ള പ്ലോട്ടിൽ ഒരു കെട്ടിടവും സ്ഥാപിക്കാൻ പാടില്ല.

S2.6.4 **ലഗൂണിലെ ജലഗുണനിലവാരം.** ലഗൂണിലേക്ക് ജലം പുറന്തള്ളുന്ന ഓരോ ഓടയും ഉപരിതല പുറന്തള്ളൽ മുഖവും (outfall), അതിന്റെ വൃഷ്ടിപ്രദേശത്തിന്റെ WQv കടൽത്തീരത്ത് എത്തുന്നതിന് മുമ്പ് സസ്യാധിഷ്ഠിത ശുദ്ധീകരണത്തിലൂടെയോ എക്കൽ കെണിയിലൂടെയോ (silt trap) കടത്തിവിടേണ്ടതാണ് (അധ്യായം 8; വകുപ്പ് 8.10). ഒഴുക്ക് സസ്യങ്ങൾക്ക് മുകളിലൂടെ വ്യാപിപ്പിക്കാൻ കഴിയുന്നിടത്ത്, കടൽത്തീരത്തിന് കുറുകെയുള്ള കേന്ദ്രീകൃത പുറന്തള്ളൽ ഒഴിവാക്കേണ്ടതാണ്.

S2.6.5 **മണൽക്കൂനകളും കൊടുങ്കാറ്റ് തീരങ്ങളും.** കെട്ടിനിൽക്കുന്ന വെള്ളം ഒഴുക്കിക്കളയാൻ മണൽക്കൂനകളും കൊടുങ്കാറ്റ് തീരങ്ങളും (storm beaches) മുറിക്കുകയോ താഴ്ത്തുകയോ ചെയ്യാൻ പാടില്ല. IIMP മാർഗ്ഗനിർദ്ദേശങ്ങൾ മണൽക്കൂനകളെ "വെള്ളപ്പൊക്ക സമയത്തെ ഒരു സ്വാഭാവിക പ്രതിരോധം" ആയി കണക്കാക്കുന്നു.

> വ്യാഖ്യാനം. Island Coastal Regulation Zone Notification, 2019 പ്രകാരം, ദ്വീപ് മേഖലകൾ വലിയ ആൻഡമാൻ നിക്കോബാർ ദ്വീപുകൾക്ക് മാത്രമേ ബാധകമാകൂ. ലക്ഷദ്വീപ് ഖണ്ഡിക 6-ന് കീഴിലാണ് വരുന്നത്; അതുപ്രകാരം ദ്വീപുകൾ IIMP-കളിലൂടെ പരിപാലിക്കപ്പെടുന്നു, "കരയുടെ ഭാഗത്ത് HTL-ൽ നിന്ന് 20 മീറ്റർ വികസന നിരോധിത മേഖല (NDZ) ഒരേപോലെ ബാധകമായിരിക്കും" (MoEF&CC, 2019). ജനവാസമുള്ള പത്ത് ദ്വീപുകൾക്ക് IIMP-കൾ അംഗീകരിച്ചതായും കടമത്ത്, സുഹേലി, മിനിക്കോയ് എന്നിവയുടെ കരടുകൾ അന്തിമമാക്കിക്കൊണ്ടിരിക്കുകയാണെന്നും 2024-ൽ മന്ത്രാലയം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്തു; ഈ രണ്ട് പ്രസ്താവനകളും പൊരുത്തപ്പെടുന്നില്ല, അവ **[TBC]** ആണ്. ദ്വീപുകളിൽ പരമാവധി ഒഴുക്കിന്റെ തടഞ്ഞുവയ്പിന് വലിയ പ്രാധാന്യമില്ല: നീരൊഴുക്ക് പാതകൾ ചെറുതാണ്, അവ ലഗൂണിലോ പവിഴപ്പുറ്റ് തട്ടിലോ (reef flat) അവസാനിക്കുന്നു. താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങളിൽ വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്നതും പവിഴപ്പുറ്റുകളിലേക്ക് എത്തുന്ന എക്കലും പോഷകങ്ങളുമാണ് പ്രധാനം; അതുകൊണ്ടാണ് സുരക്ഷിതമായിടത്ത് പരിശിഷ്ടം തടഞ്ഞുവയ്പിൽ ഇളവ് നൽകുകയും ശുദ്ധീകരണം നിലനിർത്തുകയും ചെയ്യുന്നത്.

S2.7 താഴ്വശ ജലനിരപ്പ്, കടലേറ്റം, സമുദ്രനിരപ്പ്

S2.7.1 **വേലിയേറ്റ നിരപ്പുകൾ.** കവരത്തിക്കും മിനിക്കോയിക്കും ഉപയോഗിക്കേണ്ട വേലിയേറ്റ പട്ടികാ തുറമുഖങ്ങളും തുറന്ന കടലിലെ വേലിയേറ്റ പരിധിയും **[TBC]** ആണ്. സ്ഥിരീകരിക്കുന്നതുവരെ, നിലവിലുള്ള Indian Tide Tables-ലെ ഏറ്റവും അടുത്തുള്ള ദ്വീപ് തുറമുഖം രൂപകൽപ്പകൻ ഉപയോഗിക്കുകയും അത് ഫോം 5-1-ൽ പ്രസ്താവിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്. കിണറുകളിലെ വേലിയേറ്റ വ്യതിയാനം മന്ദീഭവിച്ചതാണ്; അത് താഴ്വശ ജലനിരപ്പായി (tailwater) ഉപയോഗിക്കാൻ പാടില്ല.

S2.7.2 **സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ.** വകുപ്പ് 5.7.4 ബാധകമാണ്. 1–2 m ഉയരമുള്ള ഭൂമിയിലെ കെട്ടിടങ്ങൾക്ക് ചെറിയ മാർജിൻ മാത്രമേയുള്ളൂ എന്നതിനാൽ, 25 വർഷത്തിൽ കൂടുതൽ രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സുള്ള ഓരോ ഘടകത്തിനും വകുപ്പ് 5.7.4(c)-ലെ സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധന (sensitivity run) റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യേണ്ടതാണ് (ഈ പരിശിഷ്ടം നിശ്ചയിക്കുന്നത്).

> വ്യാഖ്യാനം. ദ്വീപുകളിലെ കിണറുകളിൽ ഏകദേശം 0.01–0.26 m വേലിയേറ്റ വ്യതിയാനങ്ങൾ CGWB അളന്നു; ഇത് ദ്വീപുകൾക്കനുസരിച്ച് വ്യത്യാസപ്പെടുന്നു (CGWB, c. 2012); ഇവ സമുദ്ര വേലിയേറ്റത്തേക്കാൾ വളരെ ചെറുതാണ്, പുറന്തള്ളൽ മുഖത്തെക്കുറിച്ച് ഒന്നും വ്യക്തമാക്കുന്നില്ല. 2100-ഓടെ ഏകദേശം 0.78 m സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചയും നിരവധി ദ്വീപുകളിൽ വലിയ തോതിലുള്ള തീരനഷ്ടവും IIT ഖരഗ്പൂർ നടത്തിയ ഒരു പഠനം (2021) പ്രവചിച്ചു (ദ്വിതീയ സ്രോതസ്സ്). സമുദ്രനിരപ്പിൽ നിന്ന് 1–2 m ഉയരത്തിൽ മാത്രമുള്ള ഭൂമിയായതിനാൽ, വൻകരയിലെ ഏത് സ്ഥലത്തേക്കാളും ഇവിടെ സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതലിന് (SLA) പ്രാധാന്യമുണ്ട്.

S2.8 കുളങ്ങൾ, കിണറുകൾ, ദ്വീപ് പ്ലാനുകൾ

S2.8.1 **കുളങ്ങളും കിണറുകളും.** കുളങ്ങൾക്കും ടാങ്കുകൾക്കും അധ്യായം 7 ബാധകമാണ്. ഒരു കുളവും നികത്താൻ പാടില്ല; ഒരു ഓടയും കുളത്തിന്റെ സാധാരണ ജലനിരപ്പ് താഴ്ത്താനും പാടില്ല (വകുപ്പ് 7.12.2 കുളങ്ങൾക്ക് ബാധകമാക്കിയത്). ജലവിതരണത്തിന് ഉപയോഗിക്കുന്ന കിണറിലേക്കോ കുളത്തിലേക്കോ മഴവെള്ളം കടത്തിവിടാൻ പാടില്ല.

S2.8.2 **ഉപയോഗശൂന്യമായ കുളങ്ങളും കിണറുകളും.** ഒരു വികസന പദ്ധതിയിൽ ഉപയോഗശൂന്യമായ കുളമോ കിണറോ ഉൾപ്പെടുന്നിടത്ത്, അത് നികത്താതെ നിലനിർത്തുകയും സംരക്ഷിക്കുകയും ചെയ്യേണ്ടതാണ്.

S2.8.3 **ദ്വീപ് പ്ലാനുകൾ.** അധ്യായം 11 പ്രകാരമുള്ള മഴവെള്ള പ്ലാൻ IIMP-യോടൊപ്പം ഓരോ ദ്വീപിനും പ്രത്യേകമായി തയ്യാറാക്കേണ്ടതും, മഴയ്ക്ക് ശേഷം വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കുന്ന താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങൾ ഭൂപടത്തിൽ രേഖപ്പെടുത്തേണ്ടതുമാണ്.

> വ്യാഖ്യാനം. കടമത്ത് പഠനം ആ ദ്വീപിൽ നിരവധി കുളങ്ങളും 948 കിണറുകളും എണ്ണി; അവയിൽ 99 കുളങ്ങളും 26 കിണറുകളും ഉപയോഗശൂന്യമായിരുന്നു, അവ "പുനരുജ്ജീവിപ്പിക്കുകയും സംരക്ഷിക്കുകയും" ചെയ്യേണ്ടതാണ് (CGWB, 2020). പുഴകളില്ലാത്ത ഒരു ദ്വീപിൽ ആ കുളങ്ങൾ മാത്രമാണ് ഉപരിതല സംഭരണം.

S2.9 സംഭവ തെളിവുകൾ

> വ്യാഖ്യാനം. ഓഖി ചുഴലിക്കാറ്റ് (2017 നവംബർ 29 – ഡിസംബർ 5) ഡിസംബർ 1-ന് മിനിക്കോയിൽ നിന്ന് ഏകദേശം 110 km വടക്ക്-വടക്കുകിഴക്കായി ലക്ഷദ്വീപ് മേഖലയ്ക്ക് മുകളിൽ ഒരു തീവ്ര ചുഴലിക്കാറ്റായി (severe cyclonic storm) മാറി; അന്നുതന്നെ പിന്നീട് മിനിക്കോയിൽ നിന്ന് ഏകദേശം 90 km വടക്കായി അതിതീവ്ര ചുഴലിക്കാറ്റായും (very severe cyclonic storm) മാറി. കോമറിൻ മേഖലയിൽ നിന്നുള്ള ഒരു ചുഴലിക്കാറ്റ് വൻകരയിൽ പതിക്കുന്നതിന് പകരം ലക്ഷദ്വീപ് കടന്നുപോയ ആദ്യ സംഭവമായിരുന്നു അത് (IMD, 2018). ലക്ഷദ്വീപിൽ ഏകദേശം 1 m കടലേറ്റം റിപ്പോർട്ട് ചെയ്യപ്പെട്ടു; കൽപേനിയിലെ പുലിമുട്ട് ജെട്ടിക്കും വീടുകൾക്കും തെങ്ങുകൾക്കും നാശനഷ്ടമുണ്ടായി (ദ്വിതീയ സ്രോതസ്സുകൾ). 2021 മേയിൽ ടൗട്ടേ ചുഴലിക്കാറ്റ് ലക്ഷദ്വീപ് മേഖലയ്ക്ക് മുകളിൽ രൂപപ്പെട്ടു; "ദ്വീപുകളിലെ താഴ്ന്ന പ്രദേശങ്ങൾ വെള്ളത്തിനടിയിലാകുമെന്ന്" IMD മുന്നറിയിപ്പ് നൽകി. കിഴക്കൻ പവിഴപ്പുറ്റുകളിൽ കൂമ്പാരമായി കിടക്കുന്ന പവിഴ അവശിഷ്ടങ്ങൾ മുൻകാല ചുഴലിക്കാറ്റുകളുടെ തെളിവാണ് (CGWB, c. 2012). മിനിക്കോയിലെയും അമിനിയിലെയും ഓഖി മൊത്ത മഴയളവുകൾ IMD ഓട്ടോഗ്രാഫിക് ചാർട്ടുകളിൽ നിന്ന് **[TBC]** ആണ്.

അവലംബങ്ങൾ

- Central Ground Water Board (c. 2012). Groundwater Information Booklet, Lakshadweep (data to 2011). https://cgwb.gov.in/old_website/District_Profile/Lakshadweep/Lakshadweep.pdf
- Central Ground Water Board (2020). NAQUIM report, Kadmat island, Lakshadweep. https://cgwb.gov.in/old_website/AQM/NAQUIM_REPORT/Lakshadweep/Kadmat_merged.pdf
- UT of Lakshadweep Administration, Department of Panchayat (2025). Draft Lakshadweep Building Bye-Laws, 2025 (notice of 07-05-2025). https://lakshadweep.gov.in/notice/the-draft-lakshadweep-building-bye-laws-2025-for-union-territory-of-lakshadweep/ ; https://cdn.s3waas.gov.in/s358238e9ae2dd305d79c2ebc8c1883422/uploads/2025/05/2025050750.pdf
- Lakshadweep Panchayat Regulation, 2022 (Regulation 5 of 2022). https://www.thc.nic.in/Central%20Governmental%20Regulations/Lakshadweep%20Panchayat%20Regulation%202022.pdf
- Lakshadweep Ground Water (Development and Control) Regulation, 2001. https://www.thc.nic.in/Central%20Governmental%20Regulations/Lakshadweep%20Ground%20Water%20(Development%20&%20Control)%20Regulation,%20%202001.pdf
- MoEF&CC (2019). Island Coastal Regulation Zone Notification, 2019, S.O. 1242(E), 8 Mar 2019, para 6 and Annexure IV. https://environmentclearance.nic.in/writereaddata/CRZ_Notifications/ICRZ_Notification_2019/0.pdf
- MoEF&CC (2024). Reply in NGT O.A. No. 10 of 2023 (IIMP status). https://www.greentribunal.gov.in/sites/default/files/news_updates/Reply%20by%20R-13%20in%20OA%20No.10-2023%20(page%20nos.1743-1843).pdf
- LiveLaw (2023). Kerala High Court: Lakshadweep Gram Panchayat notifications ultra vires (A.P. Nazeer v. UT of Lakshadweep, WP(C) 40183/2022) (secondary). https://www.livelaw.in/amp/news-updates/kerala-high-court-lakshadweep-administration-notifications-gram-panchayat-elections-ultra-vires-224825
- India Meteorological Department (2018). Very Severe Cyclonic Storm Ockhi: A Report. https://rsmcnewdelhi.imd.gov.in/uploads/report/26/26_83ec45_ockhi%20pre.pdf
- India Meteorological Department (2021). National Bulletin, 14 May 2021 (Cyclone Tauktae). https://rsmcnewdelhi.imd.gov.in/uploads/archive/1/1_9d5860_6.%20National%20Bulletin%2020210514_2100%20UTC.pdf
- IMD. MAUSAM chapter on storm surge (Ockhi surge over Lakshadweep) (secondary). https://mausam.imd.gov.in/responsive/pdf_viewer_css/met1/Chapter-4%20page%2052-98/Chapter-4%20.5.pdf
- Down To Earth (2017). Cyclone Ockhi damage in Lakshadweep (secondary). https://www.downtoearth.org.in/news/natural-disasters/death-toll-in-cyclone-ockhi-touches-22-heavy-damage-done-to-lakshadweep-59272
- Mongabay India (2021). Safeguard Lakshadweep islands from future sea-level rise (reporting IIT Kharagpur, 2021) (secondary). https://india.mongabay.com/2021/06/safeguard-lakshadweep-islands-from-future-sea-level-rise-study/
- MoHUA / CPHEEO (2019). Manual on Storm Water Drainage Systems, Part A, §4.4.1.4 (Note 2 to Table 4.1).

പദാവലി (ഇംഗ്ലീഷ് – മലയാളം)

ഈ മാനുവലിൽ ഉപയോഗിക്കുന്ന സാങ്കേതിക പദങ്ങളുടെ മലയാള രൂപങ്ങളാണ് താഴെ നൽകിയിരിക്കുന്നത്; ചുരുക്കെഴുത്തുകൾ (AEP, CN, IDF, HSG തുടങ്ങിയവ) ഇംഗ്ലീഷിൽ തന്നെ നിലനിർത്തിയിരിക്കുന്നു.

English	മലയാളം
Stormwater	മഴവെള്ളം
Stormwater drainage	മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ്
Stormwater drain	മഴവെള്ള ഓട
Drain	ഓട (drain)
Design manual	രൂപകൽപ്പനാ മാനുവൽ
Manual (this Manual)	മാനുവൽ (ഈ മാനുവൽ)
Clause / Clauses	വകുപ്പ് / വകുപ്പുകൾ
Commentary	വ്യാഖ്യാനം
Chapter	അധ്യായം
Annex	അനുബന്ധം
Supplement (Mahé, Lakshadweep)	പരിശിഷ്ടം
Form	ഫോം
Figure / Table	ചിത്രം / പട്ടിക
References	അവലംബങ്ങൾ
Draft v1.0	കരട് പതിപ്പ് 1.0
Illustrative — not design values	ഉദാഹരണത്തിന് മാത്രം — രൂപകൽപ്പനാ മൂല്യങ്ങളല്ല
Preserve · Retain · Detain · Convey · Maintain	സംരക്ഷിക്കുക · നിലനിർത്തുക · തടഞ്ഞുവയ്ക്കുക · ഒഴുക്കിവിടുക · പരിപാലിക്കുക
Retention	നിലനിർത്തൽ (retention)
Detention	തടഞ്ഞുവയ്പ് (detention)
Required retention volume (RRV)	ആവശ്യമായ നിലനിർത്തൽ വ്യാപ്തം (RRV)
Retention depth	നിലനിർത്തൽ മഴയളവ് (retention depth)
Storage / volume	സംഭരണം / വ്യാപ്തം
Runoff	ഉപരിതല നീരൊഴുക്ക് (runoff)
Peak discharge / peak flow	പരമാവധി ഡിസ്ചാർജ് / പരമാവധി ഒഴുക്ക് (peak flow)
Discharge (rate of flow)	ഡിസ്ചാർജ് (ഒഴുക്കിന്റെ തോത്)
Release rate	പുറത്തുവിടൽ നിരക്ക്
Permissible site discharge (PSD)	അനുവദനീയ സൈറ്റ് ഡിസ്ചാർജ് (PSD)
Site storage requirement (SSR)	സൈറ്റ് സംഭരണ ആവശ്യകത (SSR)
Pre-development / post-development	വികസനത്തിന് മുമ്പുള്ള അവസ്ഥ / വികസനത്തിന് ശേഷമുള്ള അവസ്ഥ
Greenfield	നിർമ്മാണം നടക്കാത്ത തുറന്ന ഭൂമി (greenfield)
Development / redevelopment	വികസനം / പുനർവികസനം
Impervious area	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (impervious area)

English	മലയാളം
Pervious surface	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പ്രതലം
New or replaced impervious area	പുതിയതോ പുനർനിർമ്മിച്ചതോ ആയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം
Land disturbance	ഭൂമി ഇളക്കൽ (വെട്ടിനിരത്തൽ, മണ്ണെടുപ്പ്, നികത്തൽ, പാകൽ)
Fill / filling	നികത്തൽ
Rainfall depth / intensity	മഴയുടെ അളവ് (ആഴം) / മഴയുടെ തീവ്രത
Intensity–duration–frequency (IDF)	തീവ്രത–ദൈർഘ്യം–ആവൃത്തി (IDF)
Depth–duration–frequency (DDF)	ആഴം–ദൈർഘ്യം–ആവൃത്തി (DDF)
Annual exceedance probability (AEP)	വാർഷിക കവിയൽ സാധ്യത (AEP)
Return period (e.g. 100-yr) / average recurrence interval (ARI)	ആവർത്തന കാലയളവ് (ഉദാ. 100 വർഷം) / ശരാശരി ആവർത്തന ഇടവേള (ARI)
Point rainfall / rain gauge	ഒരു സ്ഥലത്തെ മഴ (point rainfall) / മഴമാപിനി
Design storm	രൂപകൽപ്പനാ മഴ (design storm)
Hyetograph	മഴ–സമയ ഗ്രാഫ് (hyetograph)
Hydrograph	ഒഴുക്ക്–സമയ ഗ്രാഫ് (hydrograph)
Critical duration	നിർണ്ണായക ദൈർഘ്യം
Temporal pattern	സമയവിതരണ ക്രമം (temporal pattern)
Alternating block method	ആൾട്ടർനേറ്റിംഗ് ബ്ലോക്ക് രീതി (alternating block method)
Areal reduction factor (ARF)	വിസ്തൃതി കുറയ്ക്കൽ ഘടകം (ARF)
Climate factor (CF)	കാലാവസ്ഥാ ഘടകം (CF)
South-west monsoon (JJAS)	തെക്കുപടിഞ്ഞാറൻ മൺസൂൺ (കാലവർഷം) (JJAS)
North-east monsoon (OND)	വടക്കുകിഴക്കൻ മൺസൂൺ (തുലാവർഷം) (OND)
Cyclone	ചുഴലിക്കാറ്റ്
Antecedent moisture condition (AMC)	മുൻകൂർ ഈർപ്പാവസ്ഥ (AMC)
Curve number (CN)	കർവ് നമ്പർ (CN)
Hydrologic soil group (HSG)	ജലശാസ്ത്രപരമായ മണ്ണ് ഗ്രൂപ്പ് (HSG)
Initial abstraction	പ്രാരംഭ നഷ്ടം (initial abstraction)
Time of concentration (Tc)	കേന്ദ്രീകരണ സമയം (Tc)
Runoff coefficient (C)	നീരൊഴുക്ക് ഗുണാങ്കം (C)
Rational Method	റാഷണൽ രീതി (Rational Method)
Unit hydrograph	യൂണിറ്റ് ഹൈഡ്രോഗ്രാഫ് (unit hydrograph)
Peak rate factor (PRF)	പീക്ക് റേറ്റ് ഘടകം (PRF)
Routing	റൂട്ടിംഗ് (ഒഴുക്ക്–സംഭരണ കണക്കുകൂട്ടൽ)
Continuous simulation	തുടർച്ചയായ സിമുലേഷൻ (continuous simulation)
Calibration	കാലിബ്രേഷൻ (മോഡൽ ക്രമീകരണം)
Catchment	വൃഷ്ടിപ്രദേശം (catchment)
Contributing catchment	ഒഴുക്കെത്തിക്കുന്ന മുഴുവൻ വൃഷ്ടിപ്രദേശം
Basin	ഡ്രെയിനേജ് തടം (basin)
Flood-sensitive catchment	വെള്ളപ്പൊക്ക സാധ്യതയേറിയ വൃഷ്ടിപ്രദേശം

English	മലയാളം
Upstream / downstream	മേൽവശം (upstream) / താഴ്വശം (downstream)
Downstream analysis / analysis point	താഴ്വശ വിശകലനം / വിശകലന ബിന്ദു
Tailwater	താഴ്വശ ജലനിരപ്പ് (tailwater)
Tide / high tide / low tide	വേലി (tide) / വേലിയേറ്റം / വേലിയിറക്കം
Tide-locked outfall	വേലിയേറ്റത്താൽ അടയുന്ന പുറന്തള്ളൽ മുഖം (tide-locked outfall)
Storm surge	കൊടുങ്കാറ്റു മൂലമുള്ള കടലേറ്റം (storm surge)
Sea-level allowance (SLA)	സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ചാ കരുതൽ (SLA)
MHWS / HAT	ശരാശരി വാവുവേലിയേറ്റ നിരപ്പ് (MHWS) / ഏറ്റവും ഉയർന്ന ജ്യോതിശാസ്ത്ര വേലിയേറ്റം (HAT)
Outfall	പുറന്തള്ളൽ മുഖം (outfall)
Outlet / inlet	ഔട്ട്ലെറ്റ് (പുറത്തേക്കുള്ള വഴി) / ഇൻലെറ്റ് (അകത്തേക്കുള്ള വഴി)
Flap gate / tide gate	ഫ്ലാപ്പ് ഗേറ്റ് (ഒരു ദിശയിൽ മാത്രം തുറക്കുന്ന വാതിൽ) / ടൈഡ് ഗേറ്റ് (വേലിയേറ്റ ഷട്ടർ)
Non-return valve	നോൺ-റിട്ടേൺ വാൽവ്
Sand bar	മണൽത്തിട്ട (sand bar)
Minor system / major system	ചെറിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം (minor system) / വലിയ ഡ്രെയിനേജ് സംവിധാനം (major system)
Major drain	പ്രധാന ഡ്രെയിൻ (major drain)
Overland flow path	ഉപരിതല ഒഴുക്കുപാത (overland flow path)
Spread (street)	റോഡിലെ വെള്ളപ്പരപ്പിന്റെ വീതി (spread)
Kerb inlet / grate inlet	കെർബ് ഇൻലെറ്റ് / ഗ്രേറ്റിംഗ് ഇൻലെറ്റ് (ഇരുമ്പ് ജാലി)
Clogging factor	അടവ് ഘടകം (clogging factor)
Hydraulic grade line (HGL)	ഹൈഡ്രോളിക് ഗ്രേഡ് ലൈൻ (HGL)
Manhole / access chamber	മാൻഹോൾ / പരിശോധനാ അറ (access chamber)
Culvert	കലുങ്ക് (culvert)
Open channel / channel	തുറന്ന ചാൽ / ചാൽ
Open drain / covered drain	തുറന്ന ഓട / സ്ലാബിട്ട ഓട (covered drain)
Side drain (road)	റോഡരികിലെ ഓട (side drain)
Canal	കനാൽ
Freeboard	ഫ്രീബോർഡ് (അധിക ഉയര കരുതൽ)
Silt trap / sediment	എക്കൽ കെണി (silt trap) / എക്കൽ
Trash rack / screen	മാലിന്യ തടയൽ അഴി (trash rack) / അരിപ്പ (screen)
Orifice / weir	ഓറിഫിസ് (ദ്വാരം) / വിയർ (weir)
Riser (outlet structure)	റൈസർ (ലംബ ഔട്ട്ലെറ്റ് ഘടന)
Emergency spillway / spillway	അടിയന്തര സ്പിൽവേ / സ്പിൽവേ
Embankment	കരക്കെട്ട് (embankment)
Drawdown time	ഒഴിഞ്ഞുതീരൽ സമയം (drawdown time)
Pump / sump / wet well	പമ്പ് / സംപ് / വെറ്റ് വെൽ
Tank (kulam) / pond	കുളം
Temple tank	ക്ഷേത്രക്കുളം

English	മലയാളം
Chira (bunded tank)	ചിറ
Tank cascade	കുള ശൃംഖല (tank cascade)
Bund / outer (puram) bund	ബണ്ട് / പുറംബണ്ട്
Top bund level (TBL)	ബണ്ടിന്റെ മുകൾനിരപ്പ് (TBL)
Surplus weir	കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് വിയർ (surplus weir)
Sluice (shutter or regulator)	സ്ലൂയിസ് (ഷട്ടർ അഥവാ റെഗുലേറ്റർ)
Regulator / barrage	റെഗുലേറ്റർ / ബാരേജ്
Supply channel (feeder thodu)	ജലം എത്തിക്കുന്ന തോട് (supply channel)
Surplus course	കവിഞ്ഞൊഴുക്ക് ചാൽ (surplus course)
Anicut	അണക്കെട്ട് (anicut)
Check dam	തടയണ
Full tank level (FTL) / maximum water level (MWL)	പൂർണ്ണ ജലനിരപ്പ് (FTL) / പരമാവധി ജലനിരപ്പ് (MWL)
Waterspread	ജലവ്യാപന വിസ്തൃതി (waterspread)
Foreshore	ജലാശയ തീരഭൂമി (foreshore)
Top of bank	കരയുടെ മുകൾവക്ക് (top of bank)
Flood / 2018 floods	വെള്ളപ്പൊക്കം / 2018-ലെ പ്രളയം
Floodway / flood fringe	വെള്ളപ്പൊക്ക പാത (floodway) / വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമി (flood fringe)
1% AEP flood extent / flood level	1% AEP വെള്ളപ്പൊക്ക പരിധി / വെള്ളപ്പൊക്ക നിരപ്പ്
Setback / buffer	സെറ്റ്ബാക്ക് (ഒഴിച്ചിടേണ്ട അകലം) / ബഫർ മേഖല
Zone 1 / Zone 2	മേഖല 1 (ജലാശയ സംരക്ഷണ മേഖല) / മേഖല 2 (വെള്ളപ്പൊക്ക അരികുഭൂമി സെറ്റ്ബാക്ക്)
Compensatory storage	നഷ്ടപരിഹാര സംഭരണം (compensatory storage)
Flood cushion	വെള്ളപ്പൊക്ക കരുതൽ സംഭരണം (flood cushion)
Water quality volume (WQv)	ജലഗുണനിലവാര വ്യാപ്തം (WQv)
Treatment train	ശുദ്ധീകരണ ശ്രേണി (treatment train)
Bioretention / rain garden	ബയോറിറ്റൻഷൻ (സസ്യ–മണ്ണ് അരിപ്പക്കുഴി) / മഴത്തോട്ടം (rain garden)
Swale	പുല്ലുചാൽ (swale)
Permeable pavement	ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങുന്ന പാകൽ (permeable pavement)
Infiltration trench	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ കിടങ്ങ് (infiltration trench)
Constructed wetland	നിർമ്മിത തണ്ണീർത്തടം (constructed wetland)
Gross pollutant trap (GPT)	വലിയ മാലിന്യ കെണി (GPT)
Infiltration / recharge	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ (infiltration) / ഭൂജല പരിപോഷണം (recharge)
Groundwater / seasonal high groundwater table	ഭൂജലം / മഴക്കാലത്തെ ഏറ്റവും ഉയർന്ന ഭൂജലനിരപ്പ് (seasonal high groundwater table)
Rainwater harvesting (RWH)	മഴവെള്ള സംഭരണം (RWH)
Sewage cross-connection	മലിനജല ക്രോസ്-കണക്ഷൻ (തെറ്റായ കണക്ഷൻ)
Erosion and sediment control	മണ്ണൊലിപ്പ്–എക്കൽ നിയന്ത്രണം
Fee-in-lieu	പകരം ഫീസ് (fee-in-lieu)
Regional detention / regional facility	മേഖലാതല തടഞ്ഞുവയ്പ് / മേഖലാതല സംവിധാനം (regional facility)

English	മലയാളം
Constrained redevelopment site	സ്ഥലപരിമിതിയുള്ള പുനർവികസന സൈറ്റ്
Basin Stormwater Master Plan (BSMP)	തടതല മഴവെള്ള മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ (BSMP)
Level of service (LoS)	സേവന നിലവാരം (LoS)
Flood hazard map / hazard class	വെള്ളപ്പൊക്ക അപകടസാധ്യതാ ഭൂപടം / അപകടസാധ്യതാ വിഭാഗം
Capital Improvement Programme (CIP)	മൂലധന നവീകരണ പരിപാടി (CIP)
Approving Authority (the Authority)	അനുമതി നൽകുന്ന അധികാരസ്ഥാനം (അധികാരസ്ഥാനം)
Applicant	അപേക്ഷകൻ
Urban local body (ULB)	നഗര തദ്ദേശ സ്ഥാപനം (ULB)
Local self-government institution (LSGI)	തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ സ്ഥാപനം (LSGI)
Municipal Corporation / Municipality / Grama Panchayat	മുനിസിപ്പൽ കോർപ്പറേഷൻ / മുനിസിപ്പാലിറ്റി (നഗരസഭ) / ഗ്രാമപഞ്ചായത്ത്
Secretary (of the local body)	സെക്രട്ടറി
State Stormwater Technical Committee	സംസ്ഥാന മഴവെള്ള ഡ്രെയിനേജ് സാങ്കേതിക സമിതി
Master plan	മാസ്റ്റർ പ്ലാൻ
Open space	തുറസ്സായ സ്ഥലം
Variance / waiver	ഇളവ് (variance) / ഒഴിവാക്കൽ (waiver)
Maintenance declaration	പരിപാലന ഉറപ്പുപത്രം (maintenance declaration)
Operation and maintenance (O&M)	പ്രവർത്തനവും പരിപാലനവും (O&M)
As-built / as-built certificate	നിർമ്മിച്ച പ്രകാരമുള്ള (as-built) രേഖാചിത്രം / as-built സാക്ഷ്യപത്രം
Registered professional	രജിസ്റ്റർ ചെയ്ത പ്രൊഫഷണൽ (registered professional)
Tier A / Tier B	ശ്രേണി A / ശ്രേണി B
Policy supplement	നയപരമായ ബദൽ വ്യവസ്ഥകൾ (policy supplement)
Shall / should / may	ചെയ്യേണ്ടതാണ് (നിർബന്ധം) / ചെയ്യുന്നത് അഭികാമ്യം / ചെയ്യാവുന്നതാണ് (അനുവദനീയം)

അധിക പദങ്ങൾ

English	മലയാളം
Applicability / adoption	ബാധകത / അംഗീകരിക്കൽ
Has not been adopted, notified or endorsed by	അംഗീകരിക്കുകയോ വിജ്ഞാപനം ചെയ്യുകയോ പിന്തുണയ്ക്കുകയോ ചെയ്തിട്ടില്ല
No legal force	നിയമപരമായ പ്രാബല്യമില്ല
Credit / retention credit	ക്രെഡിറ്റ് / നിലനിർത്തൽ ക്രെഡിറ്റ്
Notification / notified / Kerala Gazette	വിജ്ഞാപനം / വിജ്ഞാപനം ചെയ്ത / കേരള ഗസറ്റ്
Planning permission / building permit / layout approval	ആസൂത്രണ അനുമതി / കെട്ടിട നിർമ്മാണ പെർമിറ്റ് / ലേഔട്ട് അംഗീകാരം
Completion certificate / occupancy certificate	പൂർത്തീകരണ സാക്ഷ്യപത്രം / ഒക്യുപൻസി സർട്ടിഫിക്കറ്റ്
Department (Government)	വകുപ്പ് (ഉദാ. ജലസേചന വകുപ്പ്)
Local Self Government Department (LSGD)	തദ്ദേശ സ്വയംഭരണ വകുപ്പ് (LSGD)
Irrigation Department / Revenue Department / Forest Department	ജലസേചന വകുപ്പ് / റവന്യൂ വകുപ്പ് / വനം വകുപ്പ്
Devaswom	ദേവസ്വം
Custodian (of a waterbody)	സംരക്ഷണച്ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം (custodian)

English	മലയാളം
Survey number / revenue village / taluk / district	സർവേ നമ്പർ / റവന്യൂ വില്ലേജ് / താലൂക്ക് / ജില്ല
Waterbody / lake / marsh / wetland	ജലാശയം / തടാകം / ചതുപ്പ് / തണ്ണീർത്തടം
River (puzha) / stream or canal (thodu)	പുഴ / തോട്
Kayal / backwater / lagoon	കായൽ (backwater) / കായൽ പ്രദേശം / ലഗൂൺ (കടലോരക്കായൽ)
Estuary / tidal creek	അഴിമുഖം / വേലിയേറ്റ-ഇറക്കമുള്ള തോട് (tidal creek)
Azhi (permanent inlet)	അഴി (സ്ഥിരമായ കടൽബന്ധം)
Pozhi (seasonal sand-bar mouth) / pozhi cutting	പൊഴി / പൊഴിമുറിക്കൽ
Paddy wetland (vayal)	നെൽവയൽ (വയൽ)
Padasekharam (polder)	പാടശേഖരം (polder)
Kuttanad / Vembanad	കുട്ടനാട് / വേമ്പനാട് കായൽ
Kole wetlands / Pokkali / Kaipad lands	കോൾനിലങ്ങൾ / പൊക്കാളി നിലങ്ങൾ / കൈപ്പാട് നിലങ്ങൾ
Thanneermukkom barrage / Thottappally spillway	തണ്ണീർമുക്കം ബാരേജ് (ബണ്ട്) / തോട്ടപ്പള്ളി സ്പിൽവേ
Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008	Kerala Conservation of Paddy Land and Wetland Act, 2008 (2008-ലെ കേരള നെൽവയൽ–തണ്ണീർത്തട സംരക്ഷണ നിയമം)
Mangrove	കണ്ടൽക്കാട്
Bund breach	ബണ്ട് തകർച്ച (മട വീഴ്ച)
Brackish water / saline intrusion	ഓരുവെള്ളം / ഉപ്പുവെള്ളം കയറൽ (saline intrusion)
Encroachment / desilting	കയ്യേറ്റം / എക്കൽ നീക്കം ചെയ്യൽ (desilting)
Operating rule / rule curve	പ്രവർത്തന ചട്ടം (operating rule) / റൂൾ കർവ്
Stage–storage relationship	ജലനിരപ്പ്–സംഭരണ ബന്ധം (stage–storage)
Gauge (water level)	ജലനിരപ്പ് ഗേജ്
Pre-monsoon inspection	മൺസൂണിന് മുമ്പുള്ള പരിശോധന
Heavy-rainfall warning / red alert	അതിതീവ്ര മഴ മുന്നറിയിപ്പ് / റെഡ് അലർട്ട്
Landslide / landslide-hazard zone	ഉരുൾപൊട്ടൽ / ഉരുൾപൊട്ടൽ സാധ്യതാ മേഖല
Mixed-frequency rule	മിശ്ര ആവൃത്തി ചട്ടം (mixed-frequency rule)
Still-water level	നിശ്ചല ജലനിരപ്പ് (still-water level)
Chart datum (CD) / mean sea level (MSL)	ചാർട്ട് ഡേറ്റം (CD) / ശരാശരി സമുദ്രനിരപ്പ് (MSL)
Datum / project datum / Survey of India benchmark	ഡേറ്റം (അടിസ്ഥാന നിരപ്പ്) / പദ്ധതി ഡേറ്റം / സർവേ ഓഫ് ഇന്ത്യ ബെഞ്ച്മാർക്ക്
Sea-level rise	സമുദ്രനിരപ്പ് ഉയർച്ച
Tide-lock / lock window	വേലിയേറ്റ അടവ് (tide-lock) / അടവ് കാലയളവ് (lock window)
Wave set-up	തിരമാല മൂലമുള്ള ജലനിരപ്പ് ഉയർച്ച (wave set-up)
Coastal band	തീരദേശ ബാൻഡ് (coastal band)
High Tide Line (HTL) / Hazard Line	വേലിയേറ്റ രേഖ (HTL) / അപകട രേഖ (Hazard Line)
Coastal Regulation Zone (CRZ) / Coastal Zone Management Plan (CZMP)	തീരദേശ നിയന്ത്രണ മേഖല (CRZ) / തീരദേശ പരിപാലന പദ്ധതി (CZMP)
Invert	ഇൻവെർട്ട് (അടിത്തട്ട് നിരപ്പ്)
Headwater	മേൽവശ ജലനിരപ്പ് (headwater)
Inlet control / outlet control	ഇൻലെറ്റ് നിയന്ത്രണം / ഔട്ട്‌ലെറ്റ് നിയന്ത്രണം

English	മലയാളം
Energy dissipator / stilling basin / riprap / apron	ഊർജ്ജ നിവാരണ ഘടന (energy dissipator) / സ്റ്റില്ലിംഗ് ബേസിൻ / കല്ലുപാകൽ (riprap) / ഏപ്രൺ
Duty pump / standby pump / rising main	പ്രവർത്തന പമ്പ് / സ്റ്റാൻഡ്ബൈ പമ്പ് / റൈസിംഗ് മെയിൻ
Penstock / stop-log	പെൻസ്റ്റോക്ക് ഗേറ്റ് / സ്റ്റോപ്പ്-ലോഗ് (തടപ്പലക)
Surcharge	സർചാർജ് (പൈപ്പ് നിറഞ്ഞുള്ള മർദ്ദ ഒഴുക്ക്)
Ponding / waterlogging	വെള്ളം കെട്ടിനിൽക്കൽ (ponding) / വെള്ളക്കെട്ട്
Check event	പരിശോധനാ സംഭവം (check event)
Sediment allowance	എക്കൽ കരുതൽ (sediment allowance)
Gutter / kerb / crown (road)	ഗട്ടർ (റോഡരികിലെ ചാൽ) / കെർബ് / റോഡിന്റെ മധ്യ ഉയർച്ച (crown)
Carriageway / footpath	വാഹനപാത (carriageway) / നടപ്പാത
Sag	താഴ്ന്ന ബിന്ദു (sag)
Arterial / collector / local road	പ്രധാന റോഡ് (arterial) / കളക്ടർ റോഡ് / പ്രാദേശിക റോഡ്
Underpass / bridge	അടിപ്പാത / പാലം
Easement	ഈസ്മെന്റ് (വഴി അവകാശം)
Drainage reserve	ഡ്രെയിനേജ് റിസർവ് (ഒഴിച്ചിട്ട ഡ്രെയിനേജ് ഭൂമി)
High-density area / Class I area	ഉയർന്ന സാന്ദ്രതാ പ്രദേശം / ക്ലാസ് I പ്രദേശം
Sheet flow / shallow concentrated flow	പാളിയൊഴുക്ക് (sheet flow) / ആഴം കുറഞ്ഞ കേന്ദ്രീകൃത ഒഴുക്ക്
Lag time	വിളംബ സമയം (lag time)
Directly connected impervious area (DCIA)	നേരിട്ട് ബന്ധിപ്പിച്ച ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം (DCIA)
Disconnected impervious area	ബന്ധം വേർപെടുത്തിയ ജലം കിനിഞ്ഞിറങ്ങാത്ത പ്രതലം
Point of comparison (POC)	താരതമ്യ ബിന്ദു (POC)
Permanent pool	സ്ഥിരം ജലസംഭരണി (permanent pool)
Multi-stage outlet / low-flow orifice	ബഹുതല ഔട്ട്ലെറ്റ് (multi-stage outlet) / കുറഞ്ഞ ഒഴുക്ക് ഓറിഫിസ്
Detention basin / sediment basin	തടഞ്ഞുവയ്പ് തടം (detention basin) / എക്കൽ തടം (sediment basin)
Best management practice (BMP)	മികച്ച പരിപാലന രീതി (BMP)
Pretreatment	പ്രാഥമിക ശുദ്ധീകരണം
First flush / dry-weather flow (DWF)	ആദ്യ ഒഴുക്ക് (first flush) / വരണ്ട കാലാവസ്ഥാ ഒഴുക്ക് (DWF)
Sewage / sullage (grey water) / septic tank	മലിനജലം / അടുക്കള–കുളിമുറി മലിനജലം (sullage) / സെപ്റ്റിക് ടാങ്ക്
Hotspot (land use)	ഹോട്ട്സ്പോട്ട് (ഉയർന്ന മലിനീകരണ സാധ്യതയുള്ള ഭൂവിനിയോഗം)
Forebay / underdrain / filter media / geotextile	ഫോർബേ (എക്കൽ അടിയുന്ന മുൻഅറ) / അടി ഡ്രെയിൻ (underdrain) / അരിപ്പ മാധ്യമം / ജിയോടെക്സ്റ്റൈൽ (ഭൂവസ്ത്രം)
Infiltration facility / soakaway	കിനിഞ്ഞിറങ്ങൽ സംവിധാനം / സോക്ക് പിറ്റ് (soakaway)
Recharge pit / recharge well / open well	ഭൂജല പരിപോഷണ കുഴി / പരിപോഷണ കിണർ / തുറന്ന കിണർ
Aquifer / freshwater lens	ജലഭരം (aquifer) / ശുദ്ധജല ലെൻസ് (freshwater lens)
Coral atoll	പവിഴ ദ്വീപ് (atoll)
Laterite	ചെങ്കല്ല് / വെട്ടുകല്ല് (laterite)
Kuttanad / kole clays	കുട്ടനാടൻ / കോൾ കളിമണ്ണ്
Slope / velocity / depth	ചരിവ് / പ്രവേഗം / ആഴം
Contour	കോണ്ടൂർ (സമോച്ചരേഖ)

English	മലയാളം
Lined / unlined (channel)	ലൈനിംഗ് ഉള്ള / ലൈനിംഗ് ഇല്ലാത്ത
Retaining wall / weep hole	സംരക്ഷണ ഭിത്തി / വീപ്പ് ഹോൾ (നീർവാർച്ച ദ്വാരം)
Dewatering	ജലം വറ്റിക്കൽ (dewatering)
Submittal / hold point	സമർപ്പണം / നിർബന്ധിത പരിശോധനാ ഘട്ടം (hold point)
Drainage report (preliminary / final)	ഡ്രെയിനേജ് റിപ്പോർട്ട് (പ്രാഥമിക / അന്തിമ)
Stormwater facility / facility register / owner	മഴവെള്ള സംവിധാനം / സംവിധാന രജിസ്റ്റർ / ഉടമ
Compliance calculator	നിബന്ധനാ പാലന കാൽക്കുലേറ്റർ (compliance calculator)
Design aid / simplified method	രൂപകൽപ്പനാ സഹായി / ലളിതമാക്കിയ രീതി
Fixed-coefficient route / release cap	നിശ്ചിത ഗുണാങ്ക രീതി (fixed-coefficient route) / പുറത്തുവിടൽ പരിധി (release cap)
Two-step approach	രണ്ടുഘട്ട സമീപനം
Defects liability period / stop-work order	ന്യൂനതാ ബാധ്യതാ കാലയളവ് / പണി നിർത്തിവയ്ക്കൽ ഉത്തരവ് (സ്റ്റോപ്പ് മെമ്മോ)
Constraint Statement	സ്ഥലപരിമിതി പ്രസ്താവന (Constraint Statement)
Ring-fenced account / public ledger	പ്രത്യേകമായി നീക്കിവച്ച അക്കൗണ്ട് / പൊതു ലെഡ്ജർ
Lead Authority	മുഖ്യ ചുമതലയുള്ള സ്ഥാപനം (Lead Authority)
Critical facilities / evacuation routes	നിർണ്ണായക സൗകര്യങ്ങൾ / ഒഴിപ്പിക്കൽ പാതകൾ
Expected annual damage	പ്രതീക്ഷിത വാർഷിക നഷ്ടം
Digital elevation model (DEM)	ഡിജിറ്റൽ എലവേഷൻ മോഡൽ (DEM)
Hydrology / hydrologic / hydraulic	ജലശാസ്ത്രം / ജലശാസ്ത്രപരമായ / ഹൈഡ്രോളിക്
Design life	രൂപകൽപ്പനാ ആയുസ്സ്
Inflow / outflow	അകത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (inflow) / പുറത്തേക്കുള്ള ഒഴുക്ക് (outflow)
Stage (water level) / stage (outlet tier)	ജലനിരപ്പ് / തലം (ഉദാ. തലം 1)
Crest (weir, spillway, riser) / crest level	ശിഖരം (crest) / ശിഖര നിരപ്പ്
Obvert	ഒബ്‌വെർട്ട് (ഉൾഭാഗത്തെ മേൽനിരപ്പ്)
Flotation	പൊങ്ങിവരൽ (flotation)
Backwater (hydraulic)	പിന്നോട്ടൊഴുക്ക് (backwater)
Uniform flow / critical flow / critical depth	ഏകീകൃത ഒഴുക്ക് (uniform flow) / ക്രിട്ടിക്കൽ ഒഴുക്ക് / ക്രിട്ടിക്കൽ ആഴം
Supercritical (flow) / Froude number	സൂപ്പർക്രിട്ടിക്കൽ (supercritical) / ഫ്രൂഡ് സംഖ്യ
Superelevation	ചരിവ് ഉയർച്ച (superelevation)
Anti-vortex device	ചുഴി തടയൽ ഉപകരണം (anti-vortex)
Perigean spring tide	പെരിജിയൻ വാവുവേലിയേറ്റം (perigean spring tide)
Joint probability / joint case	സംയുക്ത സംഭാവ്യത / സംയുക്ത സാഹചര്യം
Outfall-closed check	പുറന്തള്ളൽ മുഖം അടഞ്ഞ അവസ്ഥയിലെ പരിശോധന
Sub-daily (rainfall, ratios)	ദിവസത്തിൽ താഴെയുള്ള (sub-daily)
Grid-to-point factor	ഗ്രിഡ്–ബിന്ദു ഘടകം (grid-to-point factor)
Sensitivity run	സംവേദനക്ഷമതാ പരിശോധന (sensitivity run)
Worked example	ഉദാഹരണ കണക്കുകൂട്ടൽ
Layout (blank table to be filled)	മാതൃകാ ഘടന

English	മലയാളം
Original drawing for this Manual / schematic, not to scale	ഈ മാനുവലിനായി തയ്യാറാക്കിയ മൗലിക രേഖാചിത്രം / രേഖാചിത്രം, തോതനുസരിച്ചല്ല
Section (of a form) / Part	വിഭാഗം / ഭാഗം
Attachments / attach	അനുബന്ധ രേഖകൾ / ചേർക്കുക
Confined space	അടഞ്ഞ ഇടം (confined space)
Bye-laws	ബൈലോകൾ (bye-laws)
Empanelled / empanelment / Empanelled Reviewer	എംപാനൽ ചെയ്ത / എംപാനൽമെന്റ് / എംപാനൽ ചെയ്ത അവലോകകൻ (reviewer)
Stormwater Design Professional	മഴവെള്ള രൂപകൽപ്പനാ പ്രൊഫഷണൽ
Enforcement	നിയമനടപടി