ပြည်ထောင်စုသမ္မတမြန်မာနိုင်ငံတော်အစိုးရ

စိုက်ပျိုးရေး၊ မွေးမြူရေးနှင့် ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန

ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန

ကျေးလက်ရေပေးရေးဆိုင်ရာ အင်ဂျင်နီယာလက်စွဲ

၂၀၁၈ ခုနှစ်၊ ဇွန်လ (ပထမအကြိမ်)

မာတိကာ

စဉ်	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁။	**ရည်ရွယ်ချက်**	၂
၂။	**ရည်မှန်းချက်**	၂
၃။	**ရေအရင်းအမြစ်နှင့် ရေရရှိရေးနည်းလမ်းများ**	၃
	(၃-၁) ရေအရင်းအမြစ်	၃
	(၃-၂) ရေရရှိရေးနည်းလမ်းများ	၃
	(၃-၃) ရေရရှိရေးလုပ်ငန်းသုံးပိုက်အမျိုးအစားများ	၄
	(၃-၄) ရေတင်စက်အမျိုးအစားများ	၆
၄။	**ရေမီတာသုံးရေပေးရေးလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့်အချက်များ**	၇
	(၄-၁) ရေအရင်းအမြစ် (သို့မဟုတ်) ရေရရှိနိုင်မည့် နေရာများ	၇
	(၄-၂) ရေအရည်အသွေး	၈
	(၄-၃) ကျေးရွာ လူဦးရေ	၉
	(၄-၄) ရေလိုအပ်ချက်	၉
	(၄-၅) ကျေးရွာမြေပုံ	၁၀
	(၄-၆) မြေအနိမ့် ၊ အမြင့်ပြ (ကွန်တိုမြေပုံ)	၁၁
	(၄-၇) လျှပ်စစ်ဓါတ်အား ရရှိနိုင်မှုအခြေအနေ	၁၁
	(၄-၈) ရာသီဥတု	၁၁
	(၄-၉) လူမှုရေးဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံများ	၁၂
	(၄-၁၀)ငွေကြေးအခြေအနေ	၁၂
	(၄-၁၁)ပြည်သူအခြေပြုရေမီတာသုံးရေပေးရေးစနစ်တည်ထောင်ခြင်း	၁၂

(၄-၁၂)ပြည်သူ-ကျေးလက်-ယူနီဆက်ရေမီတာသုံးကျေးရွာရေပေးရေးစနစ် တည်ဆောက်မည့် ကျေးရွာများရွေးချယ်ရာတွင် အခြေခံသင့်သည့် အချက်များ (နမူနာ) ၁၄

၅။ **မြေအောက်ရေစူးစမ်းရှာဖွေတိုင်းတာမှု** ၁၆

(၅-၁) မြေအောက်ရေတိုင်းတာခြင်း ၁၆

(၅-၂) ဘူမိရူပအခြေအနေနှင့် တိုင်းတာရေးနည်းစနစ်များ ၁၆

(၅-၃) ဘူမိရူပတိုင်းတာရေးလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပုံအဆင့်ဆင့် ၁၇

(၅-၄) အသုံးပြုသော Software အမျိုးအစား ၁၇

(၅-၅) မြေအောက်ရေအောင်းလွှာတည်နေရာ ရွေးချယ်ခြင်း ၁၈

(၅-၆) မြေအောက်ဘူမိရူပတိုင်းတာရေး(Sub-Surface Geophysical Survey ၁၈

(၅-၇) Pumping Test (ရေစုပ်ယူစမ်းသပ်ခြင်း) ၂၀

(၅-၈) လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပုံ ၂၀

၆။ **အခြေခံစက်ရေတွင်းတူးဖော်ခြင်း** ၂၂

(၆-၁) စက်ရေတွင်းတူးဖော်ခြင်းနည်းစနစ်များ ၂၂

(၆-၂) စက်ရေတွင်းတူးဖော်ရာတွင် အသုံးပြုသော တွင်းတူးစက် အမျိုးအစားများ ၂၂

(၆-၃) စက်ရေတွင်းတူးဖော်ရန်အတွက် ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း ၂၃

(၆-၄) တွင်းတူးရွှံ့ရည် ၂၃

(၆-၅) စက်ရေတွင်းတူးဖော်ခြင်း(Well Drilling) ၂၄

(၆-၆) စက်ရေတွင်းတည်ဆောက်ခြင်း ၂၆

(၆-၇) တွင်းဖွံ့ဖြိုးရေးဆောင်ရွက်ခြင်း(Well Developing) ၂၈

(၆-၈) ရေထွက်နှုန်းစမ်းသပ်ခြင်း(Pumping Test) ၂၉

(၆-၉) ရေအရည်အသွေးစမ်းသပ်ခြင်း(Water Quality Test) ၂၉
(၆-၁၀)ရေတင်စက်အမျိုးအစားရွေးချယ်တပ်ဆင်ခြင်း ၂၉
၇။ **စက်ရေတွင်းဟောင်းများ ပြင်ဆင်ခြင်း** **၃၀**
(၇-၁) စက်ရေတွင်းများ အိုမင်းယိုယွင်းပျက်စီးရခြင်း အကြောင်းအရင်းများ ၃၀
(၇-၂) စက်ရေတွင်းများမပြုပြင်မီ ကြိုတင်စီမံဆောင်ရွက်ရန်အချက်များ ၃၀
(၇-၃) လက်တွေ့ကွင်းဆင်းဆောင်ရွက်သည့်နည်းစနစ်များ ၃၀
(၇-၄) စက်ရေတွင်းအား ဆေးကြောသန့်စင်ခြင်းနည်းစနစ်များ ၃၁
(၇-၅) စက်ရေတွင်းသုံးပန့်အမျိုးအစား ၃၁
(၇-၆) စက်ရေတွင်းမောင်းနှင်သူများလိုက်နာရန်အချက်များ (General Instraction) ၃၁
၈။ **ကျေးလက်ရေပေးရေးလုပ်ငန်းများ လျာထားရာတွင် လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အခြေခံမူများ** **၃၄**
၉။ **ကျေးလက်ဒေသရေရရှိရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် ကြိုတင်ပြင်ဆင်ရန်နှင့် သိရှိလိုက်နာရန်အချက်များ** **၃၅**
(၉-၁) စက်ရေတွင်းတူးဖော်ခြင်းလုပ်ငန်း ၃၅
(၉-၂) ရေစုကန်/ရေစက်ရုံတည်ဆောက်ခြင်းလုပ်ငန်း ၃၇
(၉-၃) လက်တူးတွင်းတူးဖော်ခြင်းလုပ်ငန်း ၃၈
(၉-၄) မြေသားရေကန်တူးဖော်ခြင်းလုပ်ငန်း ၃၉
(၉-၅) စိမ့်စမ်းရေသွယ်ယူခြင်းလုပ်ငန်း ၄၀
၁၀။ **ရေသန့်စင်ခြင်း(Purification of Water)** **၄၂**
(၁၀-၁)ရေသန့်စင်ရာတွင် လိုက်နာဆောင်ရွက်သင့်သည့်အချက်များ ၄၂
(၁၀-၂)ရေသန့်စင်သည့်နည်းလမ်းများ ၄၂

၁၁။	**ရေအရည်အသွေးစမ်းသပ်ခြင်း (Water Quality Test)**	၄၅
၁၂။	**အာဆင်းနစ်လျှော့ချခြင်းနည်းစနစ်**	၅၀
	(၁၂-၁)မြေအောက်ရေထဲတွင် အာဆင်းနစ်ဓါတ်ပါဝင်မှုအခြေအနေ	၅၀
	(၁၂-၂)အာဆင်းနစ်ပါဝင်သောရေကို ရေရှည်သုံးစွဲပါက ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော ရောဂါများ	၅၀
	(၁၂-၃)အာဆင်းနစ်ကို အနည်ထိုင်စေခြင်းဖြင့် ဖယ်ထုတ်ခြင်း	၅၁
	(၁၂-၄)Gravel Sand Filter ၏ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ	၅၃
	(၁၂-၅)အာဆင်းနစ်လျှော့ချရေးဆိုင်ရာ စွမ်းဆောင်ချက်နှင့် Gravel Sand Filter ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း	၅၃
	(၁၂-၆)Gravel Sand Filter မှ ရရှိသော အနည်များစွန့်ထုတ်ခြင်း	၅၄
	(၁၂-၇)ရေတွင် အာဆင်းနစ်ပါဝင်မှုများသော ဒေသများ၌ သန့်ရှင်းသော သောက်သုံးရေရရှိရေး ဆောင်ရွက်ရန် နည်းလမ်းများ	၅၄

နောက်ဆက်တွဲများ

စက်ရေတွင်း၊လက်တူးတွင်းတူးဖော်ခြင်း၊ရေစက်ရုံနှင့် စင်မြင့်ရေစင်တည်ဆောက်ခြင်း၊မြေသာမိုးရေလှောင်ကန် တည်ဆောက်ခြင်း၊စိမ့်စမ်းရေသွယ်ယူခြင်းလုပ်ငန်း ဒီဇိုင်းပုံစံများ(Drawings)	၅၅
လုပ်ငန်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးချက်ပုံစံများ	၈၀
ကျေးရွာရေကော်မတီဖွဲ့စည်းခြင်း	၈၇
ကျေးရွာရေကော်မတီဖွဲ့စည်းခြင်း(နမူနာ)ပုံစံ	၉၀
Gravity Flow System and Pipe Line Design	၉၁
ရေတင်ပန့် ရွေးချယ်ခြင်း၊ ရေပို့ပိုက်လိုင်းရွေးချယ်ခြင်း၊ရေပို့ပိုက်လိုင်း အတွင်း ပွတ်အားဆုံးရှုံးမှု တွက်ချက်ခြင်း၊ ရေဖြန့်ဝေမှု ပိုက်လိုင်း ကွန်ယက် တွက်ချက်ခြင်း (Epanet)	၁၁၈

၁။ ရည်ရွယ်ချက်

စိုက်ပျိုးရေး၊မွေးမြူရေးနှင့်ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန၊ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေး ဦးစီးဌာနသည် ကျေးလက်နေပြည်သူများ သောက်သုံးရေလုံလောက်စွာ ရရှိရေးအတွက် ကျေးလက်ဒေသရေရရှိရေးလုပ်ငန်းများ (တွင်းတိမ်၊ တွင်းနက်၊ လက်တူးတွင်း၊ မြေသား ရေကန်၊ စိမ့်စမ်းရေသွယ်နှင့် အခြားရေရရှိရေးလုပ်ငန်း) အကောင်အထည်ဖော် ဆောင်ရွက် လျက်ရှိရာ တိုင်းဒေသကြီးနှင့် ပြည်နယ်များ၏ ဒေသအခြေအနေနှင့်ကိုက်ညီသော ရေရရှိ ရေးလုပ်ငန်းများ လျာထားဆောင်ရွက်နိုင်ရန် လုပ်ငန်းအရည်အသွေးနှင့် စံချိန်စံညွှန်းများ ပြည့်မီသည့် ဒီဇိုင်းပုံစံများ ရေးဆွဲအကောင်အထည်ဖော်ဆောင်ရွက်နိုင်စေရန်၊ ခန့်မှန်းကုန်ကျ စရိတ်များတွက်ချက်ရာတွင် လွယ်ကူနိုင်စေရန်နှင့် မြေပေါ်မြေအောက် သဘာဝအရင်းအမြစ် များအား စနစ်တကျ ထိန်းသိမ်းဆောင်ရွက်နိုင်စေရန် ရည်ရွယ်၍ ဤလက်စွဲစာအုပ်အား ရေးသားပြုစုရခြင်းဖြစ်ပါသည်။

၂။ ရည်မှန်းချက်

ကျေးလက်ဒေသသန့်ရှင်းသော သောက်သုံးရေရရှိရေးနှင့်ပတ်သက်၍ ကုလသမဂ္ဂ၏ စဉ်ဆက်မပြတ်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးပန်းတိုင်(၆) မျှော်မှန်းချက်ဖြစ်သော ၂၀၃၀ ခုနှစ်တွင် ကျေးလက်နေပြည်သူများအားလုံး လက်လှမ်းမီသော သန့်ရှင်းသည့် သောက်သုံးရေရရှိရေး မျှော်မှန်းချက်အား ပြည့်မီစေရန် တိုင်းဒေသကြီး/ပြည်နယ်များရှိ ကျေးလက်ဒေသရေရရှိရေး လုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် မြေပေါ်မြေအောက်ရေအရင်းအမြစ်များ(Water Source) အား စနစ်တကျထုတ်ယူသုံးစွဲနိုင်စေရန်၊ ရေရရှိနိုင်သည့်နည်းလမ်းများအပေါ် အခြေခံ၍ သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်းများနှင့်အညီ ဆောင်ရွက်နိုင်စေရန်နှင့် လုပ်ငန်းများ အကောင်အထည် ဖော်ဆောင်ရွက်ရာတွင် နည်းစနစ်တကျ ဒေသလိုအပ်ချက်နှင့် ကိုက်ညီသည့် ရေပေးရေးပုံစံ များ ချမှတ်ရေးဆွဲအကောင်အထည်ဖော်ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် အလေအလွင့်နှင့် ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှု နည်းပါး၍ ပြုပြင်မှုလွယ်ကူသော၊ ရေရှည်တည်တံ့၍ စဉ်ဆက်မပြတ်ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်သော လုပ်ငန်းများအဖြစ် အကောင်အထည်ဖော်ဆောင်ရွက်နိုင်စေရန် ရည်မှန်းချက်ထားရှိပါသည်။

၃။ ရေအရင်းအမြစ်နှင့် ရေရရှိရေးနည်းလမ်းများ

၃-၁။ ရေအရင်းအမြစ် (Water Sources)

(က) မြေပေါ်ရေ (Surface Water)

(၁) မြစ် ၊ ချောင်း

(၂) ကန် ၊ အင်း ၊ အိုင်

(၃) ဆည်

(ခ) မြေအောက်ရေ (Ground Water)

(၁) စိမ့်စမ်းရေထွက်

(၂) တွင်းရေအမျိုးမျိုး

၃-၂။ ရေရရှိရေးနည်းလမ်းများ

(က) မြေပေါ်ရေဖြစ်သော မြစ် ၊ ချောင်း၊ ကန် ၊ အင်း၊ အိုင် ၊ ဆည် နှင့် မြေအောက်ရေဖြစ်သော စိမ့်စမ်းရေထွက်တို့မှ ရေကို ရေယူအဆောက်အအုံ (Intake) မှ တစ်ဆင့် စက်ကို အသုံးပြု၍ လည်းကောင်း၊ အလိုအလျောက်စနစ်ဖြင့် လည်းကောင်း အသုံးပြုကြပါသည်။ မြေပေါ်ရေသည် ရေနောက်ကျိမှုနှင့် ပိုးမွှားများ ပါရှိနိုင်သဖြင့် ရေပေးရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် ရေသန့်စင်မှုစနစ် ဆောင်ရွက်ပေးသင့်ပါသည်။

(ခ) တွင်းရေတွင် ရေတွင်းအမျိုးမျိုးရှိပါသည်-

(၁) တွင်းတိမ် (Shallow Tube Well)

(၂) တွင်းနက် (Deep Tube Well)

(၃) လက်တူးတွင်း (Dug Well)

(၄) စိမ့်တွင်း (Gallery Well)

(ဂ) တွင်းတိမ်သည် အပေါ်ဆုံးရေလွှာမှ ရယူရန် တူးသည့်တွင်းဖြစ်သည်။ ရေပိုမိုရရှိရန်နှင့် ရေထွက်နှုန်း ပုံမှန်ရရှိရန်အတွက် ပိုမိုနက်သော ရေကိန်းဝပ်လွှာ (Aquifer) ရောက်သည်အထိ တူးသောတွင်းကို တွင်းနက်ဟု ခေါ်သည်။

တွင်းတိမ် ၊ တွင်းနက် နှိုင်းယှဉ်ချက်	
တွင်းတိမ်	**တွင်းနက်**
(၁) ရေထွက်နှုန်း တိကျမှု မရှိ။ ရေထိပ်ပြောင်းမှုအတိုင်း ရေထွက်နှုန်း ပြောင်းလဲမှုရှိသည်။	(၁) ရေထွက်နှုန်းတစ်သမတ်တည်း ရရှိနိုင်သည်။ ရေထွက်နှုန်းပိုများပါသည်။
(၂) ရေအရည်အသွေးညံ့တတ်သည်။	(၂) ရေအရည်အသွေးကောင်းနိုင်သည်။

(ဃ) လက်တူးတွင်းကို လက်ဖြင့်တူးဖော်၍ အုတ်နံရံဖြင့် တည်ဆောက်လေ့ရှိသည်။ တွင်းကျယ်လျှင် ရေဝင်မှုများသဖြင့် ရေများများ ရနိုင်သည်။ အိမ်သာကျင်း၊ မိလ္လာကန်၊ အညစ်အကြေးစွန့်ကန်များနှင့် အနည်းဆုံး (၂၅)ပေခန့် ကွာဝေးသင့်သည် အဖုံးမရှိခြင်း၊ လူအသီးသီးမှ ရေပုံးကြိုးများဖြင့် သုံးစွဲခြင်းကြောင့် ညစ်ညမ်းမှုဖြစ်နိုင်သဖြင့် ရေတွင်းကို အဖုံးဖုံးပြီး လက်နှိပ်တုံကင် တပ်ဆင်အသုံးပြုလာကြပါသည်။

(င) စိမ့်တွင်းမှာ မြေအောက်ရေကို ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုက်ဖြင့် ထုတ်ယူသုံးစွဲခြင်းဖြစ်သဖြင့် လက်တူးတွင်းထက် ရေထွက်နှုန်းများပါသည်။

၃-၃။ ရေရရှိရေးလုပ်ငန်းသုံး ပိုက်အမျိုးစားများ

(က) သံကျွတ်ပိုက် (Cast Iron Pipe)

(ခ) သံမဏိပိုက် (Mild Steel Pipe)

(ဂ) ကွန်ကရစ်ပိုက် (Concrete Pipe)

(ဃ) ဘီလပ်မြေကျထားသော သံကျွတ်ပိုက် (Ductile Iron Pipe)

(င) သွပ်ရေသုတ်သံပိုက် (Galvanize Iron Pipe)

(စ) ပလပ်စတစ်ပိုက် (Plastic Pipe)

(က) **သံကျွတ်ပိုက်** (Cast Iron Pipe)

ဈေးနှုန်းသင့်တော်သည်။ အသုံးပြုနိုင်မှုသက်တမ်း နှစ်(၁၀၀)ခန့် ရှည်သည်။ ပိုက်ဆက်ရာတွင် လွယ်ကူမှုရှိသည်။ ပိုက်ဖြာထွက်မှုများ၊ ခွဲထွက်မှုများရှိက သုံးရန် သင့်တော်သည်။ နှစ်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ ရေပို့နိုင်မှု ကျဆင်း၍ ရေအရည်အသွေးလည်း ကျဆင်းနိုင်သည်။

(ခ) **သံမဏိပိုက်** (Mild Steel Pipe)

သံကျွတ်ပိုက်ထက် ပိုမိုခိုင်ခံ့၍ ဖိအားခံနိုင်မှုပိုရှိသည်။ ပိုမိုပေါ့ပါးသဖြင့် သယ်ယူရာတွင်လွယ်ကူသည်။ သံချေးတက်လွယ်သည်။

(ဂ) **ကွန်ကရစ်ပိုက်** (Concrete Pipe)

ဈေးနှုန်းသက်သာ၍လေးသည်။ သံချေးမတက်နိုင်၊ ရေသွက်၊ အက်ဆစ်ပါ သော ရေများသယ်ဆောင်ရန် သင့်တော်သည်။ သံကူခြင်းမရှိက ဖိအားများများ မခံနိုင်ပါ။

(ဃ) **ဘိလပ်မြေကျံထားသော သံကျွတ်ပိုက်** (Ductile Iron Pipe)

သံကျွတ်ဖြင့် ပြုလုပ်ထားပြီး အတွင်းတွင် ဘိလပ်မြေ သရိုးကျံထားသည်။ ရေသယ်ပိုက်၊ ရေပို့ပိုက်များအတွက် ပိုမိုကောင်းမွန်သည်။ ဈေးနှုန်းကြီးမြင့်သည်။ ပိုက်ဆက်ရာ၌ လွယ်ကူမှုရှိသည်။

(င) **သွပ်ရေသုတ်သံပိုက်** (Galvanize Iron Pipe)

သွပ်ရေသုတ်ထားသော သံပိုက်ဖြစ်သည်။ ပေါ့ပါးသည်။ သံချေးတက်လွယ်သည်။

(စ) **ပလပ်စတစ်ပိုက်** (Plastic Pipe)

အလေးချိန်ပေါ့သော်လည်း ခိုင်မာမှုရှိခြင်း၊ နေရာမရွေး အသုံးပြုနိုင်ခြင်း၊ ကွေးညွတ်နိုင်ခြင်း၊ သံချေးမတက်ခြင်း၊ ညစ်ညမ်းမှုမရှိနိုင်ခြင်း၊ အရွယ်စုံရနိုင်ခြင်းကြောင့် ယခုအချိန်တွင် များစွာအသုံးပြုလျက်ရှိပါသည်။ ခန့်မှန်းသက်တမ်း နှစ်(၅၀)ခန့် ရှိသည်။

ပလပ်စတစ်ပိုက် (၃)မျိုး ထုတ်လုပ်မှုရှိပါသည်-

(၁) အပေါ့စားပိုက် (Low Density Poly Ethylene)

(၂) အလေးစားပိုက် (High Density Poly Ethelene)

(၃) uPVC ပိုက် (Un-Plasticized Polyvinyl Chloride)

၃-၄။ ရေတင်စက်အမျိုးအစားများ

(က) လက်နှိပ်တုံကင် (Hand Pump)

(ခ) ခရုပန့် (Centrifugal Pump)

(ဂ) လေဖိအားဖြင့် တင်သော ပန့် (Air Lift Pump)

(ဃ) တာဘိုင်ပန့် (Mono Pump, Orbit Pump)

(င) ရေမြှုပ်ပန့် (Submersible Pump)

၄။ ရေမီတာသုံးရေပေးရေးလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် အချက်များ

ရေမီတာသုံးကျေးရွာရေပေးရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် အချက်များမှာ -

၄-၁။ ရေအရင်းအမြစ် (သို့မဟုတ်) ရေရရှိနိုင်မည့် နေရာများ

၄-၂။ ရေအရည်အသွေး

၄-၃။ ကျေးရွာ လူဦးရေ

၄-၄။ ရေလိုအပ်ချက်

၄-၅။ မြေပုံ

၄-၆။ မြေအနိမ့် ၊ အမြင့်ပြ (ကွန်တိုမြေပုံ)

၄-၇။ လျှပ်စစ်ဓါတ်အား ရရှိနိုင်မှုအခြေအနေ

၄-၈။ ရာသီဥတု

၄-၉။ စီးပွားရေးဆိုင်ရာလုပ်ငန်းများနှင့် အခြားလူမှုရေးဆိုင်ရာအဆောက်အအုံများ

၄-၁၀။ငွေကြေးအခြေအနေ

၄-၁။ ရေအရင်းအမြစ် (သို့မဟုတ်) ရေရရှိနိုင်မည့် နေရာများ

ကျေးရွာတစ်ရွာအား ရေမီတာဖြင့် ရေပေးမည်ဆိုပါက ပထမဦးစွာ မည်သည့်နေရာမှ ရေရနိုင်မည်ကို ရှာဖွေရပါမည်။ ရေရနိုင်မည့် နည်းလမ်းများမှ မိုးရေလှောင်ကန်များ၊ မြစ်ချောင်း၊ အင်းအိုင်များနှင့် မြေအောက်ရေ ရရှိနိုင်မည့် အနေအထားများကို သိရှိရန် လိုအပ်မည်ဖြစ်ပါသည်။ ထို့အပြင် တောင်ပေါ်ဒေသများတွင် စိမ့်စမ်းရေသွယ်ယူ၍ ရနိုင်ပါကလည်း အသုံးပြုရမည်ဖြစ်ပါသည်။

အထက်ဖော်ပြပါ ရေရရှိနိုင်သော နည်းလမ်းများမှ ရေလုံလောက်စွာ ရရှိနိုင်ပြီး အသန့်စင်ဆုံးနှင့် အလွယ်ကူဆုံး ရေအရင်းအမြစ်ကို ရွေးချယ်၍ ရေပေးရေးလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်မည် ဖြစ်ပါသည်။ ရေအရင်းအမြစ်များမှာ -

(က)	မြေမျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိရေ	-	မြစ်ချောင်း၊ ကန် ၊ အင်း ၊ အိုင် ၊ ဆည် ၊ ရေလှောင်ကန်
(ခ)	မြေအောက်ရေ	-	သဘာဝစမ်းပေါက် ၊ တွင်းရေ ၊ Galleries well (စိမ့်တွင်း)

၄-၂။ ရေအရည်အသွေး

သဘာဝအတိုင်းရရှိသော ရေသည် အများအားဖြင့် သောက်သုံးရန် သင့်လျော်မှု မရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ရေကို ညစ်ညမ်းစေသည့် ပစ္စည်းများကို အောက်ပါအတိုင်း ခွဲခြားထားပါသည်-

(က) ရုပ်သဘောအရ ညစ်ညမ်းစေသည့်ပစ္စည်း

(ခ) ဓါတ်သဘောအရ ညစ်ညမ်းစေသည့်ပစ္စည်း

(ဂ) ပိုးမွှားဘက်တီးရီးယားများက ညစ်ညမ်းစေသည့်ပစ္စည်း

မြေပေါ်ရေတွင် ရုပ်သဘောအရ ညစ်ညမ်းစေသည့်ပစ္စည်းများ၊ ဓါတ်သတ္တုပစ္စည်းများ၊ ပိုးမွှားဘက်တီးရီးယားများ ပါဝင်နိုင်သကဲ့သို့ မြေအောက်ရေတွင် ယေဘုယျအားဖြင့် ပိုးမွှားကင်းစင်မှုရှိသော်လည်း ဓါတ်သတ္တုပစ္စည်းများ ပျော်ဝင်လျက်ရှိနိုင်သည်။ ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန(ရုံးချုပ်)နှင့် တိုင်းဒေသကြီး/ပြည်နယ်ရုံးများရှိ ဓါတ်ခွဲခန်းများတွင် အောက်ပါ Parameter (၁၂)မျိုးကို စမ်းသပ်နိုင်ပါသည်-

No.	Chemicals Properties	Chemically Potable Range
1.	$_pH$	(6.5 – 8.5)
2.	Hardness ($CaCO_3$)	(0 – 500)mg/l
3.	Total Dissolved Solid	(0-1000)mg/l
4.	Turbidity	(5-25)NTU
5.	Electrical Conductivity	(0-1500)u mho/cm
6.	Fluoride (F)	(0-1.5)mg/l
7.	Nitrate (NO_3)	(0-50)mg/l
8.	Iron (Fe)	(0-1)mg/l
9.	Arsenic (As)	(0-0.05)mg/l
10.	Chloride (Cl_2)	(0-250)mg/l
11.	Manganese(Mn)	(0-0.030)mg/l
12.	Bacteria	(0) No

၄-၃။ လူဦးရေ

ရေပေးရေးလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ရာ၌ ရေလိုအပ်ချက်ပမာဏကို သိရှိနိုင်ရန်အတွက် ကျေးရွာရှိ အိမ်ခြေနှင့်ရပ်ကွက်အလိုက် လူဦးရေ သိရှိရန် လိုအပ်ပါသည်။ ထို့ပြင်ရေပေးရေး စီမံကိန်းသက်တမ်းအတွက် တွက်ချက်နိုင်ရန် လူဦးရေတိုးပွားမှု ခန့်မှန်းခြင်းကို အောက်ဖော်ပြပါ ဖော်မြူလာဖြင့် တွက်ချက်နိုင်ပါသည်-

$$Pn = Po\,(1+ \frac{i}{100})\,n$$

Pn = နောင် n နှစ်တွင် ရှိလာမည့် လူဦးရေ

Po = လက်ရှိလူဦးရေ

i = နှစ်စဉ်လူဦးရေတိုးနှုန်း (%)

n = မိမိထားလိုသည့် နောင်နှစ်ပေါင်း (Design Year)

၄-၄။ ရေလိုအပ်ချက်

ရေပေးရေးစနစ်ကို ပုံစံပြုရာတွင် ရေလိုအပ်ချက်ပမာဏကို အောက်ပါအချက်များ ပေါ်တွင် အခြေခံ၍ အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းနိုင်သည်-

- စီမံကိန်းသက်တမ်းအဆုံးတွင် ရှိမည့် လူဦးရေ ခန့်မှန်းခြင်း
- လူတစ်ဦးစီ၏ တစ်နေ့တာသုံးစွဲမှု
- ရေအလေအလွင့်များ (စုစုပေါင်း သုံးစွဲမှု၏ ၁၅ %ခန့်)
- ကျေးရွာစာသင်ကျောင်းနှင့် ဆေးပေးခန်းများ ရေလိုအပ်မှု (စုစုပေါင်းသုံးစွဲမှု၏ ၅% ခန့်)

လူတစ်ဦးစီ၏ တစ်နေ့တာသုံးစွဲမှုကို အကျိုးသက်ရောက်စေသောအချက်များ

(က)	ရာသီဥတု	ပူပြင်းလေ ရေအသုံးများလေဖြစ်၏။
(ခ)	လူနေမှုအဆင့်အတန်း	လူနေမှုအဆင့်အတန်းမြင့်လေ ရေသုံးစွဲမှုပိုလေ ဖြစ်သည်။
(ဂ)	စက်ရုံအလုပ်ရုံများ	စက်ရုံအလုပ်ရုံများပေါ်များပါက ရေသုံးစွဲမှုများလေ ဖြစ်သည်။

(ဃ) ရေ၏ အရည်အသွေး — ရေအရည်အသွေး ကောင်းလေ သုံးစွဲမှုများလေ ဖြစ်သည်။

(င) ရေမီတာတပ်ဆင်မှု — ရေအရည်အသွေးကောင်း၍ Water Pressure ကောင်းပါက ရေပေါပေါသုံးစွဲလေ့ရှိသဖြင့် ရေမီတာ တပ်ဆင်ခြင်းသည် ရေအလေအလွင့် ထိန်းသိမ်းရာတွင် အထောက်အကူ ဖြစ်ပါသည်။

(စ) ရေဆိုးစွန့်စနစ်ရှိခြင်း — ရေဆိုးသယ်ယူသည့် ပိုက်များ စနစ်တကျရှိပါက ရေကို အသုံးပြုမှုများပါသည်။

(ဆ) ရေပေးဝေမှုစနစ် — အချိန်အကန့်အသတ်ဖြင့် ရေပေးပါက သုံးစွဲမှု လျော့နည်းလေ့ရှိသည်။

(ဇ) လူဦးရေ — ယေဘုယျအားဖြင့် လူဦးရေများလေ လူတစ်ဦးစီ၏ တစ်နေ့တာ ရေသုံးစွဲမှုပမာဏ များပြားလေ ဖြစ်ပါသည်။

လူနေထူထပ်မှုအပေါ် မူတည်၍ လူတစ်ဦးစီ၏ တစ်နေ့တာသုံးစွဲမှု

စဉ်	လူဦးရေ	လူတစ်ဦးစီ၏ တစ်နေ့တာသုံးစွဲမှု (gal/day)	
		စနစ်တကျ ရေဆိုးစွန့်စနစ်မရှိခြင်း	စနစ်တကျရေဆိုးစွန့်စနစ်ရှိခြင်း
၁	၁၀၀၀-၅၀၀၀	၁၀ ဂါလံ	၁၅ ဂါလံ
၂	၅၀၀၀-၂၀၀၀၀	၁၅ ဂါလံ	၂၀ ဂါလံ

၄-၅။ ကျေးရွာမြေပုံ

ကျေးရွာ ရေပေးရေးလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရာတွင် လမ်းတစ်လျှောက် ပိုက်လိုင်းများ သွယ်တန်း၍ ရေပေးရမည်ဖြစ်ပါသဖြင့် ကျေးရွာမြေပုံကို အခြေခံ၍ ရေပိုက်လိုင်းများ ချထားဆောင်ရွက်နိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

၄-၆။ မြေအနိမ့် ၊ အမြင့်ပြ (ကွန်တိုမြေပုံ)

ရေပေးရေးလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရာတွင် ရေသည် သဘာဝအားဖြင့် မြင့်ရာမှ နိမ့်ရာသို့ စီးဆင်းသော သဘောရှိပါသည်။ ရေလှောင်ကန်များတည်ဆောက်ခြင်း၊ ရေပိုက်လိုင်များ ချထားခြင်း လုပ်ငန်းများတွင် ကွန်တိုမြေပုံကို ကြည့်၍ ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ဆောင်ရွက်ရမည် ဖြစ်သဖြင့် တိုင်းတာဆောင်ရွက်ရပါမည်။

၄-၇။ လျှပ်စစ်ဓါတ်အားရရှိနိုင်မှု အခြေအနေ

ရေပေးရေးလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရာတွင် ရေတင်ပန့်များ၊ ရေစုပ်စက်များ မောင်းနှင်ရန် အတွက် လောင်စာဆီသုံးစွဲခြင်းထက် လျှပ်စစ်ဓါတ်အားသုံးစွဲခြင်းက ပို၍ကောင်းသဖြင့် လျှပ်စစ် ဓါတ်အား ရရှိနိုင်မှုကိုလည်း သိရှိထားရန် လိုအပ်ပါသည်။ မိမိတည်ဆောက်မည့် ရေစက်ရုံနေရာများတွင် လျှပ်စစ်ဓါတ်အားအနေဖြင့် (Power Line) ရရှိရန် လိုအပ်ပါသည်။ အကယ်၍ (Power Line) မရရှိနိုင်ပါက ရရှိသောနေရာမှ မည်ကဲ့သို့ သွယ်တန်းရမည်ကို လေ့လာရပါမည်။

၄-၈။ ရာသီဥတု

ရေပေးရေးလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရာတွင် အပူချိန် ၊ မိုးရွာသွန်းမှု ၊ အငွေ့ပျံမှုများကို သိရှိရန် လိုအပ်မည် ဖြစ်ပါသည်။ အပူချိန် လိုအပ်ရခြင်းအကြောင်းမှာ လူတစ်ယောက်၏ တစ်နေ့ရေ လိုအပ်ချက် ပမာဏကို ခန့်မှန်းနိုင်ရန် ဖြစ်ပါသည်။ မိုးရေချိန် လိုအပ်ရခြင်းမှာ အချို့မြို့များတွင် ရေပေးရေးလုပ်ငန်းကို မိုးရေလှောင်ကန်များ၊ ရေလှောင်တမံများမှ ရေရယူ သုံးစွဲရာတွင် သုံးစွဲမှု ပမာဏကို မိုးတွင်းကာလတွင် ပြည့်မှီစေရန်အတွက် မိုးရေချိန် လက်မ သိရှိမှသာ ခန့်မှန်းတွက်ချက်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။ ထို့အပြင် ရာသီဥတုအပူချိန်ကြောင့် ဖြစ်သော အငွေ့ပျံနှုန်းသိရှိမှသာလျှင် လျော့နည်းသွားသည့် ရေပမာဏကို သိရှိနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

၄-၉။ လူမှုရေးဆိုင်ရာ အဆောက်အအုံများ

ရေလိုအပ်ချက်တွက်ချက်ရာတွင် ကျေးရွာရှိကုန်ထုတ်လုပ်ငန်းများ၊ဘုန်းကြီးကျောင်း၊ ဆေးရုံ၊ဆေးပေးခန်းနှင့်စာသင်ကျောင်းများအပြင် ကျွဲ၊ နွား၊ ဆိတ် အစရှိသော တိရစ္ဆာန် တို့အတွက်လည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည် ဖြစ်ပါသည်။

၄-၁၀။ငွေကြေးအခြေအနေ

ရေပေးရေးလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရာတွင် လိုအပ်မည့်ငွေပမာဏကို တွက်ချက်မှုများ အရ သိရှိရမည်ဖြစ်ပါသည်။လိုအပ်ချက်များတွက်ချက်ရာတွင် ရေပေးရေးစနစ် အကောင် အထည် ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သော ပစ္စည်းများဝယ်ယူရန်အတွက်သာမက၊ အကောင် အထည်ဖော်ရန် လိုအပ်သောလုပ်အားအတွက် ကျွမ်းကျင်နှင့် အထွေထွေလုပ်သား ဌာရမ်းခ ကျသင့်ငွေအဖြစ် ထည့်သွင်းစဉ်းစားတွက်ချက်ရမည်။ သို့မှသာ စုစုပေါင်းရေပေးရေး လုပ်ငန်းအတွက် လိုအပ်သော ပစ္စည်းနှင့်လုပ်အားလိုအပ်ချက်ပြုစုရရှိမည်ဖြစ်ပြီး အချို့သော ပစ္စည်းများ (ဥပမာ-ဆိုလာပန့်)မှာ ဈေးကွက်တွင် တိုက်ရိုက်ဝယ်ယူရရှိနိုင်ရန်ခက်ခဲပါက သက်ဆိုင်ရာ မြို့နယ်ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန (သို့မဟုတ်) သက်ဆိုင်ရာ အဖွဲ့အစည်းများသို့ (ဥပမာ-ယူနီဆက်) သို့ ဆက်သွယ်အကူအညီတောင်းခံ ရယူနိုင်မည် ဖြစ်သည့်အပြင် ကျေးရွာမှ လုပ်အားထည့်ဝင်မှု ပမာဏအား စီမံကိန်းတစိတ်တဒေသအဖြစ် အလွယ်တူ ပြန်လည်တွက်ယူနိုင်မည်ဖြစ်ပေသည်။

၄-၁၁။ပြည်သူလူထုအခြေပြု ရေမီတာသုံးပိုက်လိုင်းရေပေးရေးစနစ်တည်ထောင်ခြင်း

- ❖ ပြည်သူလူထုအခြေပြုရေမီတာသုံးပိုက်လိုင်းရေပေးရေးစနစ်ဆိုသည်မှာ ပြည်သူများ ၏ နေအိမ်ခြံဝင်းသို့ ရေမီတာတပ်ဆင်ထားသော ရေပို့ပိုက်လိုင်းရောက်ရှိ သွယ်တန်း ၍ ရေရရှိစေရေးအတွက် ကိုယ်ထူကိုယ်ထ (သို့မဟုတ်) ကျေးလက်ဦးစီးနှင့် အခြား အဖွဲ့အစည်းများ(ဥပမာ -ယူနီဆက်) တို့ အကူအညီကိုရယူ၍ ပြည်သူလူထုကိုယ်တိုင် ဦးဆောင် အကောင်အထည်ဖော်ဆောင်ရွက်သော ရေပေးဝေရေးစနစ် ဖြစ်သည်၊
- ❖ ပြည်သူလူထုအခြေပြုရေမီတာသုံးပိုက်လိုင်းရေပေးရေးစနစ် ထူထောင်နိုင်ရန်အတွက် ရွေးဦးစွာ ကျေးရွာရေကော်မတီအား ဖွဲ့စည်းသင့်ပြီး ကျေးရွာရေကော်မတီတွင်

ဥက္ကဋ္ဌတစ်ဦး၊ အတွင်းရေးမှူးတစ်ဦး၊ စာရင်းကိုင်တစ်ဦး၊ ငွေထိန်းတစ်ဦးနှင့် ကျေးရွာ ရပ်မိရပ်ဖတစ်ဦး အနည်းဆုံး အဖွဲ့ဝင်(၅)ဦးပါဝင်ရပါမည်၊

❖ ကျေးရွာရေကော်မတီဝင်များအား ကျေးရွာပြည်သူလူထုဆန္ဒဖြင့် ရွေးချယ်ဖွဲ့စည်း ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပြီး ကျား၊မ အချိုးအစား မျှတစွာပါဝင်ပါက ပိုမိုကောင်းမွန်ပါသည်၊

❖ ကျေးရွာရေကော်မတီအနေဖြင့် လက်ရှိ ကျေးရွာ၏ ရေသုံးစွဲမှု အခြေအနေအား သေချာစွာ လေ့လာ၍ ရေမီတာစနစ် ထူထောင်ရန်အတွက် ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သော အဆောက်အအုံများ(ဥပမာ-စက်ရေတွင်း၊ စင်မြင့်ရေစင် ရေစုကန် စသည်) အပါအဝင် ရေမီတာတပ်ဆင်မည့် အိမ်အရေအတွက်နှင့် ကျေးရွာမှ မည်သို့ ထည့်ဝင်ရန် (လုပ်အား/ငွေအား) နှင့် စိတ်အားထက်သန်မှုရှိ/မရှိ သေချာစွာလေ့လာထားရှိရန် လိုအပ်ပါသည်၊

❖ ကျေးရွာမှ ရေပိုက်လိုင်းစနစ်အကောင်အထည်ဖော်ဆောင်ရွက်မည်ဆိုပါက(စိတ်အားထက်သန်ပါက) ကျေးရွာရေကော်မတီများအနေဖြင့် ကျေးရွာရှိ အိမ်ခြေ၊ လူဦးရေ၊ လက်ရှိရေသုံးစွဲမှုအခြေအနေနှင့် ရေထွက်ပင်ရင်း (စက်ရေတွင်း၊တွင်းတိမ်၊ လက်တူးတွင်း)နှင့် ရေမီတာတပ်ဆင်မည့် အိမ်ခြေအပါအဝင် ကျေးရွာမှ ထည့်ဝင်နိုင်မည့် ပမာဏ (လုပ်အား/ငွေအား)နှင့်တကွ မြို့နယ်ကျေးလက်ဦးစီးဌာနသို့ ဆက်သွယ်တင်ပြသွားရန်၊

❖ မြို့နယ် ကျေးလက်ဦးစီးမှ ရေမီတာစနစ် အကောင်အထည်ဖော်ဆောင်ရွက်လိုသည့် ကျေးရွာသို့ကွင်းဆင်းစိစစ်၍ ရေမီတာစနစ် အကောင်အထည်ဖော်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သော အချက်အလက်များဖြစ်သည့် စက်ရေတွင်း၊ စင်မြင့်ရေစင်၊ ပိုက်လိုင်းစနစ် စသည့် အချက်အလက်များ တွက်ချက်ခြင်း၊ ဒီဇိုင်းပုံထုတ်ခြင်းနှင့် ခန့်မှန်းခြေစာရင်းပြုစုရေးဆွဲခြင်းများ ဆောင်ရွက်ပေးရန်၊

❖ မြို့နယ် ကျေးလက်ဦးစီး အနေဖြင့် စက်ရေတွင်း၊စင်မြင့်ရေစင်နှင့် ပိုက်လိုင်းစနစ် ပုံစံထုတ်ခြင်း၊ ခန့်မှန်းခြေစာရင်းများပြုစုရေးဆွဲပြီးစီးပါက ကျေးရွာပြည်သူလူထုသို့ တွေ့ဆုံ၍ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သည့်အချက်များနှင့် ရန်ပုံငွေ လိုအပ်ချက်၊ ကျေးရွာလူလူထု ထည့်ဝင်မည့် ပမာဏနှင့် လုံလောက်မှု ရှိ/မရှိ (သို့မဟုတ်) ထပ်မံလိုအပ်မည့် ကုန်ကျစရိတ်များအား ကျေးရွာသို့ ရှင်းလင်းတင်ပြ ဆွေးနွေးသွားရန်၊

- မြို့နယ်ကျေးလက်ဦးစီးအနေဖြင့် ရေမီတာစနစ်တည်ထောင်ရန် ကျေးရွာပြည်သူများ၏ထည့်ဝင်မှုဖြင့် လုံလောက်ခြင်းမရှိပါက လိုအပ်သော စနစ်များဖြစ်သော စက်ရေတွင်းတူးဖော်ခြင်းနှင့် ပိုက်လိုင်းသွယ်တန်းခြင်းအတွက် လိုအပ်သော ပိုက်အရွယ်အစားနှင့် ပမာဏအား (သို့မဟုတ်) တစိတ်တပိုင်းအား ကျေးလက်ဦးစီး(ရုံးချုပ်)သို့ တင်ပြတောင်းခံသွားရန်၊
- ရေအရည်အသွေးစမ်းသပ်ရန် (Water Quality Test)၊
- Ground Tank၊ Elevated Tankများ တည်ဆောက်ရာတွင် ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန(ရုံးချုပ်)မှ ဖြန့်ဝေထားသည့် သတ်မှတ်ပုံစံများအတိုင်း စံချိန်စံညွှန်းပြည့်မီစွာ ဆောင်ရွက်သွားရန်။

၄-၁၂။ ပြည်သူ-ကျေးလက်-ယူနီဆက် ရေမီတာသုံးကျေးရွာရေပေးရေးစနစ် တည်ဆောက်မည့် ကျေးရွာများ ရွေးချယ်ရာတွင် အခြေခံသင့်သည့်အချက်များ (နမူနာ)

(၁) တစ်နှစ်ပတ်လုံးရေရရှိသုံးစွဲနိုင်သောရေအရင်းအမြစ်ရှိသည့် ကျေးရွာများ၊

(၂) ကျေးရွာဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးလုပ်ငန်းများတွင် တက်တက်ကြွကြွ၊ ညီညီညွတ်ညွတ် ဆောင်ရွက်လေ့ရှိသည့် ကျေးရွာများ၊

(၃) ကျေးလက်ဆေးပေးခန်း၊ စာသင်ကျောင်းရှိသောကျေးရွာများ၊

(၄) စာသင်ကျောင်းသာရှိသောကျေးရွာများ၊

(၅) အိမ်ထောင်စုစုစုပေါင်း ၁၅၀ မှ ၂၀၀ ခန့်ရှိသော ကျေးရွာများ၊

(၆) ကျေးပြည်သူလူထုမှ စုစုပေါင်းကုန်ကျငွေ၏ အနည်းဆုံး ၃၀ ရာခိုင်နှုန်းခန့်ကို ထည့်ဝင်နိုင်မည့် ကျေးရွာများ။ (ရေစင်တည်ဆောက်ခြင်း၊ ပိုက်ကူး/ ပိုက်ဆက်များနှင့် ရေမီတာများဝယ်ယူတပ်ဆင်ခြင်း၊ ရေပိုက်များ လိုင်းကျင်းများတူးဖော်ခြင်း၊ ပိုက်လိုင်းများ သွယ်တန်းခြင်းစသည့် လုပ်ငန်းများအတွက် ကုန်ကျစရိတ်များ)

(၇) ကျေးရွာနှင့် တစ်ဆက်တစပ်တည်းရှိသော အိမ်ထောင်စုတိုင်းကို ရေမီတာတပ်ဆင် သုံးစွဲနိုင်စေရန် သဘောတူသော ကျေးရွာများ၊

(၈) ဆေးပေးခန်း၊ စာသင်ကျောင်းစသည်တို့အတွက် ရေမီတာတပ်ဆင်ပြီး ရေဘိုးရေခ ကောက်ခံခြင်းမပြုပါဟု သဘောတူသော ကျေးရွာများ၊

(၉) ရေပိုက်လိုင်းစနစ်ဖြင့် ရေဖြန့်ဖြူးမည့်စနစ် တည်ဆောက်ရန်အတွက် သင့်လျော်သော ကျေးရွာများ၊ (ဥပမာ- ကျေးရွာတွင်းရှိ လမ်းများကို အရှေ့-နောက်၊ တောင်-မြောက် ဖြောင့်တန်းစွာဖောက်လုပ်ထားခြင်း၊ လမ်းဘေးတွင် ပိုက်လိုင်းမြှုတ်ထားမည်ဖြစ်၍ လုံလောက်သောလမ်းအကျယ်ရှိသည့် ကျေးရွာများ)

(၁၀) မြစိမ်းရောင်ကျေးရွာများ / စံပြကျေးရွာများ၊

(၁၁) လိုအပ်ချက်အရဆောင်ရွက်ပေးသင့်သည့် ကျေးရွာများ။

ဆောင်ရွက်မည့် အစီအစဉ်

(၁) ရေပိုက်လိုင်းဒီဇိုင်း၊ ရေသန့်စနစ်ဒီဇိုင်း၊ ရေစင်ဒီဇိုင်းစသည်များနှင့် အနီးကပ်ကြည့်ရှုခြင်းများကို ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန အင်ဂျင်နီယာများမှ ဆောင်ရွက်ပါမည်၊

(၂) ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန၏ လမ်းညွှန်မှုဖြင့် လိုအပ်သော uPVC ပိုက်အမျိုးမျိုး (၀.၅ လကမ မှ ၃ လကမ အရွယ်၊ အရှည် (၂၀)ပေ) ကို မြို့နယ်အရောက် ပို့ပေးပါမည်၊

(၃) စုစုပေါင်းရေတင်အမြင့်ပေ (၅၀)၌ တစ်ရက်လျှင် ၁၀၀ ကုဗမီတာ ထွက်နိုင်သော နေရောင်ခြည်စွမ်းအင်သုံးရေတင်စနစ် (၁၂.၅ ကုဗမီတာ/နာရီ × ၈ နာရီ=၁၀၀ ကုဗမီတာ= ၂၂၀၀၀ ဂါလန်/ရက်) ကို မြို့နယ်တိုင်းတွင် အနည်းဆုံး (၃)နေရာတွင် တပ်ဆင်ပါမည်။ သို့ရာတွင် တပ်ဆင်သင့်သော အခြေအနေ မရှိပါကမတပ်ဆင်ပါ၊

(၄) ဆိုလာပန့်များကို ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာနမှ အင်ဂျင်နီယာများနှင့် ပူးတွဲတပ်ဆင်ပါမည်။ ဆိုလာပြားများနှင့်ပန့်ကို ကျွဲနွား၊ တိရိစ္ဆာန်နှင့်လူတို့ အလွယ်တကူ မဝင်ရောက်နိုင်စေရန် တောင့်တင်းခိုင်မာသည့် ခြံစည်းရိုးခတ်ထားရပါမည်။ ဆိုလာစင် အောက်ခံများကိုကျေးရွာမှ ဆောင်ရွက်ရပါမည်၊

(၅) သဲအသုံးပြုသည့် ရေသန့်စင်စနစ်ကိုသေချာစွာ ခြံစည်းရိုးခတ်ထားရပါမည်၊

(၆) ပင်မရေထိန်းဘားများကိုစနစ်တကျထားရန်၊ ရေမဝပ်စေရန် လိုအပ်ပါသည်။

၅။ မြေအောက်ရေစူးစမ်းရှာဖွေတိုင်းတာမှု

၅-၁။ မြေအောက်ရေတိုင်းတာခြင်း

မြန်မာနိုင်ငံတွင် နေရာဒေသအနှံ့အပြား၌ မြေလွှာဖွဲ့စည်းမှု သဘာဝများမှာ ကွဲပြားခြားနားစွာ တည်ရှိနေကြပြီး မြေအောက်ရေကို လွယ်ကူစွာ ရှာဖွေတူးဖော်နိုင်သောဒေသများ ရှိသလို ခက်ခဲစွာဖြင့် ရှာဖွေတူးဖော်ရသော ဒေသများလည်း ရှိကြသည်။

နည်းပညာမြင့်မာလာသော ခေတ်တွင် ခေတ်မီတိုင်းတာရေး နည်းစနစ်များ၊ ကွန်ပျူတာ အသုံးချနည်းပညာရပ်များကို အသုံးပြု၍ မြေအောက်ရေရှာဖွေ တိုင်းတာဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် မြေအောက်ရေအောင်းလွှာ တည်နေရာ၊ တူးဖော်ရမည့် အနက်ပေတို့ကိုကြိုတင်ခန့်မှန်း သိရှိနိုင်ပြီး စက်ရေတွင်း တူးဖော်ဆောင်ရွက်ရာတွင် တိကျလွယ်ကူလျင်မြန်စေပါသည်။

၅-၂။ ဘူမိရူပအခြေအနေနှင့် တိုင်းတာရေးနည်းစနစ်များ

မြေအောက်ရေကြောများ စူးစမ်းရှာဖွေခြင်း (Ground Water Investigation) တွင် အဓိကကျသော ဘာသာရပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ စက်ရေတွင်းများ တူးဖော်ဆောင်ရွက်ခြင်း မပြုမီ မြေလွှာ၏ လျှပ်စစ်ခုခံမှုတန်ဘိုးကို ခေတ်မီ ဘူမိရူပ တိုင်းတာရေးကိရိယာများကို အသုံးပြုပြီး မြေအောက် ရေကြောများနှင့် မြေလွှာများကို ရှာဖွေဖော်ထုတ်ပေးနိုင်ပါသည်။ ဘူမိရူပတိုင်းတာရေး (Geophysical Survey) တွင်

(က) မြေပေါ်ဘူမိရူပတိုင်းတာရေး (Surface Geophysical Survey Measurement)

(ခ) မြေအောက်ဘူမိရူပတိုင်းတာရေး (Sub-surface Geophysical Survey Measurement)

မြေပေါ်ဘူမိရူပတိုင်းတာရေးနည်းစနစ်အမျိုးမျိုးရှိသည့်အနက် အသုံးပြုသော နည်းစနစ်များမှာ -

(က) Direct Current Resistivity Method

(ခ) Electromagnetic Method

(ဂ) Seismic Refraction Method

(ဃ) Gravity Method

(င) Magnetic Method တို့ဖြစ်ပါသည်။

ဆိုပါနည်းစနစ်များအနက် အသုံးများသော Method (၂)မျိုးမှာ-

(က) Direct Current Resistivity Method

(ခ) Electromagnetic Method တို့ ဖြစ်ကြပါသည်။

၅-၃။ ဘူမိရူပတိုင်းတာရေးလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပုံအဆင့်ဆင့်

သိရှိနားလည်ထားရမည့်အချက်များမှာ -

(က) အခြေခံဘူမိရူပတိုင်းတာရေးသီအိုရီများ (Basic Geophysical Survey Theory)

(ခ) တိုင်းတာရေးကိရိယာများ ထိန်းသိမ်းမှုနှင့် လက်တွေ့တိုင်းတာဆောင်ရွက်မှု (Instrument Maintenance & Operation Manunal)

(ဂ) ဘူမိဗေဒ၊ ဇလဘူမိဗေဒနှင့် ပတ်သက်သောအချက်အလက်များ စုဆောင်းရန်နှင့် အစီအစဉ် စီမံထားရှိရန် (Data Collection & Data Arrangement)

(ဃ) တိုင်းတာမည့်ဒေသ၏ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်၊ ကျောက်လွှာများ အနေအထားကို ကွင်းဆင်းလေ့လာထားရန် (Field Observation)

(င) တိုင်းတာရာတွင် Electronics သဘောတရားများကို သိရှိနားလည်ထားရန် (Measurement in the Field)

(စ) တိုင်းတာရရှိသောအချက်အလက်များကို အဖြေဖော်ထုတ်ရာတွင် တွက်ချက်မှုသီအိုရီများ၊ ကွန်ပျူတာ Software အသုံးပြုမှုတို့ကို သိရှိနားလည်ထားရှိရန်။

၅-၄။ အသုံးပြုသော Software အမျိုးအစား

(က) IXID Software (VES Method ၌ အသုံးပြုသည်)

(ခ) Surfer Software (Horizontal Survey ၌ အသုံးပြုသည်)

(ဂ) Temixx 14 Software

(ဃ) Protem Software (Electromagnetic Survey ၌ အသုံးပြုသည်)

၅-၅။ မြေအောက်ရေအောင်းလွှာတည်နေရာ ရွေးချယ်ခြင်း

စက်ရေတွင်းများ တူးဖော်ဆောင်ရွက်မည့် ဒေသများရှိ ခန့်မှန်းရွေးချယ် တိုင်းတာသည့်နေရာများတွင် ဖော်ပြပါ ခေတ်မီတိုင်းတာရေး နည်းစနစ်တို့ဖြင့် တိုင်းတာခြင်းဖြင့် GP Data အချက်အလက်များ ရရှိနိုင်ပါသည်။ ၎င်း Data အချက်အလက်များကို ထည့်သွင်းပြီး Computer Software များကို အသုံးပြု၍ Data Analysis လုပ်ခြင်းဖြင့် မြေလွှာကြောအနက်အလိုက် လျှပ်စစ်ဖြတ်သန်းမှု ၊ ခုခံမှုတန်ဘိုးများရရှိပါသည်။ ရရှိလာသော လျှပ်စစ်ဖြစ်သန်းမှု ၊ ခုခံမှုတန်ဘိုးများအရ အဖြေထုတ်ယူရာတွင် ဒေသအလိုက် သတ်မှတ်ထားရှိသည့် ခုခံမှုတန်ဘိုးများအရလည်းကောင်း၊ အနီးပတ်ဝန်းကျင်ရှိ တူးဖော်အောင်မြင်ပြီးသော စက်ရေတွင်း၏ အချက်အလက်များ၊ ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာ မြေသဘာဝနှင့် အနေအထားများ၊ ဇလဘူမိဗေဒဆိုင်ရာ ခန့်မှန်းချက်များအရလည်းကောင်း၊ ပေါင်းစပ် အဖြေတွက်ချက်ပြီးနောက် တူးဖော်ရန် ရည်ရွယ်ထားသည့် စက်ရေတွင်း၏ ရေအောင်းလွှာ အနက်ပေ၊ ရေထိပ်တို့ကို အနီးစပ်ဆုံး ခန့်မှန်းအဖြေထုတ်ပေးနိုင်ပါသည်။

၅-၆။ မြေအောက်ဘူမိရူပတိုင်းတာရေး (Sub-Surface Geophysical Survey)

စက်ရေတွင်းများတူးဖော်ပြီး ပိုက်မချခင် တွင်းထဲသို့ Electrode ချပြီး Gamma, SP, Resistivity တန်ဘိုးများကို တိုင်းတာခြင်း (Logging Measurement) ဖြစ်သည်။ တွင်းနက်များနှင့် မြေနမူနာရယူရန် ခက်ခဲသော စက်ရေတွင်းများတွင် လွန်စွာ အသုံးဝင်ပါ သည်။ အသုံးပြုသော Instrument မှာ (Geologger 3030 Mark II) ဖြစ်သည်။

Logging တိုင်းတာခြင်းဖြင့် အောက်ပါအချက်အလက်များကို သိရှိနိုင်ပါသည်-

(က) စက်ရေတွင်း၏ အခြေအနေ

(ခ) မြေသဘာဝမှန်

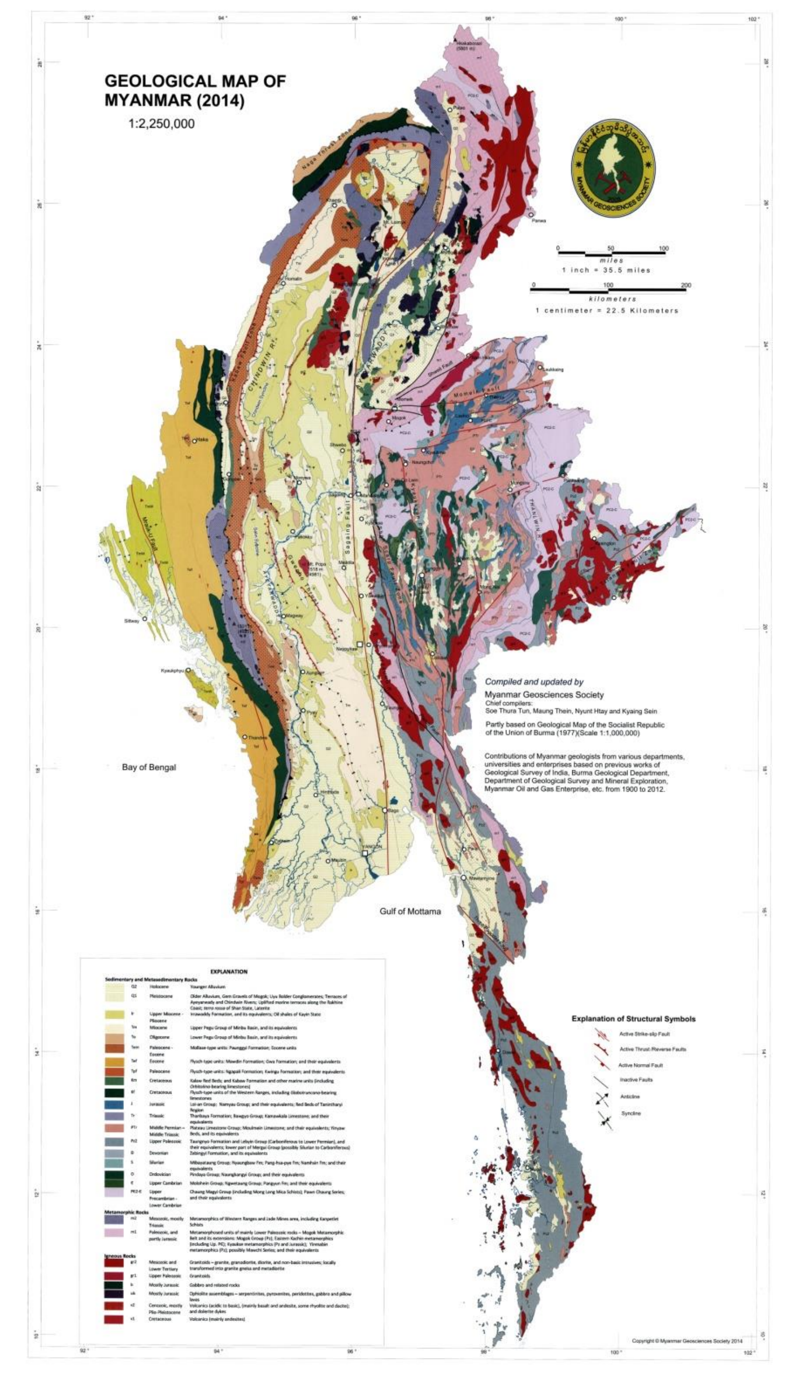
(ဂ) မြင့်တက်လာသော ရေမျက်နှာပြင် (ရေတိမ်)

(ဃ) ရေအောင်းလွှာ၏ အထု

(င) ရေဝင်ဇကာပိုက်ချရမည့် တည်နေရာ

အပူပိုင်းဒေသရှိ စက်ရေတွင်းနက်များ တူးဖော်ခြင်းလုပ်ငန်းတွင် Logging Measurement သည် အလွန်လိုအပ်ပါသည်။

ပုံ(၁) မြန်မာနိုင်ငံတွင် မြေအောက်ရေအများဆုံးထုတ်ယူသုံးစွဲလျက်ရှိသော မြေလွှာအမျိုးအစားများနှင့်ဘူမိဗေဒမြေပုံ

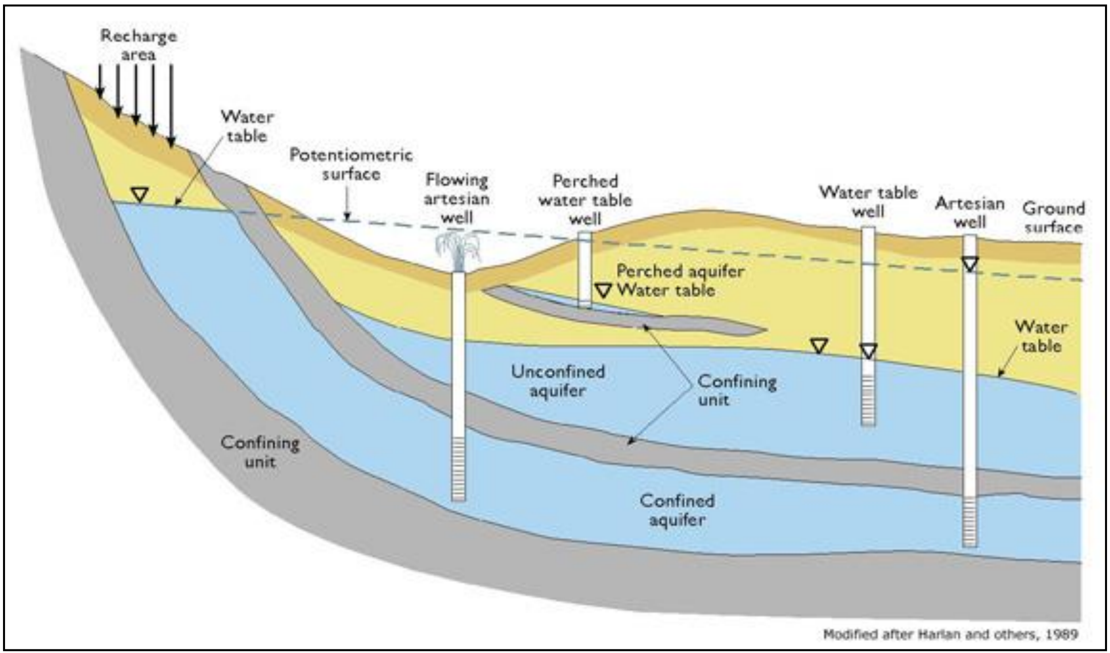


(က) နုံးတင်မြေနုအလွှာ (Alluvium) များဖြစ်သည့် သဲ (Sand)၊ ကျောက်စရစ် (Gravel)၊ သဲမှုန် (Silt)၊ ရွှံ့စေး(Clay) အလွှာများနေရာ အများစုတွင် ဖုံးလွှမ်းလျက်ရှိသည်။

(ခ) ဧရာဝတီကျောက်လွှာ (Irrawaddy formation) အလွှာများဖြစ်သည့် အဓိက သဲကြောလွှာ (MainlySand) ၊ကျောက်စရစ် (Gravel)၊ ရွှံ့စေးလွှာ (Clay)၊ သဲကျောက် (Sandstone)၊ သဲမှုန်ကျောက် (Siltstone) အလွှာများ လွှာထပ်လျက် ရှိသည်။

(ဂ) ပဲခူးကျောက်လွှာအုပ်စု (Pegu Group) များဖြစ်သည့် ယှေလကျောက် (Shale)၊ သဲကျောက် (Sandstone)၊ သဲမှုန်ကျောက် (Siltstone)၊သဲဆန်သောယှေလ ကျောက် (Sandy Shale) များ လွှာထပ်လျက်ရှိသည်။

ပုံ(၂) မြေလွှာအမျိုးအစားအလိုက်တည်ရှိပုံ



အဓိကရေအောင်းလွှာအမျိုးအစား (၄)မျိုးတွေ့ရှိရပါသည်-

(က) **Alluvium and Colluvium Aquifer (Unconfined aquifer)**

လွှာခံမဲ့ရေအောင်းလွှာဖြစ်သည်။ ရာသီဥတုအလိုက် မြေအောက်ရေ အနိမ့်အမြင့် အပြောင်းအလဲရှိသည်။ ရေအရည်အသွေးကောင်းမွန်သည်။ ကုန်းမြေမြင့်နယ်နိမိတ် တလျှောက်တွင် တွေ့ရှိရသည်။ ရေအရည်အသွေးနှင့် ရေထွက်နှုန်း ကောင်းမွန်ပါသည်။

(ခ) **Irrawaddy Aquifer (Confined Aquifer)**

ဖိအားရှိရေအောင်းလွှာအဖြစ်အများဆုံးတွေ့ရှိရပါသည်။ ရေအောင်းလွှာအနေဖြင့် ထူထပ်စွာ တွေ့ရှိရပြီး သံဓာတ်ပါဝင်မှု ရှိနိုင်ပါသည်။

(ဂ) **Pegu Aquifer**

သက်တမ်းရင့် ရေအောင်းလွှာဖြစ်သည်။ ဆားဓါတ်ပါဝင်မှုများနိုင်ပါသည်။

(ဃ) **Crystalline Aquifer**

ကျောက်လွှာများထဲရှိ ရေအောင်းလွှာအမျိုးအစားဖြစ်သည်။ ရေထွက်နှုန်း နည်းနိုင်ပါသည်။

၅-၇။ Pumping Test (ရေစုပ်ယူစမ်းသပ်ခြင်း)

တူးဖော်ပြီးစက်ရေတွင်းများ၏ အခြေအနေအရပ်ရပ် မှန်ကန်စွာ သိရှိနိုင်ရန်အတွက် Pumping Test ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ Pumping Test ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့်

(၁) Well design မှန်ကန်မှုရှိ/မရှိ

(၂) ရေအောင်းလွှာသဲကြော၏ သိုလှောင်ထားနိုင်မှုစွမ်းရည်

(၃) ရေလွှာနိမ့်ကျမှုနှင့် ရေအောင်းလွှာအတွင်းဖြတ်သန်းစီးဆင်းသောရေ၏အလျင်

(၄) ရေပမာဏမည်မျှအထိ ထုတ်ယူသုံးနိုင်မှု

(၅) Mono Pump (သို့) Submersible Pump Setting

(၆) ရေပမာဏအမြောက်အမြား ထုတ်ယူအသုံးပြုနိုင်ရန်အတွက် Well Field များ ရှာဖွေနိုင်ခြင်းတို့ကို သိရှိနိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။

၅-၈။ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပုံ

အပိုင်း (၂)ပိုင်း ရှိပါသည်-

(၁) Measurement of Pumping Test

- Preliminary Test (အနဲဆုံး ၅နာရီမှ ၁၀နာရီ တိုင်းရန်)
- Step drawdown Test (3 step - 5 step ၊ 1 step လျှင် အချိန် ၂နာရီခန့်)
- Continuous Pumping Test (အများဆုံးစုပ်ယူနိုင်သော ရေပမာဏကို မူတည် ထား၍ အနည်းဆုံး ၂၄ နာရီ)
- Recovery Test (Continuous Pumping Test ဆောင်ရွက်ပြီးပါက Pump ကို ရပ်၍ မူလရေထိပ်အနက်သို့ ကြာချိန်)

(၂) **Data Analysis Method**

- Step drawdown Test Method
- Thesis Method
- Copper & Tacob Method

၆။ အခြေခံစက်ရေတွင်း တူးဖော်ခြင်း

၆-၁။ စက်ရေတွင်းတူးဖော်ခြင်းနည်းစနစ်များ

စက်ရေတွင်းတူးဖော်ရာတွင် အခြေခံအားဖြင့် အောက်ပါနည်းဖြင့် တူးဖော်ကြပါသည်။

(က) လွန်ကဲသို့ဖောက်၍ တူးခြင်း (Rotary Drilling Method)

အဆိုပါနည်းစနစ်သည် ရွှံ့ရည်ကို တိုက်ရိုက်လည်ပတ် တူးဖော်သောနည်း (Direct Circulation Method) ဖြစ်ပါသည်။

(ခ) ဆောင့်ရိုက်တူးခြင်း (Percussion Method (or) Down The Hole Hammer (DTH) Method)

ဤနည်းမှာ မာကြောသော တူးရှင်း(လွန်သွား) ဖြင့် ဆောင့်ရိုက်တူးဖော်သော စနစ်ဖြစ်ပါသည်။ ရှေးအခါ က ကြိုး၏ထိပ်တွင် လွန်သွားတပ်၍ စက်သီးဖြင့်ရစ်တင် လွတ်ချခြင်း၊ ဆောင့်ချခြင်းဖြင့်တူးပြီး ယခုအခါ စက်များ အား အသုံးပြုပြီး လေအားဖြင့် ရိုက်၍ စက်ဖြင့်လှည့်၍ တူးဖော်သော DTH (Down The Hole Hammer) Method ဖြင့် တူးဖော်ကြပါသည်။ မာကျော သော ကျောက်လွှာများတွင် တူးဖော်ဆောင်ရွက်နိုင်ပါသည်။ မြေစာများကို လေအားနှင့်အတူ ပြန်တင်ရန် တွင်းတူးရေအဖြစ် ဆပ်ပြာမြှုပ်ရေ (သို့မဟုတ်) အထူးပြုလုပ်ထားသော (Foam) တို့ကို Injection Pump ဖြင့် လေလိုင်းထဲ ထိုးထည့်၍ တူးဖော်ရပါသည်။

၆-၂။ စက်ရေတွင်း တူးဖော်ရာတွင် အသုံးပြုသော တွင်းတူးစက်အမျိုးအစားများ

(က) လက်လှည့်တွင်းတူးစက် (Water Jet)

(ခ) စက်လှည့်တွင်းတူးစက် (Rotable Table Drive)

(ဂ) ဘောရိုက်တွင်းတူးစက်

(ဃ) တွင်းတူးစက်ကြီး (Drilling Rig)

၆-၃။ စက်ရေတွင်း တူးဖော်ရန်အတွက် ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

(က) **မြေအောက်ရေရရှိနိုင်မှု အခြေအနေတိုင်းတာခြင်း**

စက်ရေတွင်းအသစ်တူးဖော်မည့် ဧရိယာတွင် ဘူမိရူပတိုင်းတာ၍ (Geophysical Survey) တိုင်းတာရရှိသည့်အဖြေအရ အနက်ပေမည်မျှ တူးဖော်ရမည်ကို ဦးစွာ လေ့လာရမည်ဖြစ်ပါသည်။ ၎င်းအပြင် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ စက်ရေတွင်းများ၏ Well Data များကို ဆက်စပ်လေ့လာပြီး တူးဖော်ရမည့် နေရာကို ရွေးချယ်ရပါမည်။

(ခ) **တွင်းတူးစက်အမျိုးအစား ရွေးချယ်ခြင်း**

တူးဖော်ရမည် အနက်ပေနှင့် မြေသဘာဝပေါ်တွင် လည်းကောင်း၊ တွင်းအရွယ်အစား အကြီးအသေးပေါ်တွင်လည်းကောင်း၊ ရေလိုအပ်ချက် အနည်း/အများပေါ်တွင် လည်းကောင်းသုံးသပ်၍ တွင်းတူးစက်အမျိုးအစား ရွေးချယ်ရပါသည်။

(ဂ) **တွင်းတူးမည့်နေရာဒေသ လေ့လာခြင်း (Inspection of Drilling Site)**

စက်ရေတွင်းမတူးမီ တူးဖော်မည့်နေရာသို့ အနည်းဆုံး (၂) ခေါက် (၃)ခေါက် သွားရောက်လေ့လာရပါမည်။ (ဥပမာ - စက်ကြီးများဝင်ရန်အတွက် လမ်းအခြေအနေ ကောင်းမွန်စေရန်နှင့် တွင်းတူးရေသယ်ယူရန်နေရာနှင့် လမ်းကြောင်းကောင်းမွန် စေရန် ကြိုတင်ပြုပြင်ထားရပါမည်။ တွင်းတူးအဖွဲ့ များနေထိုင်ရန် တဲဆောက်လုပ်ခြင်းများတို့ ဖြစ်ပါသည်။) တူးဖော်မည့် နေရာသည် ညီညာပြန့်ပြူး၍ (၄၀ ' x ၆၀ ') ခန့် ရှိသင့်ပါသည်။

၆-၄။ တွင်းတူးရွံ့ရည်

စက်ရေတွင်းတူးဖော်ရာတွင် တွင်းတူးရွံ့ရည်သည် အလွန်အရေးကြီးသော အဓိက တာဝန်ကို ထမ်းဆောင်ပါသည်။ တွင်းတူးရွံ့ရည်၏ ဂုဏ်သတ္တိများမှာ -

(က) ချောဆီကဲ့သို့ ဆောင်ရွက်ပေးပြီး လွန်သွားနှင့် လွန်ပိုက်များကို အေးစေသည်။

(ခ) တွင်းအောက်ခြေမှ မြေစာများကို သယ်ဆောင်ပေးပြီး တွင်းပြိုကျခြင်းမှ ကာကွယ်ပေးသည်။

(ဂ) တွင်းတူးကိရိယာများကို (လွန်ပိုက်များ) စုစုပေါင်းအလေးချိန်၏ ၁၀%ခန့် ပေါ့ပါးစေပါသည်။

(ဃ) မြေနမူနာ (Soil Smaple) များကို လွယ်ကူစွာကောက်ယူ၍ အရောင်အရွယ် အစားနှင့် အပူချိန်များကိုလည်း သိရှိနိုင်ပါသည်။

(င) အနည်ထိုင်းခြင်းမှ ကာကွယ်ပေးနိုင်သည့်အပြင် ပိုက်မချမီ ယာယီတွင်းအဖြင့် ထိမ်းထားပေးနိုင်ပါသည်။

၆-၅။ စက်ရေတွင်း တူးဖော်ခြင်း (Well Drilling)

စက်ရေတွင်းတူးဖော်ရာတွင် Water Jet ဖြစ်ဖြစ် တွင်းတူးစက်ဖြစ်ဖြစ် တူးဖော်သည့် နည်းစနစ်သည် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ စက်ရေတွင်းတူးဖော်ရန် ပြင်ဆင်ထားသောနေရာတွင် စက် အား ရေပြင်ညီကျအောင် အထိုင်ချပြီး လိုအပ်မည့် ရွှံ့၏ စေးပြစ်နှုန်း (Mud Viscosity 35~40 Second) ရရှိအောင် တိုင်းတာ၍ ရွှံ့ဖျော်ပြီးစတင် တူးဖော်ရပါမည်။ အချို့သော မြေသဘာဝများသည် အပေါ်ယံမြေကျစ်လစ်သိပ်သည်းမှုမရှိသည့်အတွက် ယာယီတွင်းကာ ပိုက် (Casing Cover) ကို အနက်ပေ (၂၀) မှ (၁၀၀)ပေ အတွင်းထား၍ တူးဖော်သင့် ပါသည်။ တူးဖော်လိုသည့် တွင်းအရွယ်အစားပေါ်မူတည်၍ ယာယီတွင်းကာပိုက် အရွယ် အစားကို မြေပြိုကျခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် ရွေးချယ်အသုံးပြုရပါမည်။

စက်ရေတွင်းတူးဖော်ရာတွင် တွင်းတူးမည့်လွန်သွားအား မြေသဘာဝအပေါ်တွင် အခြေခံလျက် အောက်ပါလွန်သွားများကို ရွေးချယ်သုံးစွဲသင့်ပါသည် -

- Drag Bit (Wing Bit)
  ယာယီတွင်းကာပိုက်ချရန် တူးခြင်း၊ ရွှံ့လွှာနှင့်သဲလွှာများတွင် တူးဖော်ရာတွင် အသုံးပြု ပါသည်။
- Tri Cone Bit (Rock Roller Bit)
  မာကျောသော ရွှံ့ကျောက် ၊ သဲကျောက်နှင့် ကျောက်စရစ်အလွှာများကို တူးဖော်ရာတွင် အသုံးပြုပါသည်။
- Diamond Bit (Inseart Bit)
  ကျောက်လွှာများ တူးဖော်ရာတွင် အသုံးပြုသော လွန်သွားဖြစ်ပါသည်။

စက်ရေတွင်းတူးဖော်ရာတွင် မြေနမူနာကောက်ယူခြင်းနှင့် တူရွင်း (လွန်သွား) ဆင်းနှုန်းများသည် တွင်းတူးခေါင်းဆောင်၏ အဓိကကျသော လုပ်ငန်းတာဝန်ဖြစ်ပြီး (၁)မီတာခန့် တိုင်းတွင် ဆင်းနှုန်းကြာချိန်နှင့် မြေနမူနာကို သေချာစွာ ကောက်ယူမှတ်သားထားရန် အရေးကြီးသော အချက်တစ်ချက် ဖြစ်ပါသည်။ သို့မှသာ ရေကြောနေရာအား ခန့်မှန်းသိရှိနိုင်မည်ဖြစ်ပါသည်။ ထိုသို့ သိရှိနိုင်ရန်အတွက် တွင်းတူးစက်အင်ဂျင် ၊ ရွှံ့တွန်းပန့်နှင့် တွင်းတူးရွှံ့အရည်အသွေးတို့ အကောင်းဆုံးဖြစ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ ဤကဲ့သို့ အဆင့်ဆင့် (GP) တိုင်းတာထားသော ခန့်မှန်းအနက်ပေအထိ ရောက်ရှိအောင် တူးဖော်ရပါသည်။

တူးဖော်နေစဉ် သတိထားရမည့် အချက်အလက်များမှာ -

(က) **တွင်းတူးပိုက်ညှပ်ခြင်း**

- ရွှံ့တွန်းပန့် (Mud Pump) အားနည်းပြီး မြေစာများ ကုန်စင်အောင် မတင်နိုင်သော ကြောင့်လည်းကောင်း၊
- ရွှံ့စေးပြစ်နှုန်း (Viscosity) မမှန်ခြင်းကြောင့်လည်းကောင်း၊ ရွှံ့ရည် ညံ့ခြင်း၊
- တူးဖော်နေစဉ် အင်ဂျင် (သို့မဟုတ်) ရွှံ့တွန်းပန့် ရုတ်တရက်ပျက်စီး၍ လည်းကောင်း၊
- မြေအောက်သဘာဝအရ ပြိုစေတတ်သော ကျောက်စရစ်ဖြုန်းနှင့် အာလူးကျောက် စရစ် အကြောများတွင် ရွှံ့၏ အလေးချိန်/စေးပြစ်နှုန်း မမှန်ခြင်း၊

(ခ) **တွင်းပြိုခြင်း**

- တွင်းတူးလွန်ပိုက်ပေါက်ခြင်း၊ အရစ်မကောင်းခြင်းတို့ကြောင့် ရွှံ့ရည်သည် ပန့်၏ တွန်းအားဖြင့် တွင်း၏ ဘေးနံရံကို ထိုးဖောက်၍ ပြိုကျစေခြင်း၊
- ရွှံ့ရည် မြန်ဆန်စွာ အနည်ထိုင်ခြင်း၊

(ဂ) **ရေဆွဲကြော (Lost Circulation)**

ရေဆွဲကြော ဆိုသည်မှာ စက်ရေတွင်းတူးနေစဉ် တွင်းတူးရွှံ့ရည် ပြန်လည် ပတ်မလာဘဲ ရွှံ့ရည်ဆွဲသွားသော မြေသဘာဝနေရာကို ရေဆွဲကြောနေရာဟုခေါ် သည်။ အဆိုပါ နေရာသည် အက်ကွဲကြောင်းများကြောင့်လည်းကောင်း၊ သဲခြောက် အကြောများဖြစ်၍ လည်းကောင်း၊ မြေအောက်ရေကြောတွေ့ရှိ၍ လည်းကောင်း၊ ရေဆွဲကြောများရှိနေသော ကြောင့် အထူးသတိပြု တူးဖော်သင့်ပါသည်။

ရေဆွဲကြောများကို ဖြေရှင်းရာတွင် ရွှံ့စေပြစ်မှုတင်ခြင်း၊ ရေနူး၍ပွလွယ်သော လွှစာမှုန့်၊ မြေပဲခွံ၊ ကောက်ရိုး စသည်တို့ကို ရွှံ့နှင့်လုံး၍ တွင်းပေါက်ထဲထည့်ပြီး ဖိချခြင်း၊ ပြန်လည်တူးဖော်ခြင်း၊ မူလတွင်းပေါက်ထက်ကြီးသော လွန်သွားနှင့်ချဲ့၍ တူးခြင်းတို့ကို စိတ်ရှည်စွာဖြင့် ဆောင်ရွက်နိုင်ပါသည်။

- ဘိလပ်မြေ (သို့) ကျောက်မှုန့်လောင်းပိတ်၍ ပြန်လည်တူးဖော်ခြင်း
- ရွှံ့ရည်များများစု၍ (Blind Hole Drilling) ခေါ် ရွှံ့ရည်တောက်လျှောက် ဖြည့်၍ သတိကြီးစွာတူးဖော်ခြင်း စသည်တို့ဖြစ်ပါသည်။
-

၆-၆။ စက်ရေတွင်း တည်ဆောက်ခြင်း

(က) **ရေကြောနေရာ သတ်မှတ်ရွေးချယ်ခြင်း**

ခန့်မှန်းအနက်ပေအရ ကောင်းမွန်သော (Bore Hole) တွင်းတူးဖော် တည်ဆောက်ပြီးသည့်အခါတွင် ရေစစ်ဇကာနေရာ (ရေကြော) သိရှိနိုင်ရန် အတွက် (Well Logging) တိုင်းတာရရှိချက်နှင့် Soil Sample, Peneration Rate တို့ ညှိနှိုင်းပြီး Well Design ရေးဆွဲ၍ ရေကြောနေရာ သတ်မှတ်ရ ပါသည်။

(ခ) **တွင်းကာပိုက်နှင့် ရေဝင်ဇကာချခြင်း**

ပိုက်ချရာတွင် ရေတွင်း Well Design အရ လိုအပ်သော Casng Pipe အရှည်၊ ဇကာပိုက်အရှည် တို့ကို တိကျစွာ တိုင်းတာတွက်ချက်ပြီး အစီအစဉ်ချကာ ဆက်တိုက်ပိုက်ချရသည်။ ပိုက်ချချိန်ကို အတတ်နိုင်ဆုံး နေရောင်ခြည်ရှိခိုက် နေ့ခင်းဘက်တွင် ဆောင်ရွက်ပါက အသင့်လျော်ဆုံး

ဖြစ်ပါသည်။ သို့မှသာ တွင်းကာပိုက်များ ချရာတွင် ပိုက်အဆက်များ ခိုင်ခန့်ဖြောင့်တန်းရန် အထူးဂရုစိုက်ရသကဲ့သို့ ပိုက်တစ်လုံးချင်း၏ အရှည်ပေများ တစ်လုံးချင်းဖြောင့်တန်းမှု၊ အရစ်ကောင်း မကောင်းနှင့် သန့်ရှင်းမှုများကို မြင်ထင်စွာ ပြုလုပ်နိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။ သို့မှသာ ရေဝင်ဇကာနေရာမှန်သော တွင်းကောင်းတစ်တွင်း ရရှိမည်ဖြစ်ပါသည်။ ပလပ်စတစ်ပိုက် (uPVC) ကို အသုံးပြု၍ တွင်းတည်ဆောက်ပါက အနက်ပေကို လိုက်၍ အရည်အသွေး ကောင်း၍ ထူသောပိုက်ကို ရွေးချယ်သင့်ပြီး ပိုက်အဆက်များကို ပိုမိုခိုင်ခန့်စေရန်အတွက် ပိုက်ဆက်ကော်သုံးသည့်အပြင် သင့်လျော်သော (Bolt and Nut) ဖောက်၍ ဆွဲခြင်းများလည်း ပြုလုပ်ရပါမည်။ အသုံးပြုမည့် Bolt Nuts တိုင်များသည် အတွင်းပိုက်သားမျက်နှာပြင်ကို ကျော်ပြီး ပိုထွက်မသွားစေရန် အထူးသတိပြု၍ ဆောင်ရွက်ရပါမည်။

မည်သည့်တွင်းအရွယ်အစားမဆို အောက်ပါအတိုင်းသုံးစွဲနိုင်သည်။

<u>အနက်ပေ</u>	<u>အသုံးပြုနိုင်သည့် ပိုက်အမျိုးအစား</u>
<300’	uPVC Pipe (cl – 13.5)
(300’-500’)	uPVC Pipe (cl – 13.5) or GI Pipe
>500’	GI Pipe

(ဂ) **ကျောက်စရစ်ကာရံခြင်း**

ကျောက်စရစ်ကာရံခြင်းအတွက် မူလတွင်းပေါက် (Bore Hole) ၏ အချင်းသည် တွင်းတည်ဆောက်မည့် တွင်းကာပိုက်၏ အချင်းထက် အနည်းဆုံး (2”-3”) အထိ ကြားလွတ်ကျယ်နေစေရန် (Annulas Space) လိုအပ်ပါသည်။ သို့မှသာ ပိုက်ချရာတွင်လည်းကောင်း၊ ကျောက်စရစ်ရံရာတွင်လည်းကောင်း လွယ်ကူချောမွေ့စေပြီး၊ ရေဝင်ကောင်းမွန်မည် ဖြစ်ပါသည်။ ကျောက်စရစ်အရွယ်အစား (Gravel) မှာ ရေကြောရှိ သဲနမူနာ အရွယ်အစား (Soil Sample) လိုက်၍ (3mm~6mm) (1/8”~1/4”) အချင်းနှင့် လုံးချောဝိုင်းဝန်းညီညာသော မြစ်ကျောက်စရစ် ဖြစ်ရပါမည်။ ပိုက်ချပြီးနောက် ကျောက်စရစ်ရံရာတွင် ကြားလွတ်ဧရိယာရှိ (Annulas Space) မှအသုံးပြုထားသော ရွှံ့ဖတ်၊ ရွှံ့ပြစ်များကို ရွှံ့တွင်းပန့်ဖြင့် ရေကြည်သုံး၍ (Casing Pipe)

အတွင်းမှတစ်ဆင့် မောင်းထုတ်ဖယ်ရှားပြီး (Back Washing) ရွှံ့ပြစ်ရည်များ ကျဲလာသောတစ်ချိန်တည်းမှာပင် ကျောက်စရစ်ကာရံခြင်းကို ဖြေးဖြေးနှင့် မှန်မှန်ချရမည်။ ကျောက်ချနေစဉ် ရွှံ့တွန်းပန့်အားလုံး မရပ်ဘဲ ပုံမှန်လည်ပတ်နှုန်းဖြင့် မောင်းနှင်ထားပေးရန် လိုအပ်သည်။ သို့မှသာ ကျောက်စရစ်များ ဇကာနေရာတွင် စေ့စပ်စွာ ရောက်ရှိပြီး သက်တမ်းရှည်သော စက်ရေတွင်း ကောင်းတစ်ခု ရရှိမည် ဖြစ်ပါသည်။

၆-၇။ တွင်းဖွံ့ဖြိုးရေးဆောင်ရွက်ခြင်း (Well Developing)

တည်ဆောက်ပြီးတွင်းအတွင်းရှိ ရေကြောတွင် ပိတ်ဆို့နေသော ရွှံ့၊ ရွှံ့ပြစ်များကို ဖယ်ရှားရန် ဇကာ၏အပေါ်ပိုင်းမှစ၍ တဖြည်းဖြည်း အောက်ခြေထိတိုင် ရေကြည်ဖြင့် မောင်းထုတ်ခြင်း၊ လေမှုတ်စက်ဖြင့် မတင်မောင်းထုတ်ခြင်းဖြင့် ရေကြောများပွင့်ပြီး ရေဝင်နှုန်းကောင်းမွန်လာမည် ဖြစ်ပါသည်။

တွင်းဖွံ့ဖြိုးရေးဆောင်ရွက်ရာတွင် ခက်ခဲပြီး ရေဝင်နှုန်းနည်းနေပါက ရေနှင့်လေ တလှည့်စီ ဂျက်ထိုးဆေးကြောခြင်း၊ ပန့်ဖြင့်စုပ်ထုတ်ခြင်း၊ ဖိအားအတိုး အလျှော့ပြုလုပ်၍ ဆေးကြောခြင်း၊ အားကြီးသောစက်များဖြင့် လျှင်မြန်စွာ မှုတ်ထုတ်ခြင်း၊ စုပ်ထုတ်ခြင်း၊ ဓါတုဗေဒပစ္စည်းများသုံး၍ ဆေးကြောခြင်းစသည်တို့ကို အခြေအနေအလိုက် ရေကြည်လင်သည် အထိ ပြုလုပ်ရပါမည်။

လေမှုတ်သန့်စင်ခြင်းလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရာတွင် ရေထိပ်အကွာအဝေး (SWL-Static Water Level) ၊ တွင်းကာပိုက်အရွယ်အစား၊ ရေမှုတ်ပိုက်အရွယ်အစား၊ လေမှုတ်စက်၏ အင်အားတို့ကို ရွေးချယ်ဆောင်ရွက်ရပါသည်။ တွင်းနက်၍ ရေထိပ်ကွာဝေး၍ ရေထုနည်းသောတွင်းများတွင် ရေထုတ်ပိုက် အရွယ်အစားငယ်ရန်နှင့် အင်အားကြီးသော လေမှုတ်စက်လိုအပ်မည် ဖြစ်ပါသည်။

တွင်းသစ်များကို လေစမှုတ်သည့်အခါ လေပိုက်များကို ရေထဲသို့များစွာ နှစ်မြှုပ်၍ လေမှုတ် စက်ကြီးဖြင့် တိုက်ရိုက်မှုတ်ခြင်းသည် တွင်းကာပိုက်နှင့် ရေဝင်ဇကာများကို ထိခိုက်နိုင်ပါသည်။ သို့ပါ၍ ရေထုများစွာရှိနေသော တွင်းများတွင် လေပိုက်ကို အနက်ပေများစွာ မချဘဲ သင့်လျော်သော အနက်ပေရေထုမှ တစ်ဆင့်ချင်း အတိုးအလျှော့ ပြုလုပ်၍ ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။

၆-၈။ ရေထွက်နှုန်းစမ်းသပ်ခြင်း (Pumping Test)

ရေမှုတ်သန့်စင်ပြီးနောက် သင့်လျော်ကိုက်ညီသော ရေထုတ်ပန့်ကိုချ၍ ရေထွက်နှုန်း တိုင်တာနိုင်သည်။

၆-၉။ ရေအရည်အသွေးစမ်းသပ်ခြင်း (Water quality Test)

ရေထွက်နှုန်းစမ်းသပ် (Pumping Test) ဆောင်ရွက်နေစဉ် ရေအရည်အသွေး စမ်းသပ်ခြင်း လုပ်ငန်းကိုလည်း ဆောင်ရွက်နိုင်ပါသည်။

၆-၁၀။ရေတင်စက်အမျိုးအစားရွေးချယ်တပ်ဆင်ခြင်း

ရေထွက်နှုန်းတိုင်းတာချက်အရ ရရှိသော အချက်အလက်ပေါ်မူတည်၍ ရေတင်စက် အား တွက်ချက်၍ ရွေးချယ်ရပါမည်။

စဉ်	တွင်းအရွယ်အစား	တွင်းအနက်	ရေထိပ်	အသုံးပြုနိုင်သည့် ရေတင်စက်အမျိုးအစား	မှတ်ချက်
1	2”Ø	<200’	<25’	Hand Pump	
2	2”Ø	200’ - 400’	25’ - 150’	Air Lift Pump	
3	4”Ø	<400’	<60’	Air Lift Pump Submersible Pump	
4	4”Ø	400’-1000’	60’ - 200’	Air Lift Pump Submersible Pump	
5	4”Ø	>1000’	>200’	Submersible Pump Mono Pump	

၇။ စက်ရေတွင်းပေါင်းများ ပြုပြင်ခြင်း

၇-၁။ စက်ရေတွင်းများ အိုမင်းယိုယွင်းပျက်စီးရခြင်းအကြောင်းအရင်းများ

(က) တွင်းသစ်တူးစဉ်က ပြည့်စုံကောင်းမွန်မှုမရှိခြင်း

(ခ) ရေအရည်အသွေး

(ဂ) ချေးညှိတက်ခြင်း၊ ပွန်းစားခြင်း

(ဃ) တွင်းကာပိုက်နှင့် ဇကာပိုက်များ၏ အရည်အသွေး

(င) စက်ရေတွင်းအား ထိန်းသိမ်းမောင်းနှင်အသုံးပြုမှု

(စ) စက်မှုပိုင်းဆိုင်ရာကြောင့် ယိုယွင်းပျက်စီးမှု

၇-၂။ စက်ရေတွင်းများ မပြုပြင်မီ ကြိုတင်စီမံဆောင်ရွက်ရန်အချက်များ

(က) စက်ရေတွင်းဆိုင်ရာအချက်အလက်များ စုဆောင်းကောက်ယူခြင်း

(ခ) ပြုပြင်မည့်စက်ရေတွင်းကျေးရွာရွေးချယ်ခြင်း

(ဂ) ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးခြင်း

(ဃ) ခန့်မှန်းခြေစာရင်းရေးဆွဲတင်ပြခြင်း

(င) စက်ပစ္စည်းနှင့် လက်သုံးကိရိယာများကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

(စ) ပြဿနာအဖြေရှာခြင်း

၇-၃။ လက်တွေ့ကွင်းဆင်းဆောင်ရွက်သည့် နည်းစနစ်များ

(က) စက်ရေတွင်းနှင့်ပတ်သက်သော အချက်အလက်များအား ထပ်မံအတည်ပြု စစ်ဆေးပါ၊

(ခ) ကရိန်းယာဉ်နှင့် ကွန်ပရက်ဆာတို့အား နေရာချထားပါ၊

(ဂ) ရေထုတ်ပိုက်နှင့် ရေစုပ်ပန့်အား မတင်ဖော်ယူပါ၊

(ဃ) ကင်မရာအား တွင်းထဲချ၍ စစ်ဆေးမှတ်တမ်းရယူပါ၊

(င) တွင်းအားဆေးကြောသန့်စင်ပါ၊

(စ) သန့်စင်ဆေးကြောပြီးအခြေအနေအား ကင်မရာဖြင့် ထပ်မံစစ်ဆေးပါ၊

(ဆ) တွင်းကာပိုက်နှင့် ဇကာတို့အား လိုအပ်သလိုစစ်ဆေးပြုပြင်ပါ၊

(ဇ) ရေထုတ်ပိုက်၊ ပန့်နှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများအား စစ်ဆေးလဲလှယ်ပြုပြင်ပါ၊

(ဈ) ရေထုတ်ပိုက်၊ ပန့်အား ပြန်လည်တပ်ဆင်ပါ၊

(ည) အင်ဂျင်၊ ဒိုင်နမိုတို့ကို စစ်ဆေးပြုပြင်ပါ၊

(ဋ) စမ်းသပ်မောင်းနှင်ပါ။

၇-၄။ စက်ရေတွင်းအား ဆေးကြောသန့်စင်ခြင်းနည်းစနစ်များ

(က) လေမှုတ်သန့်စင်ခြင်း (Air Lift)

(ခ) ဇကာအား လေဖြင့်တိုက်ရိုက်မှုတ်၍ ဆေးကြောခြင်း (Air Jetting)

(ဂ) ဘရပ်ချ်ဖြင့် ပွတ်တိုက်ဆေးကြောခြင်း (Brushing)

(ဃ) ဇကာအား ရေဖြင့် ထိုးပက်ဆေးကြောခြင်း (Water Jetteing)

၇-၅။ စက်ရေတွင်းသုံးပန့် အမျိုးအစား

(က) လေမှုတ်ပန့် (Air- Lift Pump)

(ခ) ရေမြှုပ်မော်တာပန့် (Submersible Motor Pump)

(ဂ) မိုနိုပန့် (Mono Pump)

၇-၆။ စက်ရေတွင်းမောင်းနှင်သူများလိုက်နာရန်အချက်များ (General Instraction)

စက်ရေတွင်းကိုင်တွယ်မောင်းနှင်သူများသည်စနစ်တကျကိုင်တွယ်မောင်းနှင်တက်ရန် အလွန်အရေးကြီးပါသည်။ ကိုင်တွယ်မောင်းနှင်ထိန်းသိမ်းမှု စနစ်တကျမရှိပါက စက်ရေတွင်း သက်တမ်းကို ထိခိုက်စေနိုင်သည့်အတွက် လိုက်နာရန်အချက်များ ဖော်ပြရခြင်းဖြစ်ပါသည်-

(က) စက်ရေတွင်းမမောင်းနှင်မီ ဆောင်ရွက်ရန်

- အင်ဂျင်အား အင်ဂျင်ဝိုင် ရှိ/မရှိ၊ ကောင်း/မကောင်း၊
- အင်ဂျင်အအေးခံရေတိုင်ကီတွင် ရေအပြည့်ရှိပါစေ၊
- ဒီဇယ်ဆီလုံလောက်စွာထည့်ထားပါ၊
- အင်ဂျင်အား အလွတ်စမ်းသပ်နှိုးကြည့်ပါ၊ (၁၀)မိနစ်ခန့် ကြာပါစေ၊
- မိုနိုပန့်အား အလိမ်ဖြည်ပါ၊ တွင်းချပါ၊ အလိမ်ဖြည်ရာတွင် လူနှစ်ဦး၏ လှဲ့အားထက် မပိုရ၊ သို့မဟုတ်ပါက ရှပ်ကျိုးမည်၊
- ရေမြှုပ်မော်တာပန့်ဖြစ်ပါက ဒိုင်နမိုနှင့် ကွန်ထရိုးဘုတ်မှ ဝါယာများ ပြတ်တောက်မှု ရှိ/မရှိ၊ ကောင်း/မကောင်းတို့ စစ်ဆေးပါ ၊
- ဒိုင်နမိုအတွက် ဗို့အားကို သတ်မှတ်ဗို့အထိ ရှိ/မရှိ စစ်ဆေးပါ။

(ခ) စက်ရေတွင်းမောင်းနှင်စဉ် ဆောင်ရွက်ရန်

- အင်ဂျင်စစ်ဆေး စမ်းသပ်မောင်းနှင်ပြီး မိုနိုပန့် အလိမ်ဖြေပြီးပါက စတင် မောင်းနှင်နိုင်ပါသည်၊
- စတင်မောင်း၍ ရေထွက်ရန် ကြာချိန်မှတ်ပါ၊
- ထွက်လာသောရေ နောက်သလား၊ ကြည်သလား စောင့်ကြည့်ပါ၊
- ရေနောက်ခြင်း၊ သဲပါခြင်းရှိပါက စက်ကို လုံးဝမရပ်ရ၊ ရေကြည် လာသည်အထိ သဲမပါတော့သည့်အထိ မောင်းပါ၊ ဒီဇယ်ဆီ လုံလောက်ပါစေ၊
- ရေမြှုပ်မော်တာပန့် ဖြစ်ပါက ဒိုင်နမိုဗို့အားကို ကြည့်ပါ၊
- ရေမြှုပ်ပန့်မော်တာအား စတင်မောင်းစဉ် အင်ပီယာကိုကြည့်၊ သတ်မှတ်ချက်ထက် မများစေရ၊
- ရီလေး(Relay)များမှာ မကြာခဏဖြုတ်ချပါက ဆက်တိုက်မမောင်းရ၊ မော်တာပျက်စီးနိုင်သည်၊နားလည်တတ်ကျွမ်းသူကို ခေါ်ယူစစ်ဆေးပါ၊
- စတင်မောင်းစအချိန် ရေနောက်ခြင်း၊ သဲပါခြင်းရှိပါက လုံးဝမရပ်ပါ နှင့်၊ ရေကြည်ပြီး သဲမပါတော့သည်အထိ မောင်းပါ၊
- စက်မောင်းနေစဉ် ကာလအတွင်း စက်အနားမှ ထွက်ခွာမသွားရ၊ အမြဲ ရှိပါစေ၊

- နေ့စဉ် ရေထွက်နှုန်းတိုင်းပါ။ နည်းသလား၊ များသလား မှတ်တမ်းထားပါ ၊

- ရေလုံလောက်၍ စက်ရပ်မည်ဆိုပါက ရေပိုက်မှ ထွက်လာသော ရေတွင် သဲ ပါ /မပါ အရင်ကြည့်ပါ၊ သဲမပါမှ ရပ်ပါ၊

(ဂ) ရပ်နားချိန်တွင် ဆောင်ရွက်ရန်အချက်များ

- စက်ရပ်ပြီးချိန်တွင် အင်ဂျင်တွင် အင်ဂျင်ဝိုင်များ၊ ဆီယိုစိမ့်မှု ရှိ/မရှိ စစ်ဆေးပါ၊

- ယိုစိမ့်ပါက ချက်ချင်းပြင်ပါ၊ ဆီလိုပါက ထပ်ဖြည့်ထားပါ၊

- ဒိုင်နမိုနှင့် ကွန်ထရိုးဘုတ်မှ ခလုတ်ကို ပိတ်ပါ၊ ဝါယာညှော်နံ့ ရ/မရ စစ်ပါ၊

- ရေစက်ရုံနှင့် စက်ရေတွင်းအား လုံခြုံစွာပိတ်ပါ၊ ကျွဲ ၊ နွား ၊ တိရိစ္ဆာန်နှင့် ကလေးများကြောင့် ပျက်စီးမှု မရှိရန်ဖြစ်သည်၊

- မိုးရာသီ စက်ရေတွင်းမှရေကို အသုံးမပြုသောအချိန်တွင် တစ်လတစ်ခါ စက်မောင်းပါ၊ တစ်ခါမောင်းလျှင် အနည်းဆုံး (၁)နာရီ ကြာပါစေ၊

- တစ်လတစ်ခါ မမောင်းဘဲထားပါက စက်ရေတွင်း ပျက်စီးနိုင်သည်၊

- နေ့စဉ်ရေဖိုးရောင်းရငွေမှဒီဇယ်ဖိုးနှုတ်ပြီး သင့်တင့်သော အမြတ်ငွေ ချန်ထားပါ၊ လိုအပ်က အချိန်မရွေးပြင်ဆင်နိုင်ရန်ဖြစ်သည်၊

- အုတ်ရေကန်အား ပြင်ဆင်နိုင်ရန် ဖြစ်ပါသည်။

၈။ ကျေးလက်ရေပေးရေးလုပ်ငန်းများ လျာထားရာတွင် လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အခြေခံမူများ

- ❖ ကျေးလက်ရေရရှိရေး မဟာဗျူဟာမူဘောင်နှင့် ရင်းနှီးမြှုပ်နှံမှုအစီအစဉ်အရ SDG Goal - 6 ပြည့်မီစေရေးအတွက် စနစ်တကျရေးဆွဲထားသော ကျေးလက်ရေရရှိရေး (၅)နှစ် စီမံကိန်းကို အခြေခံပြီး လျာထားရန်၊
- ❖ သက်ဆိုင်ရာ တိုင်းဒေသကြီး/ပြည်နယ်အတွင်းရှိ မြို့နယ်အားလုံး ပါဝင်အောင် လျာထားရန်၊
- ❖ မြေပြင်တွင် အမှန်တကယ် ရေလိုအပ်မှုရှိသော/ရေလုံလောက်မှု မရှိသော ကျေးရွာများ၊
- ❖ နွေရာသီရေရှားပါးမှု ကြုံတွေ့ခဲ့သော/ကြုံတွေ့နိုင်သော ကျေးရွာများ၊
- ❖ သဘာဝဘေးအန္တရာယ်ကြောင့် လျာထားပေးရန် လိုအပ်သော ကျေးရွာများ၊
- ❖ ရေပေးရေးလုပ်ငန်းစနစ်များအား ရေအရင်းအမြစ်ရနိုင်မှု အခြေအနေများကို သေချာစွာ စိစစ်လျာထားရန်၊(ဥပမာ- တွင်းတိမ်၊ တွင်းနက်၊ ရေကန်၊ စိမ့်စမ်းစသည်)
- ❖ မြေသားရေကန်၊ စက်ရေတွင်း၊ရေကန်၊ ရေစက်ရုံတို့အတွက် မြေနေရာရရှိနိုင်မှု ရှိမှသာ လျာထားရန်၊
- ❖ လွှတ်တော်အသီးသီးမှ ကိုယ်စားလှယ်များ၏ တင်ပြချက်၊
- ❖ တိုင်းဒေသကြီး/ပြည်နယ်အစိုးရအဖွဲ့မှ တင်ပြချက်များ၊
- ❖ ကျေးရွာသူ/သားများမှ တင်ပြချက်များအား စိစစ်လျာထားရန်၊
- ❖ မြို့နယ်များအလိုက် ကျေးရွာများသို့ ကွင်းဆင်းစိစစ်ပြီး ဦးစားပေးအဆင့်အလိုက် ကြိုတင်(ရေရရှိနိုင်မည့် နည်းလမ်းများနှင့် တကွ) စာရင်းပြုစုထားရန်၊
- ❖ ဘဏ္ဍာရေးနှစ်အတွင်း လျာထားမည့် လုပ်ငန်းများအား တိုင်းဒေသကြီး/ပြည်နယ်အလိုက် လွှတ်တော်ရန်ပုံငွေ၊ သက်ဆိုင်ရာအစိုးရအဖွဲ့ရန်ပုံငွေ၊ အခြားဝန်ကြီးဌာန များ၊ UN အဖွဲ့အစည်းများ၊ NGO/INGO အဖွဲ့များမှ ဆောင်ရွက်ပြီး/ ဆောင်ရွက်ဆဲ/ ဆောင်ရွက်မည့် ကျေးရွာများနှင့် မထပ်စေရေး သေချာစွာ စိစစ် လျာထားရန်၊
- ❖ ကျေးရွာပြောင်း၊ လုပ်ငန်းပြောင်းမဖြစ်ပေါ်စေရေးအတွက် အထက်ပါအခြေခံရမည့် မူများနှင့် ကိုက်ညီသော လုပ်ငန်းများ၊ သေချာမှုရှိသည့် ရေပေးရေးလုပ်ငန်းများသာ ကွင်းဆင်းစိစစ်လျာထားတင်ပြရန်။

၉။ ကျေးလက်ဒေသရေရရှိရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် ကြိုတင်ပြင်ဆင်ရန်နှင့် သိရှိလိုက်နာရန်အချက်များ

၉-၁။ စက်ရေတူးဖော်ခြင်းလုပ်ငန်း

(က) စက်ရေတွင်းတူးဖော်မည့် ပတ်ဝန်းကျင်ဒေသရှိ စက်ရေတွင်းများ၏ အချက်အလက်များ ကြိုတင်လေ့လာပြီး ရေရရှိနိုင်မှု အခြေအနေအရ လျာထားဆောင်ရွက်ရန်နှင့် တွင်းနက်များ လျာထားရာတွင် မြေအောက်ရေ ရရှိနိုင်မှုဖြစ်နိုင်စွမ်းလေ့လာတိုင်းတာခြင်း(Geophysical Survey)တိုင်းတာပြီးမှသာ ဆောင်ရွက်ရန်၊

(ခ) (Geophysical Survey Result) အရ မသေချာသော နေရာများတွင် (ဥပမာ- Possible B) အစမ်းတွင်း (Test Well)တူးဖော်ရန်၊

(ဂ) ရေထွက်နှုန်းစမ်းသပ်ခြင်း (Pumping Test) ဆောင်ရွက်ရန်၊

(ဃ) ရေအရည်အသွေးစမ်းသပ်ရန် (Water Quality Test)၊

(င) စက်ရေတွင်း ရေထွက်ရှိမှသာ ရေကန်၊ ရေစက်ရုံများ တည်ဆောက်ရန်နှင့် ကျေးလက် ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန (ရုံးချုပ်)မှ ဖြန့်ဝေထားသည့် သတ်မှတ်ပုံစံများ အတိုင်း စံချိန်စံညွှန်းပြည့်မီစွာ ဆောင်ရွက်သွားရန်၊

(စ) Ground Tank၊ Elevated Tank ဆောင်ရွက်ရန် မြေနေရာအား ဖြစ်နိုင်စွမ်းရှိ/မရှိ ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးပြီး ဖြစ်နိုင်ခြေမရှိပါက ပြန်လည်တင်ပြရန်၊ ကျေးရွာပိုင်မြေ (သို့မဟုတ်) မြေလှူဒါန်းမှု အထောက်အထားများ ရယူထားရန်နှင့် မြေနေရာရရှိမှု သေချာမှသာ တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရန်၊

(ဆ) စက်ရေတွင်းတူးဖော်မည့်နေရာနှင့် ရေစက်ရုံ/ရေကန်တည်ဆောက်မည့် နေရာအား သက်ဆိုင်ရာကျေးရွာအုပ်ချုပ်ရေးအဖွဲ့များ၊ ရေကော်မတီဝင်များ၊ ရပ်မိရပ်ဖများ၏ သဘောတူထောက်ခံချက်များဖြင့် ရွေးချယ်ထားရန်၊

(ဇ) တူးဖော်သည့် စက်ရေတွင်း၏ တွင်းတူးအနက်ပေ၊ ပိုက်ချအနက်ပေ/ ပိုက်အမျိုးအစား၊ ဇကာတည်နေရာ/အတိုင်းတာ (Screen Position & Length)၊ ရေထိပ် (Static Water Level)၊ မြေလွှာသဘာဝ(Lathology)၊ ရေထွက်

နှုန်း (Discharge) တို့ပါဝင်သော စက်ရေတွင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်ပြုစု၍ မှတ်တမ်းထားရှိရန်၊

(ဈ) ရေထွက်နှုန်းတိုင်းတာရန်အတွက် စက်မောင်းရေတင်ချိန် (၁)နာရီ မောင်းပြီးနောက် ထွက်ရှိသော ရေထွက်နှုန်းအား တိုင်းတာရန်၊

(ည) စက်ရေတွင်း၏ ရေထွက်နှုန်း အနည်းဆုံးဂါလံ(၁၀၀၀)ရှိရန်၊

(ဋ) ရေထွက်နှုန်းပေါ်မူတည်၍ Specifiaction တွင် သတ်မှတ်ထားသော အင်ဂျင် + ကွန်ပရက်ဆာ (သို့မဟုတ်) ရေမြှုပ်ပန့် + အင်ဂျင်/ဒိုင်နမိုအား ရွေးချယ်ရန်၊

(ဌ) စက်ရေတွင်း၏ ရေအရည်အသွေးစစ်ဆေးချက် မှတ်တမ်းနှင့် စက်ရေတွင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်၊ Well Design အား ရေစက်ရုံတွင် ချိတ်ဆွဲထားရန်၊

(ဍ) လျာထားသည့်အနက်ပေထက် လျော့နည်း၍ (သို့မဟုတ်) ကျော်လွန်၍ တူးဖော်ရခြင်း များရှိပါက Revised Estimate ရေးဆွဲအတည်ပြုချက် ရယူထားရန်၊

(ဎ) တူးဖော်ခဲ့သော စက်ရေတွင်းမှ သတ်မှတ်ရေထွက်နှုန်းပမာဏနှင့် ရေအရည်အသွေးပြည့်မီခြင်းမရှိပါက စွန့်တွင်းအဖြစ်သတ်မှတ်နိုင်ရေး ညွှန်ကြားချက်များအား လိုက်နာဆောင်ရွက်သွားရန်နှင့် ဒေသကိုယ်စားလှယ်များ၊ သက်ဆိုင်ရာအစိုးရအဖွဲ့သို့ အဆင့်ဆင့် တင်ပြအတည်ပြုချက်ရယူသွားရန်၊

(ဏ) တူးဖော်ပြီးစက်ရေတွင်းအား ကျေးရွာရေကော်မတီ စနစ်တကျဖွဲ့စည်းပြီး လွှဲပြောင်းပေးရန်၊

(တ) Operation & Maintenance အား စနစ်တကျ လေ့ကျင့်သင်ကြားပေးပြီး Reporting System လေ့ကျင့်ပေးရန်၊

(ထ) ဌာနမှ ဆောင်ရွက်သည့် လုပ်ငန်းဖြစ်စေ၊ ကုမ္ပဏီသို့အပ်နှံဆောင်ရွက်သည့် လုပ်ငန်း ဖြစ်စေ၊ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်သည့် ဝန်ကြီးဌာန/ဦးစီးဌာနအမည်၊ ဘဏ္ဍာရေးနှစ်၊ လုပ်ငန်းအမည်၊ အတိုင်းအတာ၊ ဆောင်ရွက်သည့် ကုမ္ပဏီ၊ ခန့်မှန်းကုန်ကျငွေ၊ စတင်ရက်၊ ပြီးစီးရက်၊ ဆက်သွယ်ရန် ဖုန်းနံပါတ်များ ပါဝင်သည့် ဆိုင်းဘုတ် စိုက်ထူထားရန်။

၉-၂။ ရေစုကန်/ရေစက်ရုံတည်ဆောက်ခြင်းလုပ်ငန်း

(က) ရေစက်ရုံတည်နေရာသည် တူးဖော်ထားသည့် စက်ရေတွင်း တည်နေရာနှင့် အနီးစပ်ဆုံးနေရာတွင် ရွေးချယ်ရန်၊

(ခ) စက်ရေတွင်းတည်နေရာသည်မြေအောက်ရေရရှိနိုင်မှုအခြေအနေအရ ကျေးရွာနှင့် အလှမ်းဝေးသောနေရာဖြစ်ပါက ရေစက်ရုံအား အဆိုပါစက်ရေတွင်းအနီး သင့်လျော် မည့်နေရာတွင် တည်ဆောက်ပြီး ရေစုကန်အား ကျေးရွာအတွင်း ရေသယ်ယူရန် အဆင်ပြေသည့် နေရာအား ရွေးချယ်ရန်၊

(ဂ) ရေစက်ရုံ/ရေစုကန်များအား စက်ရေတွင်းတူးဖော်ခြင်းလုပ်ငန်း အောင်မြင်ပြီးမှသာ (ရေထွက်ရှိမှသာ) ဆောင်ရွက်ရန်၊

(ဃ) ရေစုကန်တည်ဆောက်ပြီးပါက ကန်၏ ထက်ဝက်ခန့် (သို့မဟုတ်) အနည်းဆုံး သုံးပုံ တစ်ပုံ ရေသိုလှောင်ထားရန်၊

(င) ရေစုကန်ရေယိုစိမ့်မှု မဖြစ်ပေါ်စေရေးအတွက် တည်ဆောက်စဉ်အတွင်း သတ်မှတ် အချိုးအစားများအတိုင်း သုံးစွဲရန်နှင့် ရေလုံဘိလပ်မြေ အသုံးပြုရန်၊

(စ) ရေစုကန်ပတ်လည် ပလက်ဖောင်း၊ ရေဆင်းမြောင်း၊ ရေစုပ်ကျင်း(သို့မဟုတ်) ရေနုတ်သည့် နေရာများ ဆောင်ရွက်ထားရန်၊

(ဆ) မြေစိုက်ရေစုကန်များတွင် စံချိန်စံညွှန်းသတ်မှတ်ချက်များအတိုင်း ရေဘုံဘိုင်ခေါင်းများ တပ်ဆင်ရာတွင် ဒေသအများသုံး ရေခံပုံးများ ခပ်ယူနိုင်သည့် အမြင့်တွင် တပ်ဆင်ရန်၊

(ဇ) သံကူကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းများ၊ ကွန်ကရစ် စင်မြင့်ရေစင်များအား သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်းအတိုင်းအတာ၊ ကွန်ကရစ်အရည်အသွေး၊ သံချောင်းအရွယ်အစားနှင့် အရေအတွက်၊ ဒီဇိုင်းပုံစံများအတိုင်း လိုက်နာဆောင်ရွက်ရန်နှင့် ရေတင်/ရေချပိုက်များ တပ်ဆင်မှု၊ ပိုက်ဆက်နှင့် ရေထိန်းဗားလ်များ စနစ်တကျ တပ်ဆင်ရန်၊

(ဈ) ဌာနမှ ဆောင်ရွက်သည့်လုပ်ငန်းဖြစ်စေ၊ ကုမ္ပဏီသို့ အပ်နှံဆောင်ရွက်သည့် လုပ်ငန်းဖြစ်စေ၊ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်သည့် ဝန်ကြီးဌာန/ဦးစီးဌာနအမည်၊ ဘဏ္ဍာရေးနှစ်၊ လုပ်ငန်းအမည်၊ အတိုင်းအတာ၊ ဆောင်ရွက်သည့် ကုမ္ပဏီ၊ ခန့်မှန်းကုန်ကျငွေ၊ စတင်ရက်၊ ပြီးစီးရက်၊ ဆက်သွယ်ရန် ဖုန်းနံပါတ်များ ပါဝင်သည့် ဆိုင်းဘုတ် စိုက်ထူထားရန်။

၉-၃။ လက်တူးတွင်းတူးဖော်ခြင်းလုပ်ငန်း

(က) လက်တူးတွင်းတူးဖော်ရန်အတွက် အမှိုက်ကျင်း၊ အိမ်သာ၊ အညစ်အကြေး စွန့်ပစ်သောနေရာ၏ အနည်းဆုံးပေ(၅၀)အကွာနေရာအား ရွေးချယ်ရန်၊ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မည့် နေရာအား သက်ဆိုင်ရာ ကျေးရွာအုပ်ချုပ်ရေး အဖွဲ့များ၊ ရေကော်မတီဝင်များ၊ ရပ်မိရပ်ဖများ၏ သဘောတူ ထောက်ခံချက် များဖြင့် ရွေးချယ်ရန်၊

(ခ) လက်တူးတွင်းအား ကျေးရွာအတွင်း လူအများ လွယ်လင့်တကူ လက်လှမ်း မှီသော နေရာအား ရွေးချယ်ရန်၊

(ဂ) လက်တူးတွင်းတူးဖော်ပြီး ကွန်ကရစ်ခွေ(သို့မဟုတ်) ကျောက်စီ (သို့မဟုတ်) အုတ်စီသည့်အခါ မြေပြင်မှ အောက်အနက်(၁၀)ပေအထိ ကွန်ကရစ်ခွေ အဆက်များ (သို့မဟုတ်) ကျောက်ရိုးများ (သို့မဟုတ်) အုတ်ရိုးများအား ဘိလပ်မြေသရွတ်ဖြင့် အချောကိုင်ရန်၊ မြေပြင်အပေါ်သို့ အနည်းဆုံး(၃)ပေ အထိ ကွန်ကရစ်ခွေဆင့်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ကျောက်ရိုးစီခြင်း (သို့မဟုတ်) အုတ်ရိုးစီခြင်းများ ဆောင်ရွက်ရန်၊

(ဃ) စံချိန်စံညွှန်းပါသတ်မှတ်ချက်များအတိုင်း လက်တူးတွင်းအဝကျယ်(အချင်း)၊ တွင်းတူးဖော် ဝွေချသည့် အနက်၊ တွင်းပတ်လည် အုတ်ခုံပလက်ဖောင်း၊ ရေဆင်းမြောင်း၊ ရေစုတ်ကျင်း(သို့မဟုတ်) ရေလွှဲသည့်နေရာ ဆောင်ရွက် ထားရန်၊

(င) လက်တူးတွင်းနှင့်ကပ်၍ ရေချိုးခြင်း၊ အဝတ်လျှော်ခြင်း၊ အညစ်အကြေး စွန့်ခြင်းများ မပြုလုပ်ရန် တားမြစ်ခြင်း၊ ပညာပေးဆိုင်းဘုတ်များပြုလုပ်၍ လူထုအားအသိပေး လိုက်နာဆောင်ရွက်စေရန်၊

(စ) လက်တူးတွင်းအဖုံးဖုံးခြင်း၊ လက်နှိပ်တုံကင်တပ်ဆင်ခြင်း၊ အမိုးမိုးခြင်း လုပ်ငန်းများအား သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်းများအတိုင်း ဆောင်ရွက်ရန်၊

(ဆ) လျာထားသည့် အနက်ပေထက် လျော့နည်း၍ (သို့မဟုတ်) ကျော်လွန်၍ တူးဖော်ရခြင်းများရှိပါက Revised Estimate ရေးဆွဲ အတည်ပြုချက် ရယူ ထားရန်၊

(ဇ) ဌာနမှ ဆောင်ရွက်သည့်လုပ်ငန်းဖြစ်စေ၊ ကုမ္ပဏီသို့ အပ်နှံဆောင်ရွက်သည့် လုပ်ငန်းဖြစ်စေ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်သည့် ဝန်ကြီးဌာန/ဦးစီးဌာနအမည်၊ ဘဏ္ဍာရေးနှစ်၊ လုပ်ငန်းအမည်၊ အတိုင်းအတာ၊ ဆောင်ရွက်သည့် ကုမ္ပဏီ၊ ခန့်မှန်းကုန်ကျငွေ၊ စတင်ရက်၊ ပြီးစီးရက်၊ ဆက်သွယ်ရန် ဖုန်းနံပါတ်များ ပါဝင်သည့် ဆိုင်းဘုတ်စိုက်ထူထားရန်။

၉-၄။ မြေသားရေကန်တူးဖော်ခြင်းလုပ်ငန်း

(က) မြေသားမိုးရေလှောင်ကန်(အသစ်) တည်ဆောက်မည့်နေရာအား သက်ဆိုင်ရာ ကျေးရွာအုပ်ချုပ်ရေးအဖွဲ့၊ ရေကော်မတီဝင်များ၊ ရပ်မိရပ်ဖနှင့် ကျေးရွာသူ/ သားများ၏ သဘောတူညီချက်များဖြင့် ရွေးချယ်ရန်၊ မြေနေရာ ပိုင်ဆိုင်မှု အား တရားဝင်ရှင်းလင်းပြတ်သားစွာ ကျေးရွာပိုင်အဖြစ် ဆောင်ရွက်ထား ရန်၊

(ခ) မိုးရေကန်(အသစ်)တည်ဆောက်မည့် ကျေးရွာတွင် ယခင်ကန်ဟောင်းများ၏ အနက်ပေအား လေ့လာရန်နှင့် ကန်သစ်တူးဖော်မည်ဆိုပါက စံချိန်စံညွှန်းအရ သတ်မှတ်တူးဖော် ရမည့် အနက်ပေသည် ရေထိန်းနိုင်သည့် မြေလွှာအတွင်း ဖြစ်ရန်လိုအပ်ပြီး သဲဆန်၍ ရေထိန်းမြေလွှာတိမ်သော ဒေသများတွင် သင့်လျော်သည့် အနက်ပေ တူးဖော်၍ မိုးရေကန်အတိုင်းအတာ တိုးချဲ့ဆောင် ရွက်ရန်၊

(ဂ) မြေသားကန်ဘောင်အား စံချိန်စံညွှန်းသတ်မှတ်အမြင့်ပေအတိုင်း ဖို့ကြိတ် ရန်နှင့် ကန်ဘောင်ပတ်လည် ခြံစည်းရိုးအား သတ်မှတ်အတိုင်းအတာ၊ စံချိန် စံညွှန်းများအတိုင်း သတ်ရပ်ဖြောင့်တန်းစွာ ကာရံထားရန်၊

(ဃ) မြေသားရေကန်တွင် ရေဝင်လမ်းကြောင်း ကောင်းမွန်စွာ ဆောင်ရွက်ထားရန်၊

(င) မြေသားရေကန်များတွင် အနိမ့်တင်ရေစုပ်စက် (Centrifucal Pump) များ အား ပုဂ္ဂလိကအစီအစဉ်ဖြင့် ရေရယူသုံးစွဲနေပါက သက်ဆိုင်ရာ ကျေးရွာ ရေကော်မတီများနှင့် ဆွေးနွေးညှိနှိုင်း၍ သောက်သုံးရေအတွက် လိုအပ်သည့် ပမာဏကိုသာ အကန့်အသတ်ဖြင့် သုံးစွဲနိုင်ရေး စည်းရုံးဆောင်ရွက်ရန်၊

(စ) ဌာနမှ ဆောင်ရွက်သည့်လုပ်ငန်းဖြစ်စေ၊ ကုမ္ပဏီသို့ အပ်နှံဆောင်ရွက်သည့် လုပ်ငန်းဖြစ်စေ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်သည့် ဝန်ကြီးဌာန/ဦးစီးဌာနအမည်၊ ဘဏ္ဍာရေးနှစ်၊ လုပ်ငန်းအမည်၊ အတိုင်းအတာ၊ ဆောင်ရွက်သည့် ကုမ္ပဏီ၊ ခန့်မှန်းကုန်ကျငွေ၊ စတင်ရက်၊ ပြီးစီးရက်၊ ဆက်သွယ်ရန်ဖုန်းနံပါတ်များ ပါဝင်သည့် ဆိုင်းဘုတ်စိုက်ထူထားရန်။

၉-၅။ စိမ့်စမ်းရေသွယ်ခြင်းလုပ်ငန်း

(က) စိမ့်စမ်းရေသွယ်ယူမည့် ရေထွက်၏ တစ်နှစ်ပတ်လုံး ရေရရှိနိုင်မှုနှင့် ကျေးရွာအတွက် ရေလုံလောက်စွာ ရရှိနိုင်မှုအခြေအနေတို့အား ကြိုတင်လေ့လာထားရန်၊ (အထူးသဖြင့် ရေရရှိနိုင်မှုအနည်းဆုံးဖြစ်သည့် ဧပြီလနှင့် မေလများ၏ ရေရရှိနိုင်မှုအခြေအနေအား လေ့လာဆန်းစစ်ထားရန်)

(ခ) ရေအရင်းအမြစ်နှင့် ကျေးရွာ၏ အကွာအဝေး၊ အနိမ့်အမြင့် ကွာခြားချက်တို့ကို Survey တိုင်းတာ၍ Profile ဖြင့် ဖော်ပြရန်၊

(ဂ) ရေထွက်၏တည်နေရာနှင့် ရေရယူမည့်ကျေးရွာ၏ အကွာအဝေး (Distance)၊ အနိမ့်အမြင့်ကွာခြားချက် (Level Difference)၊ ရေထွက်နှုန်း (Difcharge) ကို သိရှိရန်လိုအပ်ပြီး အဆိုပါအချက်အလက်များပေါ်မူတည်၍ ပိုက်အရွယ်အစား (Pipe Diameter) နှင့် ရေရောက်ရှိနိုင်မှု ရှိ/မရှိ တွက်ချက်ရန်၊

(ဃ) ရေထွက်ပင်ရင်းမှ ကျေးရွာသို့ ပိုက်လိုင်းသွယ်တန်းမည့် လမ်းကြောင်းတလျှောက် မြေနေရာအနေအထားအား စစ်ဆေးကြည့်ရှု၍ အသုံးပြုမည့် ပိုက်အမျိုးအစား၊ ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သော ပိုက်လိုင်းထောက်ကူပြုစနစ်များ (ဥပမာ-လေချူဘား (Air valve)၊ ပိုက်ထိန်းထောက်(Prop)၊ အရှိန်ထိန်းကွန်ကရစ်တုံး(Thrust)၊ ဖိအား လျှော့ကန်(Break Pressure Tank စသည်) စနစ်တကျထည့်သွင်းတွက်ချက်သွားရန်၊

(င) စိမ့်စမ်းရေထွက်၏ ရေတားတမံအား မူလခန့်မှန်းခြေစာရင်းပါ တွက်ချက်မှုများ၊ သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်းနှင့် အတိုင်းအတာများအတိုင်း ဆောင်ရွက်ရန်နှင့် ရေထွက် ပတ်ဝန်းကျင်အား စနစ်တကျထိန်းသိမ်းထားရန်၊

(စ) ရေပိုက်သွယ်တန်းရာတွင် သတ်မှတ်ထားသော အတိုင်းအတာအတိုင်း ပိုက်ချရန် မြေတူးခြင်း၊ အောက်ခံသဲခင်းခြင်းနှင့် ပိုက်လိုင်းတလျှောက်လုံး စနစ်တကျ မြေဖို့ ထားရန်၊

(ဆ) ပိုက်လိုင်းအတွက် အသုံးပြုမည့် ပိုက်များ၏ အရွယ်အစား၊ ဖိအားခံနိုင်မှု (Pressure) များအား စံချိန်စံညွှန်းအရ အမှန်အသုံးပြုရမည့် (Pipe Size & Class) များအတိုင်း ရွေးချယ်ရန်၊

(ဇ) ပိုက်လိုင်းသွယ်ရာတွင် လယ်မြေ၊ တောင်ယာစိုက်ခင်းမြေ၊ လူနေအိမ်ခြေများ ဖြတ်သန်းသွယ်ယူရန် ရှိပါက သက်ဆိုင်ရာပုဂ္ဂလိက (သို့မဟုတ်) အဖွဲ့အစည်း များနှင့် ကြိုတင်ညှိနှိုင်းသဘောတူညီချက်ရယူထားရန်၊

(ဈ) ရေစုကန်တည်ဆောက်သောနေရာသည် သက်ဆိုင်ကျေးရွာ အုပ်ချုပ်ရေး အဖွဲ့များ၊ ရေကော်မတီဝင်များ၊ ရပ်မိရပ်ဖများ၏ သဘောတူထောက်ခံချက် များဖြင့် ရွေးချယ်ရန်၊

(ည) ရေစုကန်၏အတိုင်းအတာနှင့် ပါဝင်ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းများအားလုံး သတ်မှတ် စံချိန်စံညွှန်းများနှင့်အညီ ဆောင်ရွက်ရန်၊

(ဋ) ရေစုကန်တည်ဆောက်ပြီးပါက ကန်အတွင်း အနည်းဆုံးရေ ၁/၃ ပုံ ရှိနေ စေရန်၊

(ဌ) စံချိန်စံညွှန်းသတ်မှတ်ချက်အရစိမ့်စမ်းရေသွယ်လုပ်ငန်းအနေဖြင့် ရေရောက်ရှိမှု သည် တစ်နာရီလျှင် အနည်းဆုံး (၈၀၀)ဂါလံရရှိရန်ဖြစ်၍ ဆောင်ရွက်ပြီး စိမ့်စမ်းရေသွယ်လုပ်ငန်းအား အနည်းဆုံးတစ်နာရီစောင့်ဆိုင်း၍ ရေရရှိမှု တိုင်းတာရန်၊

(ဍ) ရေထွက်ရေရှည်တည်တံ့ရန်အတွက် ရေထွက်ရှိသစ်တောများ ထိန်းသိမ်းရန် အတွက် ဒေသပြည်သူများအား ကွင်းဆင်းချိန်တွင် အသိပညာပေးရန်၊

(ဎ) နည်းပညာအကူအညီလိုအပ်မှုရှိပါက ဦးစီးဌာန(ရုံးချုပ်)သို့ တင်ပြတောင်းခံ သွားရန်၊

(ဏ) ဌာနမှ ဆောင်ရွက်သည့်လုပ်ငန်းဖြစ်စေ၊ ကုမ္ပဏီသို့ အပ်နှံဆောင်ရွက်သည့် လုပ်ငန်းဖြစ်စေ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်သည့် ဝန်ကြီးဌာန/ဦးစီးဌာနအမည်၊ ဘဏ္ဍာရေးနှစ်၊ လုပ်ငန်းအမည်၊ အတိုင်းအတာ၊ ဆောင်ရွက်သည့် ကုမ္ပဏီ၊ ခန့်မှန်းကုန်ကျငွေ၊ စတင်ရက်၊ ပြီးစီးရက်၊ ဆက်သွယ်ရန် ဖုန်းနံပါတ်များ ပါဝင်သည့် ဆိုင်းဘုတ် စိုက်ထူထားရန်။

၁၀။ ရေသန့်စင်ခြင်း (Purification of Water)

၁၀-၁။ရေသန့်စင်ရာတွင် လိုက်နာဆောင်ရွက်သင့်သည့်အချက်များ

(၁) လူကို ဥပါဒ်ပေးမည့် ဘက်တီးရီးယားများကို ဖယ်ရှားခြင်း

(၂) မကောင်းသည့် အနံ့အသက်များကို ဖယ်ရှားခြင်း

(၃) မျက်မြင်အရောင်လှစေရန် ဆောင်ရွက်ခြင်း

(၄) အသုံးပြုရန်သင့်တော်ခြင်း (ချက်ပြုတ်ရန်၊ အဝတ်လျှော်ရန်၊ စက်ရုံတွင် အသုံးပြုရန်၊ သင့်တော်မှုရှိခြင်း)

(၅) ပိုက်များသံချေးစားနိုင်သည့် ပစ္စည်းများ ဖယ်ရှားခြင်း

၁၀-၂။ရေသန့်စင်သည့် နည်းလမ်းများ

(၁) ရေတွင် မပျော်ဝင်နိုင်သော အမှုန် ၊ အနည်များ ဖယ်ရှားသည့်နည်း (အနည်ထိုင်ခြင်း၊ ရေစစ်ခြင်း)

(၂) ရေတွင် ပျော်ဝင်နေသော ပစ္စည်းများအား ဖယ်ရှားခြင်း (ဓါတုဗေဒပစ္စည်းသုံး၍ အနည်ထိုင်စေခြင်း၊ ရေစစ်ခြင်း၊ လေနှင့် တွေ့စေခြင်း)

မည်သည့်နည်းကို အသုံးပြုသည်ဖြစ်စေ ဘက်တီးရီးယားများသေစေရန် ကလိုရင်းဆေးခတ်ရမည် ဖြစ်သည်။

မြေအောက်ရေ - ပိုးမွှားများကင်းစင်မှုရှိသည်။ အခြားညစ်ညမ်းမှု မရှိသော်လည်း သံနှင့် မင်းဂင်းနီး ပါရှိခြင်း၊ ကယ်လစီယံနှင့် မက်နီစီယံတို့၏ ဆားများ သတ်မှတ်သည်ထက် ပိုမိုပါဝင်ခြင်း၊ အောက်ဆီဂျင်နှင့် တွေ့ထိပေးခြင်း (Aeration) ၊ ဓါတုဗေဒပစ္စည်းများ ထည့်၍ ဓါတ်ပြောင်းစေခြင်း၊ (Chemical Precipitation) တို့ဖြင့် လိုအပ်သလို သန့်စင်မှု ပြုရမည်။

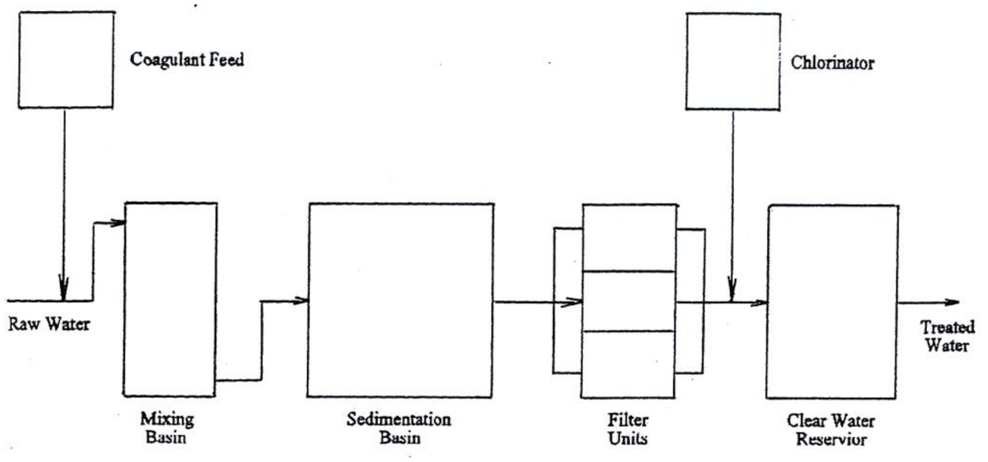
စမ်းရေများ၊ ကြီးမားသော ကန်ရေများ - အနည်းငယ်ညစ်ညမ်းမှုရှိသည်။ ရေကန်တွင် ကြာမြင့်စွာ အောင်းနေသည့်အတွက် အနည်များထိုင်ပြီး အလိုအလျောက် သန့်စင်နေပြီ ဖြစ်သည်။ စိတ်ချရစေရန် ကလိုရင်းဆေးခတ်ရန်သာလိုသည်။

အင်းအိုင်နှင့်မြစ်ချောင်းများ - နောက်ကျိမှုရှိသည်။ ဘက်တီးရီးယားဆိုင်ရာ ညစ်ညမ်းမှု ရှိတတ်သည်။ တစ်ခါတစ်ရံ မရှိတတ်ပါ။ ဓါတုဗေဒ အကူအညီဖြင့် အနည်ထိုင်ခြင်း၊ ရေစစ်

ခြင်းဖြင့် သောက်သုံးရန် သင့်တော်သော ရေရရှိနိုင်သည်။ ကလိုရင်းဆေးခတ်မှုလည်း လိုအပ်သည်။ ကလိုရင်း မခတ်ပါက ရေကို ကျိုချက်သောက်ရန် ညွှန်ကြားပါ။

ရေသန့်စင်မှုအဆင့်ဆင့်

ရေသန့်စင်စနစ်များကို အောက်ပါအတိုင်း အဆင့်ဆင့် ဆောင်ရွက်စေသည် -



Flow Diagram

အနည်ထိုင်စေခြင်း (Sedimentation)

ရေတွင်မပျော်ဝင်နိုင်သော ရေထက်လေးသည့်အမှုန်များကို အနည်ထိုင်စေခြင်း ဖြစ်သည်။ အလွန်သေးငယ်သော အမှုန်များ၊ ပေါ့ပါသောအနည်များကို ဓါတုဗေဒပစ္စည်း၊ ကော်ရည်ပစ္စည်း (Coagulant) ရေထဲရောခြင်းဖြင့် ကော်ရည်ကျဲကျဲ ပါးပါးလွှာလွှာလေး များဖြစ်လာပြီး အနည်မှုန်များသည် ၎င်းတို့ကို လာရောက်တွယ်ကပ်ထားလိုက်ပြီး အနည် ထိုင်သွားသည်။

ရေစစ်ခြင်း (Filtration)

အထူအသင့်အတင့်ရှိသော သဲထု (သို့) အခြားအလွှာကို ဖြတ်သန်းစီးဆင်းစေခြင်းဖြင့် ရေတွင် ပါဝင်သော အမှုန်အနည်များကို ဖယ်ရှားနိုင်သည်။ ထို့ပြင် ရေတွင်ပါဝင်သော ဓါတု ဗေဒပစ္စည်းများမှလည်း ပါဝင်မှုအချိုးအစားပြောင်းလဲသွားသည်။ ပိုးမွှားဘက်တီးရီးယား များကိုလည်း (၉၉%) ခန့် ဖယ်ထုတ်နိုင်ပါသည်။

ကလိုရင်းဆေးခတ်ခြင်း (Chlorine Dosage)

ရေတွင်ပါဝင်သော ပိုးမွှား၊ ဘက်တီးရီးယားများအားလုံး သေစေရန် ကလိုရင်း ဆေးခတ်ခြင်း ဖြစ်သည်။ ဆေးခတ်ရမည့် ပမာဏကို ပုံသေနည်းဖြင့် တွက်ချက်နိုင်သည်။

$$\text{ဆေးခတ်ရန် ပမာဏ (kg)} = \frac{\text{ရေပမာဏ (လီတာ) x ဆေးခတ်ပမာဏ (0.5 ppm)}}{၁၀၀၀၀၀၀}$$

$$\text{ရေ (၅၀၀၀၀၀)လီတာအတွက် ကလိုရင်းလိုအပ်ချက်} = \frac{၅၀၀၀၀၀ \text{ x } ၀.၅}{၁၀၀၀၀၀၀}$$

$$= \text{၀.၂၅ ကီလိုဂရမ်}$$

၁၁။ ရေအရည်အသွေးစမ်းသပ်ခြင်း (Water Quality Test)

(က) pH (6.5-9.2) (Hydrogen ion concentration) H^+

ရေတွင် ဟိုက်ဒရိုဂျင်အိုင်းယွန်းများ ပါဝင်မှုပမာဏကို တိုင်းတာခြင်း ဖြစ်သည်။ pH သည် (1-14) အကြားတွင် ရှိ၍ pH သည် (7) ထက်နည်းပါက အက်စစ် နယ်ဘက်တွင်ရှိပြီး (7) ထက်များပါက အယ်ကာလီနယ်ဘက်တွင်ရှိသည်။ pH နည်းပါက ရေသည် သံချေးတက်မှုဖြစ်ပြီး pH များပါက အနည်များကပ်ခြင်း၊ ကလိုရင်း ဆေးခတ်ရန် ခက်ခဲခြင်းတို့ ဖြစ်တတ်ပါသည်။

pH

- Hydrogen ion concentration(H^+)

  ရေ၏ အချဉ်ဓါတ် (Acidity) ကို တိုင်းတာခြင်းဖြစ်သည်။

  pH နိမ့်လျှင် -----> Acidity

  (4 --- 6.5) ချဉ်သောအရသာရှိ

  pH များလျှင် -----> Alkalinty

  (9.5 --- 14) ဖန်သောအရသာရှိ

- Textile Industry နှင့် Laundry အနားရှိရေများသည် pH များတတ်သည်။
- pH များလျှင် သံပိုက်နှင့် သံရေကန်များ တိုက်စားခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။

  {Soft Drint, Fermentation, Stell, Fertilizer --> Low pH}

(ခ) Turbidity (5~25) NTU

ရေ၏နောက်ကျိမှုကို တိုင်းတာခြင်းဖြစ်ပြီး NTU (Neplometric Turbidity Unit) ဖြင့် ပြပါသည်။

Turbidity

- NTU(Neplometric Turbidity Unit) ဖြင့်ပြသည်။
- Fe သည် Salu အနေနှင့်ရှိလျှင် Turbidity ဖြစ်နိုင်သည်။
- Organic Mineral နှင့် Pathogenic Organism (အင်းဆင်ဘက်တီးရီးယား)များ ကြောင့် Turbidity ဖြစ်လျှင် အန္တရာယ်ရှိနိုင်သည်။

Standard Unit

1mg/I SiO_2 = 1 unit of turbidity

Treatment

- Centrifuging
- Coagulation
- Sedimentation
- Post Chlorination

(ဂ) EC (Electrical Conductivity) 0!1500)u mho/cm

- ရေထဲတွင် လျှပ်စစ်ဓါတ်ဖြတ်စီးနိုင်မှုကို တိုင်းတာခြင်းဖြစ်သည်။
- ၎င်းသည် သတ္တုဓါတ်ဆား (Mineral Salt) များနှင့် ဆက်စပ်မှုရှိ၍ အငန်ဓါတ် (သို့) သတ္တုဓါတ်ပါဝင်မှုများခြင်းကို ဖော်ပြသည်။
- EC ကို တိုင်းတာခြင်းသည် ရေညစ်ညမ်းမှု(Water Pollution)နှင့် ရေငန်ခြင်း (Salinity Problem)ကို ထိန်းချုပ်ရန်ဖြစ်သည်။
- EC များလျှင် Mineral များ၍ ရေငန်လာသည်။
- သဘာဝမြစ်ချောင်းများနှင့် ရေကန်များတွင် ရှိရမည့် EC ပမာဏနှင့် 10*us* နှင့် 1000*us* ကြားဖြစ်သည်။
- ရေတစ်မျိုးထဲကိုတိုင်း၍ အဖြေမတူလျှင် အပြင်မှ ions များဝင်လာ သောကြောင့် ဖြစ်သည်။

(ဃ) TDS (Total Dissolved Solid) (0~1000) mg/l

- Solid တွင် Suspended Solid နှင့် Dissolved Solid ဟူ၍ (၂)မျိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့ ကို ပေါင်းစပ်၍ TDS ဟုခေါ်သည်။
- Suspended Solid

  အနယ်အမှုန်များ၊ အမှိုက်များ

  ပျော်ဝင်နိုင်ခြင်းမရှိသော ဓါတုဗေဒ ဓါတ်ဆားများ (Insoluble Orgnanic & Inorganic Minerals)

- Dissolved Solid

  ပျော်ဝင်နိုင်သော ဓါတုဗေဒဓါတ်ဆားများ(Insoluble Orgnanic & Inorganic Minerals)

  Dissolved gases (CO_2, H_2S)

- TDS သည် EC တန်ဖိုးကို 0.55 နှင့် 0.75 ကြားရှိ Factor နှင့် မြှောက်၍ တွက်နိုင်သည်။ ၎င်း Factor သည် SO_4^{2-}(Sulphate) Concertration ကိုလိုက်၍ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

(၆) Hardness ($CaCO_3$) (0~500)mg/l

- ရေစေးခြင်းကို တိုင်းတာခြင်းဖြစ်သည်။ Hardness များလျှင် ဆပ်ပြာမြှုပ် အလွယ်တကူ မထွက်နိုင်။

  Hardness (၂)မျိုး ရှိသည်-

  (1) Temporary Hardness

  (2) Permanent Hardness တို့ဖြစ်သည်။

  Temporary Hardness

  - $CaSO_3$, $MgNO_3$, $Ca(HCO_3)_2$, $Mg(HCO_3)_2$

  - Boiling ဖြင့် ဖယ်ရှားနိုင်သည်။

  Permanent Hardness

  - $CaSO_4$, $MgNO_4$, $CaCl_2$), $Ca(NO_3)_2$, $Mg(NO_3)_2$

  - Boiling ဖြင့် ဖယ်ရှားနိုင်သည်။

0 ~500 mg/l	ရေသွက်
50~100 mg/l	အသင့်အတင့်ရေသွက်
100~150 mg/l	အနည်းငယ်ရေစေး
150~150 mg/l	အသင့်အတင့်ရေစေး
>250 mg/l	ရေစေး

Hardness များခြင်းသည် -

- ဘွိုင်လာအိုးများ/ရေနွေးအိုးများကို ချေးကပ်စေခြင်း
- ဟင်းရွက်ဟင်းသီးများပြုတ်ရာတွင် အစိမ်းရောင်မရတတ်ခြင်း
- အဝတ်အထည်များဆွေးတတ်ခြင်း
- ရေပိုက်များ ပေါက်ခြင်း
- ပိုက်လိုင်း ၊ ပိုက်အဆို့များ ၊ ပိုက်အဆက်များကို တိုက်စားခြင်း
- ဆပ်ပြာသုံးရာတွင် အခက်အခဲရှိခြင်း
-

(စ)   Fluoride (F) (0~1.5)mg/l

ရေတွင် (0.8mg/l မှ 1.0 mg/l) ကြား ပါဝင်ပါက သောက်သုံးသူများအတွက် အသုံးဝင်သည်။ အထူးသဖြင့် ကလေးငယ်များ သွားပိုးစားခြင်းမှ ကာကွယ်ပေးသည်။ သို့သော် 1.5mg/l ထက် ပိုမိုပါရှိပါက သွားများကို အရောင်အဆင်းပျက်စေသည်။ အရိုးများ မသန်မစွမ်းဖြစ်နိုင်သည်။ ဦးနှောက်အာရုံကြော၊ ဆီးကြိတ်၊ ဆီးအိမ်များကို ထိခိုက်နိုင်သည်။

(ဆ)   Nitrate (NO_3) (0~0.5)mg/l

စက်ရုံမှစွန့်ပစ်ပစ္စည်း၊ သစ်ရွက်သစ်ဆွေးများ၊ ဓါတုဗေဒ ဓါတ်မြေဩဇာများ၊ လူတိရိစ္ဆာန်တို့၏ အသားဆွေးတို့မှ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ Nitrate များသောရေကို သောက်သုံးခြင်းဖြင့် အစာအိမ်ကင်ဆာ ဖြစ်နိုင်သည်။

(ဇ)   Iron (Fe) (0~1.0) mg/l

သံဓါတ်ကို များသောအားဖြင့် မြေအောက်ရေတွင် တွေ့ရှိရပါသည်။ သံဓါတ် ပိုမိုပါဝင်မှုများပါက အဝတ်များတွင် အနီစွန်းများ ဖြစ်ပေါ်တတ်ခြင်း၊ ရေပိုက်ပစ္စည်း များတွင် သံချေးတက်ခြင်း၊ ဘက်တီးရီးယားအချို့ပေါက်ဖွားရန် အားပေးခြင်း၊ အနံ့အရသာ မကောင်းခြင်း၊ နီညိုရောင်အနည်များ ဖြစ်ပေါ်တတ်ခြင်းတို့ ဖြစ်ပါသည်။ သံဓါတ်ပါဝင်မှု နည်းလွန်းပါကလည်း သွေးအားနည်းရောဂါ ရနိုင်ပါသည်။ အထူးသဖြင့် အမျိုးအမီးများတွင် ဖြစ်နိုင်သည်။ သံဓါတ်ပါဝင်မှုများပါက Aeration, Sedimentation, Filtration တို့ဖြင့် ဖယ်ရှားနိုင်သည်။

(ဈ) Arsenic (As) (0~0.05)mg/l

အာဆင်းနစ်သည် အရောင်မရှိ။ အနံ့မရှိပါ။ အရသာမရှိပါ။ အာဆင်းနစ် ပါသော ရေကို နေ့စဉ်သောက်သုံးခြင်း၊ ချက်ပြုတ်ရာတွင် အသုံးပြုခြင်း၊ ရေနွေးကျို သောက်ခြင်း များ ပြုလုပ်မိပါက -

- အရေပြားဆိုင်ရာ ပြောင်းလဲမှုများ
- အရေပြားကင်ဆာ
- ဆီးအိမ် ၊ ကျောက်ကပ်နှင့် အသည်းကင်ဆာများ
- အာရုံကြောထိခိုက်ယိုယွင်းမှုများ
- သွေးတိုးနှင့် နှလုံးရောဂါများ
- အဆုတ်ကင်ဆာ
- ခြေဖျား၊ လက်ဖျားများတွင် သွေးကြောပိတ်ရောဂါ
- ဆီးချိုရောဂါများ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။

မြန်မာနိုင်ငံတွင် မြစ်ဝကျွန်းပေါ်ဒေသများ၌ အများဆုံးတွေ့ရှိရပါသည်။ အာဆင်းနစ် ပါဝင်မှု Sedimentation, Filtration များပြုလုပ်ပြီးဖယ်ရှားနိုင်ပါသည်။

(ည) Chloride (Cl_2) (0~250)mg/l

ရေတွင်ဆိုဒီယမ်ကလိုရိုဒ် အနေနှင့် ပါဝင်ပြီး ရေကိုငံစေသည်။ 250 mg/l ထက်ပိုပါက သောက်သုံးရန် မသင့်ပါ။

(ဋ) Bacteria (0/100ml)

ရေတွင်ပိုးမွှားများ ပါဝင်နေပါက သောက်သုံးသူကို ဘေးဥပါဒ်ပေးနိုင်သဖြင့် သောက်သုံးရန် သင့်/မသင့် စမ်းသပ်ခြင်းဖြစ်သည်။ လူတို့၏ ဝမ်းတွင်းမှ စတင်ပြီး မိလ္လာ ရေဆိုးများမှတဆင့် ဘက်တီးရီးယားသည် ရေထဲရောက်ရှိလာသဖြင့် Coliform ပါရှိမှု ရှိ/မရှိ စမ်းသပ်ခြင်း ဖြစ်သည်။

Coliform

- Coliform ဆိုသည်မှာ ပိုးစားရည်တွင်ပါဝင်သော ပိုးတစ်မျိုးဖြစ်ပါသည်။
- Coliform တွင် Total Coliform နှင့် Faecal Coliform တို့ ပါဝင်ပါသည်။
- 37 C တွင် (၁၄)နာရီကြာ မွေးမြူရသောပိုးသည် Total Coliform ဖြစ်၍ 44 C တွင် (၁၄)နာရီကြာ မွေးမြူရသောပိုးသည် Faecal Coliform ဖြစ်သည်။
- သောက်သုံးသောရေထဲတွင် Total Coliform နှင့် Faecal Coliform ပိုးအမျိုးအစား မပါဝင်သင့်ပေ။ ပါဝင်သောရေကို သောက်သုံးမိပါက ဝမ်းကိုက်၊ ဝမ်းလျှော ၊ အူရောင်ငန်းဖျားရောဂါများ ဖြစ်စေပါသည်။

၁၂။ အာဆင်းနစ်လျှော့ချခြင်းနည်းစနစ်

၁၂-၁။ မြေအောက်ရေထဲတွင် အာဆင်းနစ်ဓါတ်ပါဝင်မှုအခြေအနေ

မြေအောက်ရေထဲတွင် အာဆင်းနစ်ဓါတ်ပါဝင်မှုအခြေအနေမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါ သည်-

(က) နုံးတင်မြေနု(Alluvium)နှင့် မြစ်ဝကျွန်းပေါ်ဒေသ ပို့ချအနည်လွှာ (Collivium) တို့ရှိ ရေအောင်းလွှာများတွင် တူးဖော်ထားသော တွင်းတိမ် (Shallow Tube Well) များမှာ အာဆင်းနစ်ဓါတ်ပါဝင်မှုနှုန်းများလေ့ရှိပါသည်။

(ခ) အရပ်ဒေသတော်တော်များများမှာရှိတဲ့ လက်တူးတွင်းကျယ် (Dug Well) များမှာ အာဆင်းနစ်ဓါတ်ပါဝင်မှု နည်းပါးလေ့ရှိပါသည်။

(ဂ) တွင်းနက် (Deep Tube Well) များမှာ အများအားဖြင့် အနက်ပေ ၄၀၀ ထက်ကျော်ပါက အာဆင်းနစ်ဓါတ်ပါဝင်မှု နည်းနိုင်ပါသည်။ (သို့မဟုတ်) လုံးဝ မပါဝင်ခြင်းမျိုးလည်း ဖြစ်နိုင်ပါသည်။

၁၂-၂။ အာဆင်းနစ်ပါဝင်သောရေကို ရေရှည်သုံးစွဲပါက ဖြစ်ပေါ်နိုင်သောရောဂါများ

အာဆင်းနစ်ပါဝင်သောရေကို သောက်သုံးခြင်း၊ ချက်ပြုတ်ရာတွင် အသုံးပြုခြင်း၊ ရေနွေး ကြိုသောက်ခြင်း (သို့မဟုတ်) အခြားတစ်နည်းနည်းဖြင့် လူ၏ ခန္ဓာကိုယ်အတွင်းသို့ ရေရှည်ရောက်ရှိနေပါက အောက်ပါရောဂါများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပါသည်-

(က) **အရေပြားဆိုင်ရာပြောင်းလဲမှုများ။** ခြေဖဝါး၊ လက်ဖဝါးများရှိ အရေပြား ပိန်းထူ မာကြောလာကာ အက်ကွဲခြင်း၊ နှင်းခူ၊ ကြွက်နို့များပေါက်ခြင်း၊ မှဲ့နက်သီးများပေါက် ခြင်း၊ အရေပြားတွင် အရေကြည်ဖုများ ပေါက်ခြင်း၊ လက်သဲများ ကြွပ်ဆပ်လာကာ အဖြူရောင်ကန့်လန့်စင်းများ ပေါ်လာခြင်း စသည်တို့ ဖြစ်ပါသည်။

(ခ) **အရေပြားကင်ဆာ။** ခြေဖဝါး၊ လက်ဖဝါးများတွင် ကင်ဆာဖြစ်ခြင်း၊ ဆဲလ် အမျိုးအစားပေါ်မူတည်၍ ဘေဆယ်ဆဲလ် (Basal cell) ကင်ဆာနှင့် စကေးမတ်ဆဲလ် (Squamous cell) ကင်ဆာဖြစ်ခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ ဘေဆယ်ဆဲလ် ကင်ဆာသည် ဖြစ်ပွားနေရာတွင်သာ မြစ်ပွားနာ ဖြစ်လေ့ ရှိသော်လည်း စကွေးမတ် ဆဲလ်ကင်ဆာသည် ခန္ဓာကိုယ်တစ်ခုလုံးသို့ ပျံ့ပွား နိုင်ပါသည်။

(ဂ) **ဆီးအိမ် ၊ ကျောက်ကပ်နှင့် အသည်းကင်ဆာများ။** အာဆင်းနစ်ပါဝင်မှု ၅၀ မိုက်ခရိုဂရမ်(၅၀ ug/l) ထက်ကျော်သောရေ (၁)လီတာကို နေ့စဉ်သောက်သုံးနေပါက လူ(၁၀၀၀)လျှင် (၁၃)ဦးခန့်သည် ဆီးအိမ်၊ ကျောက်ကပ်နှင့် အသည်းကင်ဆာများ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။ အာဆင်းနစ် ပါဝင်မှုလွန်ကဲပါက ပြွန်ရည်ကြိုပ်ကင်ဆာ (လင်ဖိုးမား) နှင့် သွေးကင်ဆာ (လျူကီးမီးယား) များလည်း ဖြစ်ပွားနိုင်ပါသည်။

(ဃ) **အာရုံကြော ထိခိုက်ယိုယွင်းမှုများ။** ဗဟိုအာရုံကြောအဖွဲ့ (Central Nervous System) နှင့် ခြေလက်များရှိ အာရုံကြောအဖွဲ့ (Peripheral Nervous System) များကို ထိခိုက်နိုင်ပါသည်။ ဗဟိုအာရုံကြောအဖွဲ့ကို ထိခိုက်ပါက ကယောင်ကတမ်း ဖြစ်ခြင်း၊ ဦးနှောက်ရောင်ခြင်း၊ တက်ခြင်းများဖြစ်နိုင်ပါသည်။ ခြေလက်များရှိ အာရုံကြောအဖွဲ့ကို ထိခိုက်ပါက ထုံကျင်ခြင်း၊ အရေပြားကို ထိရုံမျှဖြင့် နာကျင်ခြင်း၊ ကြွက်သားများနာနေခြင်း၊ ကြွက်သားများ ကြုံလှီလာခြင်း စသည်တို့ ဖြစ်တတ်ပါသည်။

(င) **သွေးတိုးနှင့်နှလုံးရောဂါများ။** သွေးတိုးနှင့် နှလုံးသွေးကြောကျဉ်းရောဂါများနှင့် လေဖြတ်ခြင်းတို့ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။

(စ) **အဆုတ်ရောဂါ ။** အဆုတ်ကင်ဆာဖြစ်နိုင်ပါသည်။

(ဆ) **ခြေဖျား၊ လက်ဖျားများတွင် သွေးကြောပိတ်ရောဂါ ။** ခြေဖျား၊ လက်ဖျားများတွင် သွေးအလျှောက်နည်းလာသဖြင့် မဲခြောက်လာရာမှ သွေးကြောလုံးဝပိတ်သွားသည့်အခါ ခြေချောင်းများပါ ပုပ်လာတတ်ပါသည်။

(ဇ) **ဆီးချိုရောဂါ ။** ဆီးချိုရောဂါ ဖြစ်နိုင်ပါသည်။

၁၂-၃။အာဆင်းနစ်ကို အနည်ထိုင်စေခြင်းဖြင့် ဖယ်ထုတ်ခြင်း

အောက်ဖော်ပြပါ နည်းစဉ်များကို အသုံးပြု၍ အာဆင်းနစ်ကို သန့်စင်ဖယ်ရှားနိုင်ပါသည်-

(၁) Sedimentation (with or without chemical coagulant)

(၂) Filtration

အာဆင်းနစ်ကို Filtration နည်းစဉ်တစ်ခုထဲဖြင့် သန့်စင်ရာတွင် စစ်ထုတ်သည့် (Filter Media) ကြားခံအဖြစ် ဂဝံကျောက် (Laterite)၊ သဲနှင့် ကျောက်စရစ်တို့ကို

အသုံးပြုပါသည်။ ၎င်းနည်းစဉ်သည် အာဆင်းနစ်ကို (၉၀%) ထိ ဖယ်ရှားနိုင်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။

နည်းစဉ်သုံးမျိုးဖြစ်သည့် Coagulation, Sedimentation နှင့် Filtration တို့ဖြင့် အဆင့်ဆင့်စစ်ရာတွင် အနည်ကျစေသည့် ဓါတ်ကူပစ္စည်း Coagulant အဖြစ် Ferric Chloride Solution ($FeCl_3$) သုံး၍လည်းကောင်း၊ စစ်ထုတ်သည့်ကားခံ (Filter Media) အဖြစ် ဂဝံကျောက် (Laterite) ၊ သဲနှင့်ကျောက်စရစ်တို့ကို အသုံးပြု၍ အနည်းကျစေပါက အာဆင်းနစ်ကို (၉၉%)ထိ ဖယ်ရှားနိုင်ကြောင်းတွေ့ရှိရပါသည်။

ဘင်္ဂလားဒေ့ရှ်နိုင်ငံရှိ (၆၄)ခရိုင်အနက် (၆၁)ခရိုင်တွင် မြေအောက်ရေ၌ အာဆင်းနစ် ပါဝင်လျက်ရှိပြီး ပြည်သူအများစုသည်လည်း သောက်သုံးရေအတွက် မြေအောက်ရေကိုသာ သုံးစွဲနေကြရ သဖြင့် အာဆင်းနစ်ညစ်ညမ်းပါဝင်မှုကို ဖယ်ရှားနိုင်ရန် Gravel Sand Filter စနစ်ကို အသုံးပြုနေရပါသည်။

ဘင်္ဂလားဒေ့ရှ်နိုင်ငံတွင် လက်တွေ့အသုံးပြုနေသော Gravel Sand Filter မှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်-

ပုံ(၁) Gravel Sand Filter

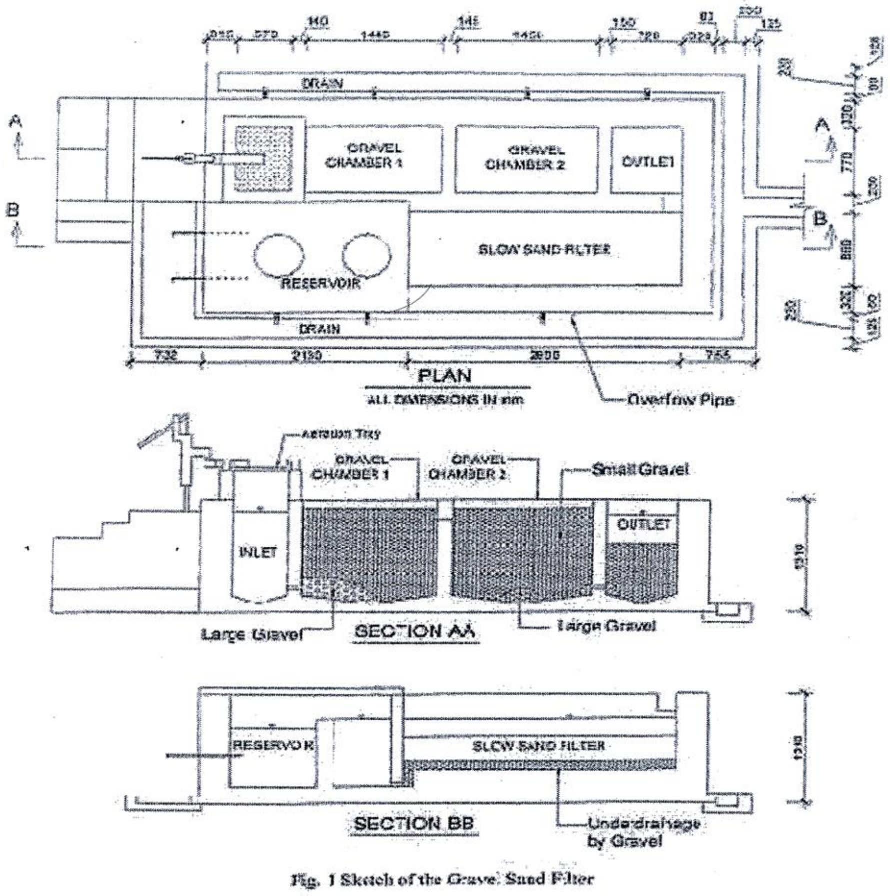


Fig. 1 Sketch of the Gravel Sand Filter

၁၂-၄။Gravel Sand Filter ၏ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ

မြေအောက်ရေကို Aeration Tray မှတဆင့် Gravel Chamber သို့ စီးဝင်စေပါသည်။ မြေအောက်ရေကို Aeration Tray မှတဆင့် လေသလပ်ခံပေးခြင်းသည် အရေးကြီးပါသည်။ မြေအောက်ရေတွင် ပျော်ဝင်နေသော divalent iron နှင့် မပျော်ဝင်သော trivalent iron တို့ ဓါတ်ပြု စေရန်နှင့် trivalent arsenic နှင့် Pentavalent arsenic တို့ကို ဓါတ်ပြုစေပါသည်။

Graval Chamber အတွင်း အာဆင်းနစ်နှင့်အတူ ကျဆင်းလာသည့် သံကို မြေအောက်ရေတွင် ပျော်ဝင်နေသော သံနှင့်ရောနှောပေါင်းစပ်ပြီး စစ်ထုတ်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။ အလွန်သေးငယ်သော ပိုးမွှားများကို Slow Sand Filter မှ စစ်ထုတ်ပေးပါသည်။

၎င်းနည်းစဉ်ကို အကျိုးရှိစွာ အသုံးပြုနိုင်စေရန်၊ ရေစီးဆင်းနှုန်း၊ အနည်ထိုင်နှုန်း ၊ အာဆင်းနစ် ၊ သံနှင့် ဖော့စဖိတ်တို့ ပါဝင်မှုနှုန်းတို့သည် အရေးပါလှပါသည်။

၁၂-၅။အာဆင်းနစ်လျော့ချရေးဆိုင်ရာ စွမ်းဆောင်ချက်နှင့် Gravel Sand Filter ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း

Gravel Sand Filter ၏ အာဆင်းနစ်လျော့ချရေးဆိုင်ရာစွမ်းဆောင်မှုသည် အလွန်ကောင်းမွန်ကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ သို့ရာတွင် အောက်ဖော်ပြပါ ပြဿနာများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပါသည်-

(က) အနည်များကျဆင်းလာသဖြင့် Gravel Chamber ကို ပိတ်ဆို့စေပါသည်။

(ခ) ရေတွင်ပါဝင်သည့် အလွန်သေးငယ်သော ပိုးမွှားများကို ဖယ်ရှားပေးသည့် Slow Sand Filter ရှိ သဲမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ရေညှိနှင့် အင်းဆက်ပိုးမွှားများ ပိတ်ဆို့စေ ခြင်းတို့ ဖြစ်ပါသည်။

အထက်ဖော်ပြပါ ပြဿနာများကို အောက်ပါအတိုင်း ပြုပြင်ပေးနိုင်ပါသည်-

(က) Gravel Chamber များရှိ အနည်ထုတ်ပေါက်များကို (၁၀) လလျှင် တစ်ကြိမ် ဆေးကြောပေးခြင်း၊

(ခ) Gravel Chamber များရှိ ကျောက်စရစ်များကို (၃) လလျှင် တစ်ကြိမ် ဆေးကြော သန့်စင်ပေးခြင်း၊

(ဂ) Slow Sand Filter ရှိ မျက်နှာပြင်ပေါ်မှ သဲများကို (၁) လလျှင် တစ်ကြိမ် (၁) စင်တီမီတာအနက်ခန့်အထိ ခြစ်ထုတ်ပေးခြင်း။

၁၂-၆။Gravel Sand Filter မှ ရရှိသော အနည်များ စွန့်ထုတ်ခြင်း

Gravel Chamber အတွင်းရှိ အာဆင်းနစ်အနည် (Arsenic Sludge) များကို ရေမြောင်းမှ တဆင့် မီနိုင်းစဖြင့် အသင့်ပြုလုပ်ထားသော အာဆင်းနစ်အနည်ထိုင်ကန်သို့ စီးဆင်းစေပါသည်။ အာဆင်းနစ် အနည်ထိုင်ကန်မှ အပေါ်ယံရေကို အနီးအနားရှိ သဘာဝ ရေကန်အတွင်းသို့ စီးဆင်းစေပြီး ကျန်ရေများကို မြေအောက်ရေထဲသို့ စိမ့်ဝင်စေခြင်းဖြင့် အာဆင်းနစ်အနည်များကို ရရှိမည်ဖြစ်ပါသည်။

၁၂-၇။ရေတွင်အာဆင်းနစ်ပါဝင်မှုများသော ဒေသများ၌ သန့်ရှင်းသော သောက်သုံး ရေရရှိရေး ဆောင်ရွက်ရန် နည်းလမ်းများ

ရေတွင် အာဆင်းနစ်ပါဝင်မှုများသော ဒေသများ၌ အာဆင်းနစ်ပါဝင်သော ရေအား သန့်စင် သုံးစွဲခြင်းထက် အာဆင်းနစ်ကင်းစင်သော သန့်ရှင်းသည့်ရေအရင်းအမြစ်များကို ရှာဖွေဖော်ထုတ် သုံးစွဲခြင်းသည်သာ အကောင်းဆုံး ဖြစ်ပါသည်။ ရေတွင် အာဆင်းနစ် တွေ့ရှိရသော ဒေသများ၌ သန့်ရှင်းသော သောက်သုံးရေရရှိရန် အောက်ဖော်ပြပါ နည်းလမ်း များဖြင့် ဆောင်ရွက်နိုင်ပါသည်-

(က) အာဆင်းနစ်ကင်းစင်မှုရှိပြီးသော ရေအရင်းအမြစ်များမှ ရေကို သောက်ရေ အဖြစ် မျှဝေ သုံးစွဲခြင်း၊

(ခ) မြစ်ရေ ၊ ချောင်းရေ ၊ ဆည်ရေ (Surface Water) တို့ကို Slow Sand Filter ဖြင့် သန့်စင်ပြီးမှ သုံးစွဲခြင်း၊

(ဂ) အာဆင်းနစ်ကင်းစင်သော လက်တူးတွင်းကျယ် (Dug Well) နှင့် မြေသား မိုးရေလှောင်ကန် (Pond) များကို အဆင့်မြှင့်တင်၍ သုံးစွဲခြင်း၊

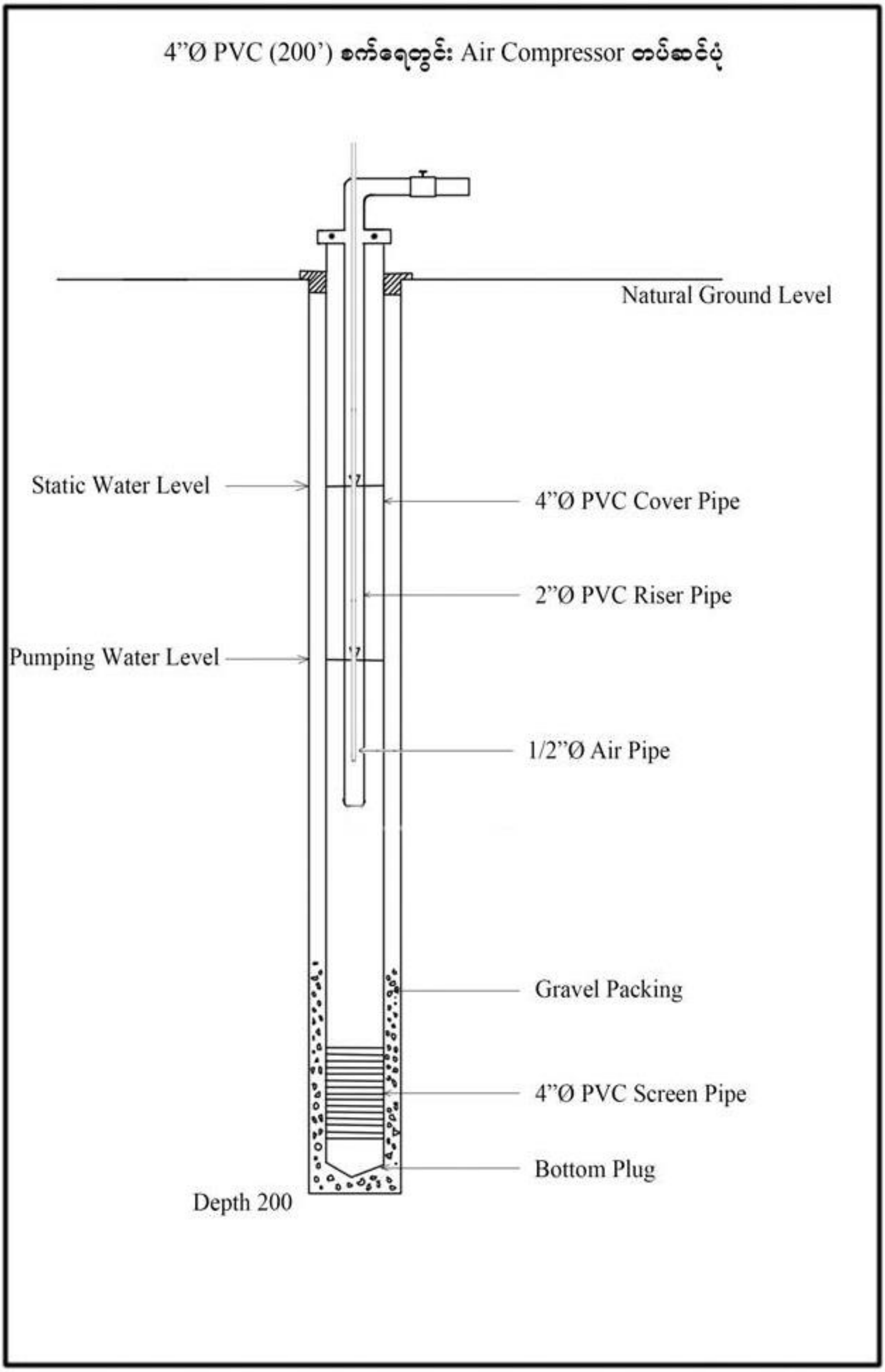
(ဃ) အာဆင်းနစ်ကင်းစင်သော မြေအောက်ရေကြောများရှာဖွေပြီး တွင်းနက်များ တူးဖော် သုံးစွဲခြင်း၊

(င) မိုးရေလှောင်ကန် (Rain Water Collection Tank) များ တည်ဆောက် ပေးခြင်း။

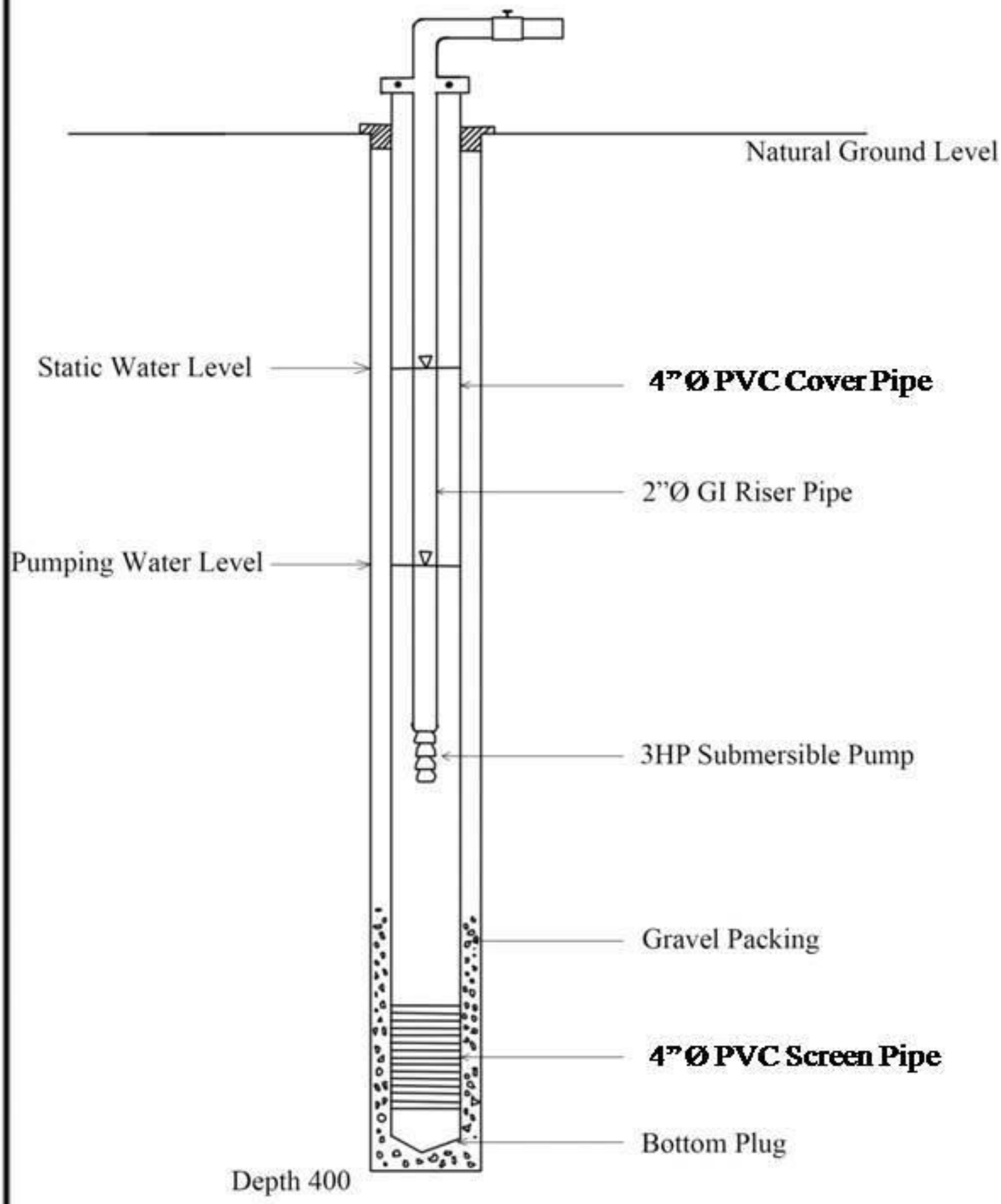
စက်ရေတွင်း၊လက်တူးတွင်းတူးဖော်ခြင်း၊ရေစက်ရုံနှင့်
စင်မြင့်ရေစင်တည်ဆောက်ခြင်း၊မြေသာမိုးရေလှောင်ကန်
တည်ဆောက်ခြင်း၊စိမ့်စမ်းရေသွယ်ယူခြင်းလုပ်ငန်း

ဒီဇိုင်းပုံစံများ(Drawings)

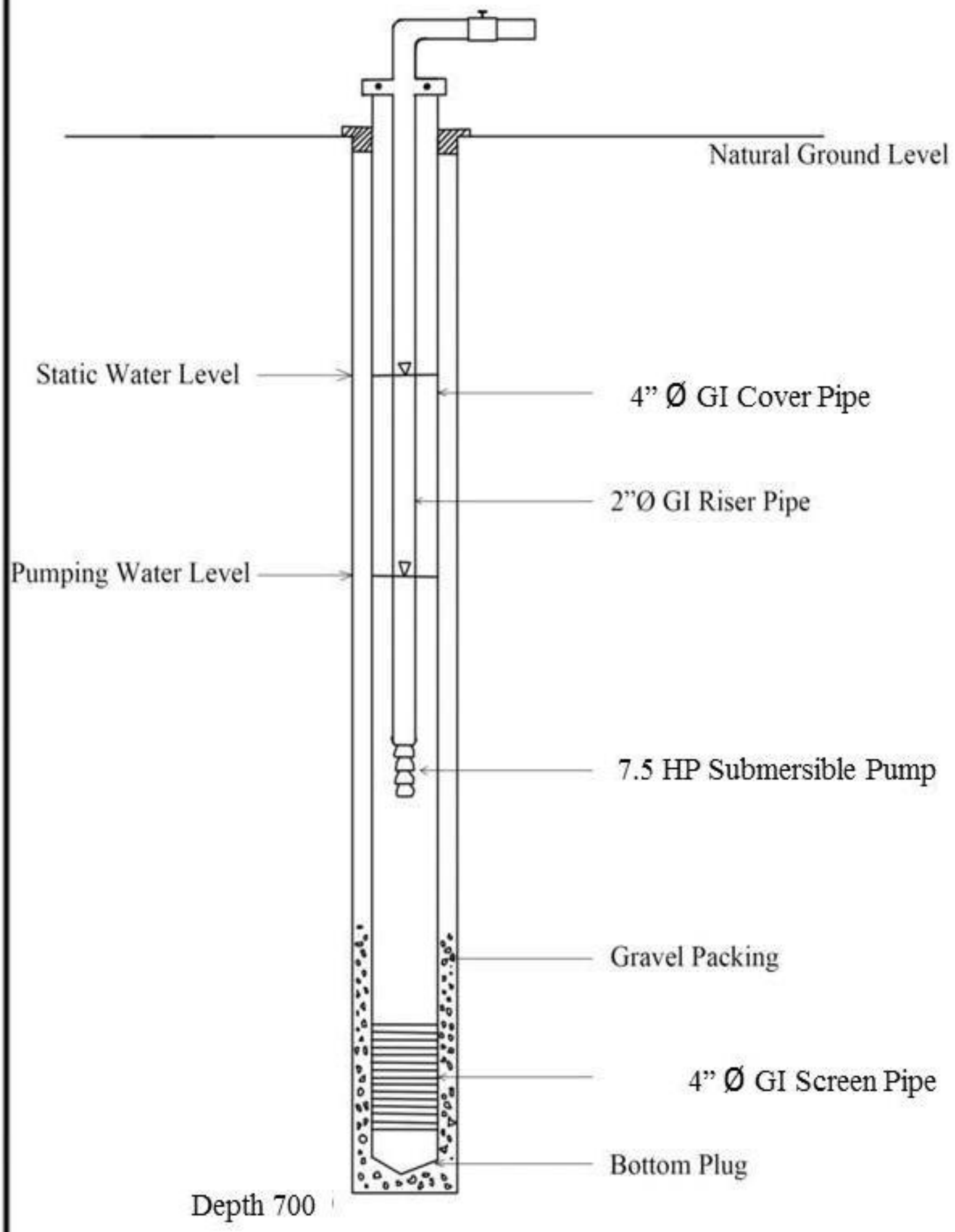
ပုံ(၂) ၄" Ø PVC (200')စက်ရေတွင်း Air Compressor တပ်ဆင်ပုံ



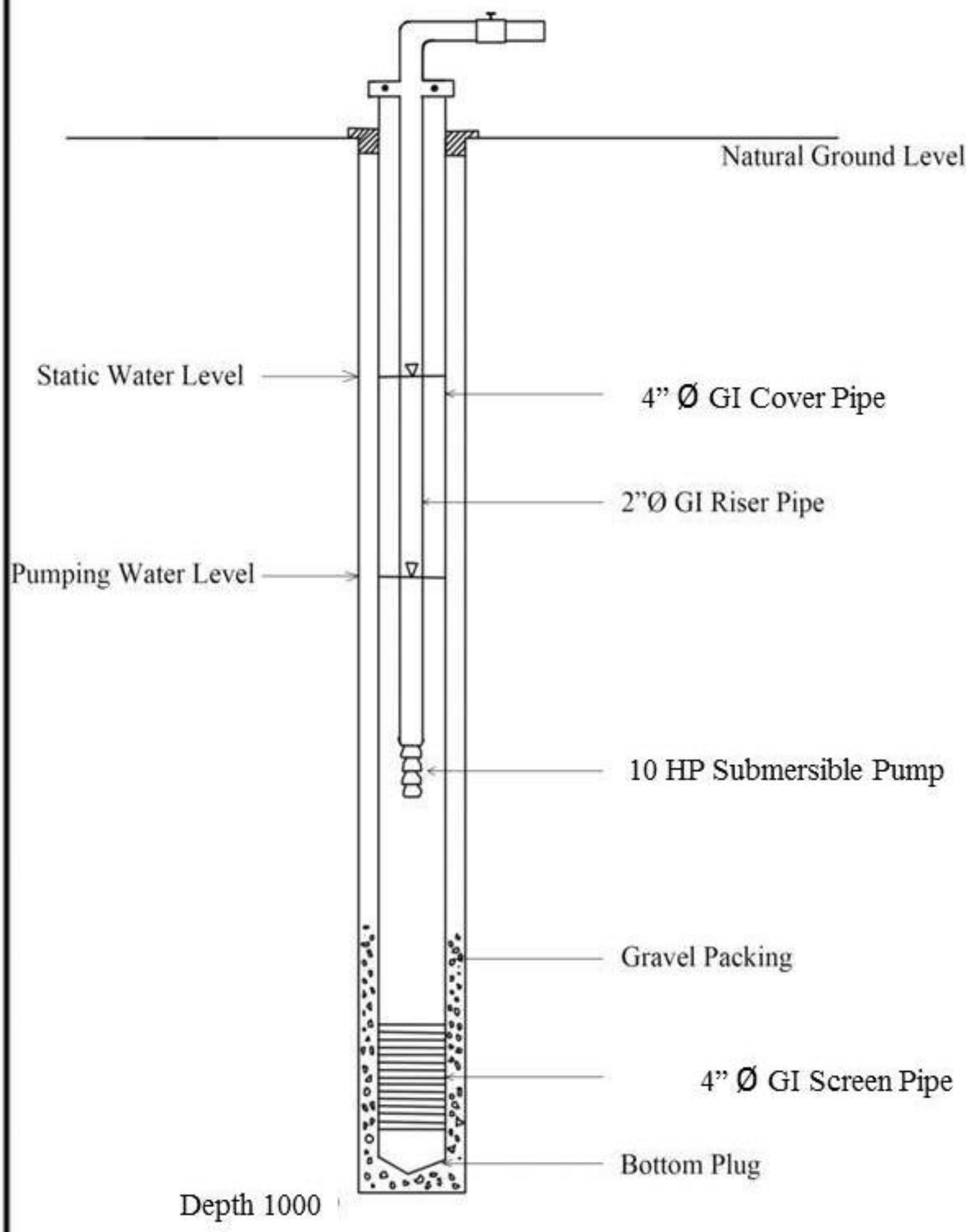
4” Ø PVC (400’) စက်ရေတွင်း Submersible Pump တပ်ဆင်ပုံ



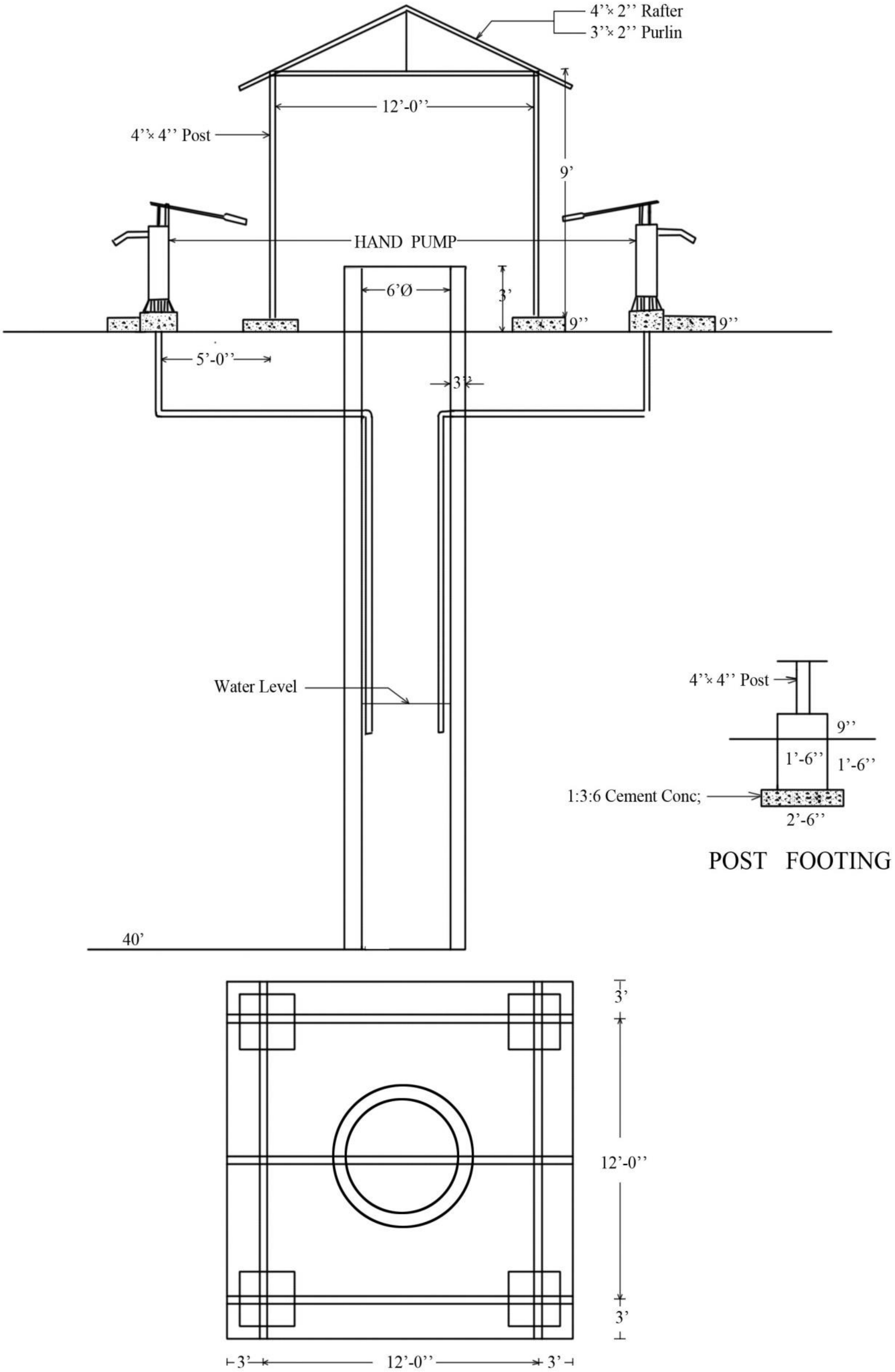
4" Ø GI (700) စက်ရေတွင်း Submersible Pump တပ်ဆင်ပုံ



4" Ø GI (1000) စက်ရေတွင်း Submersible Pump တပ်ဆင်ပုံ

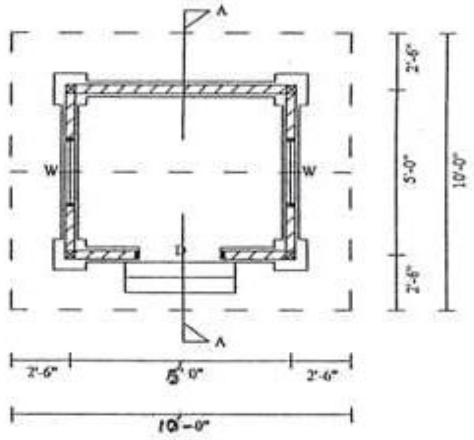


DUG WELL (6'' Ø× 40')

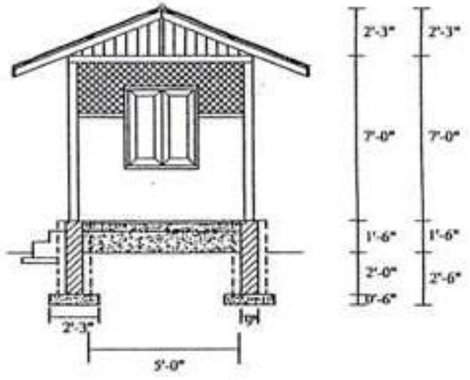


5'-0" x 5'-0" x 7'-0" (Pump House)

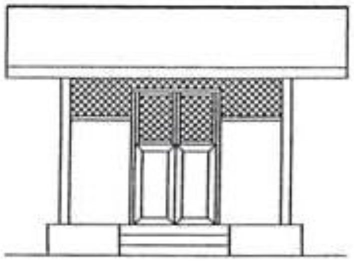
G.I Plain Sheet Ridging
C.G.I Sheet Roofing
3"x2" Purlin
4"x2" Rafter
5"x5" Post
$1^1/_2$" thk (1:2:4) Cement conc:
$4^1/_2$" thk (1:3:6) Cement conc:
6" thk (1:4:8) Lean conc:



PLAN



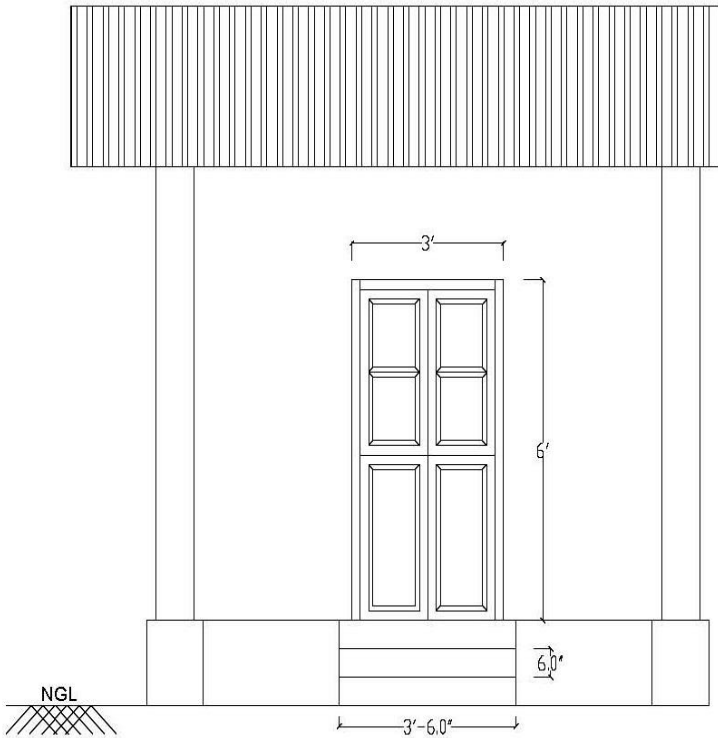
SECTION A-A



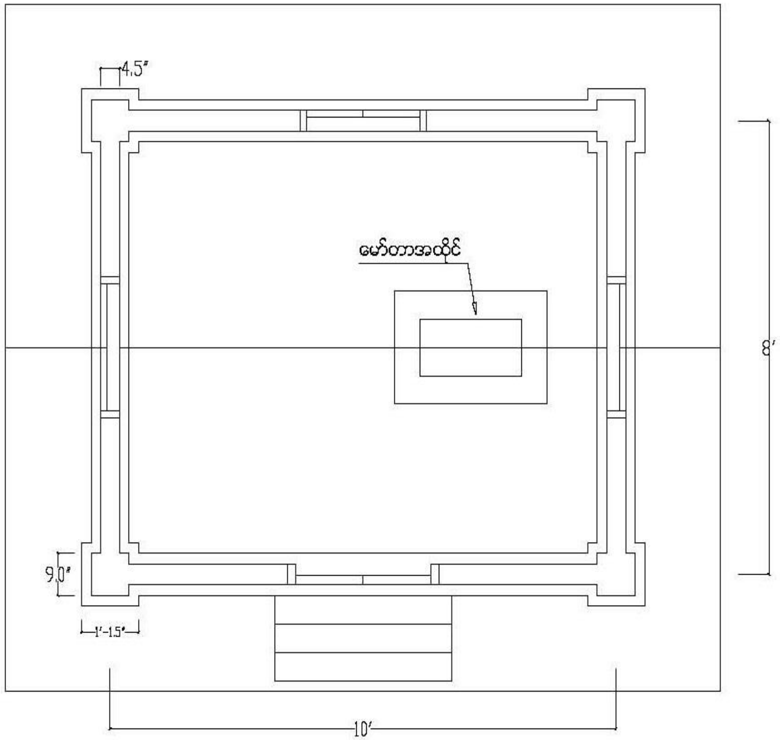
FRONT ELEVATION

SIDE ELEVATION

Pump House(10' x 8' x 8')(Brick Pier)

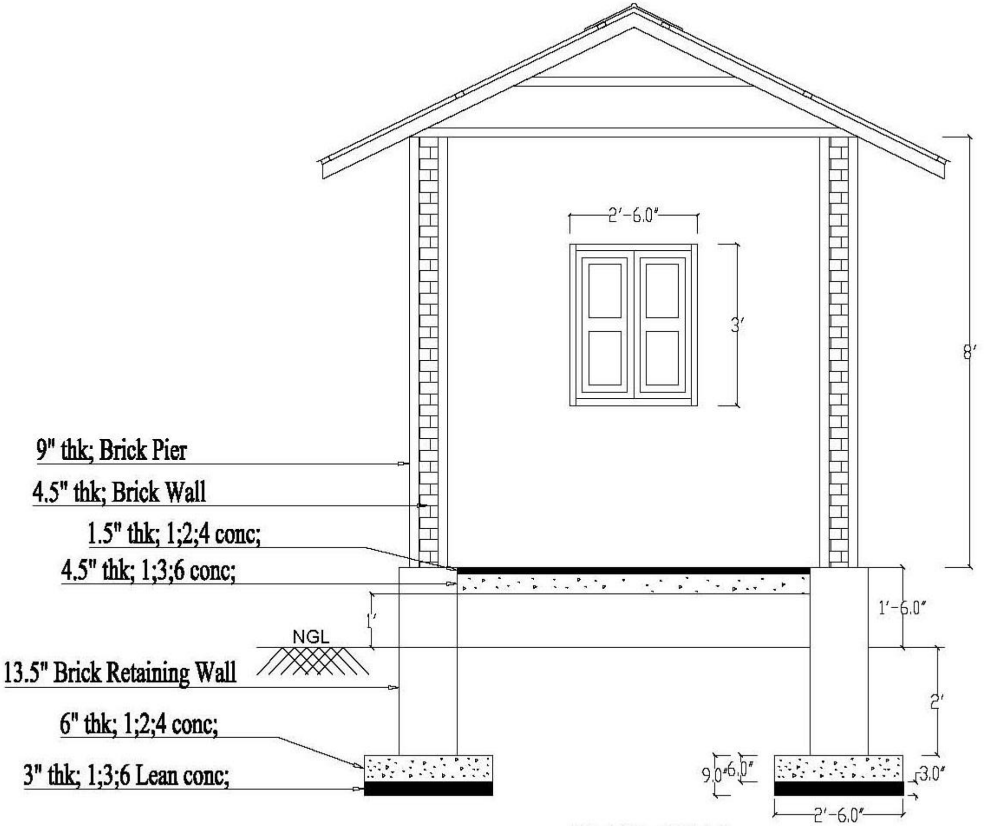


FRONT ELEVATION

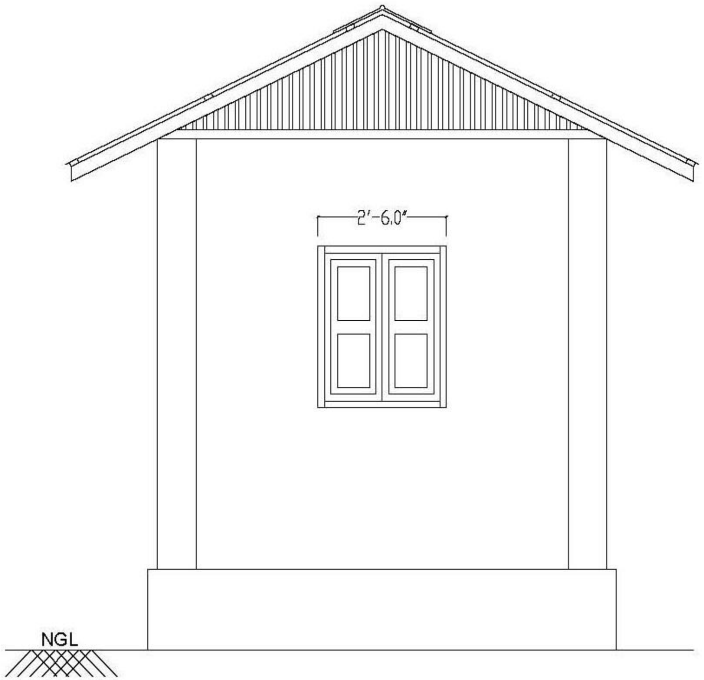


PLAN

Pump House(10' x 8' x 8')(Brick Pier)

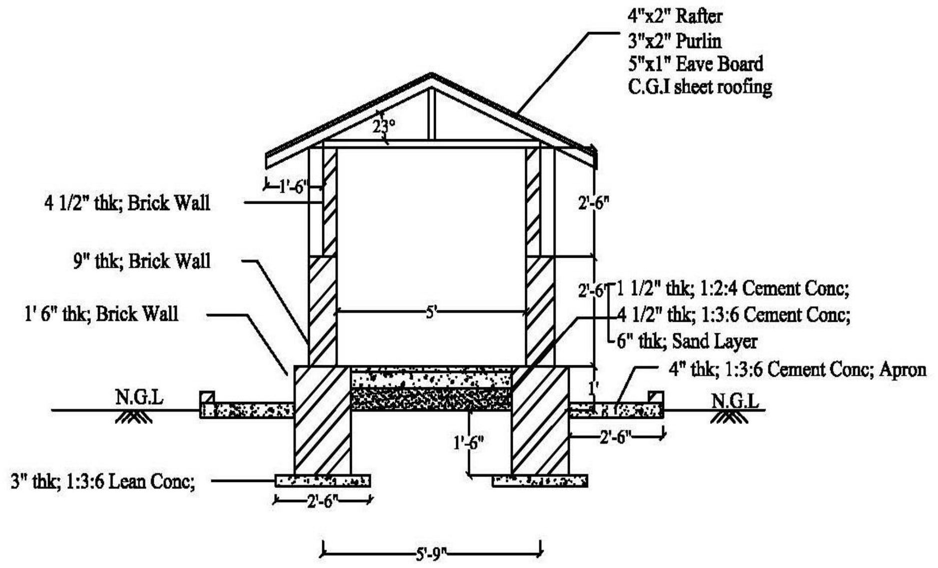


SECTION

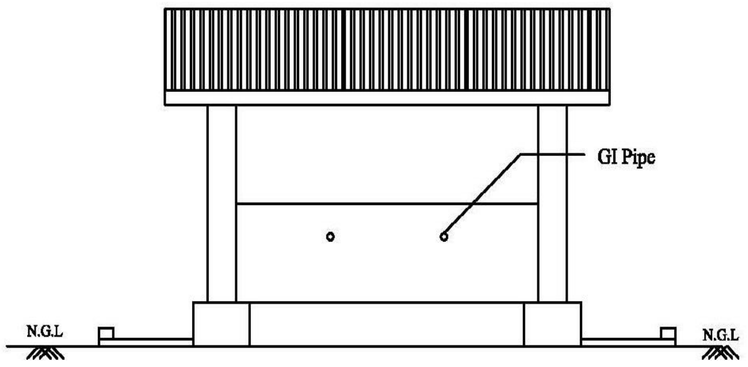


SIDE ELEVATION

GROUND TANK (1000)GALS

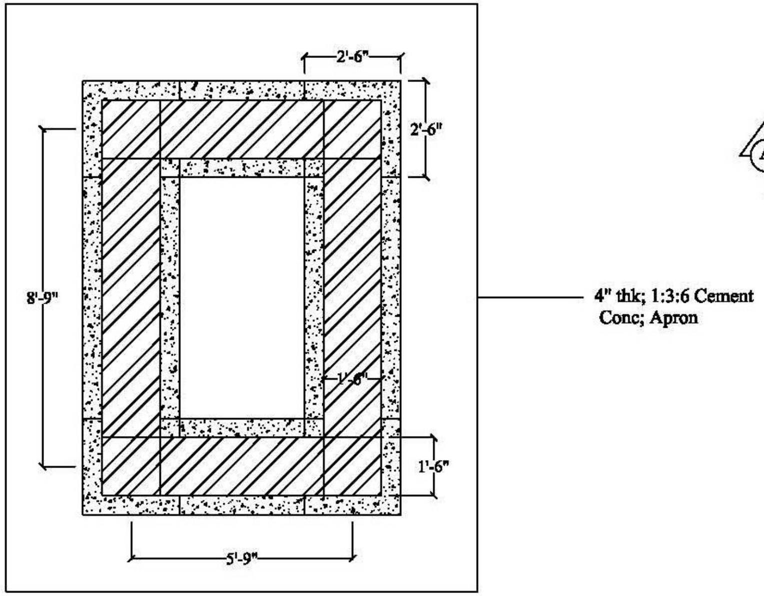


CROSS SECTION A-A

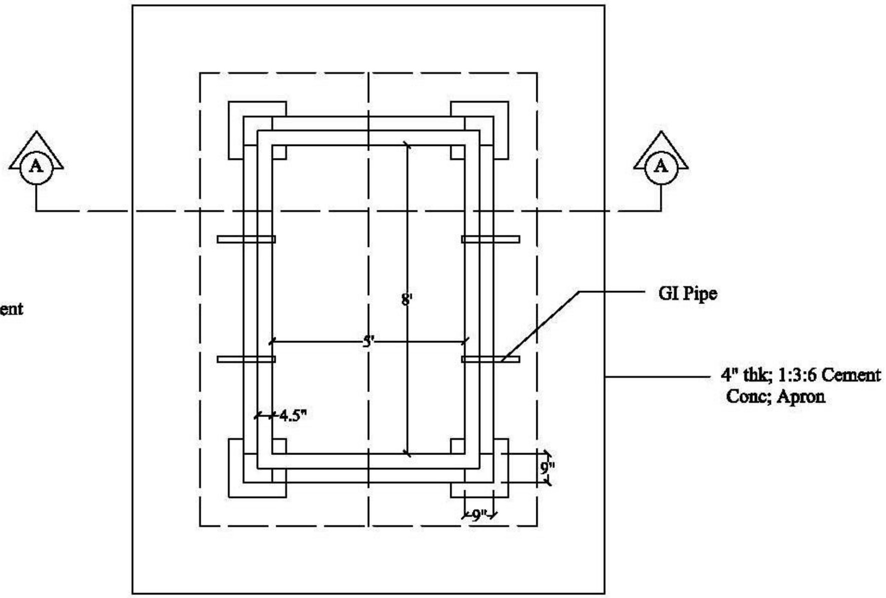


ELEVATION

GROUND TANK (1000)GALS

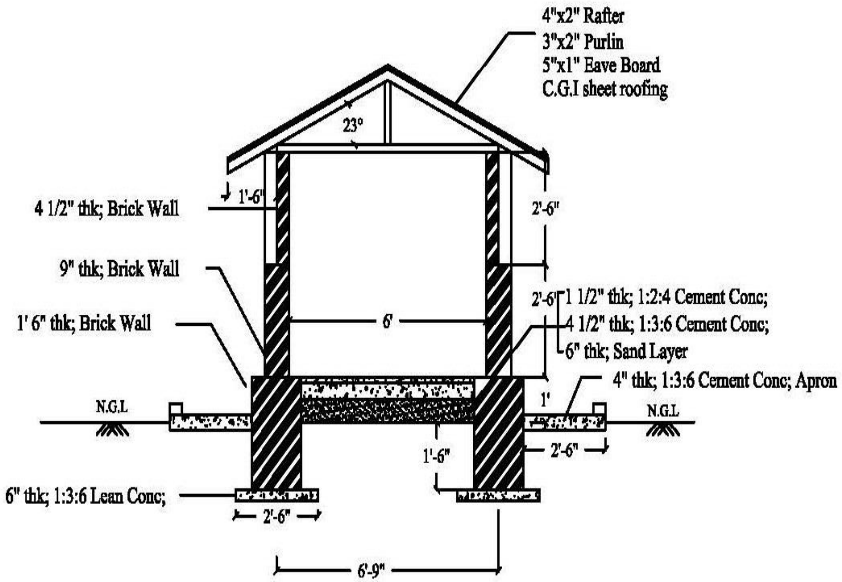


FOUNDATION PLAN

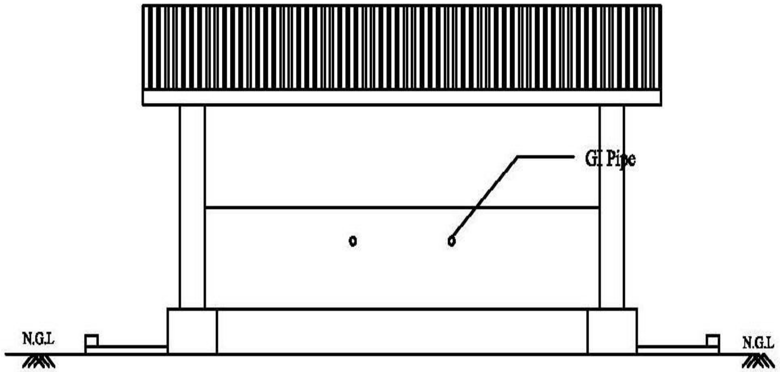


PLAN

GROUND TANK (2000)GALS

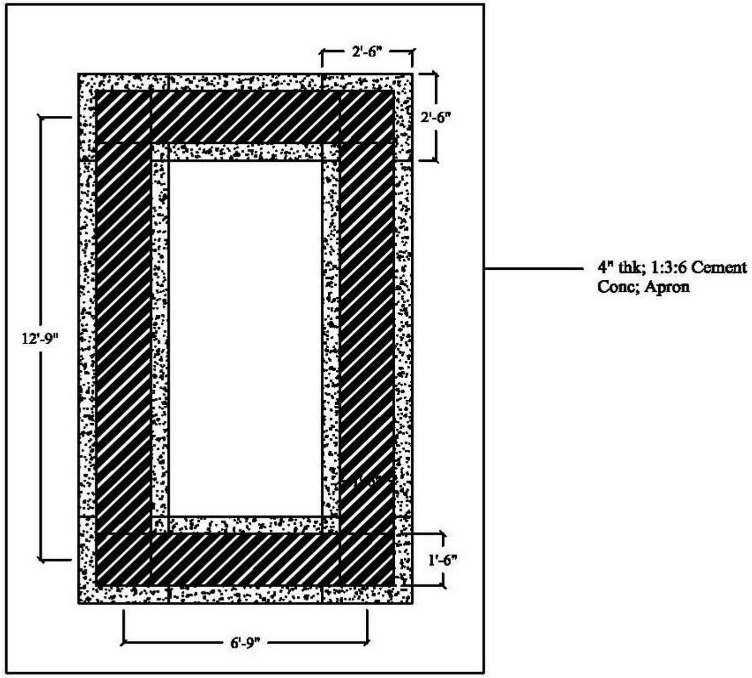


CROSS SECTION A-A

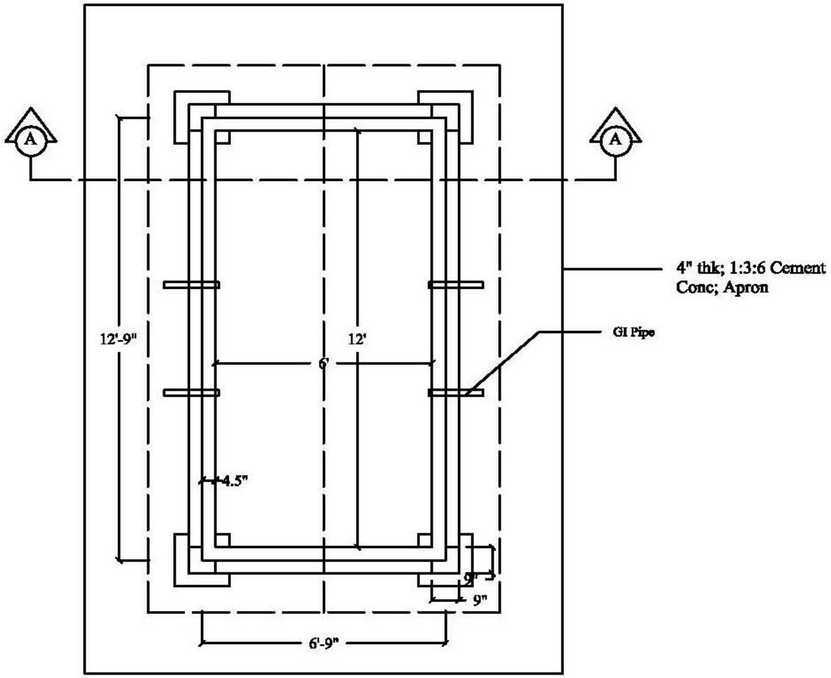


ELEVATION

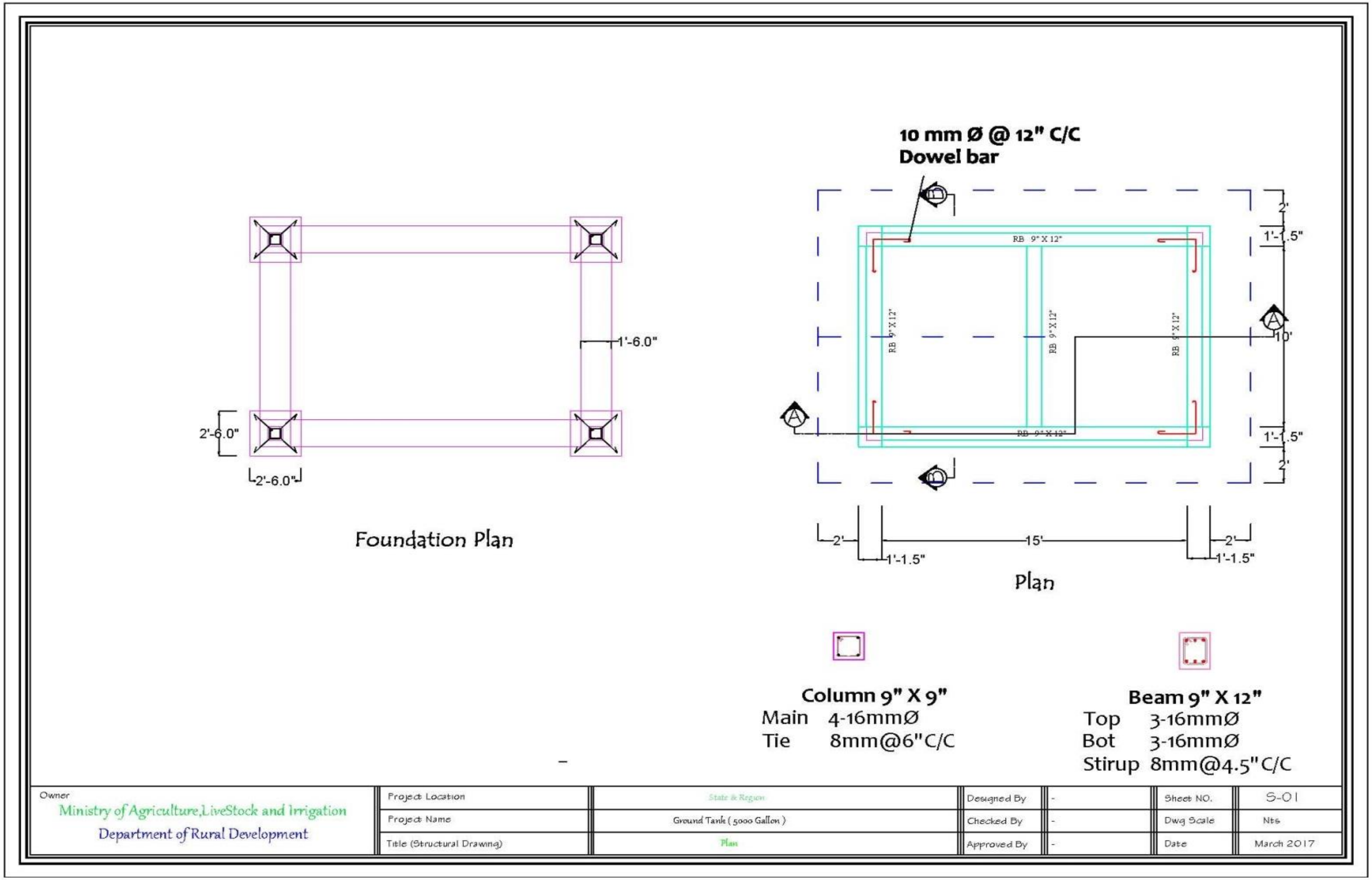
GROUND TANK (2000)GALS

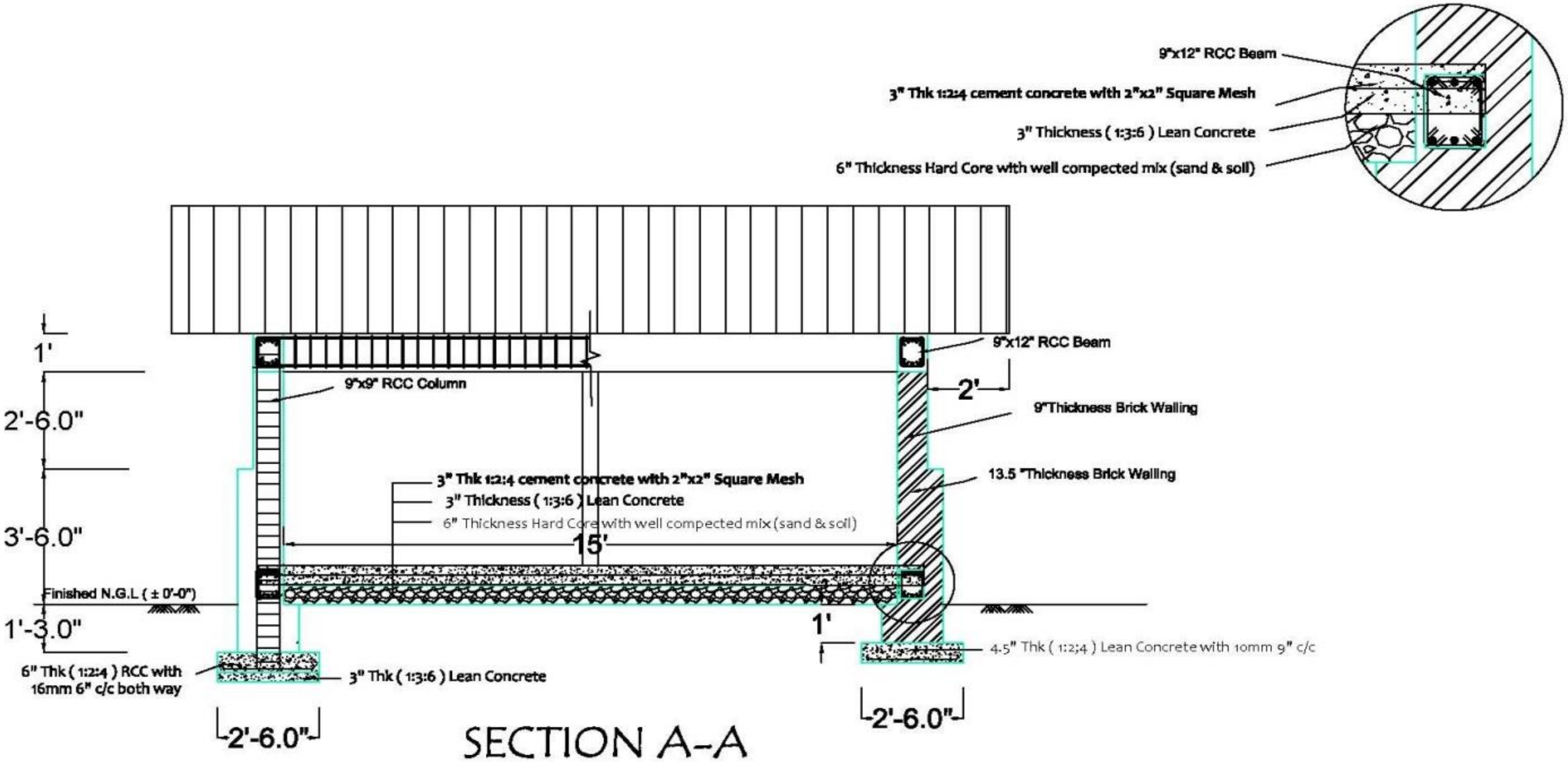


FOUNDATION PLAN



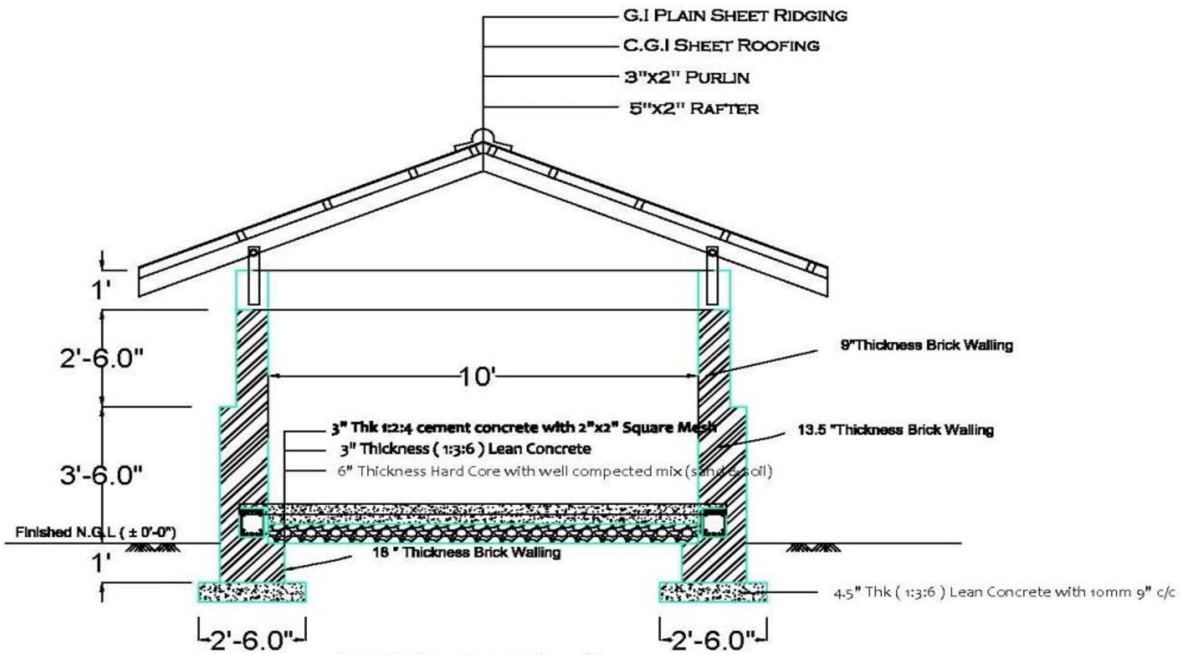
PLAN


10 mm Ø @ 12" C/C
Dowel bar
1'-6.0"
2'-6.0"
2'-6.0"
Foundation Plan
RB 9" X 12"
RB 9" X 12"
RB 9" X 12"
RB 9" X 12"
RB 9" X 12"
A
A
B
B
2'
1'-1.5"
10'
1'-1.5"
2'
2'
15'
2'
1'-1.5"
1'-1.5"
Plan
Column 9" X 9"
Main 4-16mmØ
Tie 8mm@6"C/C
Beam 9" X 12"
Top 3-16mmØ
Bot 3-16mmØ
Stirup 8mm@4.5"C/C
Owner
Ministry of Agriculture, LiveStock and Irrigation
Department of Rural Development
Project Location
State & Region
Project Name
Ground Tank (5000 Gallon)
Title (Structural Drawing)
Plan
Designed By
-
Checked By
-
Approved By
-
Sheet NO.
S-01
Dwg Scale
Nts
Date
March 2017



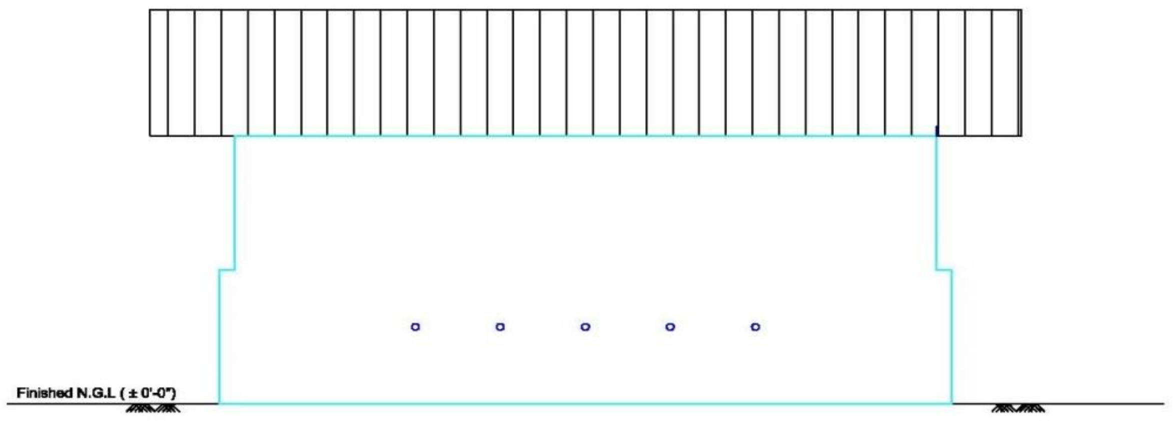
SECTION A-A

Owner	Project Location	State & Region	Designed By	-	Sheet NO.	S-02
Ministry of Agriculture,LiveStock and Irrigation	Project Name	Ground Tank(5000 Gallon)	Checked By	-	Dwg Scale	Nts
Department of Rural Development	Title (Structural Drawing)	Section	Approved By	-	Date	March 2017



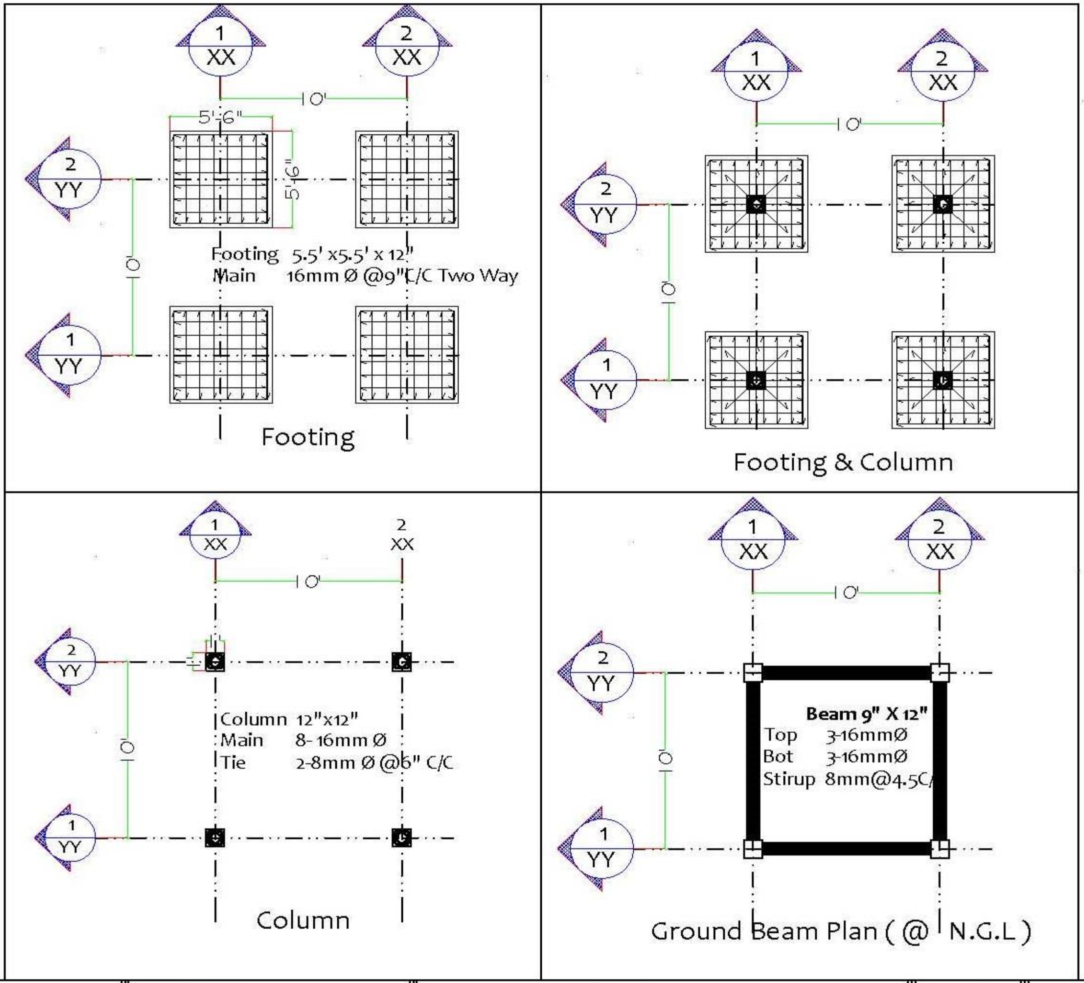
SECTION B-B

Owner: Ministry of Agriculture, LiveStock and Irrigation Department of Rural Development	Project Location	State & Region	Designed By	-	Sheet NO.	S-03
	Project Name	Ground Tank(5000 Gallon)	Checked By	-	Dwg Scale	Nts
	Title (Structural Drawing)	Section	Approved By	-	Date	March 2017

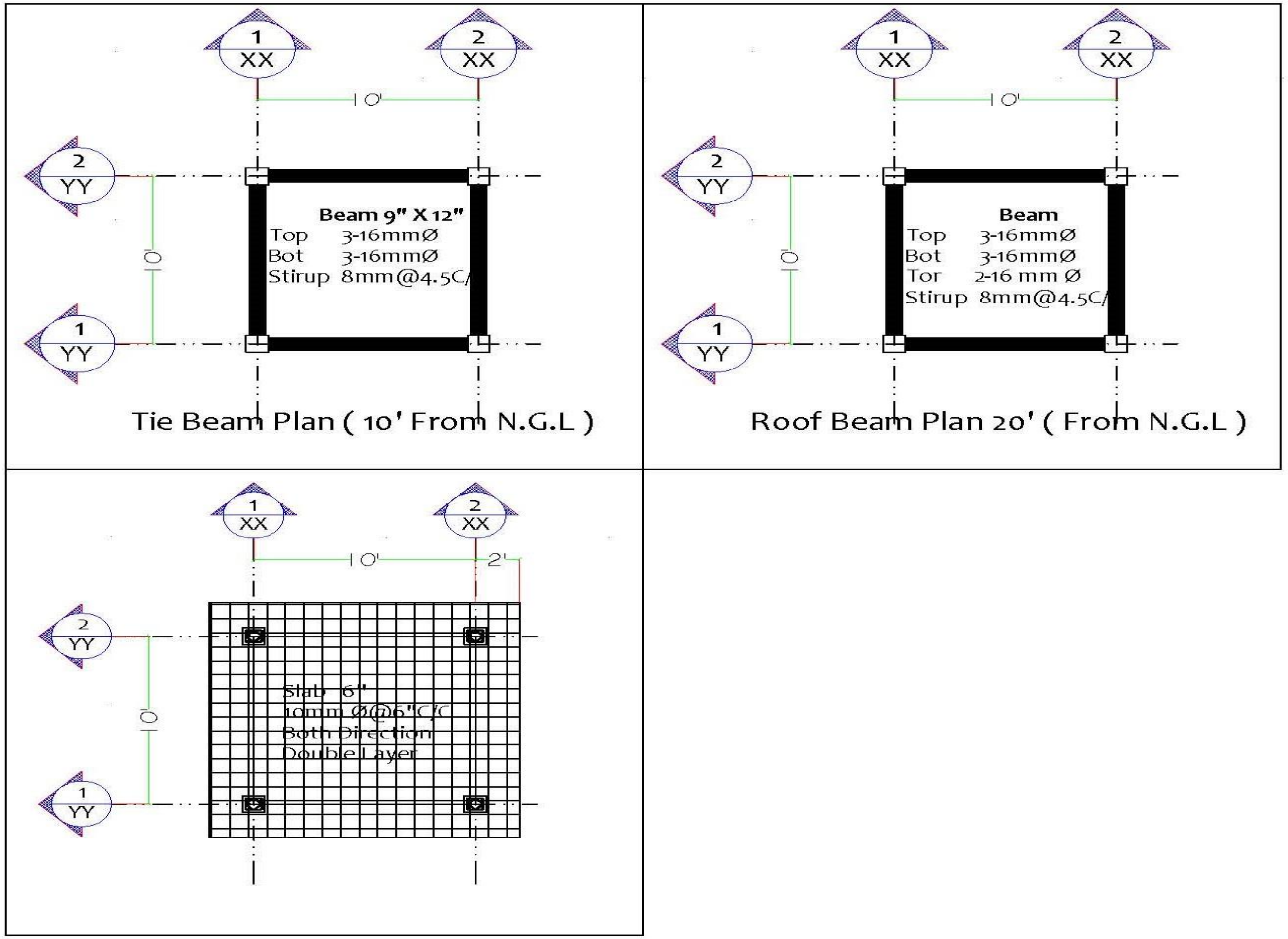


ELEVATION

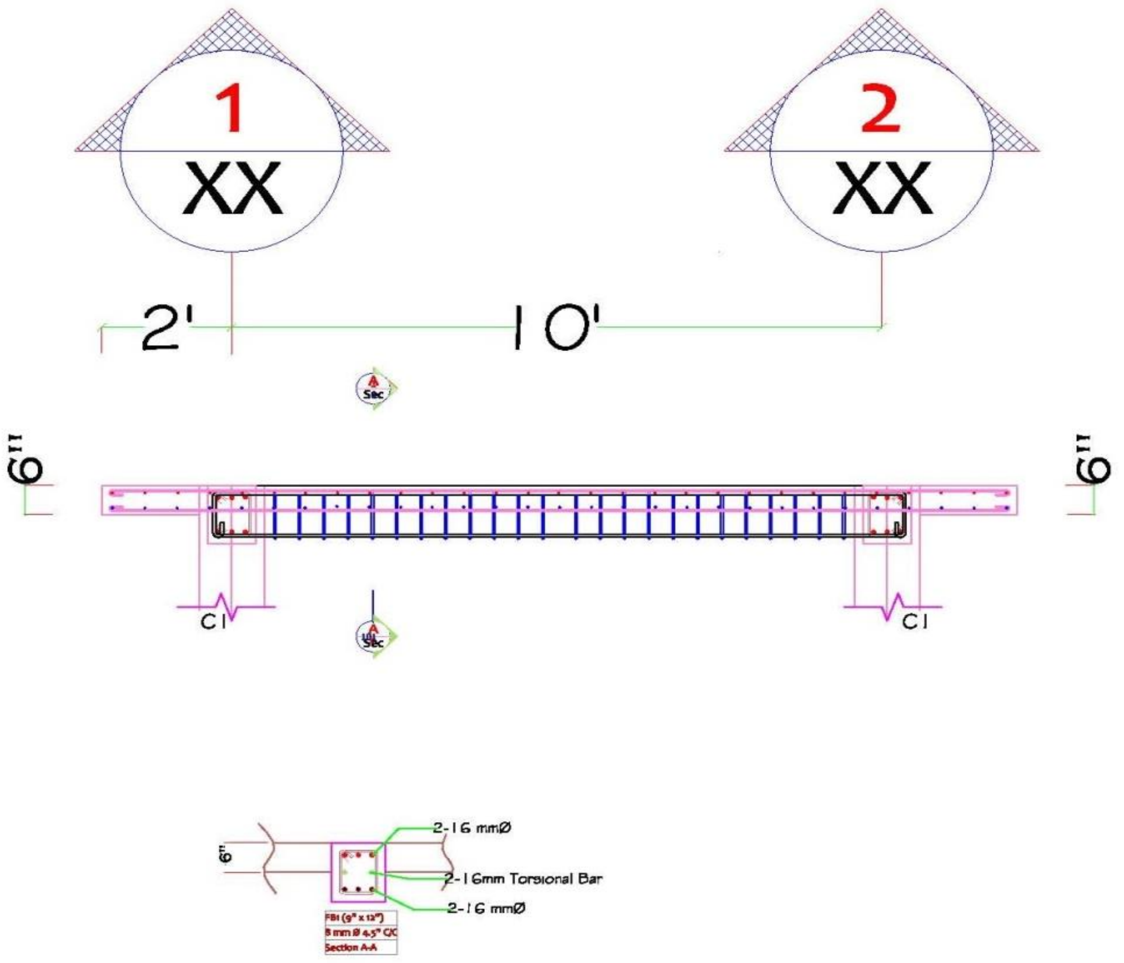
Owner Ministry of Agriculture,LiveStock and Irrigation Department of Rural Development	Project Location	State & Region	Designed By	-	Sheet NO.	S-04
	Project Name	Ground Tank(5000 Gallon)	Checked By	-	Dwg Scale	Nts
	Title (Structural Drawing)	Section	Approved By	-	Date	March 2017



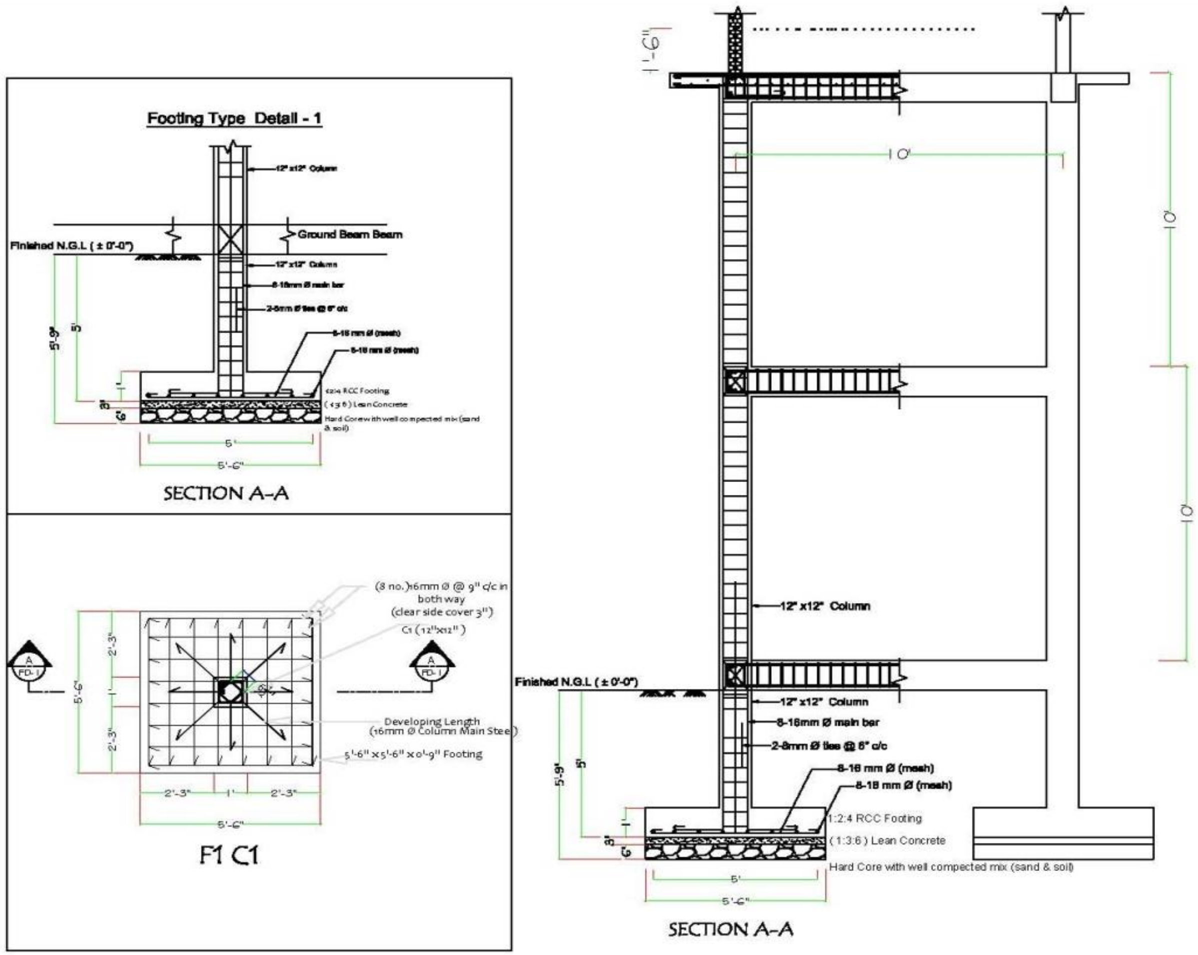
Owner						
Ministry of Agriculture,LiveStock and Irrigation Department of Rural Development	Project Location	State & Region	Designed By	-	Sheet NO.	S-01
	Project Name	R.C.C Elevated Tank (2400 Gallon)	Checked By	-	Dwg Scale	Nts
	Title (Structural Drawing)	Footing , Column and Ground Beam Plan	Approved By	-	Date	March 2017



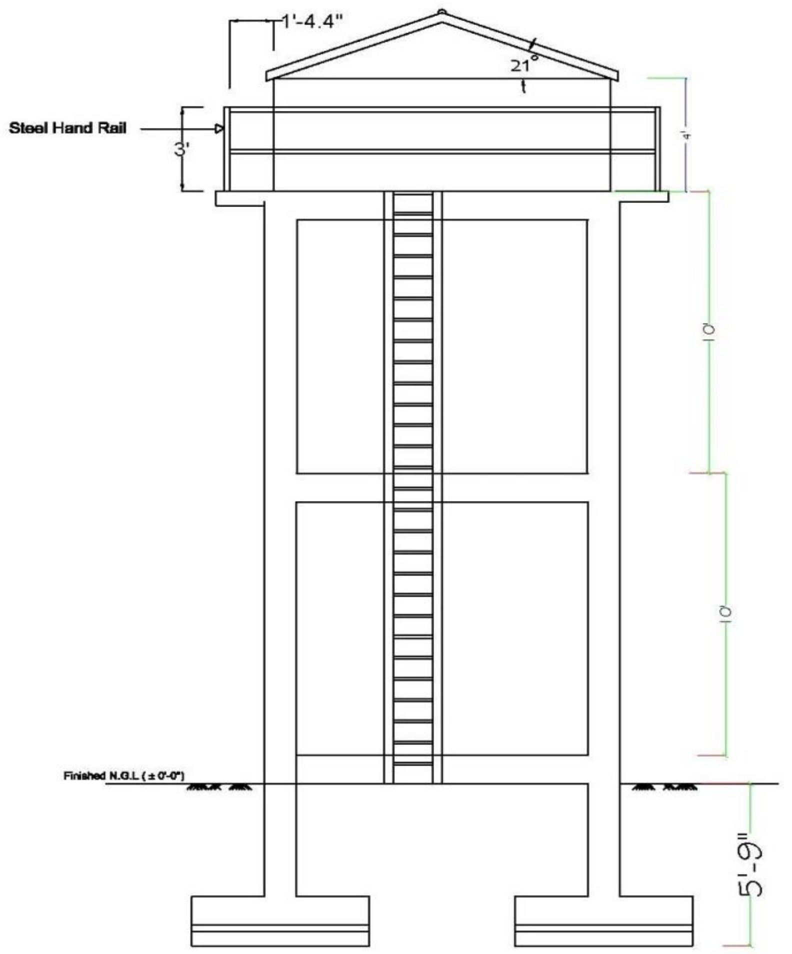
Owner						
Ministry of Agriculture,LiveStock and Irrigation Department of Rural Development	Project Location	State & Region	Designed By	-	Sheet NO.	S-02
	Project Name	R.C.C Elevated Tank (2400 Gallon)	Checked By	-	Dwg Scale	Nts
	Title (Structural Drawing)	Tie, Roof Beam and Slab Plan	Approved By	-	Date	March 2017



Owner Ministry of Agriculture,LiveStock and Irrigation Department of Rural Development	Project Location	State & Region	Designed By	-	Sheet NO.	S-02A
	Project Name	R.C.C Elevated Tank (2400 Gallon)	Checked By	-	Dwg Scale	Nts
	Title (Structural Drawing)	Section	Approved By	-	Date	March 2017

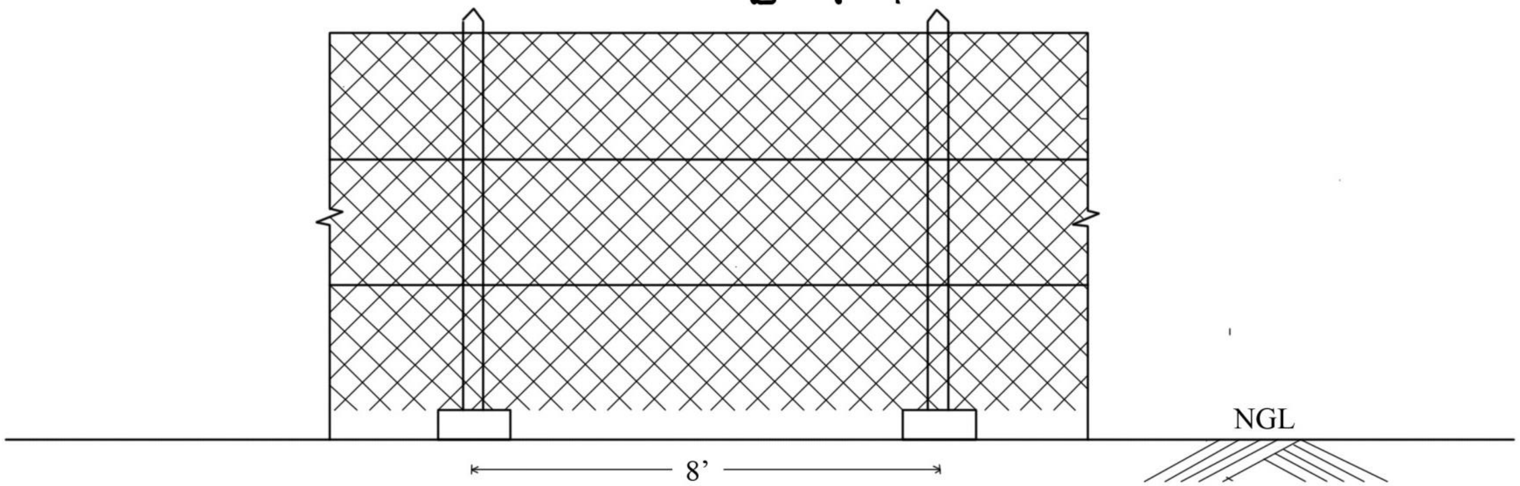


Owner: Ministry of Agriculture, LiveStock and Irrigation, Department of Rural Development						
Project Location	State & Region	Designed By	-	Sheet NO.	S-03
Project Name	R.C.C Elevated Tank (2400 Gallon)	Checked By	-	Dwg Scale	Nts
Title (Structural Drawing)	Footing & Overall Section	Approved By	-	Date	March 2017

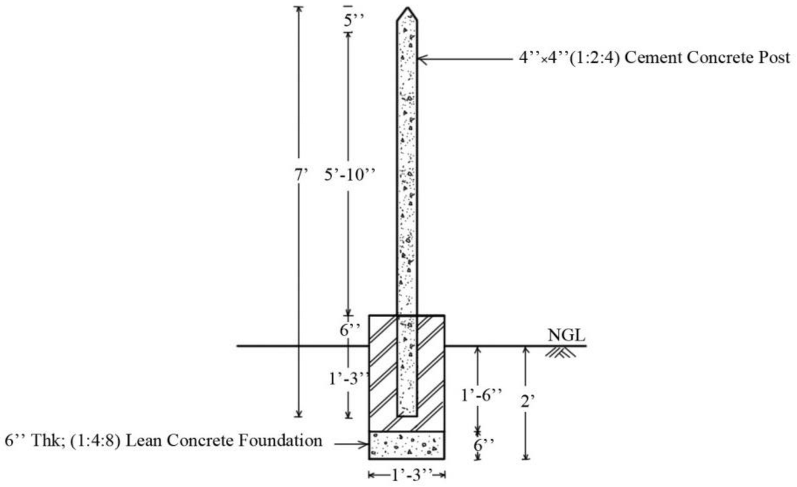


Owner Ministry of Agriculture,LiveStock and Irrigation Department of Rural Development	Project Location	State & Region	Designed By	-	Sheet NO.	S-04
	Project Name	R.C.C Elevated Tank (2400 Gallon)	Checked By	-	Dwg Scale	Nts
	Title (Structural Drawing)	Footing & Overall Section	Approved By	-	Date	March 2017

CHAIN LINK ကာရံခြင်းလုပ်ငန်း

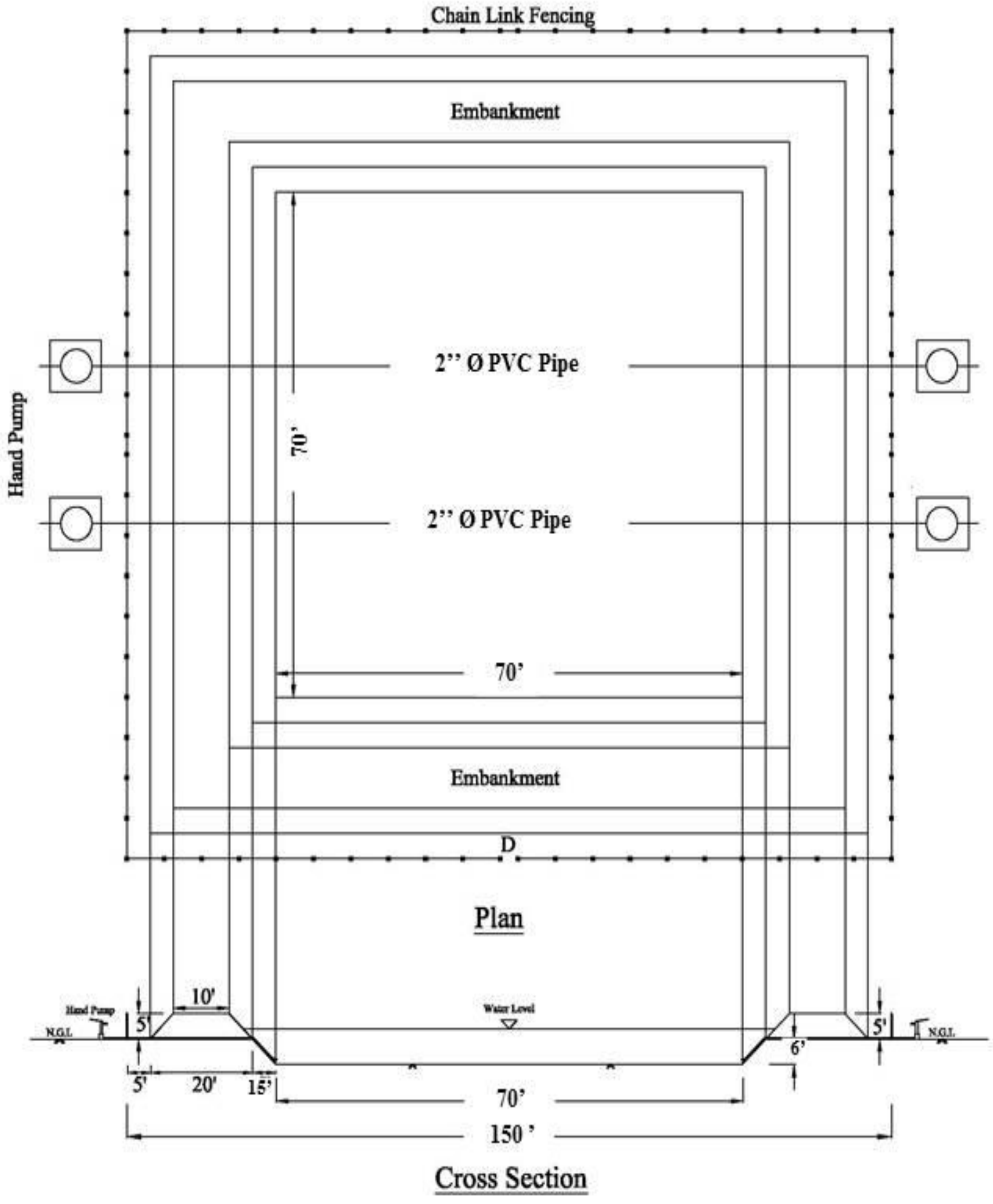


FRONT ELEVATION



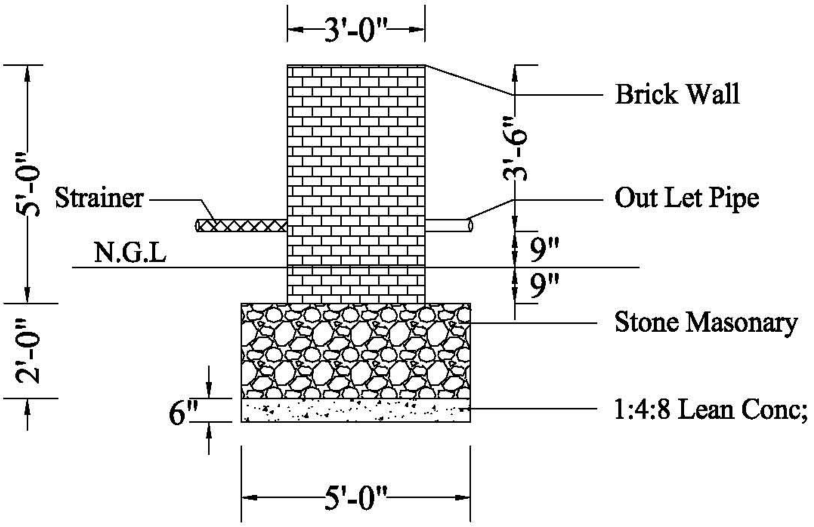
CROSS SECTION

Rain Water Collecting Pond

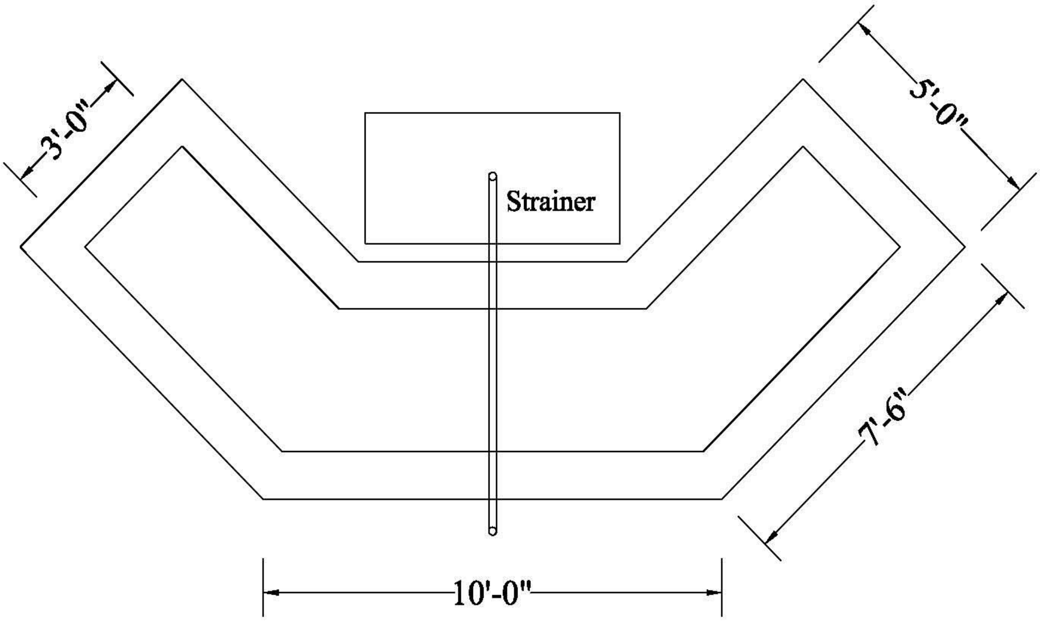


: Not to Scale

ရေတားတမံ (25'-0" x 3'-0" x 5'-0")



Section



Plan

စိုက်ပျိုးရေး၊မွေးမြူရေးနှင့်ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန
ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန
ကျေးလက်ရေရရှိရေးလုပ်ငန်းစင်မြင့်ရေစင်တည်ဆောက်ခြင်း
လုပ်ငန်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးချက်ပုံစံ

ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီး/ခရိုင်/မြို့နယ်	
လုပ်ငန်းတည်နေရာ(ကျေးရွာ)	
အိမ်ခြေ/လူဦးရေ	
လုပ်ငန်းအမျိုးအမည်/အတိုင်းအတာ	
ကျေးရွာရေကော်မတီဖွဲ့စည်းမှုရှိ/မရှိ	
ဆောင်ရွက်ပြီးလုပ်ငန်းအား ရေကော်မတီသို့လွှဲပေးထားမှုရှိ/မရှိ	
စစ်ဆေးသည့်နေ့ရက်/အချိန်	
စစ်ဆေးသည့်လုပ်ငန်း	အောက်ခြေပန္နက်မြေတူးခြင်း/သံပုံစံဆင်ခြင်း/ပန္နက်ကွန်ကရစ်လောင်းခြင်း/ ကွန်ကရစ်တိုင်/ကွန်ကရစ်ယက်မ/စင်မြင့်ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်း/စင်မြင့်ရေစုကန်ဘောနံရံအုတ်စီခြင်း/ အမိုးမိုးခြင်း/ရေတင်ရေချပိုက်လိုင်းများတပ်ဆင်ခြင်း/ ဆေးကြောပိုက်တပ်ဆင်ခြင်း/ ရေထိန်းဘားများတပ်ဆင်ခြင်း/ရေငုတ်များ တပ်ဆင်ခြင်းများ၏ အတိုင်းအတာအားသတ်မှတ်စံနှုန်းများနှင့်အညီစစ်ဆေးရန်၊ (လုပ်ငန်းတစ်ခုချင်းစီအလိုက်ဖြည့်ရန်)

သတ်မှတ်စံနှုန်းအတိုင်းအတာများနှင့်ကွဲလွဲမှုရှိပါက ယခုဇယားကွက်တွင် ဖော်ပြရန်နှင့် မရှိပါက စံနှုန်းနှင့်ကိုက်ညီကြောင်းဖော်ပြရန်

ပစ္စည်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးမှု	အောက်ခြေပန္နက်မြေတူးခြင်း/ သံပုံစံဆင်ခြင်း/ ပန္နက်ကွန်ကရစ်လောင်းခြင်း	ကွန်ကရစ်တိုင်/ ယက်မ/ကြမ်းခင်း	နံရံအုတ်စီခြင်း/ အမိုးမိုးခြင်း/ ဆေးသုတ်ခြင်း	ရေတင်ရေချပိုက် တပ်ဆင်ခြင်း/ ဆေးကြောပိုက်/ ရေထိန်းဘား/ ရေငုတ်များတပ်ဆင်ခြင်း	RCC လုပ်ငန်းဖြစ်၍သံချောင်းအရွယ်အစားနှင့်အရေအတွက်အား စနစ်တကျစစ်ဆေးရန်
သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်း					
စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်					

လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုနှင့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးအပေါ်သုံးသပ်ချက်	ကောင်း - ☐	သင့် - ☐	ညံ့ - ☐	လုပ်ငန်းခွင်စစ်ဆေးသူ	
				ကျေးလက်	ကုမ္ပဏီ/လုပ်ငန်းအဖွဲ့
				စစ်ဆေးသူလက်မှတ်	စစ်ဆေးခံသူလက်မှတ်
	အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးများအပေါ် (က) ကောင်း၊ (ခ) သင့်၊ (ဂ) ညံ့ မှတ်ချက်ပြုပေးရန်ဖြစ်ပါသည်။				
အတည်ပြုထောက်ခံချက်	နေ့စွဲ	လက်မှတ်	လက်မှတ်	မှတ်ချက်	
		မြို့နယ်မှူးလက်မှတ်	ခရိုင်မှူးလက်မှတ်	သီးခြားစာရွက်ဖြင့်လည်းမှတ်ချက်ပြုနိုင်ပါသည်	

စိုက်ပျိုးရေး၊မွေးမြူရေးနှင့်ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန
ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန
ကျေးလက်ရေရရှိရေးလုပ်ငန်းရေစုကန်တည်ဆောက်ခြင်း
လုပ်ငန်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးချက်ပုံစံ

ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီး/ခရိုင်/မြို့နယ်	
လုပ်ငန်းတည်နေရာ(ကျေးရွာ)	
အိမ်ခြေ/လူဦးရေ	
လုပ်ငန်းအမျိုးအမည်/အတိုင်းအတာ	
ကျေးရွာရေကော်မတီဖွဲ့စည်းမှုရှိ/မရှိ	
ဆောင်ရွက်ပြီးလုပ်ငန်းအားရေကော်မတီသို့လွှဲပေးထားမှုရှိ/မရှိ	
စစ်ဆေးချိန်ရှိလုပ်ငန်းပြီးစီးမှုအတိုင်းအတာနှင့်ရာခိုင်နှုန်း	
စစ်ဆေးသည့်နေ့ရက်/အချိန်	

စစ်ဆေးသည့်လုပ်ငန်း	အောက်ခြေပန္နက်/ ကြမ်းခင်း/ နံရံ/ အမိုး/ပလက်ဖောင်း/ ရေငုတ်များ၏ အတိုင်းအတာအားသတ်မှတ်စံနှုန်းများနှင့်အညီစစ်ဆေးရန်၊ (လုပ်ငန်းတစ်ခုချင်းစီအလိုက်ဖြည့်ရန်)

သတ်မှတ်စံနှုန်းအတိုင်းအတာများနှင့် ကွဲလွဲမှုရှိပါက ယခုဇယားကွက်တွင် ဖော်ပြရန်နှင့် မရှိပါက စံနှုန်းနှင့်ကိုက်ညီကြောင်းဖော်ပြရန်

ပစ္စည်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးမှု	အောက်ခြေပန္နက်မြေတူးခြင်း	ကြမ်းခင်း ကွန်ကရစ်လောင်းခြင်း	နံရံအုတ်စီခြင်း/ သရွတ်အချော ကိုင်ခြင်း	အမိုးမိုးခြင်း/ ပန်းဆွဲများ တပ်ဆင်ခြင်း	ရေငုတ်များ တပ်ဆင်ခြင်း/ ဆေးသုတ်ခြင်း
သတ်မှတ် စံချိန်စံညွှန်း					
စစ်ဆေး တွေ့ရှိချက်					

<table>
<tr><td rowspan="4">လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်မှုနှင့် ပစ္စည်းအရည် အသွေးအပေါ် သုံးသပ်ချက်</td><td rowspan="3">ကောင်း - ☐</td><td rowspan="3">သင့် - ☐</td><td rowspan="3">ညံ့ - ☐</td><td colspan="2">လုပ်ငန်းခွင်စစ်ဆေးသူ</td></tr>
<tr><td>ကျေးလက်</td><td>ကုမ္ပဏီ/လုပ်ငန်းအဖွဲ့</td></tr>
<tr><td>စစ်ဆေးသူ လက်မှတ်</td><td>စစ်ဆေးခံသူ လက်မှတ်</td></tr>
<tr><td colspan="5">အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးများအပေါ် (က) ကောင်း၊ (ခ) သင့်၊ (ဂ) ညံ့ မှတ်ချက်ပြုပေးရန်ဖြစ်ပါသည်။</td></tr>
<tr><td rowspan="2">အတည်ပြု ထောက်ခံချက်</td><td>နေ့စွဲ</td><td>လက်မှတ်</td><td>လက်မှတ်</td><td colspan="2">မှတ်ချက်</td></tr>
<tr><td></td><td>မြို့နယ်မှူး လက်မှတ်</td><td>ခရိုင်မှူး လက်မှတ်</td><td colspan="2">သီးခြားစာရွက်ဖြင့်လည်း မှတ်ချက်ပြုနိုင်ပါသည်</td></tr>
</table>

စိုက်ပျိုးရေး၊မွေးမြူရေးနှင့်ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန
ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန
ကျေးလက်ရေရရှိရေးလုပ်ငန်းရေစက်ရုံတည်ဆောက်ခြင်း
လုပ်ငန်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးချက်ပုံစံ

ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီး/ခရိုင်/မြို့နယ်	
လုပ်ငန်းတည်နေရာ(ကျေးရွာ)	
အိမ်ခြေ/လူဦးရေ	
လုပ်ငန်းအမျိုးအမည်/အတိုင်းအတာ	
ကျေးရွာရေကော်မတီဖွဲ့စည်းမှုရှိ/မရှိ	
ဆောင်ရွက်ပြီးလုပ်ငန်းအားရေကော်မတီသို့လွှဲပေးထားမှုရှိ/မရှိ	
စစ်ဆေးချိန်ရှိလုပ်ငန်းပြီးစီးမှုအတိုင်းအတာနှင့် ရာခိုင်နှုန်း	
စစ်ဆေးသည့်နေ့ရက်/အချိန်	
စစ်ဆေးသည့်လုပ်ငန်း	အောက်ခြေပန္နက်/ ကြမ်းခင်း/ နံရံ/ အမိုး/ ပြုတင်း/တံခါးများ၏ အတိုင်းအတာအား သတ်မှတ်စံနှုန်းများနှင့်အညီစစ်ဆေးရန် (လုပ်ငန်းတစ်ခုချင်းစီအလိုက်ဖြည့်ရန်)

သတ်မှတ်စံနှုန်းအတိုင်းအတာများနှင့် ကွဲလွဲမှုရှိပါက ယခုဇယားကွက်တွင် ဖော်ပြရန်နှင့်
မရှိပါက စံနှုန်းနှင့်ကိုက်ညီကြောင်းဖော်ပြရန်

ပစ္စည်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးမှု	အောက်ခြေပန္နက်မြေတူးခြင်း	ကြမ်းခင်းကွန်ကရစ်လောင်းခြင်း	တိုင်ထူခြင်း/ နံရံအုတ်စီခြင်း/ သရွတ်အချောကိုင်ခြင်း	အမိုးမိုးခြင်း/ ပန်းဆွဲများတပ်ဆင်ခြင်း	ပြုတင်းတံခါးနှင့်တံခါးမကြီးတပ်ဆင်ခြင်း/ ဆေးသုတ်ခြင်း
သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်း					
စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်					

လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုနှင့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးအပေါ်သုံးသပ်ချက်				လုပ်ငန်းခွင်စစ်ဆေးသူ	
	ကောင်း - ☐	သင့် - ☐	ညံ့ - ☐	ကျေးလက်	ကုမ္ပဏီ/လုပ်ငန်းအဖွဲ့
				စစ်ဆေးသူလက်မှတ်	စစ်ဆေးခံသူလက်မှတ်
	အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးများအပေါ် (က) ကောင်း၊ (ခ) သင့်၊ (ဂ) ညံ့ မှတ်ချက်ပြုပေးရန်ဖြစ်ပါသည်။				

အတည်ပြုထောက်ခံချက်	နေ့စွဲ	လက်မှတ်	လက်မှတ်	မှတ်ချက်
		မြို့နယ်မှူးလက်မှတ်	ခရိုင်မှူးလက်မှတ်	သီးခြားစာရွက်ဖြင့်လည်း မှတ်ချက်ပြုနိုင်ပါသည်

စိုက်ပျိုးရေး၊မွေးမြူရေးနှင့်ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန
ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန
ကျေးလက်ရေရရှိရေးလုပ်ငန်းစိမ့်စမ်းရေသွယ်ခြင်း
လုပ်ငန်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးချက်ပုံစံ

<table>
<tr><td colspan="3">ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီး/ခရိုင်/မြို့နယ်</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">လုပ်ငန်းတည်နေရာ(ကျေးရွာ)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">အိမ်ခြေ/လူဦးရေ</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">လုပ်ငန်းအမျိုးအမည်/အတိုင်းအတာ</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">ရေရရှိနိုင်ခြေအားစိစစ်တွက်ချက်ထားမှုရှိ/မရှိ</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">ကျေးရွာရေကော်မတီဖွဲ့စည်းမှုရှိ/မရှိ</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">ဆောင်ရွက်ပြီးလုပ်ငန်းအားရေကော်မတီသို့လွှဲပေးထားမှုရှိ/မရှိ</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">စစ်ဆေးချိန်ရှိဆောင်ရွက်ပြီးအတိုင်းအတာ</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">ရေထွက်မှုရေရရှိမှု (ဂါလံ/နာရီ)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">သုံးစွဲသည့်လူဦးရေ(ခန့်မှန်း)</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">ရေအရည်အသွေးစစ်ဆေးမှု</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="3">စစ်ဆေးသည့်နေ့ရက်/အချိန်</td><td colspan="4"></td></tr>
<tr><td colspan="2">စစ်ဆေးသည့်လုပ်ငန်း</td><td colspan="5">ရေပိုက်သွယ်တန်းခြင်း၊ရေတားတမံဆောက်လုပ်ခြင်း၊ရေစုကန်တည်ဆောက်ခြင်း လုပ်ငန်းများ၏အတိုင်းအတာအားသတ်မှတ်စံနှုန်းများနှင့်အညီစစ်ဆေးရန်၊ (လုပ်ငန်းတစ်ခုချင်းစီအလိုက်ဖြည့်ရန်)</td></tr>
<tr><td colspan="7">ပိုက်လိုင်းမြေတူးခြင်း/သဲခင်းခြင်း/ ပိုက်သွယ်တန်းခြင်း(အတိုင်းအတာ၊ ပိုက်အမျိုးအစား၊ Class) /ပိုက်ဆက်ခြင်း/ မြေပြန်ဖို့ခြင်း၊ ရေတားတမံတည်ဆောက်ခြင်း၊ ရေစုအုတ်ကန်တည်ဆောက်ခြင်း၊ Wash Out Pipe & Air Valve များတပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်းများအား ဇယားကွက်တွင်ဖြည့်ရန်</td></tr>
<tr><td>ပစ္စည်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးမှု</td><td>ပိုက်လိုင်းမြေတူးခြင်း/သဲခင်းခြင်း (အတိုင်းအတာ)</td><td>ပိုက်သွယ်တန်းခြင်း/ပိုက်ဆက်ခြင်း/မြေပြန်ဖို့ခြင်း</td><td>ရေတားတမံတည်ဆောက်ခြင်း</td><td>ရေစုအုတ်ကန်တည်ဆောက်ခြင်း</td><td>Wash Out Pipe & Air Valve များတပ်ဆင်ခြင်း</td></tr>
<tr><td>သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်း</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုနှင့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးအပေါ်သုံးသပ်ချက်</td><td rowspan="3">ကောင်း - ☐</td><td rowspan="3">သင့် - ☐</td><td rowspan="3">ညံ့ - ☐</td><td colspan="2">လုပ်ငန်းခွင်စစ်ဆေးသူ</td></tr>
<tr><td>ကျေးလက်</td><td>ကုမ္ပဏီ/လုပ်ငန်းအဖွဲ့</td></tr>
<tr><td>စစ်ဆေးသူလက်မှတ်</td><td>စစ်ဆေးခံသူလက်မှတ်</td></tr>
<tr><td colspan="5">အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးများအပေါ် (က) ကောင်း၊ (ခ) သင့်၊ (ဂ) ညံ့ မှတ်ချက်ပြုပေးရန်ဖြစ်ပါသည်။</td></tr>
<tr><td rowspan="2">အတည်ပြုထောက်ခံချက်</td><td>နေ့စွဲ</td><td>လက်မှတ်</td><td>လက်မှတ်</td><td colspan="2">မှတ်ချက်</td></tr>
<tr><td></td><td>မြို့နယ်မှူးလက်မှတ်</td><td>ခရိုင်မှူးလက်မှတ်</td><td colspan="2">သီးခြားစာရွက်ဖြင့်လည်းမှတ်ချက်ပြုနိုင်ပါသည်</td></tr>
</table>

စိုက်ပျိုးရေး၊မွေးမြူရေးနှင့်ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန
ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန
ကျေးလက်ရေရရှိရေးလုပ်ငန်းမြေသားရေကန်တည်ဆောက်ခြင်း
လုပ်ငန်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးချက်ပုံစံ

ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီး/ခရိုင်/မြို့နယ်	
လုပ်ငန်းတည်နေရာ(ကျေးရွာ)	
အိမ်ခြေ/လူဦးရေ	
လုပ်ငန်းအမျိုးအမည်/အတိုင်းအတာ	
ကျေးရွာရေကော်မတီဖွဲ့စည်းမှုရှိ/မရှိ	
ဆောင်ရွက်ပြီးလုပ်ငန်းအားရေကော်မတီသို့လွှဲပေးထားမှုရှိ/မရှိ	
စစ်ဆေးချိန်ရှိလုပ်ငန်းပြီးစီးမှုအတိုင်းအတာ	
အသုံးပြုနိုင်သည့်ရေထုပမာဏ(ပေ)	
သုံးစွဲသည့်လူဦးရေ(ခန့်မှန်း)	
ရေအရည်အသွေးစစ်ဆေးမှု	
စစ်ဆေးသည့်နေ့ရက်/အချိန်	
စစ်ဆေးသည့်လုပ်ငန်း	မြေသားကန်တူးဖြင်း(စက်/လူအင်အား)၊မြေသားတာဘောင်ဖို့တင်ခြင်း၊ တာဘောင်ကျစ်လစ်သိပ်သည်းစေခြင်း၊ရေဝင်ရေထွက်လမ်းကြောင်းဆောင်ရွက်ထားရှိခြင်း၊ မြက်(သို့)မြေသားထိန်းအပင်စိုက်ပျိုးခြင်း၊ ကန်ပတ်လည်ခြံစည်းရိုးခတ်ခြင်း တံ့ကင်များတပ်ဆင်ခြင်း (လုပ်ငန်းတစ်ခုချင်းစီအလိုက်ဖြည့်ရန်)

တူးဖော်သည့် မြေသားကန်၏ အလျား/အနံ/အနက်၊ တာဘောင်မျက်နှာပြင်အကျယ်၊ Upstream & Down Stream Slope၊ ကန်ပတ်လည်ခြံစည်းရိုးခတ်ခြင်း/ခြံစည်းရိုးဝင်းတံခါးတပ်ဆင်ခြင်း၊ တံ့ကင်ဆင်ခြင်းများအား ဇယားကွက်တွင်ဖြည့်ရန်။

ပစ္စည်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးမှု	မြေသားကန်တူးဖော်ခြင်း(စက်/လူ) (အလျား/အနံ/မြင့်)	မြေသားတာဘောင်ဖို့တင်ခြင်း/ကျစ်လစ်သိပ်သည်းစေခြင်း	ခြံစည်းရိုးခတ်ခြင်း/ဝင်းတံခါးတပ်ဆင်ခြင်း	တံ့ကင်များတပ်ဆင်ခြင်း	ရေဝင်ရေထွက်လမ်းကြောင်းများဆောင်ရွက်ထားရှိခြင်း
သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်း					
စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်					

လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုနှင့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးအပေါ်သုံးသပ်ချက်				လုပ်ငန်းခွင်စစ်ဆေးသူ	
	ကောင်း - ☐	သင့် - ☐	ညံ့ - ☐	ကျေးလက်	ကုမ္ပဏီ/လုပ်ငန်းအဖွဲ့
				စစ်ဆေးသူလက်မှတ်	စစ်ဆေးခံသူလက်မှတ်
	အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးများအပေါ် (က) ကောင်း၊ (ခ) သင့်၊ (ဂ) ညံ့ မှတ်ချက်ပြုပေးရန်ဖြစ်ပါသည်။				

အတည်ပြုထောက်ခံချက်	နေ့စွဲ	လက်မှတ်	လက်မှတ်	မှတ်ချက်
		မြို့နယ်မှူးလက်မှတ်	ခရိုင်မှူးလက်မှတ်	သီးခြားစာရွက်ဖြင့်လည်းမှတ်ချက်ပြုနိုင်ပါသည်

စိုက်ပျိုးရေး၊မွေးမြူရေးနှင့်ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန
ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန
ကျေးလက်ရေရရှိရေးလုပ်ငန်းလက်တူးတွင်းကျယ်
တည်ဆောက်ခြင်းလုပ်ငန်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးချက်ပုံစံ

ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီး/ခရိုင်/မြို့နယ်	
လုပ်ငန်းတည်နေရာ(ကျေးရွာ)	
အိမ်ခြေ/လူဦးရေ	
လုပ်ငန်းအမျိုးအမည်/အတိုင်းအတာ	
ကျေးရွာရေကော်မတီဖွဲ့စည်းမှုရှိ/မရှိ	
ဆောင်ရွက်ပြီးလုပ်ငန်းအားရေကော်မတီသို့လွှဲပေးထားမှုရှိ/မရှိ	
စစ်ဆေးချိန်ရှိတူးဖော်ပြီးအနက်ပေ	
အသုံးပြုနိုင်သည့်ရေထုပမာဏ(ပေ)	
သုံးစွဲသည့်လူဦးရေ(ခန့်မှန်း)	
ရေအရည်အသွေးစစ်ဆေးမှု	
စစ်ဆေးသည့်နေ့ရက်/အချိန်	

စစ်ဆေးသည့်လုပ်ငန်း	ကျင်းချမြေတူးခြင်း၊ကွန်ကရစ်ခွေချခြင်း၊ပလက်ဖောင်းကြမ်းခင်းကွန်ကရစ်လောင်းခြင်း၊အမိုးမိုးခြင်း၊တုံကင်တပ်ဆင်ခြင်း၊ဆေးသုတ်ခြင်း (လုပ်ငန်းတစ်ခုချင်းစီအလိုက်ဖြည့်ရန်)

တူးဖော်သည့်အနက်ပေ၊ ကွန်ကရစ်ဝွေချအနက်ပေ၊ ရေထိပ်(ဖြစ်နိုင်က အမြင့်ဆုံးရောက်ရှိနိုင်မည့်ရေထိပ်နှင့် အနိမ့်ဆုံးရောက်ရှိနိုင်မည့် ရေထိပ်အားဖော်ပြရန်)များအား ဇယားကွက်တွင်ဖြည့်ရန်

ပစ္စည်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးမှု	ကျင်းချမြေတူးခြင်း	ကွန်ကရစ်ခွေချခြင်း	ပလက်ဖောင်းကြမ်းခင်းကွန်ကရစ်လောင်းခြင်း	အမိုးမိုးခြင်း	တုံကင်တပ်ဆင်ခြင်းနှင့်ဆေးသုတ်ခြင်း
သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်း					
စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်					

လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုနှင့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးအပေါ်သုံးသပ်ချက်	ကောင်း - ☐	သင့် - ☐	ညံ့ - ☐	လုပ်ငန်းခွင်စစ်ဆေးသူ	
				ကျေးလက်	ကုမ္ပဏီ/လုပ်ငန်းအဖွဲ့
				စစ်ဆေးသူလက်မှတ်	စစ်ဆေးခံသူလက်မှတ်
	အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးများအပေါ် (က) ကောင်း၊ (ခ) သင့်၊ (ဂ) ညံ့ မှတ်ချက်ပြုပေးရန်ဖြစ်ပါသည်။				

အတည်ပြုထောက်ခံချက်	နေ့စွဲ	လက်မှတ်	လက်မှတ်	မှတ်ချက်
		မြို့နယ်မှူးလက်မှတ်	ခရိုင်မှူးလက်မှတ်	သီးခြားစာရွက်ဖြင့်လည်းမှတ်ချက်ပြုနိုင်ပါသည်

စိုက်ပျိုးရေး၊မွေးမြူရေးနှင့်ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန
ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာန
ကျေးလက်ရေရရှိရေးလုပ်ငန်း တွင်းတိမ်၊ တွင်းနက်
တူးဖော်ခြင်းလုပ်ငန်းအရည်အသွေးစစ်ဆေးချက်ပုံစံ

ပြည်နယ်/တိုင်းဒေသကြီး/ခရိုင်/မြို့နယ်	
လုပ်ငန်းတည်နေရာ(ကျေးရွာ)	
လုပ်ငန်းအမျိုးအမည်/ အတိုင်းအတာ	
အိမ်ခြေ/လူဦးရေ	
မြေအောက်ရေတိုင်းတာမှုရှိ/မရှိ	
ကျေးရွာရေကော်မတီဖွဲ့စည်းမှုရှိ/မရှိ	
ဆောင်ရွက်ပြီးလုပ်ငန်းအားရေကော်မတီသို့လွှဲပေးထားမှုရှိ/မရှိ	
စစ်ဆေးချိန်ရှိတူးဖော်ပြီးအနက်ပေ	
ရေထွက်နှုန်း(ဂါလံ/နာရီ)	
ရေအရည်အသွေးစစ်ဆေးမှု	
စစ်ဆေးသည့်နေ့ရက်/အချိန်	
စစ်ဆေးသည့်လုပ်ငန်း	တွင်းတူးဖော်ခြင်း၊တွင်းကာပိုက်ချခြင်း၊ရေထုတ်ပိုက်တပ်ဆင်ခြင်း၊အင်ဂျင်/ဒိုင်နမို တပ်ဆင်ခြင်း၊ရေမြှုပ်ပန့်/လေမှုတ်စက်တပ်ဆင်ခြင်း (လုပ်ငန်းတစ်ခုချင်းစီအလိုက်ဖြည့်ရန်)

တွင်းတူးဖော်သည့်အချက်အလက်(တူးဖော်အနက်ပေ၊ ပိုက်ချအနက်ပေ၊ ရေထိပ်၊ ဇကာတည်နေရာ၊ ရေထွက်နှုန်း)များအား ဇယားကွက်တွင်ဖြည့်ရန်။ (Well Log Data)အား ပုံကြမ်းနှင့်တကွနောက်ဆက်တွဲဖြင့်ဖော်ပြရန်

ပစ္စည်းအရည်အသွေး စစ်ဆေးမှု	တွင်းကာပိုက် (အမျိုးအစား၊ အရေအတွက်၊ Class)	ရေထုတ်ပိုက် (အမျိုးအစား၊ အရေအတွက်၊ Class)	အင်ဂျင် (အမျိုးအစား၊ မြင်းကောင်ရေ၊ ထုတ်လုပ်နိုင်ငံ)	ဒိုင်နမို (အမျိုးအစား၊ ကီလိုဝပ်၊ ထုတ်လုပ်နိုင်ငံ)	ရေမြှုပ်ပန့်/ လေမှုတ်စက် (အမျိုးအစား၊ ကီလိုဝပ်၊ ထုတ်လုပ်နိုင်ငံ)
သတ်မှတ် စံချိန်စံညွှန်း					
စစ်ဆေး တွေ့ရှိချက်					
လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်မှုနှင့် ပစ္စည်းအရည် အသွေးအပေါ် သုံးသပ်ချက်	ကောင်း - ☐	သင့် - ☐	ညံ့ - ☐	လုပ်ငန်းခွင်စစ်ဆေးသူ	
				ကျေးလက်	ကုမ္ပဏီ/လုပ်ငန်း အဖွဲ့
				စစ်ဆေးသူ လက်မှတ်	စစ်ဆေးခံသူ လက်မှတ်
	အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းအရည်အသွေးများအပေါ် (က) ကောင်း၊ (ခ) သင့်၊ (ဂ) ညံ့ မှတ်ချက်ပြုပေးရန်ဖြစ်ပါသည်။				
အတည်ပြု ထောက်ခံချက်	နေ့စွဲ	လက်မှတ်	လက်မှတ်	မှတ်ချက်	
		မြို့နယ်မှူး လက်မှတ်	ခရိုင်မှူး လက်မှတ်	သီးခြားစာရွက်ဖြင့်လည်း မှတ်ချက်ပြုနိုင်ပါသည်	

ကျေးရွာရေကော်မတီဖွဲ့စည်းခြင်း

၁။ စိုက်ပျိုးရေး၊ မွေးမြူရေးနှင့် ဆည်မြောင်းဝန်ကြီးဌာန၊ ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာနအနေဖြင့် မြန်မာနိုင်ငံတစ်ဝှမ်းလုံးရှိ ကျေးရွာများတွင် စက်ရေတွင်းတူးဖော်ခြင်းလုပ်ငန်း၊ လက်တူးတွင်းတူးဖော်ခြင်းလုပ်ငန်း၊ မြေသားရေကန်တူးဖော်ခြင်း၊ စိမ့်စမ်းရေသွယ်ယူခြင်း လုပ်ငန်းအား ဆောင်ရွက်ပေးလျက်ရှိပြီး လုပ်ငန်းများဆောင်ရွက်ပြီးစီးပါက သက်ဆိုင်ရာကျေးရွာသို့ လုပ်ငန်းများစနစ်တကျ လွှဲပြောင်းပေးရန် လိုအပ်ပါသည်။

၂။ ကျေးလက်ဒေသဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်ရေးဦးစီးဌာနများအနေဖြင့် ကျေးလက်ရေပေးရေးလုပ်ငန်းများအား လွှဲပြောင်းရုံမျှဖြင့် လုံလောက်မည်မဟုတ်ဘဲ ကျေးလက်ရေရရှိရေး လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်သည့် ကျေးရွာတိုင်းတွင် သက်ဆိုင်ရာကျေးရွာရေကော်မတီများ ဖွဲ့စည်းဆောင်ရွက်နိုင်ရန် စီမံဆောင်ရွက် ပေးရမည်ဖြစ်ပြီး အဆိုပါကျေးရွာရေကော်မတီမှ စဉ်ဆက်မပြတ်လုပ်ငန်းများ ပုံမှန်လည်ပတ်နိုင်ရေးနှင့် ပြင်ဆင်ထိန်းသိမ်းခြင်းလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်နိုင်စေရန် ဖြစ်ပါသည်။

၃။ စက်ရေတွင်းရှိသည့် ကျေးရွာတိုင်းတွင် စက်ရေတွင်း ပြင်ဆင်ထိန်းသိမ်းခြင်းအတွက် လိုအပ်သော ရန်ပုံငွေရရှိနိုင်ရေးနှင့် ရေဖိုး၊ ရေခများသတ်မှတ်နိုင်ရေးအတွက် ကျေးရွာလူထုမှ ရွေးချယ်ထားသော စက်ရေတွင်းကြီးကြပ်မှုကော်မတီအား ဖွဲ့စည်းဆောင်ရွက်ရန်ဖြစ်ပါသည်။ ဆောင်ရွက်ပြီးစက်ရေတွင်းများ ပုံမှန်လည်ပတ်နိုင်ရန်၊ ရေရှည်တည်တံ့ ခိုင်မြဲစေရန်နှင့် ပြင်ဆင်ထိန်းသိမ်းခြင်းလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်နိုင်ရန်အတွက် စက်ရေတွင်းကြီးကြပ်မှုကော်မတီအား အောက်ပါအတိုင်း ဖွဲ့စည်းဆောင်ရွက်ထားရှိရပါမည် -

(က) ကျေးရွာရေကော်မတီတွင် ဥက္ကဋ္ဌ(၁)ဦး၊ အတွင်းရေးမှူး(၁)ဦး၊ စာရင်းကိုင်(၁)ဦး၊ ငွေထိန်း(၁)ဦးနှင့် ကျေးရွာရပ်မိရပ်ဖ(၁)ဦးအနည်းဆုံး အဖွဲ့ဝင်(၅)ဦးပါဝင်ရမည်၊

(ခ) ကျေးရွာရေကော်မတီဝင်များအား ကျေးရွာပြည်သူလူထုဆန္ဒဖြင့် ရွေးချယ်ဖွဲ့စည်းဆောင်ရွက်ရမည် ဖြစ်ပါသည်၊

(ဂ) ကျေးရွာရေကော်မတီတွင် အမျိုးသမီးများ ပါဝင်ရမည်၊

(ဃ) ကျေးရွာရေကော်မတီအား ပူးတွဲပါ နမူနာအတိုင်း ဖွဲ့စည်းဆောင်ရွက်ရမည်၊

စက်ရေတွင်း ကြီးကြပ်မှုကော်မတီအား အောက်ပါအစီအမံများဖြင့် ဖွဲ့စည်း ဆောင်ရွက်ရမည် ဖြစ်ပါသည်-

(က) ကျေးရွာပိုင် စက်ရေတွင်းများအား စနစ်တကျ မောင်းနှင်သုံးစွဲနိုင်ရန်၊ သင့်တော်သော နှုန်းထားဖြင့် သောက်သုံးရေသုံးစွဲနိုင်ရန်နှင့် ကောက်ခံရရှိသည့် ရေဖိုး၊ ရေခများဖြင့်စက်ရေတွင်းအား ပြင်ဆင်ထိန်းသိမ်းရန်၊

(ခ) စက်ရေတွင်းကြီးကြပ်မှုကော်မတီ၏ သက်တမ်းအား ကျေးရွာလူထုဆန္ဒဖြင့် အနည်းဆုံး(၃)နှစ်မှ အများဆုံး (၅)နှစ် တစ်ကြိမ် ရွေးချယ်သွားစေရန်၊ ကြားကာလများတွင် အရေးကြီးကိစ္စရပ်များပေါ်ပေါက်လာပါက ကျေးရွာလူထုဆန္ဒဖြင့် ကော်မတီအား ပြင်ဆင်ဖွဲ့စည်းသွားရန်၊

(ဂ) ကျေးရွာပိုင် စက်ရေတွင်းကြီးကြပ်မှုကော်မတီဝင်များအား ရာထူးအလိုက် လုပ်ငန်းတာဝန်များ ခွဲဝေဆောင်ရွက်သွားစေရန်၊

(ဃ) ရေဖိုးရေခသတ်မှတ်ရာတွင် စက်ရေတွင်းမောင်းနှင်ရာ၌ အသုံးပြုမည့် စက်သုံးဆီ၊ စက်ရေတွင်း ပြင်ဆင်ထိန်းသိမ်းစရိတ်အပါအဝင် အထွေထွေ အသုံးစရိတ်များအပေါ် မူတည်၍ သင့်တော်သော ရေဖိုးရေခများအား သတ်မှတ်ဆောင်ရွက်သွားရန်၊

(င) ရေဖိုးရေခကောက်ခံရာတွင် အိမ်သွယ်ရေတိုင်စနစ် အသုံးပြုသော ကျေးရွာများတွင်(၁)ယူနစ်နှုန်းဖြင့်လည်းကောင်း၊ အိမ်သွယ်ရေတိုင်မရှိသော ကျေးရွာများတွင် ဒေသအခြေအနေပေါ်တွင်မူတည်၍ သတ်မှတ်ကောက်ခံရန်၊

(စ) စက်ရေတွင်း(၁)တွင်းလျှင် စက်မောင်း(၁)ဦးခန့်ထားရန်နှင့် စက်မောင်းခ နှုန်းထားအား စက်မောင်းချိန်နာရီဖြင့် သတ်မှတ်ဆောင်ရွက်ရန်၊

(ဆ) ရေရောင်းချမှုမှ ရငွေနှင့်ပြင်ဆင်ထိန်းသိမ်းခြင်းလုပ်ငန်းအတွက် ကုန်ကျငွေများအား ကျေးရွာလူထုသို့ (၆)လလျှင် တစ်ကြိမ်ကျေးရွာလူထုအား ပွင့်လင်းမြင်သာစွာ ချပြရှင်းလင်း၍ ကော်မတီ၏ဆုံးဖြတ်ချက်ဖြင့် မြို့နယ်ကျေးလက်ဦးစီးသို့ တင်ပြပြီး စနစ်တကျ ပြင်ဆင်ဆောင်ရွက်သွားစေရန်၊

(ဇ) ကျေးရွာ ရေကော်မတီဝင်များဖြစ်သည့် ဥက္ကဋ္ဌ၊ အတွင်းရေးမှူး၊ စာရင်းကိုင်၊ ငွေထိန်း၊ ရေစက်မောင်း၊ ရေပေးဝေမှုတာဝန်ခံများ၏ လုပ်ငန်းတာဝန်များနှင့် လိုက်နာရမည့်အချက်များအား သတ်မှတ်ဆောင်ရွက်ထားရမည် ဖြစ်ပါသည်။ အခြေခံကျသော လုပ်ငန်းတာဝန်များမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်-

(၁) ကျွမ်းကျင်သော ရေစက်မောင်းအား ရွေးချယ်ရန်၊

(၂) စိတ်ချရသော ရေစက်ရုံအစောင့် ရှာဖွေခန့်ထားရန်၊

(၃) စက်သုံးဆီ စနစ်တကျ ဝယ်ယူအသုံးပြုရန်နှင့် မှတ်တမ်းထားရန်၊

(၄) စက်ပြင်ဆင် ထိန်းသိမ်းစရိတ်များ စနစ်တကျသုံးစွဲရန်နှင့် မှတ်တမ်းထားရန်၊

(၅) သင့်တင့်သော ရေဖိုး/ရေခ သတ်မှတ်ပေးရန်နှင့် စနစ်တကျ ကောက်ခံရန်၊

(၆) ရေတွင်း/ရေစက်ချို့ယွင်းမှုအား မိမိတို့ကျေးရွာအစီအစဉ်ဖြင့် ဆောင်ရွက်နိုင်ပါကညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ရန်နှင့် ဌာနမှဆောင်ရွက်ပေးမှသာ ဖြစ်နိုင်မည်ဆိုပါက သက်ဆိုင်ရာဌာန/အဖွဲ့အစည်းများထံ ဆက်သွယ်ဆောင်ရွက်ရန်။

ကျေးရွာ ရေကော်မတီ(နမူနာ)

တိုင်းဒေသကြီး...............................။ မြို့နယ်...................................။

ကျေးရွာအုပ်စုအမည်...........................။ ကျေးရွာအမည်..........................။

အိမ်ခြေ..................။ လူဦးရေ................၊ ကျား-(............)၊ မ-(.............)။

စာသင်ကျောင်း.............................။ ဆေးပေးခန်း.............................. ။

လျှပ်စစ်မီးရရှိမှု... ။

ကျေးရွာရေနှင့်ပတ်ဝန်းကျင်သန့်ရှင်းရေးကော်မတီ

	အမည်	ရာထူး	ဆက်သွယ်ရန်ဖုန်း
၁။	....	ဥက္ကဋ္ဌ	....
၂။	....	အတွင်းရေးမှူး	....
၃။	....	ငွေထိန်း	....
၄။	....	စာရင်းကိုင်	....
၅။	....	အဖွဲ့ဝင်	....
၆။	....	အဖွဲ့ဝင်	....
၇။	....	အဖွဲ့ဝင်	....
၈။	....	အဖွဲ့ဝင်	....
၉။	....	အဖွဲ့ဝင်	....
၁၀။	....	အဖွဲ့ဝင်	....
၁၁။	....	အဖွဲ့ဝင်	....

(လက်မှတ်) (လက်မှတ်) (လက်မှတ်)

ကျေးရွာ ရေကော်မတီ ကျေးရွာအုပ်ချုပ်ရေးမှူး

ကျေးလက်ဦးစီး

မှတ်ချက်။ (၁) အဖွဲ့ဝင် အရေအတွက်သည် “မ” ဂဏန်းဖြစ်ရမည်။

(၂) လူငယ်များ ပါဝင်ရမည်။

Gravity Flow System & Pipe Line Design

Prediction of Population

- $P_n = P_o(1 + \frac{i}{100})^n$
-
- P_n = Future population (by Design years)
- P_o = present population
- n = design year
- i = yearly of per decade increase of percentage
-
- (eg;)
- P_o = 2500 No
- n = 10 years
- i = 1.8%
- $P_n = 2500 (1+ \frac{1.8}{100})^{10}$
- = 29882 Nos.

Pump Design

Rising Main $D = 0.969 \approx 1.222Q^{1/2}$

D = economical dia in (m)

Q = Quantity of pump in m^3/sec

Suction pipe dia $D = 146 \sqrt{\frac{Q}{V}}$

D = mm

Q = m3/min

V = m/sec

Relative carrying capacity of Pipe Line

$N = \sqrt{\left(\frac{D}{d}\right)^5}$

N = No of branch

D = Dia of main pipe

d = Dia of branch pipe

Hazen-Williams Formula

$$V = 0.35464\, C_H\, D^{0.63}\, I^{0.54}$$

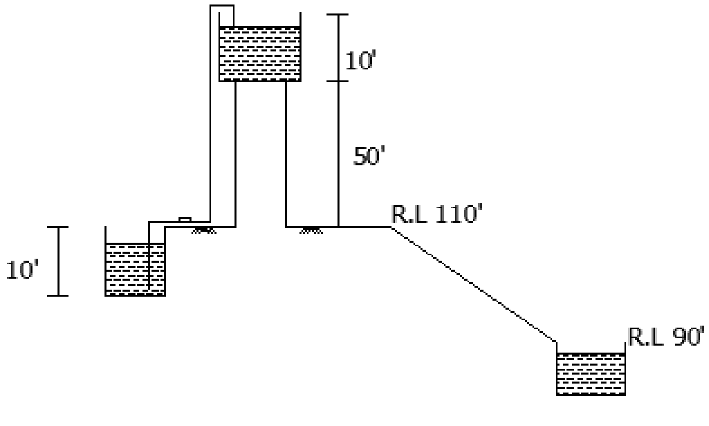
$$Q = 0.27853\, C_H\, D^{2.63}\, I^{0.54}$$

$$I = 10.666\, C_H^{-1.85}\, D^{-4.87}\, Q^{1.85}$$

$D = m$

$O = m^3 / sec$

Hazen-Williams Formula



(a)For Pumping		**(b)For Distribution**	
Pumping main	= 4" Ø	Pipe Dia	= 6" Ø
Pumping Length	= 650'	Length	= 1500'
Yield	= 100 gpm	Find Quantity (gpm)	= ?
Design of pump	= ?		

Hazen-Williams Formula

(a)For Pumping

D = 4" Ø

L = 650' = 198 m

Q = 100 gpm = 0.008 m^3/sec

= 0.45 m^3/min

From Graph,

Pipe Friction Losses =1.7x6.5 = 11'

= 3.35 m

Actual Head = 50' + 20'

= 70' = 21.33 m

Total Head = 3.35+21.33

= 24.68 m

Pump power P $= \frac{0.163 x C x\ r\ x\ Q\ x\ H}{\eta p\ x\ \eta t}$

P $= \frac{0.163\ x\ 1.1\ x\ 1\ x\ 0.45\ x\ 24.68}{0.53 x 0.9}$

= 4.17 KW

= 5.59 Hp≈ 6 Hp

(b)For Distribution

D = 6" Ø

L = 1500'

R.L Diff; = 50' +20' = 70'

I = H/L = 70/1500

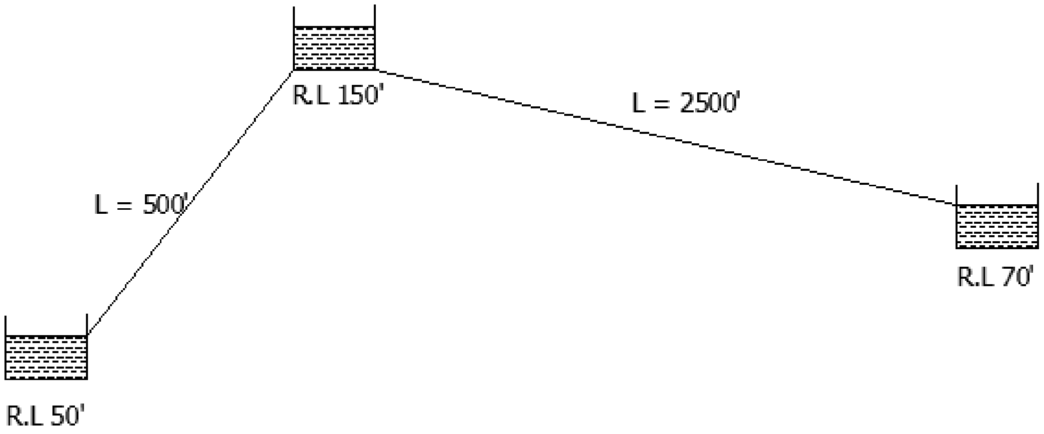
= 46.67/1000

From Graph,

Q = 48 Lit/sec

= 630 gpm.

Using pumping & Gravity Flow System



Find pump capacity

Distribution pipe dia= ?

Pumping hour = 10 hrs

Population = 5000 Nos

Population growth rate= 1.7%

$P_n = P_o \left(1+\frac{i}{100}\right)^n$

$= 5000 \left(1+\frac{1.7}{100}\right)^{10}$

$= 5918 \approx 6000$ Nos

Demand = 15x6000

= 90000 gpd

Pumping hour = 10 hrs

R.L Diff; = 150' – 50' = 100'

=30.48 m.

Q = 9000 gph

= 150 gpm

= 11.365 Lit/sec

$= 0.68\ m^3/min$

$= 0.011\ m^3/sec$

Using pumping & Gravity Flow System

Pumping main = $1.222\ Q^{1/2}$

= $1.22\ (0.011)^{1/2}$

= 0.128 m

= 4"Ø

From Graph,

Pipe Friction Losses = 3.6x5

= 18' = 5.48 m

Total Head=Actual Head + Friction Losess

= 5.48 + 30.48

= 35.96 m ≈ 36 m

Pump Power P $= \frac{0.163 x C x\ r\ x\ Q\ x\ H}{\eta p\ x\ \eta t}$

$= \frac{0.163\ x\ 1.1\ x\ 1 x 0.68\ x\ 36}{0.9\ x\ 0.58}$

= 8.41 KW

= 11.27 Hp≈12 Hp

Distribution Line

Q = 11.365 Lit / sec

L = 2500'

R.L Diff; = 150’-70’ = 80'

I = H/L = 80/2500

= 0.032 = 32/1000

From Graph,

D = 4" Ø

Pipe Friction Losses = 23/1000x2500'

= 57.5' < 80’ (OK)

D = 3" Ø

Pipe Friction Losses = 70/1000x2500'

= 175'>80’(Not ok)

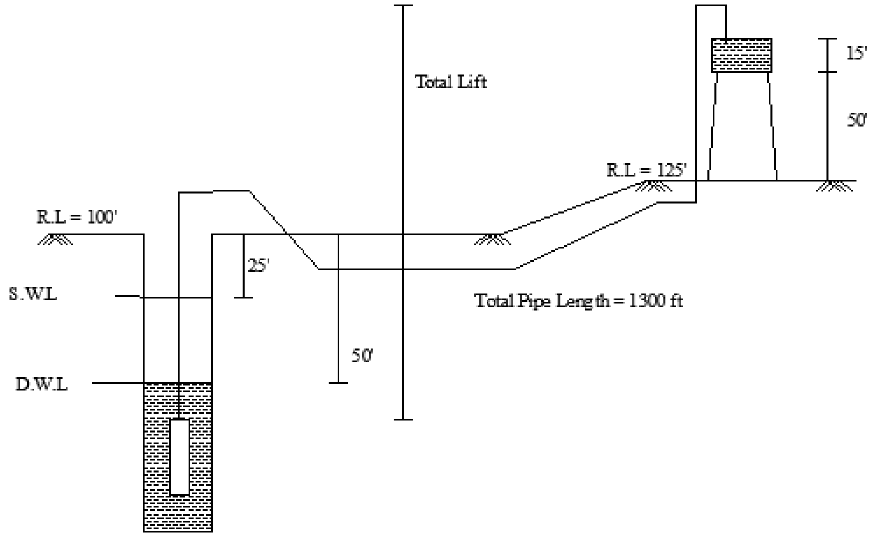
Pressure Head at Last Pt = 80’-57.5’ = 22.5’

Transmission Main (or) Pumping Main

A Pumping main is to be laid from a tubewell to a elevated tank and Trestle.

1. Yield of Tubewell 8”dia = 9000 gph
2. Pumping main size = 4” dia
3. Rest water level = 25 ft
4. Pumping water level = 50 ft
5. Total length of Pumping main = 1300 ft
6. Capacity and Head of required pump = ?

EX .1



Transmission Main (or) Pumping Main

Q = 9000 gph = 150 gpm

= 0.68 m3/min

Pumping main = 4” Ø

From graph,

Pipe friction losses = 3.6/100x1300′= 3.6x13 = 46.8′

Total head = 50′+25′+50′+15′+46.8′

= 186.8′

= 56.93 m ≈ 60 m

Pumping capacity = $\frac{0.163 x C x\ r\ x\ Q\ x\ H}{\eta p\ x\ \eta t}$

= $\frac{0.163 x 1.1 x 1 x 0.68 x 60}{0.9 x 0.58}$

= 14 KW

= 18.77 Hp

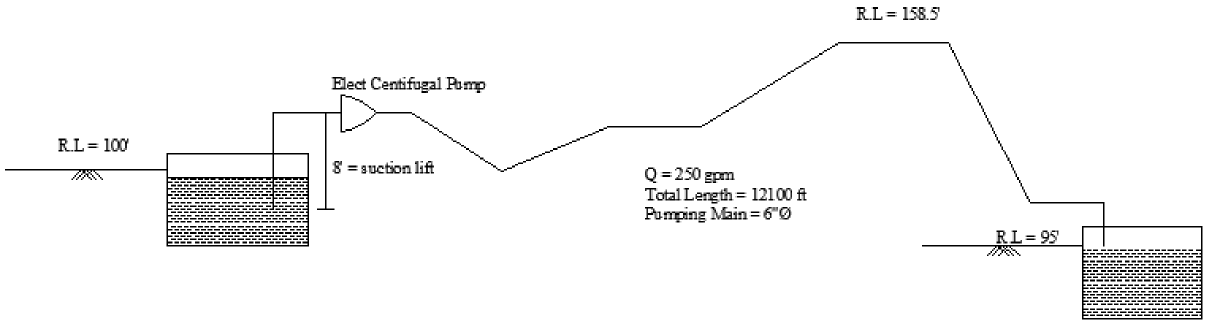
= 20 Hp

Pumping capacity = 20 Hp

Head = 60 m

Transmission Main (or) Pumping Main

EX .2



Q =250 gpm = 1.14 m3/min

Pumping main = 6" Ø

Total Length = 12100'

Actual Head = suction lift + R.L Diff;

= 8'+(158.5'-100')

= 66.5'

From graph,

Pipe friction losses = $\frac{1.28}{100}$x12100'

= 154.88'

Total Head = 66.5'+154.58'

= 221.38' = 67.47 m

= 68 m

pump capacity = $\frac{0.163 x C x\ r\ x\ Q\ x\ H}{\eta p\ x\ \eta t}$

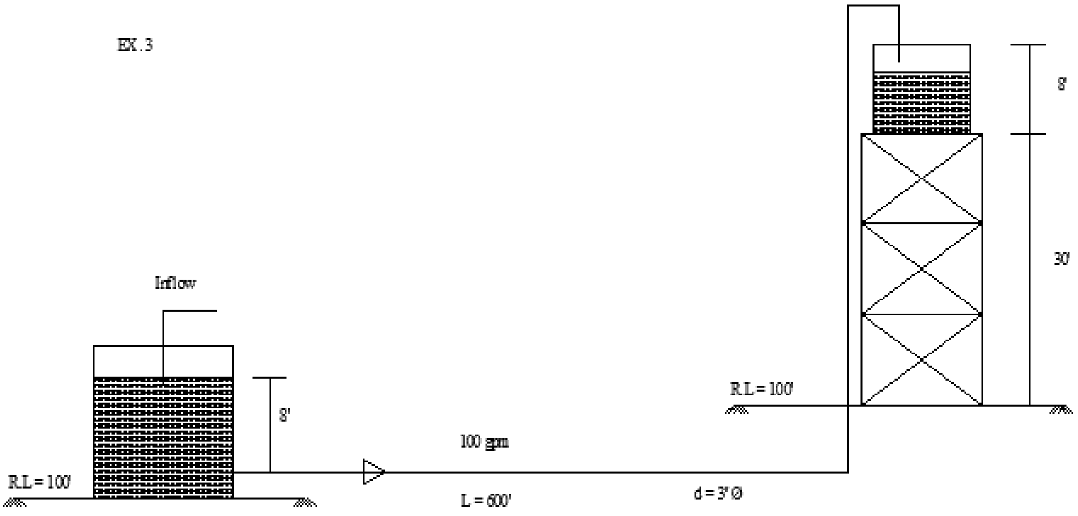
= $\frac{0.163x1.1x1x1.14x68}{0.9x0.62}$

= 24.9 KW = 25 KW

= 33.39 Hp≈35 Hp

Pump Capacity = 35 Hp, Head = 68 m

Transmission Main (or) Pumping Main



Q =100 gpm = 0.45 m3/min

L = 600′

Pumping main = 3″ Ø

R.L Diff; = 10′

Positive suct; Head = 8′

Total Lift = 10′+30′+8′-8′

= 40′

Pipe friction losses = $\frac{6.92}{100} x600$

= 41.52′

Total Head = 40′+41.52′

= 81.52′

= 24.84m ≈25 m

Pump capacity = $\frac{0.163xCx\ r\ x\ Q\ x\ H}{\eta p\ x\ \eta t}$

= $\frac{0.163x1.1x1x0.45x25}{0.9x0.55}$

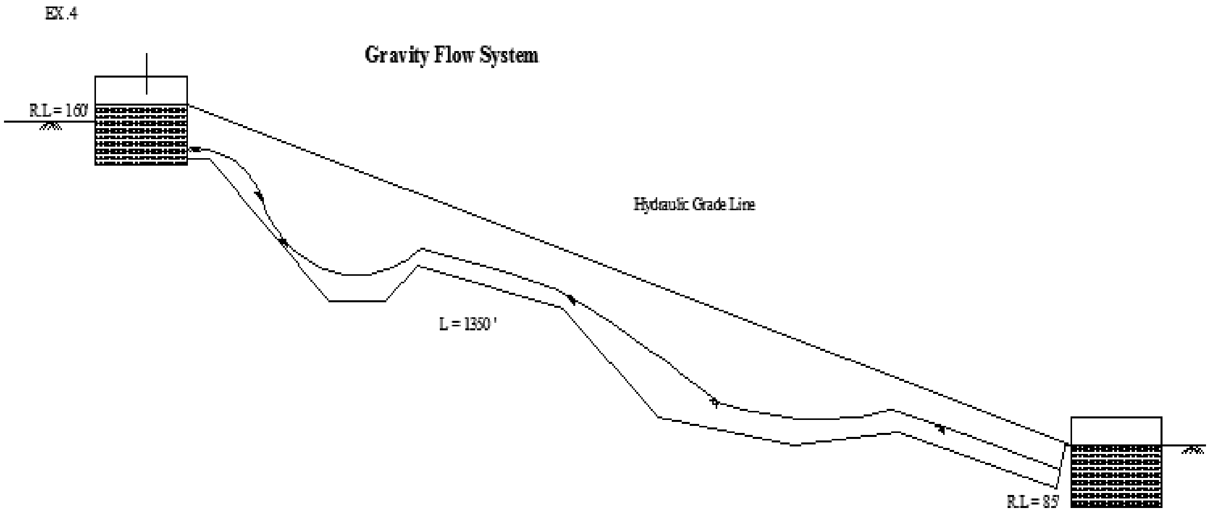
= 4.075 KW

= 5.5 Hp

Pump capacity= 5.5Hp, Head = 25m

Q = 100 gpm

Gravity Flow System



Q = 800000 gpd

= 42 L/s

L = 1350′

R.L Diff; =160′-85′= 75′

$I = \frac{75}{1350} = 55.55/1000$

From graph,

Q = 6″Ø

Pipe friction losses = $\frac{40}{1000} x 1350'$

= 54′ < 75′

Pressure head at last pt =75′ – 54′

= 21′

Pipe Line Graph

Chapter 4 Pipe Diameter Selection

The required power for pump can be calculated by following formula:

$$P = C \cdot \frac{0.163 \cdot \gamma \cdot Q \cdot H}{\eta_p \cdot \eta_t} \text{ (kW)}$$

$$= C \cdot \frac{\gamma \cdot Q \cdot H}{4.5\eta_p \cdot \eta_t} \text{ (HP)}$$

Where,

P : Power required for the prime mover

C : Excess Motor 1.10-1.20
Engine 1.15-1.25

γ : Specific weight of pumped liquid (kg/l)
Water 1.00
Sea water 1.03

Q : Capacity (m^3/min)

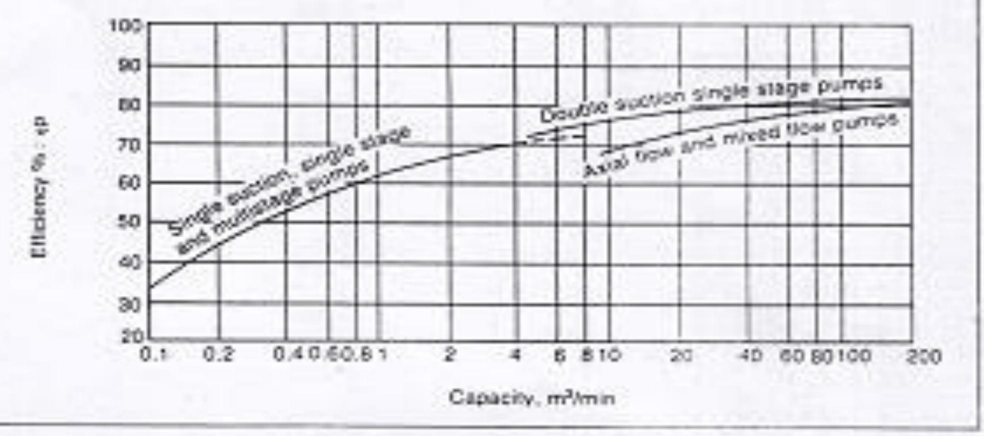
H : Total head (m)

η_p : Pump efficiency

η_t : Transmission efficiency

Reduction gear box with horizontal spur gears	0.92-0.98
Reduction gear box with level gears	0.90-0.95
Flat belt	0.90-0.93
V-belt	0.93-0.95
Shaft coupling	1.0

Approximate pump efficiency Fig. 4-15



The pump efficiency changes according to the type of pump, the capacity, head, speed and various other conditions. It is difficult to define this factor in a general manner or to calculate it by a simple equation. Fig. 4-15 shows the approximate efficiencies for reference.

Pipe Line Graph

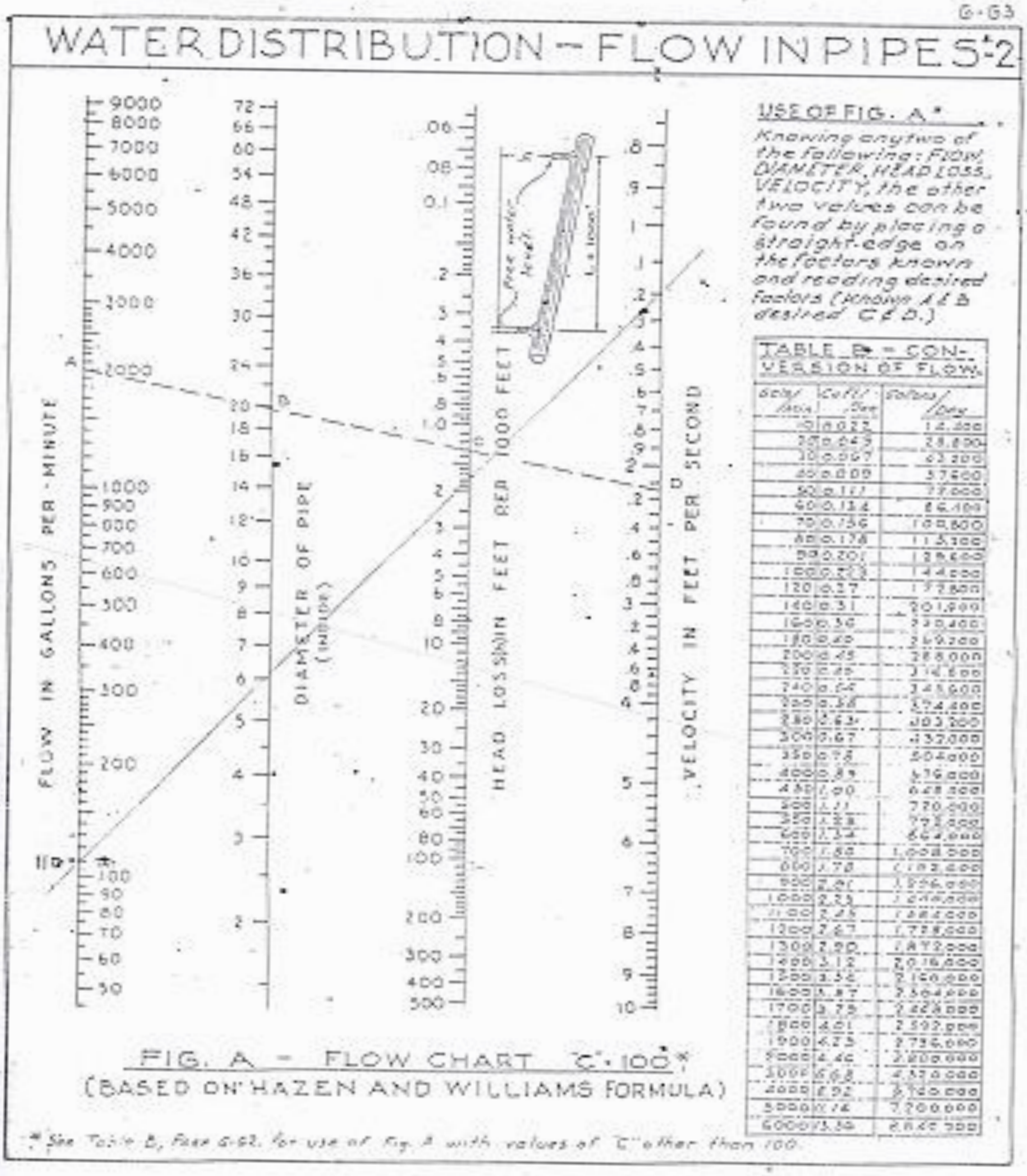


TABLE B – CONVERSION OF FLOW.

Gals/Min.	Cu.Ft./Sec.	Gallons/Day
10	0.022	14,400
20	0.045	28,800
30	0.067	43,200
40	0.089	57,600
50	0.111	72,000
60	0.134	86,400
70	0.156	100,800
80	0.178	115,200
90	0.201	129,600
100	0.223	144,000
120	0.27	172,800
140	0.31	201,600
160	0.36	230,400
180	0.40	259,200
200	0.45	288,000
220	0.49	316,800
240	0.54	345,600
260	0.58	374,400
280	0.62	403,200
300	0.67	432,000
350	0.78	504,000
400	0.89	576,000
450	1.00	648,000
500	1.11	720,000
550	1.23	792,000
600	1.34	864,000
700	1.56	1,008,000
800	1.78	1,152,000
900	2.01	1,296,000
1000	2.23	1,440,000
1100	2.45	1,584,000
1200	2.67	1,728,000
1300	2.90	1,872,000
1400	3.12	2,016,000
1500	3.34	2,160,000
1600	3.57	2,304,000
1700	3.79	2,448,000
1800	4.01	2,592,000
1900	4.23	2,736,000
2000	4.46	2,880,000
3000	6.68	4,320,000
4000	8.92	5,760,000
5000	11.14	7,200,000
6000	13.37	8,640,000

FIG. A – FLOW CHART "C"=100*
(BASED ON HAZEN AND WILLIAMS FORMULA)

* See Table B, Page G-62, for use of Fig. A with values of "C" other than 100.

ရေစိကန်မှ (၈)ပေနီမိုင်ကြီး (၄၅၀၀)ပေကျော်ဝေးသည့် သိန်းနီဟော်ရှိ ဂါလံ(၅၀၀၀၀)ဆန့်ကန်သို့ GRAVITY FLOW ဖြင့် ရေပေးသွင်းခြင်း ကိုအောက်ပါအတိုင်း တွက်ချက်ရရှိပါသည်။

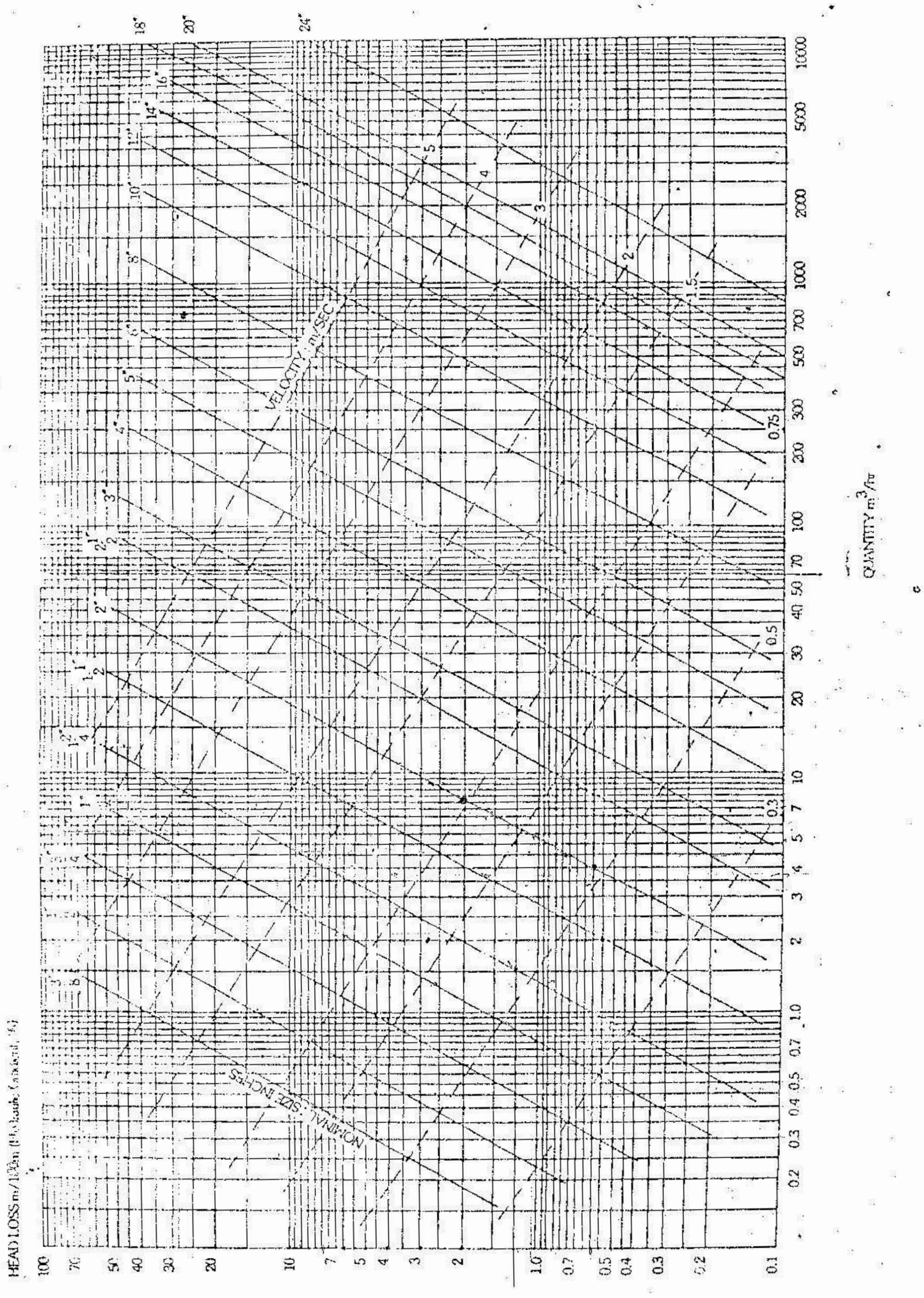
အရှည် ၄၅၀၀ ပေလျှင် ၈ ပေနိမ့်ပါသည်။

အရှည် ၁၀၀၀ ပေလျှင် ၈ × ၁၀၀၀ / ၄၅၀၀ = ၁.၇၈ ပေနိမ့်ပါသည်။

၆" နှ ပိုက်ဖြင့်တိုင်းတာလျှင် CHART မှ FLOW IN GPM ၁၁၀ ဂါလံ/မိနစ် ရရှိပါသည်။ တစ်နာရီလျှင် ၆၆၀၀ ဂါလံ/နာရီ ရောက်ရှိနိုင်ပြီး ဂါလံ (၅၀၀၀၀)ဆန့်ကန်သို့ (၇.၅၇) နာရီ = ၇½ နာရီ ကြာ ပြည့်တင်းရေမည်ဖြစ်ပါသည်။

Pipe Line Graph

[illegible]. แผนภูมิความดันสูญเสีย (Head Loss) ของท่อพีวีซี "ตราช้าง"



Pipe Line Head Loss Table

Relative Carrying Capacities of Pipe Line

Diameter -----incher	½	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	4	6	8	10	12	14	16	18	20	24
24						499.00	285.55	181.02	88.00	32.00	32.00	8.92	5.66	3.85	2.76	2.05	1.58	1.00
20						316.23	181.02	114.76	18.00	20.29	9.88	5.66	3.59	2.44	1.75	1.30	1.00	
18						243.00	139.10	88.18	55.90	15.59	7.59	4.35	2.76	1.83	1.34	1.00		
16					371.60	181.00	103.62	65.69	42.96	11.61	5.66	3.24	2.05	1.40	1.00			
14				419.80	266.13	129.64	74.21	47.05	32.00	8.32	4.05	2.32	1.47	1.00				
12			499.00	285.55	181.02	88.18	50.48	32.00	22.92	5.66	2.76	1.58	1.00					
10			316.23	181.02	114.76	55.90	32.00	20.29	15.59	3.59	1.75	1.00						
8		371.60	181.02	103.62	65.69	32.00	18.32	11.61	9.88	2.05	1.00							
6		181.02	88.68	50.48	32.00	15.59	8.92	5.66	5.66	1.00								
4	181.02	63.69	32.65	18.32	11.62	5.66	3.24	2.05	2.76									
3	88.15	32.00	15.59	8.92	5.66	2.76	1.58	1.00	1.00									
2½	55.90	20.29	9.88	5.65	3.59	1.75	1.00											
2	32.00	11.61	5.66	3.24	2.05	1.00												
1½	15.99	5.65	2.76	1.58	1.00													
1¼	9.88	3.59	1.75	1.00														
1	5.66	2.05	1.00															
¾	2.05	1.00																
½	1.00																	

Example: To find how many 1 inch branch pipes can be supplied froma 6 inch main piep follow down 1 inch vertical column until found, which in the you reach the 6 inch horizontal line where the number 88.18 is found, which in the number of 1 inch pipes that can be Supplied from the 6" main pipe.

Pipe Line Head Loss Table

FRICTIONAL HEAD LOSS PER 100 R.Ft.

Q = Imperial gallons per minute.   C = 100

IGPM	½"	¾"	1"	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	4"	6"
0.5	0.8	0.2	–	–	–	–	–	–	–	–
1	2.9	0.7	0.2	–	–	–	–	–	–	–
2	10.4	2.7	0.8	0.2	0.1	–	–	–	–	–
3	2200	5.6	1.8	0.5	0.2	–	–	–	–	–
4	37.5	9.6	3.0	0.8	0.4	0.13	–	–	–	–
5	55.6	14.5	4.6	1.2	0.6	0.19	–	.027	–	–
6	–	20.3	6.5	1.7	0.8	0.27	–	–	–	–
7	–	27.1	8.6	2.2	1.0	0.36	0.13	–	–	–
8	–	34.5	11.0	2.8	1.3	0.46	0.16	–	–	–
9	–	43.0	13.6	3.5	1.6	0.57	0.19	–	–	–
10	–	52.3	16.6	4.2	2.0	0.70	0.24	.10	.024	–
12	–	–	23.3	5.9	2.8	0.97	0.33	–	–	–
14	–	–	30.9	7.9	3.7	1.30	0.44	–	–	–
15	–	–	35.1	9.0	4.2	1.48	0.50	.21	.051	–
16	–	–	39.5	10.1	4.8	1.66	0.56	–	–	–
18	–	–	49.0	12.5	5.9	2.06	0.70	–	–	–
20	–	–	59.6	15.3	7.2	2.51	0.85	.35	.086	.012
25	–	–	–	23.1	10.9	3.79	1.28	.53	.13	.018

Pipe Line Head Loss Table

FRICTIONAL HEAD LOSS PER 100 R.FT.

Q = Imperial gallons per minute C =100

IGPM	1¼"	1½"	2"	2½"	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
30	32.3	15.2	5.3	1.79	0.75	0.18	0.025					
35		20.2	7.1	2.38	1.00	0.24	0.034					
40		25.9	9.1	3.06	1.27	0.31	0.043					
45		32.5	11.4	3.83	1.58	0.39	0.054	0.011				
50		39.3	13.7	4.62	1.93	0.44	0.065	0.013				
55			16.3	5.50	2.29	0.56	0.08	0.016				
60			19.2	6.49	2.70	0.66	0.09	0.019				
65			22.3	7.52	3.13	0.77	0.11	0.022				
70			25.5	8.61	3.58	0.88	0.12	0.026				
75				9.75	4.06	1.00	0.14	0.030	0.010			
80				11.04	4.59	1.13	0.16	0.034	0.012			
85				12.30	5.14	1.26	0.17	0.038	0.013			
90				13.65	5.69	1.40	0.19	0.043	0.015			
95				15.14	6.33	1.55	0.21	0.047	0.016			
100				16.63	6.92	1.70	0.23	0.052	0.018			
105					7.59	1.86	0.25	0.058	0.020			
110					8.24	2.02	0.28	0.063	0.021			
115					9.00	2.21	0.30	0.069	0.023			
120					9.71	2.38	0.33	0.075	0.025			
125					10.5	4.57	0.35	0.081	0.027			
130					11.3	2.76	0.38	0.087	0.030			
135					12.1	2.96	0.41	0.094	0.032			
								0.10	0.034	0.014		

Pipe Line Head Loss Table

FRICTIONAL HEAD LOSS PER 100RFT.

Q = Imperial gallons per minute. C = 100

IGPM	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
140	12.9	3.16	0.44	0.107	0.036	0.015		
145	13.8	3.38	0.47	0.115	0.039	0.016		
150	14.7	3.60	0.50	0.122	0.041	0.017		
155	15.6	3.82	0.53	0.129	0.044	0.018		
160	16.5	4.06	0.56	0.137	0.047	0.019		
165	17.5	4.30	0.61	0.146	0.049	0.020		
170	18.5	4.53	0.63	0.154	0.052	0.021		
175	19.5	4.79	0.66	0.162	0.055	0.022		
180	20.1	4.94	0.68	0.168	0.057	0.023		
185	21.6	5.31	0.73	0.18	0.061	0.025		
190	-	5.57	0.77	0.19	0.064	0.026		
195		5.83	0.81	0.20	0.067	0.027		
200		6.12	0.85	0.21	0.070	0.029		
210		6.70	0.92	0.23	0.077	0.031		
220		7.30	1.00	0.25	0.084	0.034		
230		7.94	1.10	0.27	0.091	0.037		
240		8.57	1.18	0.29	0.098	0.040		

Pipe Line Head Loss Table

FRICTIONAL HEAD LOSS PER 100 R.FT.

Q = Imperial gallons per minute. C = 100

IGPM	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
250		9.27	1.28	0.31	0.106	0.043		
260		9.95	1.37	0.34	0.114	0.047		
270		10.67	1.47	0.36	0.123	0.050		
280		11.40	1.57	0.39	0.131	0.053		
290		12.20	1.68	0.41	0.140	0.057		
300		12.90	1.79	0.44	0.150	0.061		
310		13.80	1.90	0.47	0.160	0.064		
320		14.60	2.01	0.49	0.170	0.068		
330		15.50	2.14	0.52	0.180	0.072		
340			2.26	0.55	0.190	0.077		
350			2.38	0.58	0.20	0.081		
360			2.51	0.62	0.21	0.085		
370			2.64	0.65	0.22	0.089		
380			2.77	0.68	0.23	0.094		
390			2.91	0.71	0.24	0.100		
400			3.05	0.75	0.25	0.103		
410			3.19	0.78	0.27	0.108		
420			3.33	0.82	0.28	0.113		
430			3.50	0.86	0.29	0.119		
440			3.66	0.90	0.30	0.124		

Pipe Line Head Loss Table

FRICTIONAL HEAD LOSS PER 100 RFT.

Q = Imperial gallons per minute. C = 100

IGPM	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
450			3.78	0.93	0.31	0.128		
460			3.95	0.97	0.33	0.134		
470			4.10	1.00	0.34	0.139		
480			4.28	1.05	0.36	0.145		
490			4.44	1.09	0.37	0.150		
500			4.62	1.14	0.38	0.157		
510			4.79	1.18	0.40	0.162		
520			4.94	1.21	0.41	0.168		
530			5.13	1.26	0.43	0.174		
540			5.31	1.30	0.44	0.180		
550			5.50	1.35	0.46	0.186		
560			5.70	1.40	0.47	0.193		
570			5.86	1.44	0.49	0.200		
580			6.05	1.49	0.50	0.205	0.098	
590			6.28	1.54	0.52	0.213	0.102	
600			6.46	1.59	0.54	0.219	0.105	
610			6.64	1.63	0.55	0.225	0.108	
620			6.84	1.68	0.57	0.232	0.111	
630			7.05	1.73	0.59	0.239	0.114	
640			7.28	1.79	0.61	0.247	0.119	

Pipe Line Head Loss Table

FRICTIONAL HEAD LOSS PER 100 RFT.

Q = Imperial gallons per minute. C = 100

IGPM	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
650			7.50	1.84	0.62	0.254	0.122	
660			7.71	1.89	0.64	0.261	0.125	
670			7.91	1.94	0.66	0.268	0.128	
680			8.17	2.00	0.68	0.277	0.132	
690			8.38	2.06	0.70	0.284	0.136	
700			8.59	2.11	0.71	0.291	0.139	
710			8.79	2.16	0.73	0.298	0.143	
720			9.02	2.21	0.75	0.306	0.146	
730			9.29	2.28	0.77	0.315	0.151	
740			9.53	2.34	0.79	0.323	0.155	
750			9.77	2.40	0.81	0.331	0.159	
760			10.00	2.46	0.83	0.340	0.163	
770			10.3	2.52	0.86	0.348	0.167	0.088
780			10.5	2.58	0.87	0.356	0.170	0.089
790			10.8	2.64	0.90	0.365	0.175	0.092
800			11.0	2.69	0.91	0.372	0.178	0.093
810			11.3	2.76	0.94	0.381	0.182	0.096
820			11.5	2.83	0.96	0.391	0.187	0.098
830			11.8	2.38	0.98	0.398	0.191	0.100
840			12.1	2.96	1.00	0.408	0.195	0.103

Pipe Line Head Loss Table

FRICTIONAL HEAD LOSS PER 100 RFT.

Q = Imperial gallons per minute. C = 100

IGPM	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
850			12.3	3.01	1.02	0.416	0.200	0.105
960			12.6	3.09	1.05	0.427	0.204	0.107
870			12.9	3.16	1.07	0.436	0.208	0.109
880			13.2	3.23	1.09	0.446	0.213	0.112
890			13.3	3.27	1.11	0.45	0.216	0.114
900			13.7	3.36	1.14	0.46	0.222	0.116
910			13.9	3.42	1.16	0.47	0.226	0.119
920			14.3	3.50	1.19	0.48	0.231	0.121
930			14.6	3.57	1.21	0.49	0.236	0.124
940			14.8	3.63	1.23	0.50	0.240	0.126
950			15.2	3.72	1.26	0.51	0.246	0.129
960			15.4	3.78	1.28	0.52	0.250	0.131
970			15.7	3.86	1.31	0.53	0.255	0.134
980			16.0	3.93	1.33	0.54	0.259	0.136
990			16.4	4.02	1.36	0.55	0.266	0.139
1000			16.6	4.07	1.38	0.56	0.27	0.141
1050				4.46	1.51	0.62	0.29	0.15
1100				4.85	1.64	0.67	0.32	0.17
1150				5.27	1.79	0.73	0.35	0.18
1200				5.72	1.94	0.79	0.38	0.20

Pipe Line Head Loss Table

FRICTIONAL HEAD LOSS PER 100 RFT.

Q = Imperial gallons per minute. C = 100

IGPM	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
1250				6.18	2.09	0.85	0.41	0.21
1300				6.64	2.25	0.92	0.44	0.23
1350				7.08	2.40	0.98	0.47	0.25
1400				7.59	2.57	1.05	0.50	0.26
1450				8.09	2.74	1.12	0.53	0.28
1500				8.63	2.92	1.19	0.57	0.30
1550				9.16	3.11	1.27	0.61	0.32
1600				9.71	3.29	1.34	0.64	0.34
1650				10.3	3.50	1.43	0.68	0.36
1700				10.8	3.67	1.50	0.72	0.38
1750				11.5	3.88	1.58	0.76	0.40
1800				12.1	4.10	1.67	0.80	0.42
1850				12.7	4.30	1.75	0.84	0.44
1900				13.4	4.53	1.85	0.88	0.46
1950				14.0	4.75	1.94	0.93	0.49
2000				14.7	4.97	2.02	0.97	0.51
2100					5.45	2.22	1.06	0.56
2200					5.93	2.42	1.16	0.61
2300					6.46	2.63	1.26	0.66
2400					6.97	2.84	1.36	0.71

Pipe Line Head Loss Table

FRICTIONAL HEAD LOSS PER 100 RFT:

Q = Imperial gallons per minute. C = 100

IGPM	3"	4"	6"	8"	10"	12"	14"	16"
2500					7.53	3.07	1.47	0.77
2600					8.11	3.30	1.58	0.83
2700					8.67	3.53	1.69	0.89
2800					9.29	3.78	1.81	0.95
2900					9.91	4.04	1.93	1.01
3000					10.50	4.30	2.06	1.08

FOR OTHER VALUES OF "C" MULTIPLY " hf" BY RESPECTIVE VALUE OF "K" AS SHOWN BELOW

C	40	60	80	90	100	110	120	130	140
K	5.46	2.58	1.51	1.22	1.00	0.838	0.713	0.615	0.536

Pipe Line Head Loss Table

MINIMUM GRADES AND CAPACITIES OF CIRCULAR SEWERS FLOWING FULL

FOR N=0.012 AND N=0.013 IN TTHE MANNING FORMULA

S=SLOPE PER 1000 R Q=CUBIC FOOT PER SECOND

N	VEL.(FPS)		4"	6"	8"		10"	12"	16"	18"	21"
0.012	2 fps	S%0	7.17	4.18	2.85	2.43	2.12	1.66	1.23	0.969	0.788
		Q cfs	0.175	0.393	0.698	0.884	1.09	1.57	2.45	3.53	4.81
	2.5 fps	S%0	11.2	6.51	4.44	3.8	3.3	2.58	1.93	1.51	1.23
		Q cfs	0.218	0.491	0.873	1.1	1.36	1.96	3.07	4.42	6.01
	3.0 fps	S % 0	16.12	9.2	6.27	5.47	4.77	3.73	2.78	2.79	1.78
		Q cfs	0.262	0.589	1.05	1.33	1.64	2.36	3.68	5.3	7.22
0.013	2.0 fps	S % 0	8.41	4.89	3.33	2.85	2.48	1.94	1.44	1.13	0.923
		Q cfs	0.175	0.393	0.698	0.884	1.09	1.57	2.45	3.53	4.81
	2.5 fps	S % 0	13.14	7.64	5.2	4.46	3.88	3.06	2.25	1.74	1.44
		Q cfs	0.218	0.491	0.873	1.1	1.36	1.96	3.07	4.42	6.01
	3.0 fps	S % 0	18.92	11	7.5	6.42	5.58	4.37	3.24	2.543	2.08
		Q cfs	0.262	0.589	1.05	1.33	1.64	2.36	3.68	5.3	7.22

Pipe Line Graph

CONVERSION FACTORS FOR SANITARY ENGINEEERS

MULTIPLY	BY	TO OBTAIN
ACRES	43.560	SQUARE FEET
ACRES	4.047	SQUARE METERS
ACRES	4.840	SQUARE YARDS
ACRE FEET	43.560	CUBIC FEET
ACRE FEET	325.651	GALLONS(U.S)
ACRE FEET	271.543	GAL. (IMP)
ACRE FEET	1233.49	CUBIC METERS
ACRE FEET	0.27	MGD (IMP)
ATMOSPHERE	29.92	INCHES OF HG
ATMOSPHERE	33.90	FEET OF WATER
ATMOSPHERE	14.70	LB / SQ.IN
ATMOSPHERE	1.06	TON / SQ.FT
CENTIMETER	0.3937	INCHES
Cm / SEC	1.969	FEET / MIN
Cm / SEC	0.0328	FEET / SEC
CUBIC FEET	0.0283	CUBIC METER
CUBIC FEET	7.48	GALLONS(U.S)
CUBIC FEET	6.24	GAL. (IMP)
CUBIC FEET	28.32	LITRES
CUBIC FEET	62.43	LBS
CU FT / SEC	0.6463	MGD (U.S)
CU FT / SEC	0.5386	MGD (IMP)
CU FT / SEC	448.831	GPM (U.S)
CU FT / SEC	374.03	GPM (IMP)
CUBIC METER	35.31	CUBIC FEET
CUBIC METER	264.2	GALLONS(U.S)
CUBIC METER	220.0	GAL. (IMP)
CUBIC METER	1.0	TON (METRIC)

MULTIPLY	BY	TO OBTAIN
FEET	30.48	CENTIMETER
FEET	0.3048	METER
FEET OF WATER	0.0295	ATMOSPHERE
FEET OF WATER	62.43	LB / SQ.FT
FEET OF WATER	0.4335	LB / SQ.IN
FEET / MIN	30.49	CM / SEC
FEET / MIN	1.097	KM / HR
GALLONS(U.S)	3785	CUBIC CM
GALLONS(U.S)	0.1337	CU.FT
GALLONS(U.S)	3.785	LITRES
GALLONS(U.S)	0.83267	GAL. (IMP)
GAL. (IMP)	0.160	CU.FT
GAL. (IMP)	4.54	LITRES
GAL. (IMP)	1.20095	GALLONS(U.S)
GAL. (U.S) OF WATER	8.3453	LBS OF WATER
GAL. (IMP) OF WATER	10.00	LBS OF WATER
U.S GPM	6.0086	TONS / DAY
IMP GPM	7.2	TONS / DAY
HORSE POWER	550	FT.LB / SEC
HORSE POWER	0.746	KILOWATTS
INCH	2.54	CENTIMETERS
KILOGRAM	2.205	LBS
KILOGRAM / SQ.CM	14.223	LBS / SQ.IN

240

Pipe Line Graph

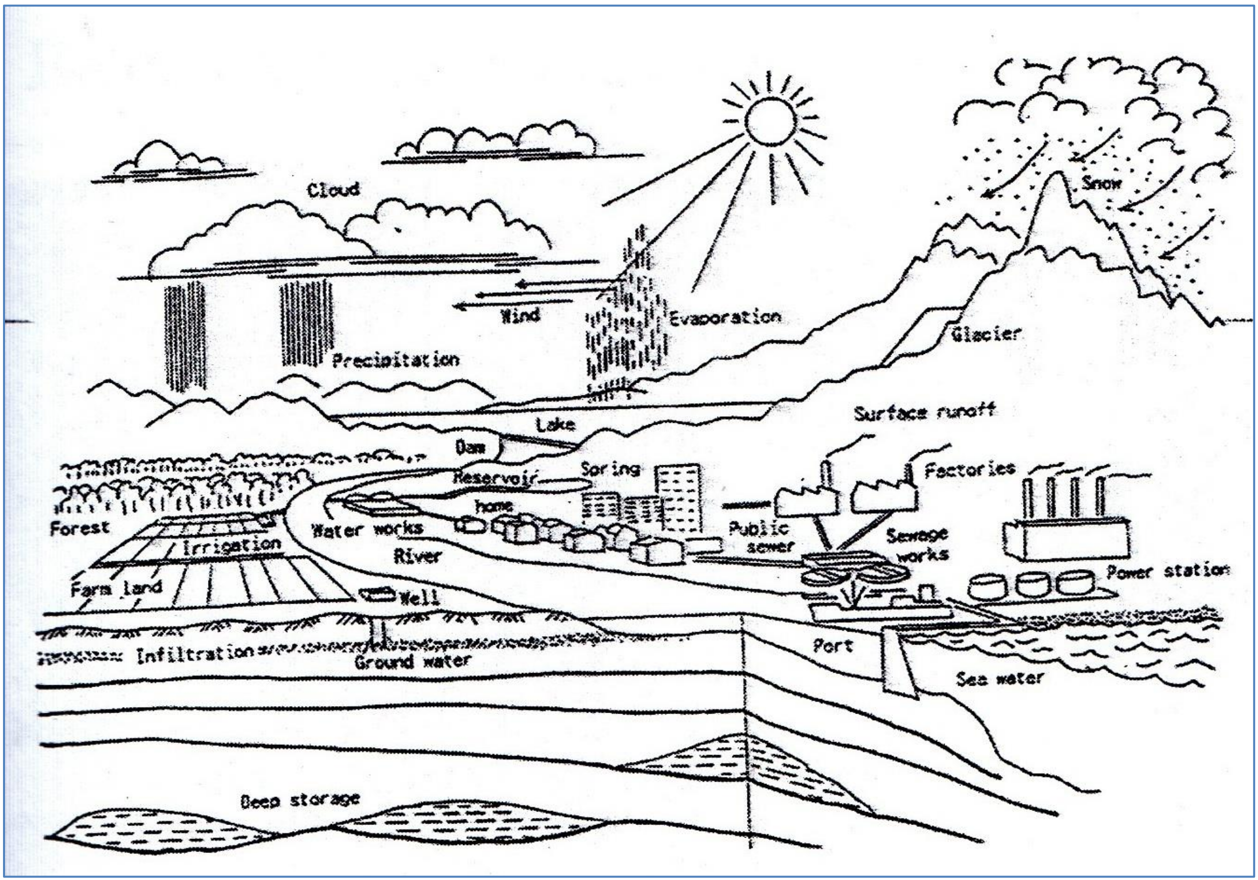
CONVERSION FACTORS FOR SANITARY ENGINEERS

MULTIPLY	BY	TO OBTAIN
KILOMETER	3281	FEET
KILOMETER/HR	0.6214	MPH
KILOMETER/HR	54.68	FT / MIN
KILOWATTS	737.6	FT.LB / SEC
KILOWATTS	1.341	HORSE POWER
LITRE	0.03531	CU.FT
LITRE	0.2642	GL. (U.S)
LITRE	0.22	GL. (IMP)
METER	3.281	FEET
METER	1.094	YARD
MILE	1.609	KILOMETER
MILE / HR	44.7	CM / SEC
MILE / HR	88.00	FT / MIN
MILE / HR	1.609	KM / HR
MILE / HR	26.82	METERS / MIN
MGD (U.S)	1.547	CUFT / SEC
MGD (IMP)	1.852	CUFT / SEC
MGD	695	GPM
MILLIGRAM / LITRE	1	PPM
PARTS PER MILLION	0.0584	GRAINS/U.S GL
PARTS PER MILLION	0.07016	GRAINS/IMP GL
PARTS PER MILLION	8.345	LB / MILLION GAL (U.S)

MULTIPLY	BY	TO OBTAIN
PARTS PER MILLION	10.0	LB / MILLION GAL (IMP)
PARTS PER MILLION	1.0	MG / LITRE
POUNDS/SQ.IN	0.06804	ATMOSHPERE
POUNDS/SQ.IN	2.307	FEET OF WATER
POUNDS/SQ.IN	703.1	KG/SQ METER
SQ.CM	0.1550	SQ.IN
SQ.FT	929	SQ CM
SQ.FT	0.0929	SQ.METER
SQ.IN	6.452	SQ.CM
SQ.KILOMETER	247.1	ACRES
SQ.KILOMETER	0.3861	SQ.MIN
SQ.METER	10.76	SQ.FT
SQ.METER	1.196	SQ.YARD
SQ.MILE	640	ACRES
SQ.MILE	2.590	SQ.KILOMETERS
TONS (LONG)	1016	KILOGRAM
TONS (LONG)	2240	LB
TONS (LONG)	1.12	TONS (SHORT)
TONS (LONG)	224	GAL (IMP)
TONS (METRIC)	1000	KILOGRAM
TONS (METRIC)	2205	LB
TONS (METRIC)	220	GAL (U.S)
TONS (SHORT)	2000	LB
TONS (SHORT)	907.18	KILOGRAM
TONS (SHORT)	200	GAL (IMP)
TONS / DAY	0.1664	GPM (U.S)

ရေတင်ပန့် ရွေးချယ်ခြင်း၊ ရေပို့ပိုက်လိုင်းရွေးချယ်ခြင်း၊
ရေပို့ပိုက်လိုင်းအတွင်း ပွတ်အားဆုံးရှုံးမှု တွက်ချက်ခြင်း၊
ရေဖြန့်ဝေမှုပိုက်လိုင်း ကွန်ယက်တွက်ချက်ခြင်း (Epanet)

Water Circulation in Nature



Design Life for Project Components of Water Distribution System

TABLE 5.1

DESIGN PERIODS FOR PROJECT COMPONENTS

	Component	*Design period (years)*
1	Storage by dams	50
2.	Infiltration works	30
3.	Pump sets	
	(*i*) All prime movers except electric motors	30
	(*ii*) Electric motors and pumps	15
4.	Water treatment units	15
5.	Pipe connections to the several treatment units and other small appurtenances	30
6.	Raw water and clear water conveying mains	30
7.	Clear water reservoirs at the head works, balancing tanks and service reservoirs (over head or ground level)	15
8.	Distribution system	30

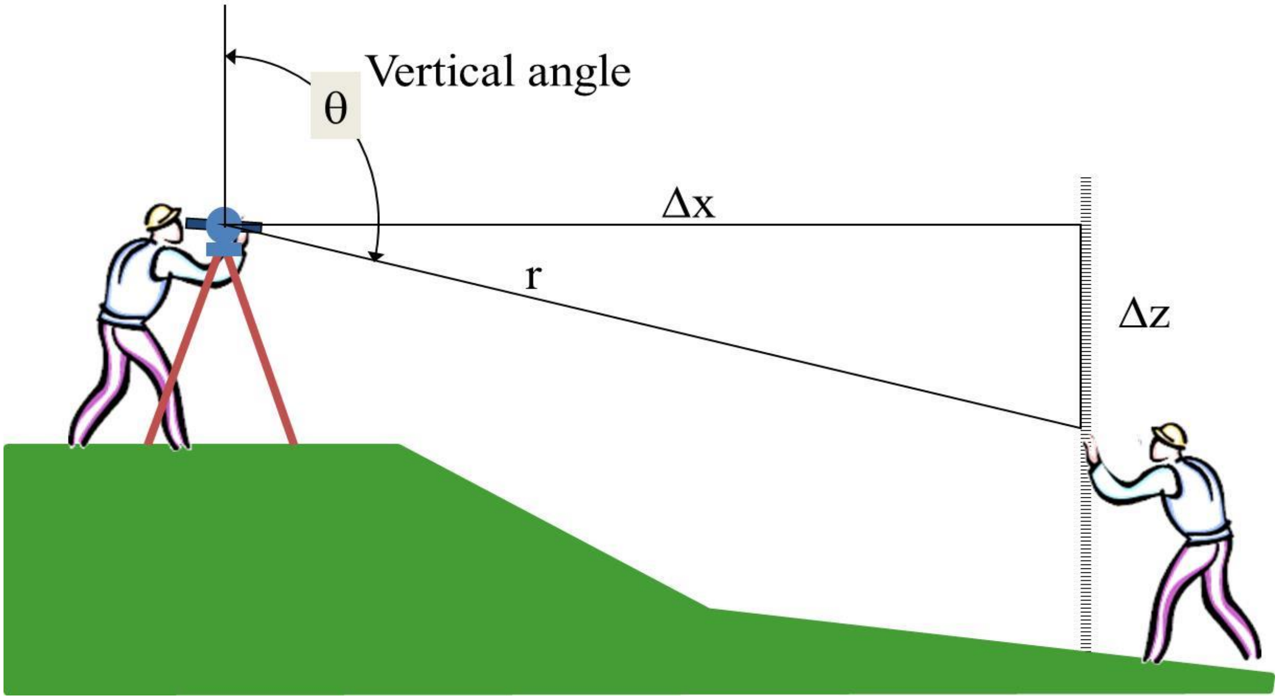
Values of C in Hazens William's formula

Description of the pipe	Recommended values for New pipe	Recommended values for Design purposes
1. Cast iron pipes	130	100
2. Galvanised iron pipe greater than 50 mm	120	100
3. G.I. pipe 50 mm and below used for house service connection	120	55
4. Asbestos cement pipe	150	120
5. Plastic pipes	150	120
6. Concrete pipes	140	110
7. Welded steel pipes	140	100
8. Riveted steel pipes	110	95
9. Steel welded joint pipe, lined with cement or bituminous enamel	140	110
10. Wooden pipes	120	120
11. Vitrified clay	130	110
12. Masonry	—	120

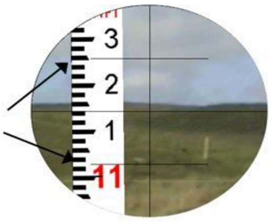
Head loss:
Hazen-Williams Coefficient

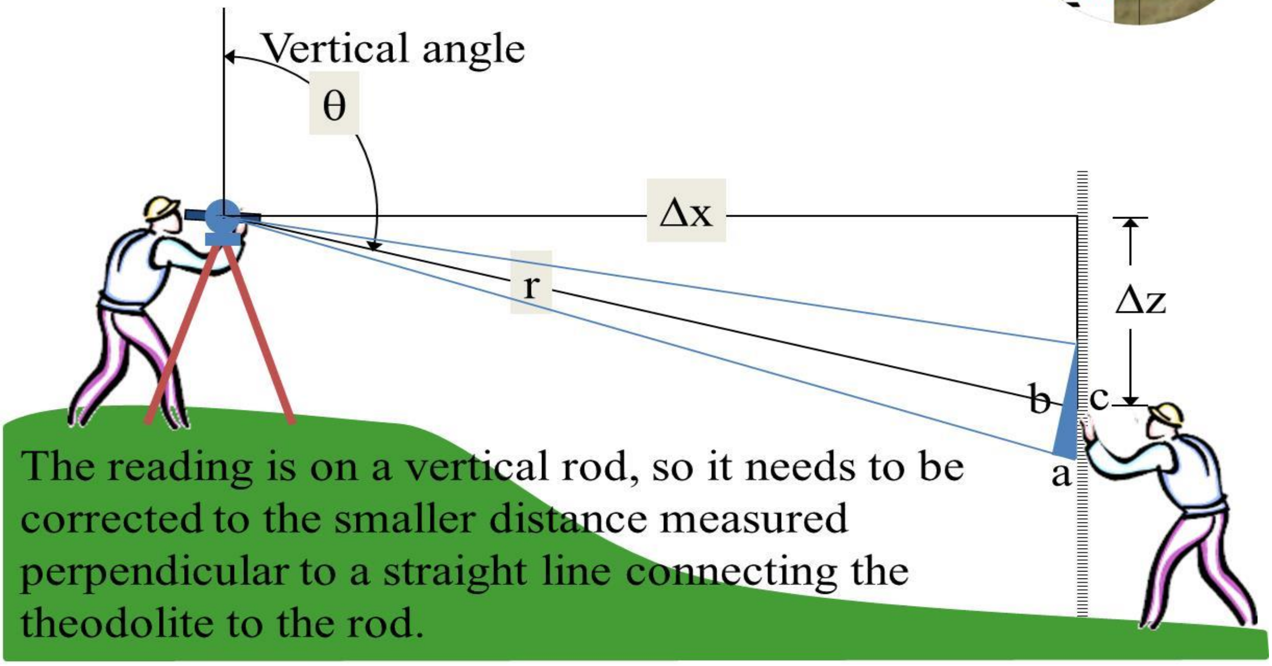
C	Condition
150	PVC
140	Extremely smooth, straight pipes; asbestos cement
130	Very smooth pipes; concrete; new cast iron
120	Wood stave; new welded steel
110	Vitrified clay; new riveted steel
100	Cast iron after years of use
95	Riveted steel after years of use
60-80	Old pipes in bad condition

Surveying



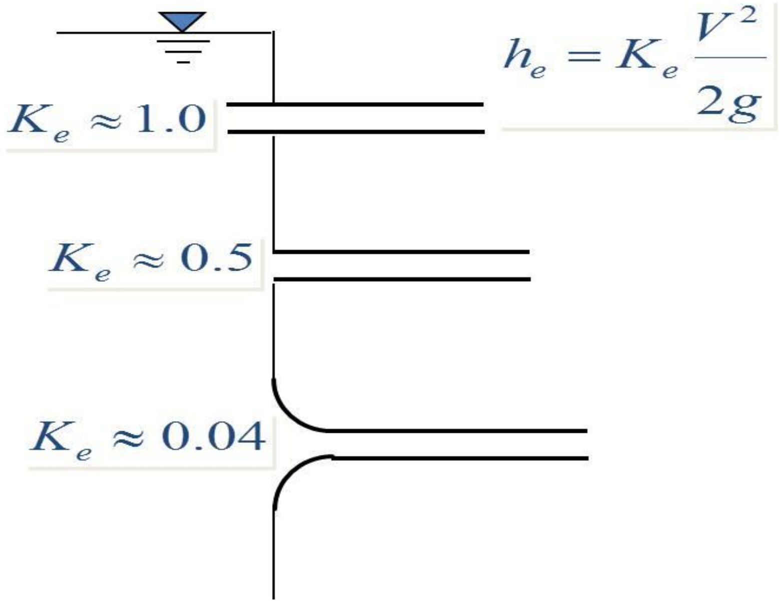
Surveying using Stadia





Entrance Losses

Losses can be reduced by accelerating the flow gradually and eliminating the *vena contracta*



Reference Table for Pipe size selection (C=100)

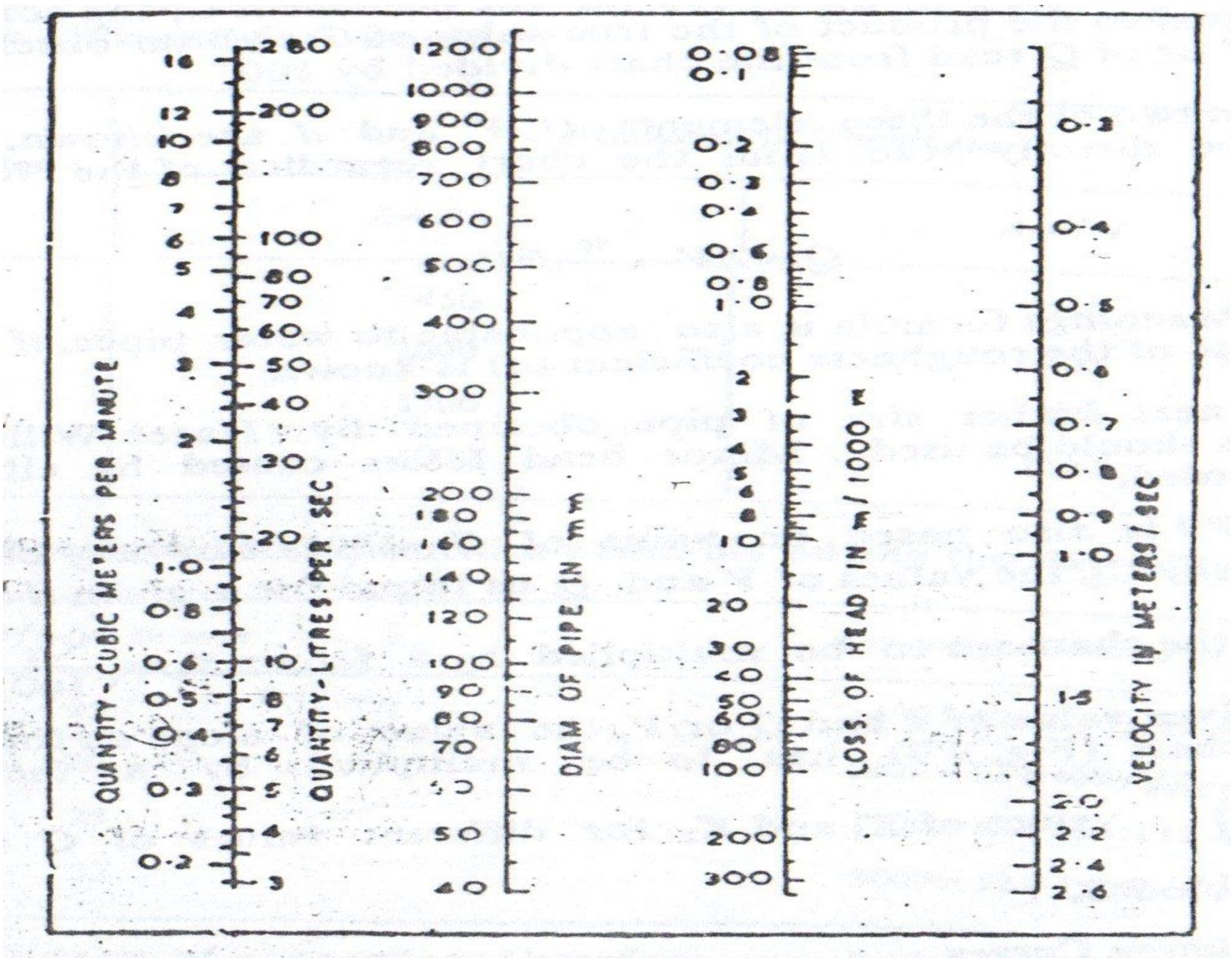


Fig. 9·8. (Hazen Williams Nomogram, C=100).

What is EPANET

EPANET is a hydraulic and water quality simulation model.

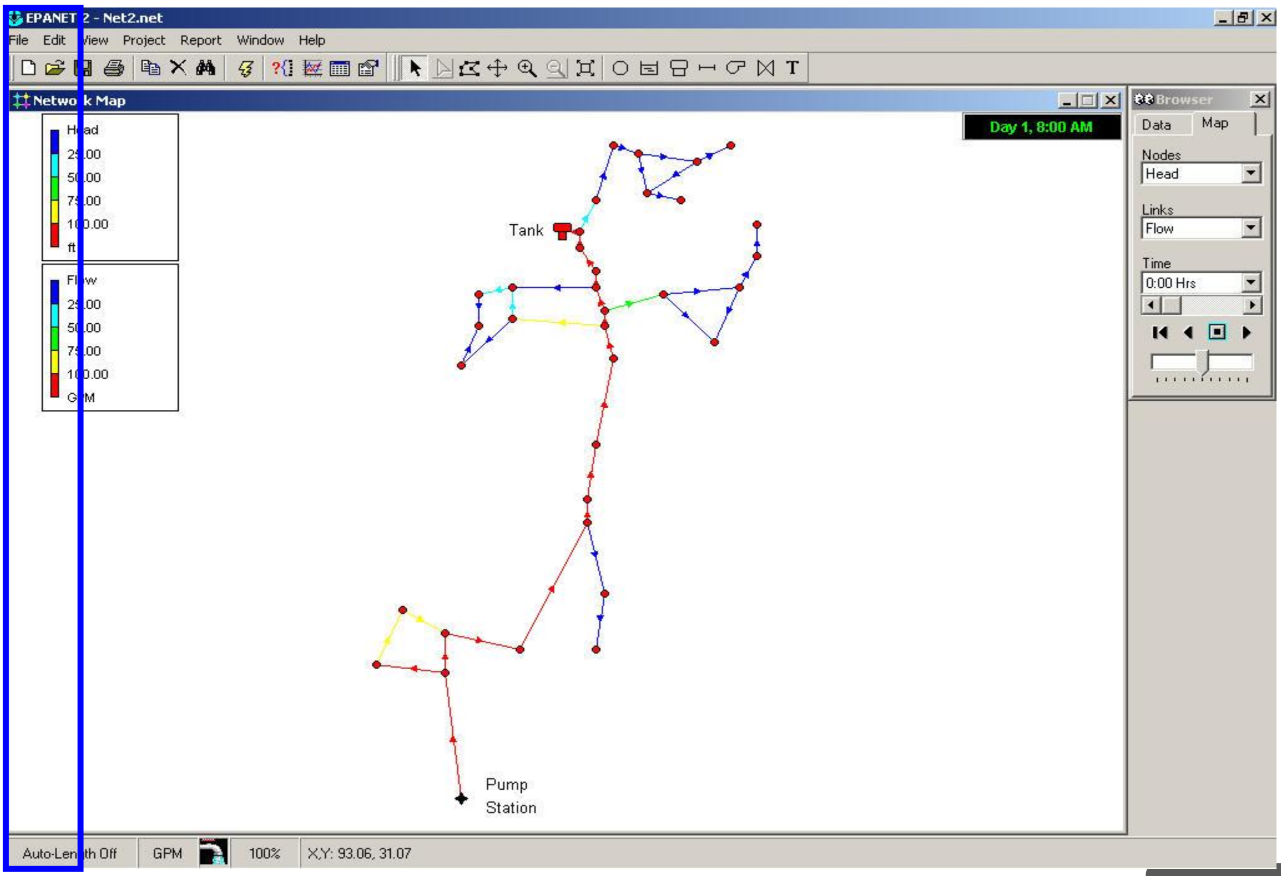
* no limit on the size of the network that can be analyzed

* computes friction headloss using the Hazen-Williams, Darcy-Weisbach, or Chezy-Manning formulas

* includes minor head losses for bends, fittings

* models constant or variable speed pumps

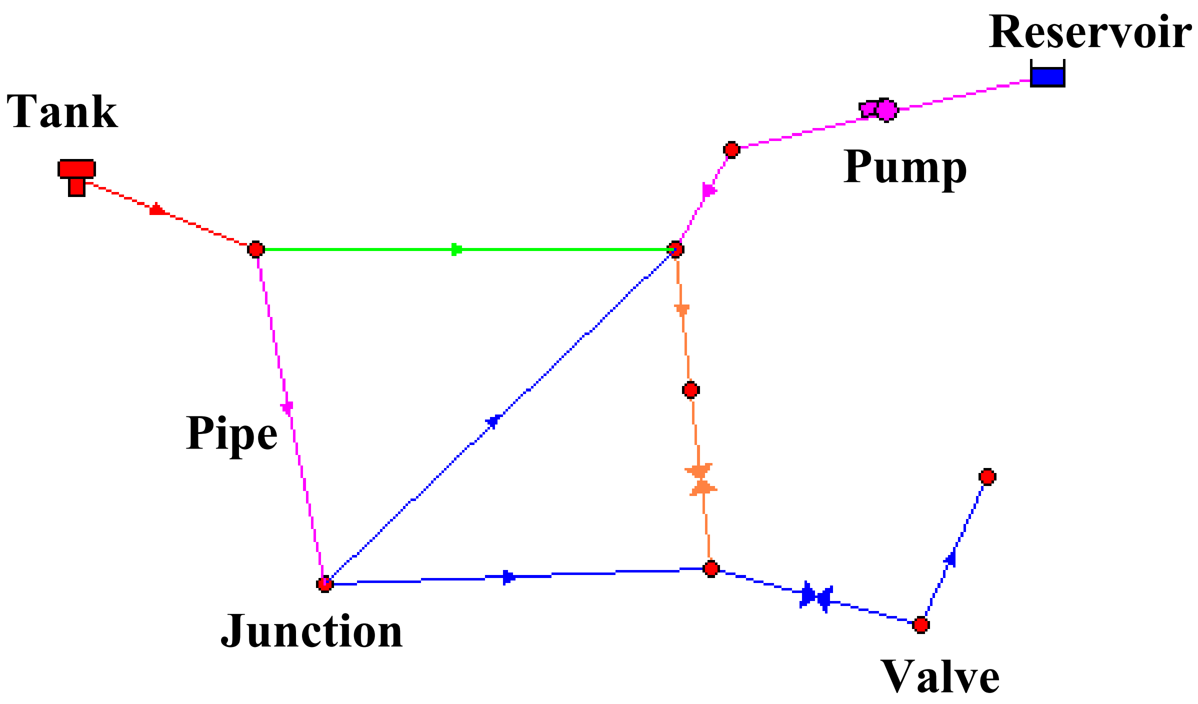
Pipe Network Modeling By EPANET 2.0



The EPANET Model Require Input Data
To Simulate Hydraulic

1. **Physical Components**
   - **1.1 Node or Junction**
   - **1.2 Reservoir**
   - **1.3 Tank**
   - **1.4 Pipe**
   - **1.5 Pump**
   - **1.6 Valve**
2. **Non-Physical Components**
   - **2.1 Pump Curve**
   - **2.2 Demand Pattern**

Physical Comonents



Junction Property

Junction 2

Property	Value
*Junction ID	2
X-Coordinate	3275.00
Y-Coordinate	6366.67
Description	
Tag	
*Elevation	0
Base Demand	30
Demand Pattern	1
Demand Categories	1
Emitter Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Actual Demand	24.00
Total Head	9.10
Pressure	9.10
Quality	0.00

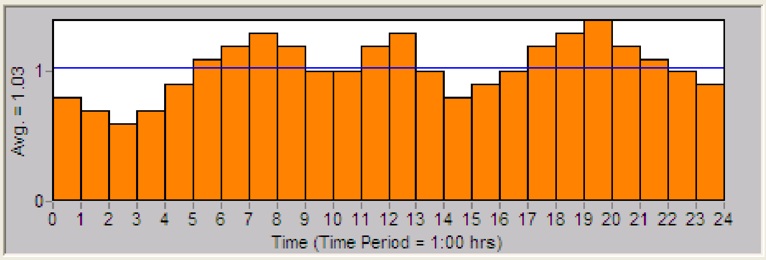
Demand Pattern

Pattern Editor

Pattern ID: 1

Description: บ้านพักอาศัย

Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8
Multiplier	0.8	0.7	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2	1.3



Load... | Save... | OK | Cancel | Help

Pipe Property

Pipe 5

Property	Value
*Pipe ID	5
*Start Node	5
*End Node	2
Description	
Tag	
*Length	250
*Diameter	200
*Roughness	100
Loss Coeff.	0
Initial Status	Open
Bulk Coeff.	
Wall Coeff.	
Flow	-15.61
Velocity	0.01
Unit Headloss	0.00
Friction Factor	0.074
Reaction Rate	0.00
Quality	0.00
Status	Open

Valve Property

Valve 3

Property	Value
*Valve ID	3
*Start Node	4
*End Node	9
Description	
Tag	
*Diameter	200
*Type	PRV
*Setting	6
Loss Coeff.	0
Fixed Status	None
Flow	8.00
Velocity	0.00
Headloss	3.10
Quality	0.00
Status	Active

Pump Property

Pump 9

Property	Value
*Pump ID	9
*Start Node	1
*End Node	7
Description	
Tag	
Pump Curve	1
Power	
Speed	
Pattern	
Initial Status	Open
Effic. Curve	
Energy Price	
Price Pattern	
Flow	272.00
Headloss	-9.14
Quality	0.00
Status	Open

Pump Curve

Curve Editor

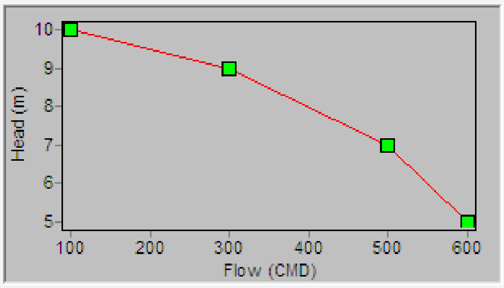
Curve ID: 1

Description: PUMP 1

Curve Type: PUMP

Equation:

Flow	Head
100	10
300	9
500	7
600	5



Load... Save... OK Cancel Help

Reservoir Property

Reservoir 1

Property	Value
*Reservoir ID	1
X-Coordinate	9375.00
Y-Coordinate	7700.00
Description	
Tag	
*Total Head	0
Head Pattern	
Initial Quality	
Source Quality	
Net Inflow	-272.00
Elevation	0.00
Pressure	0.00
Quality	0.00

Tank Property

Tank 6

Property	Value
*Tank ID	6
X-Coordinate	1893.77
Y-Coordinate	6912.38
Description	
Tag	
*Elevation	0
*Initial Level	10
*Minimum Level	0
*Maximum Level	20
*Diameter	50
Minimum Volume	
Volume Curve	
Mixing Model	Mixed
Mixing Fraction	
Reaction Coeff.	
Initial Quality	
Source Quality	
Net Inflow	-172.50
Elevation	10.00
Pressure	10.00
Quality	0.00

Darcy-Weisbach Eauation

$$H_f = \left[\frac{f.L.V^2}{2gD} \right]$$

H_f = Head Loss (m.)

V = Velocity (m/s)

f = friction factor

D = Diameter (mm.)

L = Length (m.)

g = gravity acceleration (m/s^2)

Hazen-Williams Equation

$$H_f = \left[\frac{V^{1.85}}{(0.85C)^{1.85} R^{1.17}} \right] .L$$

H_f = Head Loss (m.)

V = Velocity (m/s)

C = Roughness

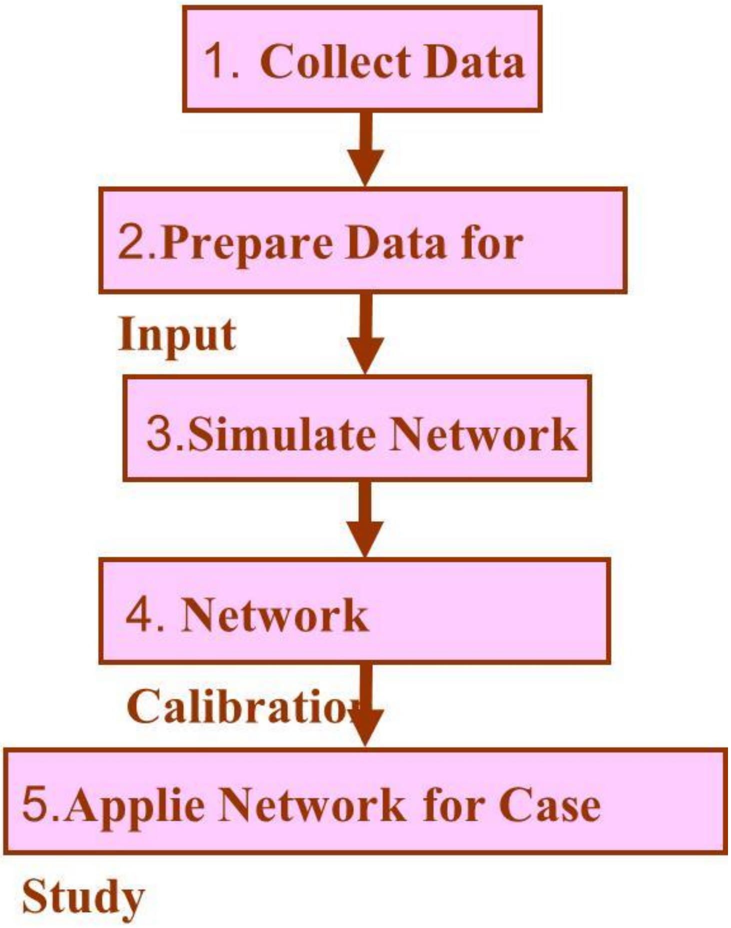
R = Hydrualic Radius (m.)

L = Length(m.)

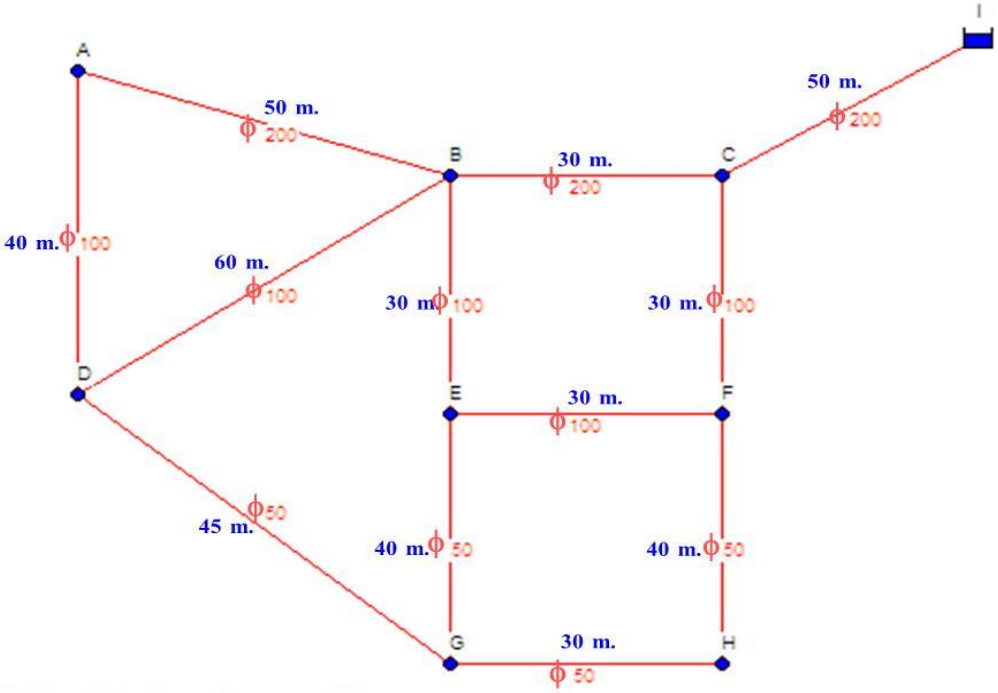
Roughness for Hazen-Williams (C_H)

(Pipe Description)	C_H
AC (Asbestos cement)	140
Brass	130-140
CI (Cast iron)	130
Glass	140
PVC (Polyvinyl Chloride)	140-150
Copper	130-140
GI (Galvanized iron)	120
ST (Steel)	140-150

Sequence for Network Modelling



Work Shop 1

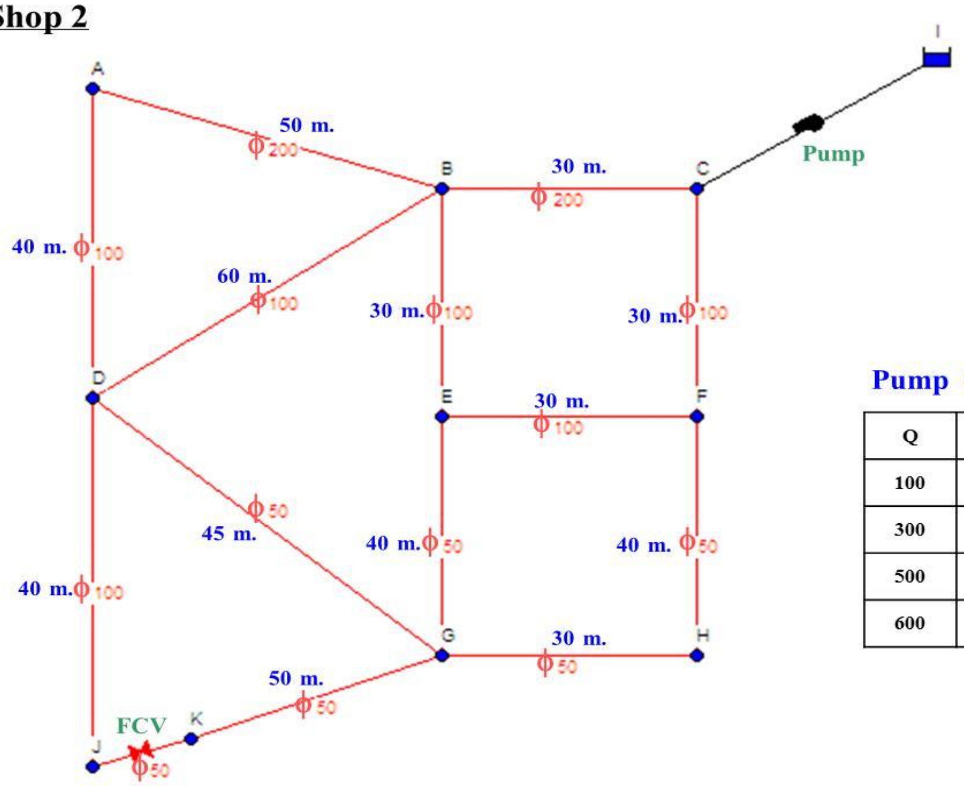


* For all Pipe Use Roughness = 100

* For all Junction Use Base Demand = 80 CMD

* Total Head of Reservoir = 5 m.

Work Shop 2



Pump Curve

Q	H
100	10
300	9
500	7
600	5

* For all Junction Use Base Demand = 50 CMD

* FCV Setting = 20 CMD.

Work Shop 3

From Work Shop 2 For all Junction Replace Base Demand With 40 CMD

Demand Pattern

- **Junction B, C, E, F, G, H Use Demand Pattern 1 (House)**
- **Junction A, D, J, K Use Demand Pattern 2 (Business)**

Demand Pattern 1

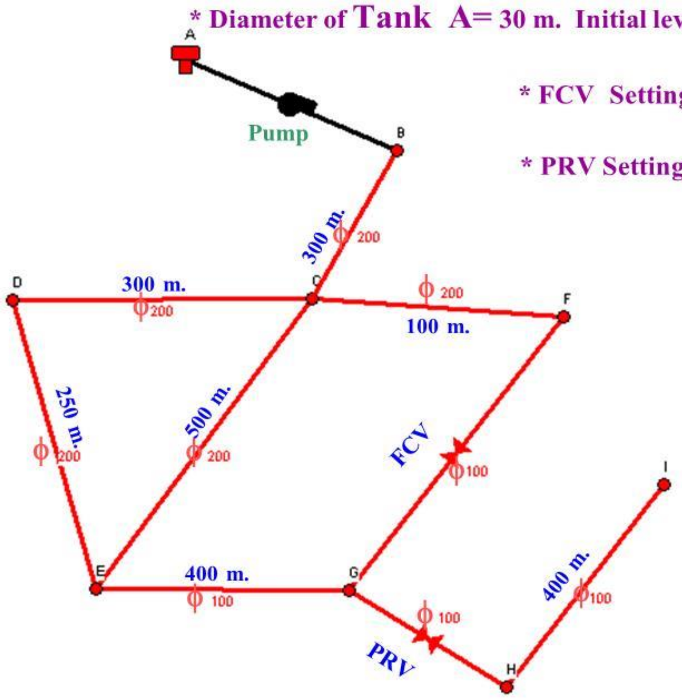
Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Multiplier	0.8	0.7	0.6	0.7	0.9	1.1	1.2	1.3	1.2	1	1	1.2	1.3	1	0.8	0.9	1	1.2	1.3	1.4	1.2	1.1	1	0.9

Demand Pattern 2

Time Period	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Multiplier	0.4	0.4	0.4	0.6	0.8	1.1	1.3	1.4	1.3	1	1	1.2	1.3	1.3	1.2	1	1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.5	0.4

Work Shop 4

*** Diameter of Tank A= 30 m. Initial level 5 m. Minimum level 0 m. Elevation = 0 m.**



*** FCV Setting = 40 CMD.**

*** PRV Setting = 6 m.**

Pump Curve

Q	H
100	10
300	9
500	7
600	5

- **Junction B, C, D, E**

  Use Demand Pattern 1 (House)

- **Junction F, G, H, I**

  Use Demand Pattern 2 (Business)

*** For all Junction Use Base Demand = 50 CMD** *** For all Pipe Use Roughness = 100**

Water Pump

$$\text{B.H.P.} = \frac{WH}{75\eta} = \frac{420 \times 61{\cdot}5}{75 \times 0{\cdot}54}$$

$$= 637{\cdot}7 \text{ say } 638. \quad \textbf{Ans.}$$

Problem 4·2. *Design a pumping station to lift water from a well to the treatment plant. Following is the data available.*

Quantity of water to be lifted daily $= 40000 \ m^3$
Length of suction pipe $= 30 \ m$
Length of rising main $= 170 \ m$
Coefficient of friction $= 0{\cdot}01$
Pipe diameter $= 60 \ cm$

Pump works for two shifts, each shift being of 8 hour duration.

Combined efficiency of pump and motor $= 70\%$.

Static head through which water is to be raised $= 25 \ m$.

Solution. Quantity of water $= 40000 \ m^3$

Total pumping hours $= 16$

Required pumping capacity per hour

$$= \frac{40000}{16} = 2500 \ m^3$$

Discharge per second

$$= \frac{2500}{60 \times 60} = 0{\cdot}7 \ m^3$$

$$W = 1000 \times 0{\cdot}7 = 700 \text{ kg/sec}$$

$$h = 25 \text{ m}$$

$$h_f = \frac{f\,l\,Q^2}{3d^5} = \frac{0{\cdot}01 \times (30 + 170) \times (0{\cdot}7)^2}{3 \times (0{\cdot}6)^5} = 4{\cdot}34 \text{ m}$$

$$H = h + h_f = 25 + 4{\cdot}34 = 29{\cdot}34 \text{ m}$$

$$\eta = 70\%$$

$$\therefore \quad \text{B.H.P.} = \frac{WH}{75\eta} = \frac{700 \times 29{\cdot}34}{75 \times 0{\cdot}70} = 391{\cdot}2. \quad \textbf{Ans.}$$

ကျေးလက်ရေပေးရေးဆိုင်ရာ အင်ဂျင်နီယာလက်စွဲ

drd.wsp@gmail.com