အိုင်ဆိုတုပ်နည်းပညာအသုံးပြု မြေအောက်ရေအရင်းအမြစ်စီမံခန့်ခွဲမှု (အပိုင်း-၁)
လူသားတို့ အနာဂတ် မြေအောက်ရေက အသက်
ရေသည် သက်ရှိများ၏ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအတွက် အရေးပါသော အရာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ကမ္ဘာပေါ်ရှိ ရေအားလုံး၏ ၂.၅ ရာခိုင်နှုန်းသာ ရေချို (Fresh Water) ဖြစ်ပြီး ကျန်ရေများမှာ ဆားငန်ရေများဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းရေချိုအနက် အများစုသည် အေးခဲနေသောရေများ (Glaciers and Ice Caps) မြေဆီလွှာ အစိုဓာတ်အဖြစ် တည်ရှိနေပြီး ၆၈.၇ ရာခိုင်နှုန်းရှိပါသည်။ မြေအောက်ရေမှာ ၃၀.၁ ရာခိုင်နှုန်းသာ ရှိပြီး ကျန်အစိတ်အပိုင်းများမှာ မြေပေါ်ရေများ ဖြစ်သည်။ နက်ရှိုင်းသော မြေအောက်ရေအောင်းလွှာများကိုမူ ထုတ်ယူသုံးစွဲ၍ မရနိုင်ပါ။ ထုတ်ယူ သုံးစွဲနိုင်သော မြေအောက်ရေမှာ (၁) ရာခိုင်နှုန်းထက်ပင် လျော့နည်းပါသည်။
အိုင်အေအီးအေ၏ ဖော်ပြချက်များအရ ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာ စားနပ်ရိက္ခာ၏ သုံးပုံတစ်ပုံသည် ရေသွင်းစိုက်ပျိုးခြင်းမှ ဖြစ်ပါသောကြောင့် ရေရှည်တည်တံ့သော မြေအောက်ရေအရင်းအမြစ်များ ရရှိရန် အရေးကြီးလာပါသည်။ လွန်ခဲ့သော အနှစ် ၂၀ ခန့်က အန္တရာယ်ကင်းသော သောက်သုံးရေ (Safe Drinking Water) ရရှိနိုင်မှုသည် တိုးတက်လုံလောက်ခဲ့သော်လည်း ယနေ့ခေတ်တွင် လူဦးရေ ၁.၁ ဘီလီယံသည် အန္တရာယ်ကင်းသော သောက်သုံးရေ (Safe Drinking Water) လုံလောက်မှုမရှိပဲ ရှင်သန်နေကြရပါသည်။ အထူးသဖြင့် မြောက်အမေရိကနှင့် အနောက်အာဖရိကတို့တွင် ရေရှားပါးမှုကြောင့် ပြည်သူလူထု၏ စိုးရိမ်ပူပန်မှုများမှာ မြင့်တက်လျှက်ရှိသည်။ လာမည့်ဆယ်စုနှစ်နှစ်ခုအတွင်း စုစုပေါင်း ရေလိုအပ်မှုမှာ ၄၀ ရာခိုင်နှုန်း မြင့်တက်မည်ဟု ခန့်မှန်းကြသည်။ ၂၀၂၅ ခုနှစ်တွင် ကမ္ဘာ့လူဦးရေ၏ သုံးပုံနှစ်ပုံသည် ပြင်းထန်သော သို့မဟုတ် အသင့်အတင့်ရေပြတ်လပ်မှုရှိသော နိုင်ငံများတွင် နေထိုင်ကြရမည်ဖြစ်ပါသည်။
ထိုနည်းတူစွာ မြန်မာနိုင်ငံတွင်လည်း စက်မှုလုပ်ငန်းသုံးစွန့်ပစ်ရေများ၊ ဓာတုပစ္စည်းများနှင့် အခြား အညစ်အကြေးများကြောင့်လည်းကောင်း မြေအောက်ရေအောင်းလွှာများတွင် ရေငန်များတိုးဝင်လာခြင်းကြောင့် လည်းကောင်း ရေ၏ အရည်အသွေး ကျဆင်းစေလာသကဲ့သို့ ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှုနှင့် ရေအရင်းအမြစ်များ လျော့နည်း လာပါသည်။ ထို့အပြင် လူဦးရေတိုးတက်လာခြင်း၊ မြို့ပြဧရိယာကျယ်ပြန့်လာခြင်းနှင့်အတူ မိုးရေ မစိမ့်ဝင်နိုင်တော့သည့် နေရာများလာခြင်းကြောင့် မြေအောက်ရေကို ပြန်လည်ဖြည့်တင်းမှု မရှိသည့်အပြင် အကန့်အသတ်မရှိ ထုတ်ယူသုံးစွဲမှုများလာသည့်အတွက် မြေအောက်ရေသိုလှောင်နိုင်မှု ပမာဏ နည်းလာ သည်နှင့်အမျှ မြေအောက်ရေ တဖြည်းဖြည်း ခမ်းခြောက်လာမည် ဖြစ်သည်။
အဆိုပါ ရေနှင့်ပတ်သက်သည့် စိန်ခေါ်မှုများကို ကိုင်တွယ်ဖြေရှင်းနိုင်ရန်အလို့ငှာ မြေအောက်ရေ စနစ်အား ပြည့်စုံစွာလေ့လာခြင်းသည် မြေအောက်ရေအရင်းအမြစ်များ ရေရှည်တည်တံ့ ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှုအတွက် လွန်စွာ အရေးကြီးလာပါသည်။
မြေအောက်ရေအရင်းအမြစ်များအား စီမံခန့်ခွဲရေးအတွက် နျူကလီးယားအိုင်ဆိုတုပ် နည်းပညာသည် ကမ္ဘာ့ကုလသမဂ္ဂ၏ ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲသောဖွံ့ဖြိုး တိုးတက်ရေး ရည်မှန်းချက်-၆ (UN Sustainable Development Goal: SDG-6) တွင်အကျုံးဝင်ပါသည်။ SDG-6 သည် လူသားအားလုံးအတွက် (clean water and sanitation) ရရှိရန်ဖြစ်ပြီး "လူသား အားလုံးအတွက် ရေနှင့်သန့်ရှင်းမှု ရရှိနိုင်မှုနှင့် ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲသော စီမံခန့်ခွဲမှုသေချာစေရန်" ရည်ရွယ်ပါသည်။ ထိုနည်းတူစွာ မြန်မာနိုင်ငံ၏ ရေရှည် တည်တံခိုင်မြဲပြီး ဟန်ချက်ညီသောဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်မှု စီမံကိန်း (၂၀၁၈-၂၀၃၀) (Myanmar Sustainable Development Plan 2018 – 2030) ၏ ပန်းတိုင်(၅)

ဖြစ်သော နိုင်ငံ၏ အနာဂတ်မျိုးဆက်များအတွက် သယံဇာတနှင့် သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် (Natural Resources & The Environment For Posterity Of The Nation)၊ မဟာဗျူဟာ(၅.၃) သဘာဝပတ်ဝန်းကျင် ရေရှည်တည်တံ့စေမည့် နည်းလမ်းများဖြင့် လုံခြုံစိတ်ချ၍ သာတူညီမျှရှိသော သောက်သုံးရေနှင့် ရေဆိုးစွန့်ပစ်စနစ် ရရှိရေး (Enable safe and equitable access to water and sanitation in ways that ensure environmental sustainability) တွင်လည်း အကျုံးဝင်ပါသည်။
ရေအရင်းအမြစ်များ စီမံခန့်ခွဲရေးအတွက် နျူကလီးယား အိုင်ဆိုတုပ်နည်းပညာ
မြန်မာနိုင်ငံတွင် မြေအောက်ရေ ထိန်းသိမ်းစောင့်ရှောက်ရေးနှင့် မြေအောက်ရေ အရင်းအမြစ်များအား စီမံခန့်ခွဲရေးတွင် ဓာတုနည်းစနစ်များကဲ့သို့ သမားရိုးကျနည်းပညာ (Conventional Method) များကို အသုံးပြု ဆောင်ရွက်လျက် ရှိပါသည်။
မြေအောက်ရေစနစ်အား ပြည့်စုံစွာလေ့လာနိုင်ရန်အလို့ငှာ အဆင့်မြင့်နည်းပညာဖြစ်သည့် နျူကလီးယား အိုင်ဆိုတုပ်နည်းပညာအား အသုံးပြုဆောင်ရွက်မည်ဆိုပါက မြေအောက်ရေအရင်းအမြစ်များအား စီမံခန့်ခွဲရေး တွင် ပိုမိုထိရောက်စွာ လုပ်ဆောင်နိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။ အိုင်ဆိုတုပ်နည်းပညာသည် အရေးကြီးသော ဇလဗေဒဆိုင်ရာ သတင်းအချက်အလက် လိုအပ်ချက်ကို ဖြည့်ဆည်းရန် ထိရောက်သောနည်းပညာတစ်ခု ဖြစ်သည်။
သဘာဝတွင် ပေါများစွာတွေ့ရှိရသော hydrogen, carbon, nitrogen, oxygen နှင့်sulphur စသည်တို့သည် ဇလဗေဒဆိုင်ရာ၊ ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာနှင့် ဇီဝဗေဒဆိုင်ရာ စနစ်များကို လေ့လာရန်အတွက် အဓိကအသုံးပြုသည့် ဒြပ်စင်များဖြစ်သည်။ oxygen(O-18) နှင့် Deuterium (H-2) ကဲ့သို့ တည်ငြိမ်အိုင်ဆိုတုပ်များသည် မြေအောက်ရေအရင်းအမြစ်များ၊ မြေအောက်ရေ ဖြစ်စဉ်များကို ရှာဖွေရာတွင် အသုံးပြုသကဲ့သို့ Tritium (H-3) နှင့် Carbon-14 (C14) ရေဒီယိုသတ္တိကြွ အိုင်ဆိုတုပ်များသည် မြေအောက်ရေသက်တမ်း တွက်ချက်ရာတွင် အသုံးပြုပါသည်။
မြေအောက်ရေသက်တမ်းဆိုသည်မှာ ရေအရင်းအမြစ်စတင်ဖြစ်တည်ရာမှ ရေအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည့် အချိန်ထိ ကြာချိန်ကိုဆိုလိုပါသည်။ ရေဒီယိုအိုင်ဆိုတုပ် ခြေရာခံနည်းစဉ်တွင် Mean Resident Time (MRT) ဟု ခေါ်ဝေါ်အသုံးပြုပါသည်။ မြေအောက်ရေသက်တမ်း တွက်ချက်ရာတွင် အထူးသဖြင့် ရေတိမ်ပိုင်းရှိ မြေအောက်ရေအောင်းလွှာတွင် ပါဝင်သော Tritium ပါဝင်မှုကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် အလွန်ခက်ခဲပါသည်။ ထို့ကြောင့် အခြားအိုင်ဆိုတုပ်များ ဖြစ်သော Radon(222Rn), Chlorine(36Cl), CFC, 3H/3He, Sulphur(34S), Strontium (87Sr/86Sr) နှင့် Nitrogen (15N) များကိုလည်း မြေအောက်ရေအကဲဖြတ်ခြင်းနှင့် မြေပုံထုတ်ခြင်း များအတွက် အသုံးပြုရန် လိုအပ်လာပါသည်။
မျက်နှာပြင်မှ ရေသည် မြေအောက်ရေရှိရာ အောက်ဖက်သို့ ရွေ့လျားသည့် ဇလဗေဒဆိုင်ရာ ဖြစ်စဉ်ကို မြေအောက်ရေအား ပြန်လည်ဖြည့်တင်းခြင်း (Groundwater recharge) ခေါ်ဆိုပြီး ရေအောင်းလွှာထဲသို့ ဝင်ရောက်သည့် အဓိကနည်းလမ်းတစ်ခု ဖြစ်သည်။ မြေအောက်ရေကို သဘာဝ ရေသံသရာမှတစ်ဆင့် (ဥပမာ-မိုးရေမိုးရွာချခြင်း၊ ဆီးနှင်းများ အရည်ပျော်ခြင်းနှင့် မြေပေါ်ရေ (မြစ်များနှင့် ချောင်းရေများ) စသည့် ဖြစ်စဉ်များကြောင့် ပြန်လည်ဖြည့်တင်းခြင်းနှင့် anthropogenic ဖြစ်စဉ်များ (ဥပမာ-ပြုပြင် ဖန်တီး ထားသောရေ) မှတစ်ဆင့် ဖြစ်ပေါ်သည်။
ရေသက်တမ်း တွက်ချက်ရသည့်အကြောင်းရင်းမှာ မြေအောက်ရေ ပြန်လည်ဖြည့်တင်းနိုင်မှု ရှိ/မရှိကို သိရှိနိုင်ရန်၊ ဆက်စပ်မှုမရှိသော သက်တမ်းရင့် မြေအောက်ရေများကို ရှာဖွေရာတွင် အသုံးချရန်၊

မြေအောက်ရေအတွင်း ဆားငန်ရေဝင်ရောက်မှုများ၊ သက်တမ်းအလွန်ရင့်မြေအောက်ရေများကို
လေ့လာရန်နှင့် မြေအောက်ရေ အရင်းအမြစ်များ စီမံခန့်ခွဲမှုများတွင်
အသုံးဝင်သောကြောင့်ဖြစ်ပါသည်။ 39Ar, 4He, 14C, 85Kr အစရှိသည့် အိုင်ဆိုတုပ်များကို
အသုံးပြုပြီး နှစ်သန်းပေါင်းများစွာအထိ မြေအောက်ရေစီးဆင်းမှုပုံစံနမူနာဖြင့် တွဲဖက်၍
ရေသက်တမ်းများကို တွက်ချက်နိုင်ပါသည်။ သက်တမ်းအလွန်ရင့် မြေအောက်ရေများမှာ နှစ်ပေါင်း
၁၀၀,၀၀၀ အထက်ထိပင် ရှိကြောင်း သိရှိရပါသည်။
...
ပုံအားလုံးအတွက် မူရင်းပိုင်ရှင်များအား credit ပေးပါသည်။ 🙏🙏🙏
(ဆက်လက်ဖော်ပြပါမည်..)

#Groundwater_Management

#Isotope_Hydrology

#Water_Cycle

#Water_Resources