

အမျိုးသားမြေပေါ်ရေအရည်အသွေးစံချိန်စံညွှန်း (မူကြမ်း)

For Public Comment Use Only

မာတိကာ

စဉ်	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
	မာတိကာ	
	အတိုကောက်စာလုံးများ	
၁။	နိဒါန်း	၁
၂။	ရည်ရွယ်ချက်	၃
၃။	နယ်ပယ်နှင့် လွှမ်းခြုံနိုင်မှု	၃
၄။	စံကိုးကားချက်များ	၃
၅။	အဓိပ္ပါယ်ဖော်ပြချက်များ	၄
၆။	ရေအသုံးပြုမှု အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း	၈
၇။	မြေပေါ်ရေအရည်အသွေးစံချိန်စံညွှန်းသတ်မှတ်ချက်များ	၁၀
	၇.၁ ဦးစားပေးသတ်မှတ်ချက်များ	၁၁
	၇.၁.၁ လူသားတို့၏ကျန်းမာရေးအတွက် သတ်မှတ်ချက်များ	၁၁
	၇.၁.၂ ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက် သတ်မှတ်ချက်များ	၁၃
	၇.၂ စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာသတ်မှတ်ချက်များ	၁၄
၈။	ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးခြင်းနည်းလမ်းများ	၁၅
	၈.၁ နမူနာကောက်ယူခြင်း	၁၅
	၈.၂ စမ်းသပ်ခြင်း/ဆုံးဖြတ်ခြင်း နည်းလမ်းများ	၁၆

ဇယားများ

ဇယား - ၁	မြေပေါ်ရေအမျိုးအစားနှင့် အသုံးပြုမှုခွဲခြားခြင်း.....	၈
ဇယား - ၂	လူသားတို့၏ကျန်းမာရေးအတွက် စံချိန်စံညွှန်းတန်ဖိုး သတ်မှတ်ချက်များ.....	၁၂
ဇယား - ၃	ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက် စံချိန်စံညွှန်းသတ်မှတ်ချက်များ.....	၁၃
ဇယား - ၄	စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာသတ်မှတ်ချက်များအတွက်စံချိန်စံညွှန်းတန်ဖိုးများ..	၁၄
ဇယား - ၅	စံသတ်မှတ်ထားသောတိုင်းတာရေးနည်းလမ်းများ	၁၆

အတိုကောက်စာလုံးများ

AAS	Atomic Absorption Spectroscopy
BOD	Biochemical Oxygen Demand
COD	Chemical Oxygen Demand
CFU/100 mL	Colony Forming Units per 100 milliliters
DO	Dissolved Oxygen
dS/m	DeciSiemens per meter
ECD	Environmental Conservation Department
GC	Gas Chromatography
GC-MS	Gas Chromatography /Mass Spectrometry
GC-NPD	Nitrogen - Phosphorus Detectors (NPD) for Gas Chromatography
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
HPLC/ELCD	HPLC/ Electrochemical detection method
ICP-AES	Inductively Coupled Plasma / Atomic Emission Spectrometry
ICP-MS	Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometry
LC	Liquid Chromatography
LC/MS/MS	Liquid Chromatography – Tandem Mass Spectrometry
mg/L	Milligrams per Liter
MPN/100 mL	Most Probable number per 100 milliliters
NSWQS	National Surface Water Quality Standards
NTU	Nephelometric Turbidity Unit
pH	Potential of hydrogen

SMEWW	Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water
SPADNS	2-(parasulfophenylazo)-1,8-dihydroxy-3,6-naphthalene-disulfonate
SU	Standard Units
TCU	True Colour Unit
µg/L	Micrograms per Liter
USEPA	United States Environmental Protection Agency

For Public Comment Use Only

အမျိုးသားမြေပေါ်ရေအရည်အသွေးစံချိန်စံညွှန်း

၁။ နိဒါန်း

ကမ္ဘာ့မြေမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင်ရှိသော ရေများကို ယေဘုယျအားဖြင့် “မြေပေါ်ရေ” အဖြစ် သတ်မှတ်ပါသည်။ အများအားဖြင့် ကုန်းတွင်း (မြေပြင်) ပေါ်ရှိရေများအဖြစ် သီးသန့်အသုံးပြုလေ့ ရှိပြီး အများစုမှာ မိုးရွာသွန်းမှုကြောင့် အနီးအနားတွင်ရှိသော ကုန်းမြင့်ဒေသများမှ စီးဆင်းလာ သည့်ရေများဖြစ်ပါသည်။ မြေပေါ်ရေကို သောက်သုံးရေအဖြစ် အသုံးပြုသည့်အပြင် ဆည်မြောင်း သွယ်တန်းခြင်းလုပ်ငန်း၊ ရေဆိုးသန့်စင်ခြင်းလုပ်ငန်း၊ မွေးမြူရေးလုပ်ငန်း၊ စက်မှုလုပ်ငန်း၊ ရေအားလျှပ်စစ်လုပ်ငန်းနှင့် အနားယူအပန်းဖြေမှုလုပ်ငန်းများတွင်လည်း အသုံးပြုကြပါသည်။

မြေပေါ်ရေတွင် အများအားဖြင့် ပါဝင်နိုင်သည့်အရာများမှာ Arsenic ၊ Cadmium ၊ Chromium (Hexavalent) ၊ Copper ၊ Lead ၊ Mercury ၊ Nickel နှင့် Selenium စသည့် သိပ်သည်းဆမြင့်မားသော သတ္တုများ၊ Boron ၊ Cyanide ၊ Fluoride ၊ Chloride ၊ Nitrate & Nitrite Nitrogen နှင့် Ammonium Nitrogen စသည့် ဓာတုပစ္စည်းများ ၊ Benzene ၊ Phenol ၊ PCB ၊ Oil & Grease စသည့် အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများ၊ E.coli ကဲ့သို့သော အဏုဇီဝညွှန်းကိန်းများနှင့် Atrazine ၊ Carbofuran ၊ Chlorpyrifos ၊ Fenitrothion ၊ Glyphosate ၊ Permethrin နှင့် Thiram စသည့် ပိုးသတ်ဆေးများ ဖြစ်ပါသည်။ ထို့အပြင် အရောင် (Color)၊ လျှပ်ကူးနိုင်မှု (Conductivity)၊ ရေတွင်ပျော်ဝင်နေသော စုစုပေါင်း အစိုင်အခဲပမာဏ (Total Dissolved Solids - TDS)၊ ရေနောက်ကျိုမှု (Turbidity) စသည်တို့သည် မြေပေါ်ရေ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ သတ်မှတ် ချက်များ ဖြစ်ပါသည်။

အပင်အတွက်လိုအပ်သော အစာအာဟာရဓာတ်များ၊ ရောဂါပိုးမွှားများ၊ ပလတ်စတစ်များ၊ ပိုးသတ်ဆေးများနှင့် သိပ်သည်းဆမြင့်မားသောသတ္တုများ (Heavy Metals) ကဲ့သို့သော ဓာတု ပစ္စည်းများပါဝင်နေခြင်းတို့သည် မြေပေါ်ရေများ ညစ်ညမ်းမှုဖြစ်ပေါ်ခြင်း၏ အဓိကအချက်များ ဖြစ်ပါသည်။ အဆိုပါ ညစ်ညမ်းပစ္စည်းများသည် ပတ်ဝန်းကျင်နှင့် လူသားတို့၏ ကျန်းမာရေးကို ထိခိုက်စေနိုင်ပါသည်။ ဥပမာအားဖြင့် အပင်အတွက်လိုအပ်သည့် အစာအာဟာရဓာတ်များ များပြားနေခြင်းကြောင့် မြစ်ရေ၊ ချောင်းရေများနှင့် ပင်လယ်ကမ်းရိုးတန်းဒေသများရှိ ပင်လယ်ရေ များတွင် အန္တရာယ်ဖြစ်စေနိုင်သော ရေညှိများစွာ ပေါက်ဖွားခြင်းနှင့် ရေထုအတွင်း အောက်စီဂျင် ပမာဏလျော့နည်းခြင်း (Hypoxia) တို့ကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ပါသည်။ မသန့်ရှင်းသောရေကို အနည်းငယ်သောက်သုံးမိရုံမျှဖြင့် အူရောင်ငန်းဖျားရောဂါနှင့် အသည်းရောင်အသားဝါရောဂါ ကဲ့သို့သော ကျန်းမာရေးပြဿနာများကို ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ပါသည်။ ထို့အပြင် မသန့်ရှင်းသောရေ တွင် ရေကူးခြင်းသည်ပင်လျှင် အဆိုပါရေများသည် ပါးစပ်အတွင်းသို့ သို့မဟုတ် အရေပြားနှင့်

မျက်လုံးများမှတစ်ဆင့် လူ့ခန္ဓာကိုယ်အတွင်းသို့ ရောဂါပိုးမွှားများ အလွယ်တကူဝင်ရောက်ကာ အထက်ပါ ရောဂါများကို ဖြစ်စေနိုင်ပါသည်။

ရေနေသတ္တဝါများနှင့် လူသားတို့အတွက် သန့်ရှင်းပြီး ဘေးကင်းလုံခြုံသော မြေပေါ်ရေ ရရှိနိုင်ရေးနှင့် နိုင်ငံတွင်းရှိ မြေပေါ်ရေ အရည်အသွေး ညစ်ညမ်းမှုကို ကာကွယ်နိုင်ရေး စသည့် ရည်ရွယ်ချက်များဖြင့် အမျိုးသား မြေပေါ်ရေ အရည်အသွေးစံချိန်စံညွှန်းများနှင့် လမ်းညွှန်ချက် များ ချမှတ်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ အမျိုးသား မြေပေါ်ရေ အရည်အသွေးစံချိန်စံညွှန်း (National Surface Water Quality Standard - NSWQS) ကို အမျိုးသားစံချိန်စံညွှန်းကောင်စီ လက်အောက်ရှိ ပတ်ဝန်းကျင်အရည်အသွေး စံချိန်စံညွှန်းရေးဆွဲရေး နည်းပညာဆပ်ကော်မတီ၏ လမ်းညွှန်ကြီးကြပ်မှုဖြင့် ၂၀၁၅ ခုနှစ်မှ စတင် ရေးဆွဲခဲ့ပါသည်။ အဆိုပါ အမျိုးသား မြေပေါ်ရေ အရည်အသွေး စံချိန်စံညွှန်းကို ရေးဆွဲပြုစုခဲ့ရာတွင် သက်ဆိုင်ရာဝန်ကြီးဌာနများ၊ ဦးစီးဌာန များနှင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ခဲ့သည့်အပြင် အာရှနိုင်ငံများ၏ ရေနှင့်ဆက်စပ်သော သဘာဝ ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာမိတ်ဖက်အဖွဲ့ (Water Environment Partnership for Asia-WEPA)၊ ဂျပန်နိုင်ငံ၊ ပတ်ဝန်းကျင်ရေးရာဝန်ကြီးဌာန (Ministry of the Environment, Japan) နှင့် နိုင်ငံတကာအဖွဲ့အစည်းများဖြစ်သည့် အာရှဖွံ့ဖြိုးရေးဘဏ် (Asia Development Bank-ADB)၊ Institute for Global Environmental Strategies (IGES) နှင့် ဂျပန်အပြည်ပြည်ဆိုင်ရာ ပူးပေါင်း ဆောင်ရွက်ရေးအေဂျင်စီ (Japan International Cooperation Agency-JICA) စသည့် အဖွဲ့အစည်းများထံမှလည်း နည်းပညာ အကူအညီများ ရယူဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

၂။ ရည်ရွယ်ချက်များ

- (က) ရေထု သို့မဟုတ် ရေထု၏တစ်စိတ်တစ်ဒေသအတွက် ရေအရည်အသွေးဆိုင်ရာ ရည်မှန်းချက်များသတ်မှတ်ခြင်း၊ ရေအသုံးပြုမှုများ သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် လက်ရှိ သတ်မှတ်ထားသောမြေပေါ်ရေအသုံးပြုမှုများကို ကာကွယ်ရန် လိုအပ်သော စံနှုန်း များ ချမှတ်ခြင်းအားဖြင့် လူသားတို့၏ ကျန်းမာရေး၊ ရေနေသတ္တဝါများနှင့် သက်ရှိ ပတ်ဝန်းကျင်ကို အကာအကွယ်ပေးနိုင်ရေးအတွက် မြေပေါ်ရေအရည်အသွေးကို ထိန်းသိမ်းရန်၊
- (ခ) သင့်လျော်သော ရေအသုံးပြုမှုများအတွက် ကာကွယ်ခြင်းနှင့် ရေအရည်အသွေး ဆန်းစစ်ခြင်း၊ စံချိန်စံညွှန်းများနှင့်အညီ လိုက်နာဆောင်ရွက်စေခြင်းနှင့် ကြီးကြပ် ခြင်းတို့အတွက် လေ့လာစိစစ်နိုင်မည့် နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုပြီး သင့်လျော်သော မြေပေါ်ရေ ရရှိအောင် စွန့်ထုတ်အရည်ထုတ်လွှတ်မှုများကို ကာကွယ်ထိန်းချုပ်ခြင်းတို့အတွက် သတ်မှတ်ထားသော ရေအရည်အသွေးအဆင့် များ ပံ့ပိုးပေးနိုင်ရန်။

၃။ နယ်ပယ်နှင့် လွှမ်းခြုံနိုင်မှု

ဤစံချိန်စံညွှန်းသည် ပြည်ထောင်စုသမ္မတမြန်မာနိုင်ငံအတွင်းရှိ မြေပေါ်ရေအရင်းအမြစ်များအားလုံးနှင့်သက်ဆိုင်စေရမည်။ ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးနှင့်သက်ဆိုင်သည့် ဤစံချိန်စံညွှန်းများပါ သတ်မှတ်ချက်များသည် လက်ရှိကာလနှင့် အနာဂတ်ကာလတို့တွင် ရေထုသို့မဟုတ် ရေထု၏ တစ်စိတ်တစ်ဒေသကို အသုံးပြုမှုများအပေါ် သက်ရောက်စေမည်ဖြစ်ပါသည်။ သတ်မှတ်ထားသော ရေအမျိုးအစားများအပေါ်အခြေခံပြီး မတူညီသောစံချိန်စံညွှန်းတန်ဖိုးများကို ကိုးကားအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

၄။ စံကိုးကားချက်များ

- Environmental Quality Standards in the field of Water Policy, European Union
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater
- WHO Drinking water Quality Guideline 4th Edition
- Water Quality Standards Handbook, USEPA
- Environmental Quality Standards for Water Pollution, Japan
- National Technical Regulation on Surface Water Quality, Vietnam
- Water Quality Standards, Thailand
- Water Quality Management in Thailand
- Surface Water Quality Standards, Thailand
- Drinking Water Quality Standard, Myanmar
- National Environmental Quality (Emission) Guidelines, Myanmar

၅။ အဓိပ္ပာယ်ဖော်ပြချက်များ

ပြင်းထန်သော အဆိပ်သင့်မှု (Acute toxicity) ဆိုသည်မှာ အရာဝတ္ထုတစ်ခုနှင့် အချိန်တိုအတွင်း (များသောအားဖြင့် ၂၄ နာရီ ထက်နည်းသော အချိန်ကာလအတွင်း) တစ်ကြိမ် ထိတွေ့မှု သို့မဟုတ် အကြိမ်ပေါင်းများစွာ ထိတွေ့မှုမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည့် ဆိုးကျိုးများကို ဆိုသည်။

ဓာတုဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက်များ (Chemical parameters) ဆိုသည်မှာ ဘိုရုန် (Boron)၊ ဆိုင်ယာနိုက်(Cyanide)၊ ဖလိုရိုက် (Fluoride)၊ နိုက်ထရိတ် နိုက်ထရိုဂျင် (Nitrate Nitrogen)၊ နိုက်ထရိုက် နိုက်ထရိုဂျင် (Nitrite Nitrogen)၊ ဇီဝဆိုင်ရာ အောက်ဆီဂျင်လိုအပ်ချက် (Biological Oxygen Demand - BOD)၊ ဓာတုဆိုင်ရာ အောက်ဆီဂျင်လိုအပ်ချက် (Chemical Oxygen

မြန်မာစံချိန်စံညွှန်း(မူကြမ်း)

DMMS XXXX:2023

Demand - COD)၊ ရေတွင်ပျော်ဝင်နေသော အောက်ဆီဂျင်ပမာဏ (Dissolved Oxygen - DO)၊ ချဉ်ဖန်ဓာတ်အချိုး (pH)၊ အမိုးနီးယမ် နိုက်ထရိုဂျင် (Ammonium Nitrogen) နှင့် ကလိုရိုက် (Chloride) တို့ကိုဆိုသည်။

ရေရှည်အဆိပ်သင့်ခြင်း (Chronic toxicity) ဆိုသည်မှာ ညစ်ညမ်းသော အရာဝတ္ထုတစ်ခုနှင့် ကြာရှည်စွာ ထိတွေ့ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည့် ဆိုးကျိုးများကို ဆိုသည်။ ရေရှည်အဆိပ်သင့်ခြင်းနှင့် ဆက်စပ်သည့် ဆိုးကျိုးများသည် ရုတ်တရက်သေဆုံးခြင်းကို ဖြစ်စေနိုင်သည့်အပြင် ကြီးထွားခြင်း၊ မျိုးပွားခြင်း သို့မဟုတ် အပြုအမူပြောင်းလဲခြင်းဆိုင်ရာ ချို့ယွင်းမှုများကို ပိုမိုခံစားရစေနိုင်ပါသည်။

လျှပ်စီးကိန်း (Conductivity) ဆိုသည်မှာ ရေထုအတွင်း လျှပ်စစ်ဖြတ်သန်းစီးဆင်းနိုင်မှု အတိုင်း အတာအား တိုင်းတာခြင်းကို ဆိုသည်။ ၎င်းသည် ရေထုအတွင်း ပျော်ဝင်နေသော အိုင်းယွန်းများ၏ ပါဝင်မှုနှုန်းများနှင့် တိုက်ရိုက်သက်ဆိုင်မှုရှိပါသည်။ ထိုသို့လျှပ်ကူးနိုင်သော အိုင်းယွန်းများသည် ပျော်ဝင်နေသောဆားများ နှင့် အယ်ကာလီများ (Alkalis)၊ ကလိုရိုက်များ (Chlorides) ၊ ဆာလဖိုက်များ (Sulphides) နှင့် ကာဗွန်နိတ်ဒြပ်ပေါင်းများကဲ့သို့ ပျော်ဝင်နေနိုင်သော သတ္တုပစ္စည်းများမှ ဖြစ်ပေါ်လာခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

Escherichia coli (E. coli) ဆိုသည်မှာ Gram-negative အမျိုးအစားဖြစ်သော အောက်ဆီဂျင် ရရှိနိုင်မှုအပေါ်မူတည်ခြင်းမရှိဘဲ ရှင်သန်နိုင်သော၊ သွေးနွေးသတ္တဝါများ၏ အူသိမ်အောက်ပိုင်း၌ အများအားဖြင့်တွေ့ရလေ့ရှိသော ကြိမ်လုံးပုံသဏ္ဍာန်ရှိသည့် Escherichia မျိုးနွယ်စုဝင် Coliform ဘက်တီးရီးယားကို ဆိုသည်။

Gas Chromatography (GC) ဆိုသည်မှာ ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးမှု ဓာတုဗေဒပညာရပ်တွင် အငွေ့ပျံ နိုင်သည့်ဒြပ်ပေါင်းများကို ပြိုကွဲခြင်းမဖြစ်စေဘဲ ခွဲခြားရန်နှင့် လေ့လာစိစစ်ရန်အတွက် အသုံးပြုလေ့ရှိသော ခရိုမာတိုဂရပ်ဖစ်အရ ဆန်းစစ်သည့် အမျိုးအစားကို ဆိုသည်။ Gas Chromatography (GC) အား အရာဝတ္ထုတစ်ခု၏ သန့်စင်မှုအရည်အသွေးကို စမ်းသပ်ခြင်း သို့မဟုတ် ဒြပ်ပေါင်း တစ်ခုတွင် ပါဝင်သည့် မတူညီသော အစိတ်အပိုင်းများကို ခွဲခြားလေ့လာရန် အသုံးပြုပါသည်။

အင်အော်ဂဲနစ်သတ်မှတ်ချက်များ (Inorganic parameters) ဆိုသည်မှာ အင်အော်ဂဲနစ်ကာဗွန် ပါဝင်မှုကိုတိုင်းတာသောသတ်မှတ်ချက်ကိုဆိုသည်။

လက်ခံနိုင်သော အမြင့်ဆုံး ပါဝင်မှုပမာဏ (Maximum Allowable Concentration - MAC) ဆိုသည်မှာ ဘေးအန္တရာယ်ရှိသော သို့မဟုတ် အဆိပ်သင့်စေနိုင်သောလုပ်ငန်းစဉ်၊ ဓာတုပစ္စည်း စသည်တို့နှင့် ထိတွေ့ရာတွင် ဘေးကင်းနိုင်မှု အခြေအနေသတ်မှတ်ချက်ကို ဆိုသည်။

မြန်မာစံချိန်စံညွှန်း(မူကြမ်း)

စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်း (Monitoring) ဆိုသည်မှာ ပုံသေစောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုမည့်နေရာများတွင် ကြိမ်ဖန်များစွာ (သတ်မှတ်ထားသော ကြိမ်နှုန်းဖြင့်) မြေပေါ်ရေနေမှုနာ ကောက်ယူခြင်းနှင့် မြေပေါ်ရေအရည်အသွေးကို လေ့လာစိစစ်ခြင်း၊ တိုင်းတာရရှိလာသော အချက်အလက်များကို စနစ်တကျထားရှိခြင်းနှင့် ရေနေပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် မနုဿဇီဝဆိုင်ရာ ဆိုးကျိုး သက်ရောက်မှုများကို ပြန်လည်ကုစားမှုများ ဆောင်ရွက်နိုင်ရေးအတွက် ကြိုတင်ခန့်မှန်းခြင်းကို ဆိုသည်။

ဖြစ်နိုင်ခြေအများဆုံးပမာဏ (Most Probable Number-MPN) ဆိုသည်မှာ အဏုဇီဝပိုးမွှားများ၏ အရေအတွက်ကို စာရင်းအင်းပညာဖြင့် တွက်ချက်ပြီး သတ်မှတ်ဖော်ပြသည့် နည်းလမ်းကိုဆိုသည်။ ဖြန့်တစ်ခုချင်းစီအတွင်းရှိ သီးခြားသက်ရောက်မှုများကို တွေ့ရရန်အတွက် ကြားခံစံပစ္စည်း တစ်ခုထားရှိပြီး ဖြန့်အများအပြားအသုံးပြုကာ ပြင်းအားလျော့စေသောနည်းကို အသုံးပြုပါသည်။ သင်္ချာနည်းအရ ဖြစ်တန်စွမ်းဆိုင်ရာ ကိန်းဂဏန်းပြဇယားများဖြင့် နောက်ဆုံးရလဒ်အဖြေများအား သင်္ကေတဖြင့်မှတ်သားပြီး ပိုးကောင်ရေ အရေအတွက်ပြ ကိန်းဂဏန်းများ (Population Number) အဖြစ် ပြောင်းလဲဖော်ပြပေးပါသည်။

စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာသတ်မှတ်ချက်များ (Monitoring parameters) ဆိုသည်မှာ လက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေကိုသိရှိနိုင်ရန် သတ်မှတ်အချိန်ကာလတစ်ခုအတွင်း စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက် ကိန်းဂဏန်းတန်ဖိုးများကို အသုံးပြုအကဲဖြတ်ပြီး စဉ်ဆက်မပြတ်စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုနိုင်ရေးအတွက် လိုအပ်သော သတ်မှတ်ချက်များကို ဆိုသည်။

မြေပေါ်ရေစောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းအစီအစဉ် (Monitoring plan for Surface water) ဆိုသည်မှာ မြေပေါ်ရေနေမှုနာ ကောက်ယူရန် အကြိမ်အရေအတွက် သတ်မှတ်ခြင်း၊ ပုံသေ စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုမည့်နေရာများတွင် မြေပေါ်ရေအရည်အသွေးကို လေ့လာစိစစ်ခြင်း၊ တိုင်းတာရရှိလာသော အချက်အလက်များကို စနစ်တကျထားရှိခြင်းနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်အပေါ် ဆိုးကျိုး သက်ရောက်မှုများကို ပြန်လည်ကုစားမှုများ ဆောင်ရွက်နိုင်ရေးအတွက် ကြိုတင်ခန့်မှန်းခြင်းတို့ကို သတ်မှတ်ဖော်ပြထားသော လုပ်ငန်းအစီအစဉ်ကို ဆိုသည်။

ရေနေောက်ကျိမှုတိုင်းကိရိယာဖြင့် တိုင်းတာရရှိသည့် **ရေနေောက်ကျိမှု(Nephelometric Turbidity)** ဆိုသည်မှာ Nephelometric Method ကိုအသုံးပြုပြီး တိုင်းတာရရှိသော ရေနေောက်ကျိမှုကို ဆိုသည်။

အော်ဂဲနစ်သတ်မှတ်ချက်များ (Organic parameters) ဆိုသည်မှာ အော်ဂဲနစ်ကာဗွန်ပါဝင်မှုကို တိုင်းတာသော သတ်မှတ်ချက်ကို ဆိုသည်။

မြန်မာစံချိန်စံညွှန်း(မူကြမ်း)

ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာသတ်မှတ်ချက်များ (Physical parameters) ဆိုသည်မှာ အနံ့၊ အရသာ၊ အရောင်၊ နောက်ကျိမှုတို့ အပါအဝင် အာရုံခံ၍ စစ်ဆေးတွေ့ရှိနိုင်သော ရေ၏ ဝိသေသ လက္ခဏာများကို ဆိုသည်။

ဦးစားပေးသတ်မှတ်ချက်များ (Priority parameters) ဆိုသည်မှာ နိုင်ငံအတွင်းရှိ ရေထုများကို စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းနှင့် လေ့လာဆန်းစစ်ခြင်းတို့ကို ပုံမှန်ပြုလုပ်နိုင်ရေးအတွက် နိုင်ငံအတွင်း တိုင်းတာနိုင်မှုနှင့် ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးနိုင်မှုတို့အပေါ် အခြေခံ၍ သတ်မှတ်ထားသော သတ်မှတ်ချက် များကို ဆိုသည်။

ပိုးသတ်ဆေးများ (Pesticides) ဆိုသည်မှာ အင်းဆက်ပိုးမွှားများ၊ ခရုများ၊ မြေကြွက်၊ လယ်ကြွက်များနှင့် ပိုးကောင်ငယ်များ အစရှိသည့်သတ္တဝါများအား သုတ်သင် ရှင်းလင်းရန် (သို့မဟုတ်) မပြန့်ပွားအောင် ထိန်းချုပ်ရန် အသုံးပြုသော လယ်ယာစိုက်ပျိုးရေးသုံး ဓာတု ပစ္စည်းများကို ဆိုသည်။

စံကိုက်ဆန်းစစ်ခြင်းနည်းလမ်းများ (Standard methods) ဆိုသည်မှာ ရေအရည်အသွေးအား လေ့လာစိစစ်ရန်အတွက် တရားဝင်ညွှန်ကြားထားသည့် Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (SMEWW) တွင် ဖော်ပြထားသော တိုင်းတာမှု နည်းလမ်းများကို ဆိုသည်။

မြေပေါ်ရေ (Surface water) ဆိုသည်မှာ မြစ်၊ ချောင်း၊ တူးမြောင်း၊ စိမ့်စမ်းအင်းအိုင်၊ နွံတော၊ ကန်၊ ရေလှောင်တံခံနှင့် အများပြည်သူဆိုင်ရာ အခြားကုန်းတွင်းရေ ရရှိနိုင်သည့်နေရာများမှ ရေချိုကို ဆိုသည်။

ရေတွင်ပျော်ဝင်နေသောစုစုပေါင်းအစိုင်အခဲပမာဏ (Total Dissolved Solids - TDS) ဆိုသည်မှာ မော်လီကျူး၊ အိုင်ယွန်း သို့မဟုတ် အလွန်သေးငယ်သောအမှုန်ပုံစံဖြင့် အရည် တစ်ခု တွင်ပါရှိနေသော အော်ဂဲနစ်နှင့် အင်အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများအားလုံး ပေါင်းစပ်ပျော်ဝင်မှု ပမာဏကို ဆိုသည်။

ရေတွင်ပါဝင်နေသောစုစုပေါင်းအစိုင်အခဲပမာဏ (Total Suspended Solids - TSS) ဆိုသည်မှာ ရေစစ်သည့်ကိရိယာကို အသုံးပြုဆန်းစစ်ရာတွင် အဆိုပါရေမူနာ၌ ပျော်ဝင်ခြင်း မရှိဘဲ ရေစစ် ဖြင့် ဆယ်ယူရရှိသော အမှုန်များ၏ ခြောက်သွေ့သောအလေးချိန်ကို ဆိုသည်။

အရောင်တိုင်းသည့်ယူနစ် (True Color Unit - TCU) ဆိုသည်မှာ အနည်အမှုန်စစ်ပြီးသည့် ရေမူနာတွင် သံဓာတ် (သို့မဟုတ်) ရေတွင်ပျော်ဝင်နေသော အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သောရေ၏ အရောင်အား ဟေဇယ်လ်ယူနစ်ဖြင့် တိုင်းတာဖော်ပြခြင်းကို ဆိုသည်။

ရေနေောက်ကျိမှု (Turbidity) ဆိုသည်မှာ ယေဘုယျအားဖြင့် သာမန်မျက်စိဖြင့်မမြင်နိုင်သော အမှုန်အမွှားများစွာကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော အရည်တစ်ခု၏ မကြည်လင်မှု သို့မဟုတ် မှန်ဝါးမှု ကို ဆိုသည်။

၆။ ရေအသုံးပြုမှု အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း

ရည်ရွယ်ထားသော ရေအသုံးပြုမှုများအပေါ် မူတည်၍ ဦးစားပေးအဆင့် ရေထုများအား ရေအမျိုးအစား ၁ (Class I) မှ ရေအမျိုးအစား ၅ (Class V) အထိ ခွဲခြားထားပါသည်။ ဇယား - ၁ သည် သက်ဆိုင်ရာ ရေအမျိုးအစားအလိုက် လိုက်လျောညီထွေရှိသော ရေအသုံးပြုမှုများကို ဖော်ပြထားခြင်းဖြစ်ပါသည်။ မတူညီသော ရေအမျိုးအစားအလိုက် မတူညီသော စံချိန်စံညွှန်းများ ကို ကျင့်သုံးရပါမည်။

ဇယား - ၁ မြေပေါ်ရေအမျိုးအစားနှင့် အသုံးပြုမှုခွဲခြားခြင်း

ရေအမျိုးအစား	ရေအသုံးပြုမှု
ရေအမျိုးအစား ၁	(၁) သဘာဝပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းခြင်း (၂) ကျေးလက်နှင့်မြို့ပြရေပေးဝေရေးဆောင်ရွက်ရန်အတွက် ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၁ (သမားရိုးကျရေသန့်စင်မှုလိုအပ်ခြင်း) (၃) ရေအမျိုးအစား ၂ မှ ၅ အထိ ဖော်ပြထားသော ရေအသုံးပြုမှုများအားလုံး
ရေအမျိုးအစား ၂	(၁) ကျေးလက်နှင့်မြို့ပြရေပေးဝေရေးဆောင်ရွက်ရန်အတွက် ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၂ (ပဏာမအဆင့် ရေသန့်စင်ခြင်း နှင့် သမားရိုးကျရေသန့်စင်မှု လိုအပ်ခြင်း) (၂) ရေလုပ်ငန်းများအတွက် ရေအမျိုးအစား အဆင့် ၁ (၃) ရေချိုးခြင်း၊ ရေကူးခြင်း၊ (၄) ရေအမျိုးအစား ၃ မှ ၅ အထိ ဖော်ပြထားသော ရေအသုံးပြုမှုများအားလုံး
ရေအမျိုးအစား ၃	(၁) ကျေးလက်နှင့်မြို့ပြရေပေးဝေရေးဆောင်ရွက်ရန်အတွက် ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၃ (အဆင့်မြင့် ရေသန့်စင်မှုလိုအပ်ခြင်း) (၂) ရေလုပ်ငန်းများအတွက် ရေအမျိုးအစား အဆင့် ၂ (၃) စက်မှုလုပ်ငန်းများအတွက် ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၁

ရေအမျိုးအစား	ရေအသုံးပြုမှု
	(၄) စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းများအတွက် ရေအမျိုးအစား အဆင့် ၁ (၅) ရေအမျိုးအစား ၄ မှ ၅ အထိ ဖော်ပြထားသော ရေအသုံးပြုမှုများအားလုံး
ရေအမျိုးအစား ၄	(၁) စက်မှုလုပ်ငန်းများအတွက် ရေအမျိုးအစား အဆင့် ၂ (၂) စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းများအတွက် ရေအမျိုးအစား အဆင့် ၂ (၃) ရေအမျိုးအစား ၅ တွင် ဖော်ပြထားသော ရေအသုံးပြုမှုများအားလုံး
ရေအမျိုးအစား ၅	(၁) ရေကြောင်းသွားလာရေး/ ရေကြောင်းသယ်ယူပို့ဆောင်ရေး လုပ်ငန်းများဆောင်ရွက်ခြင်း (၂) ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းခြင်း

ရေပေးဝေမှုအတွက်
ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၁

အနည်ထိုင်ခြင်း၊ ရေစစ်ထုတ်ခြင်းနှင့် အခြားအလားတူ နည်းလမ်းများဖြင့် သန့်စင်ပြီး ကျေးလက်နှင့်မြို့ပြရေပေးဝေရေးဆောင်ရွက်ရန်အတွက် အသုံးပြုရန် သင့်လျော်သောရေ

ရေပေးဝေမှုအတွက်
ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၂

ပဏာမအဆင့် ရေသန့်စင်ခြင်း၊ အနည်ထိုင်ခြင်း၊ ရေစစ်ထုတ်ခြင်းနှင့် အခြားအလားတူနည်းလမ်းများဖြင့် သန့်စင်ပြီး ကျေးလက်နှင့်မြို့ပြရေပေးဝေရေးဆောင်ရွက်ရန်အတွက် အသုံးပြုရန် သင့်လျော်သောရေ

ရေပေးဝေမှုအတွက်
ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၃

ပဏာမအဆင့် ရေသန့်စင်ခြင်းနှင့် အခြားအဆင့်မြင့် ရေသန့်စင်ခြင်းနည်းလမ်းများဖြင့် သန့်စင်ပြီး ကျေးလက်နှင့်မြို့ပြရေပေးဝေရေးဆောင်ရွက်ရန်အတွက် အသုံးပြုရန် သင့်လျော်သောရေ

ရေလုပ်ငန်းများအတွက်
ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၁

Oligotrophic ငါးမျိုးစိတ်များအတွက် ရေလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရန် သင့်လျော်သောရေ

ရေလုပ်ငန်းများအတွက်

Semi-eutrophic ငါးမျိုးစိတ်များအတွက် ရေလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရန် သင့်လျော်သောရေ

ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၂

စက်မှုလုပ်ငန်းများအတွက်
ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၁

အနည်ထိုင်ခြင်းနှင့် အခြားအလားတူနည်းလမ်းများဖြင့်
သန့်စင်ပြီး စက်မှုလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ရန် သင့်လျော်သော
ရေ

စက်မှုလုပ်ငန်းများအတွက်
ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၂

ဓာတုဖြည့်စွက်ပစ္စည်းများနှင့် အခြား အဆင့်မြင့် ရေသန့်
စင်ခြင်းနည်းလမ်းများဖြင့် သန့်စင်ပြီး စက်မှုလုပ်ငန်း
ဆောင်ရွက်ရန် သင့်လျော်သောရေ

စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းအတွက်
ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၁

သာမန်နည်းလမ်းများဖြင့် သန့်စင်ပြီး စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်း
ဆောင်ရွက်ရန် သင့်လျော်သောရေ

စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်းအတွက်
ရေအမျိုးအစားအဆင့် ၂

အခြား အဆင့်မြင့် ရေသန့်စင်ခြင်းနည်းလမ်းများဖြင့် သန့်စင်
ပြီး စိုက်ပျိုးရေးလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ရန် သင့်လျော်သောရေ

ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းခြင်း

အများပြည်သူများ အန္တရာယ်မဖြစ်စေရန် အတိုင်းအတာ
တစ်ခုအထိ ထိန်းသိမ်းထားသောရေ

၇။ မြေပေါ်ရေအရည်အသွေးစံချိန်စံညွှန်းသတ်မှတ်ချက်များ

ဤစံချိန်စံညွှန်းသည် ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ၊ ဓာတုဆိုင်ရာနှင့် ဇီဝဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက်များ
အပြင် အော်ဂဲနစ်များ၊ သိပ်သည်းဆမြင့်မားသောသတ္တုများနှင့် ပိုးသတ်ဆေးများပါဝင်သည့်
သတ်မှတ်ချက် ၃၆ ခုနှင့် သက်ဆိုင်စေရမည်။

အဆိုပါသတ်မှတ်ချက်များကို ဦးစားပေးသတ်မှတ်ချက်များ (Priority Parameters) နှင့်
စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာသတ်မှတ်ချက်များ (Monitoring Parameters) ဟူ၍ အမျိုးအစား
၂ မျိုး ခွဲခြားထားပါသည်။ ဦးစားပေးသတ်မှတ်ချက်များတွင် လူသားတို့၏ ကျန်းမာရေးအတွက်
သတ်မှတ်ချက်များ (Parameters for Human Health) နှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက်
သတ်မှတ်ချက်များ (Parameters for Environmental Conservation) ပါဝင်ပါသည်။ မျှော်မှန်း
ထားသောရလဒ်များရရှိနိုင်ရန်အတွက် ဦးစားပေးသတ်မှတ်ချက်များကို ပုံမှန် စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှု
ရန် လိုအပ်ပါသည်။ နိုင်ငံအတွင်းရှိ အစိုးရနှင့် ပုဂ္ဂလိက ဓာတ်ခွဲခန်း အများစုမှာ လတ်တလော
တွင် သရုပ်ခွဲဆန်းစစ်မှုများ ဆောင်ရွက်နိုင်မှုမရှိခြင်း (သို့မဟုတ်) စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာ

အချက်အလက်များ လုံလောက်မှု မရှိခြင်းတို့ကြောင့် စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက်များ (Monitoring Parameters) အဖြစ် ထည့်သွင်းဖော်ပြထားပါသည်။ နိုင်ငံအတွင်း သရုပ်ခွဲဆန်းစစ် နိုင်မှုနှင့် အချက်အလက်များ ပိုမိုစုဆောင်းနိုင်မှုတို့ တိုးတက်လာသည့် အခြေအနေတွင် စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက်များကို ဦးစားပေး သတ်မှတ်ချက်များ အဖြစ် ထည့်သွင်းစဉ်းစားနိုင်ရန် အနာဂတ်တွင် ပြန်လည်ဆန်းစစ်ခြင်းများ ဆောင်ရွက်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။

၇.၁။ ဦးစားပေးသတ်မှတ်ချက်များ

လူသားတို့၏ ကျန်းမာရေးနှင့် သက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်ကို အကာအကွယ်ပေးရန်ဟူသော ရည်ရွယ်ချက်အပြင် နိုင်ငံအတွင်းတိုင်းတာနိုင်မှုနှင့် အချက်အလက်များရရှိနိုင်မှုတို့အပေါ် အခြေခံ၍ ဦးစားပေးသတ်မှတ်ချက်များအဖြစ် သတ်မှတ်ထားပါသည်။ ဦးစားပေးသတ်မှတ်ချက်များတွင် လူသားတို့၏ ကျန်းမာရေးအတွက် သတ်မှတ်ချက်များနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက် သတ်မှတ်ချက်များ ပါဝင်ပါသည်။ ၎င်းဦးစားပေး သတ်မှတ်ချက်များသည် စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်း အစီအစဉ်အပေါ်အခြေခံ၍ ဦးစားပေးရေထုများကို ပုံမှန်စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုရန်နှင့် လေ့လာဆန်းစစ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

၇.၁.၁။ လူသားတို့၏ကျန်းမာရေးအတွက် သတ်မှတ်ချက်များ

လူသားများကို ပြင်းထန်သော အဆိပ်သင့်စေခြင်း သို့မဟုတ် ရေရှည်အဆိပ်သင့်စေခြင်း စသည် တို့နှင့်စပ်လျဉ်းသည့် သတ်မှတ်ချက်များကို လူသားတို့၏ ကျန်းမာရေးအတွက် သတ်မှတ်ချက်များအဖြစ် အမျိုးအစားခွဲ၍ ဖော်ပြထားပါသည်။ ဤအမျိုးအစားတွင် ဖော်ပြထားသော စံချိန်စံညွှန်းတန်ဖိုးများသည် လူသားတို့၏ ကျန်းမာရေးအပေါ် ဆိုးရွားသော သက်ရောက်မှုများ မဖြစ်စေနိုင်သည့် လက်ခံနိုင်သော အမြင့်ဆုံး ပါဝင်မှုပမာဏအဖြစ် ကိုယ်စားပြုပါသည်။ သမာရိုးကျ ရေသန့်စင်ခြင်းနည်းလမ်းများအသုံးပြု၍ သန့်စင်ရန် ခက်ခဲသည့် ပစ္စည်းများနှင့် မြေပေါ်ရေကို အသုံးပြုရန်ရည်ရွယ်ထားခြင်း သို့မဟုတ် မမျှော်လင့်ဘဲ သုံးစွဲခြင်းဖြစ်ပေါ်နိုင်မှု အခြေအနေတို့ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစား၍ ရေအသုံးပြုမှု အမျိုးအစားအလိုက် မခွဲခြားတော့ဘဲ လူသားတို့၏ ကျန်းမာရေးအတွက် စံချိန်စံညွှန်းတန်ဖိုး အမျိုးအစားတစ်မျိုးတည်းကိုသာ သတ်မှတ်ထားပါသည်။ သက်ဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက်များအတွက် စံချိန်စံညွှန်းတန်ဖိုးများကို ဇယား - ၂ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

Parameter	Unit	Class I - V
Chemical Parameter		
Boron	mg/L	2.4
Cyanide	mg/L	0.07
Fluoride	mg/L	1.5
Nitrate nitrogen	mg/L	10
Nitrite nitrogen	mg/L	1
Organics		
Benzene	mg/L	0.01
Phenol	mg/L	0.05
Polychlorinated Biphenyls(PCB)	µg/L	0.5
Heavy Metals		
Arsenic	mg/L	0.05
Cadmium	mg/L	0.003
Chromium (Hexavalent)	mg/L	0.05
Lead	mg/L	0.01
Mercury	mg/L	0.001
Nickel	mg/L	0.07
Selenium	mg/L	0.04

* စံတန်ဖိုးသတ်မှတ်ချက်များကို နှစ်စဉ် ပျမ်းမျှပါဝင်မှုအဖြစ် ဖော်ပြသည်။

၇.၁.၂။ ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက် သတ်မှတ်ချက်များ

ရေနေဂေဟစနစ်နှင့် သက်ရှိပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရန်အတွက် အဓိကအရေးကြီးသည့် သတ်မှတ်ချက်များကို ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက် သတ်မှတ်ချက်များအဖြစ် အုပ်စုခွဲ၍ ဖော်ပြထားပါသည်။ ရည်ရွယ်ထားသော ရေအသုံးပြုမှုများအရ လက်ခံနိုင်သော မြေပေါ်ရေအရည်အသွေးများအား ထည့်သွင်းစဉ်းစား၍ သက်ဆိုင်ရာ ရေအမျိုးအစားအလိုက် စံချိန်စံညွှန်းတန်ဖိုးများကို ကွဲပြားစွာ သတ်မှတ်ထားပါသည်။

သက်ဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက်များအတွက် စံချိန်စံညွှန်းတန်ဖိုးများကို ဇယား - ၃ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဇယား - ၃ ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးအတွက် စံချိန်စံညွှန်းသတ်မှတ်ချက်များ

Parameter	Unit	Class I	Class II	Class III	Class V	Class V
Physical Parameter						
Total Suspended Solids	mg/L	25	50	75	100	150
Chemical Parameter						
BOD	mg/L	2	3	8	25	30
COD	mg/L	5	8	13	50	100
DO	mg/L	>6	>5	>4	>3	>2
pH		6.5-8.5	6.5-8.5	6-9	5-9	-
Ammonium nitrogen	mg/L	0.2	0.3	0.5	0.8	0.9
Organics						
Oil & Grease		No noticeably seen				
Biological Parameter						
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	MPN/100 mL (or) CFU/100 mL	20	300	1000	1000	-
Heavy Metals						
Copper	mg/L	0.1	0.3	0.5	-	-

* စံတန်ဖိုးသတ်မှတ်ချက်များကို နေ့စဉ် ပျမ်းမျှပါဝင်မှုအဖြစ် ဖော်ပြသည်။

၇.၂။ စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာသတ်မှတ်ချက်များ

စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာသတ်မှတ်ချက်များဆိုသည်မှာ စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းနှင့် အချက်အလက်များ စုဆောင်းခြင်းအတွက် အကြံပြုထားသည့် သတ်မှတ်ချက်များ ဖြစ်ပါသည်။ နိုင်ငံအတွင်း စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းနှင့် ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးနိုင်မှုတို့ကို မြှင့်တင်နိုင်ရန် အဆိုပါ သတ်မှတ်ချက်များဖြင့် စဉ်ဆက်မပြတ် ဆောင်ရွက်မှုများ ပြုလုပ်ရမည်။

မြန်မာစံချိန်စံညွှန်း(မူကြမ်း)

DMMS XXXX:2023

အချို့သတ်မှတ်ချက်များသည် ရေထုဝန်းကျင်ကို တိုက်ရိုက်ထိခိုက်စေနိုင်သော သက်ရောက်မှုများကြောင့် မဟုတ်သော်လည်း လူသားတို့၏ ကျန်းမာရေးနှင့် ပတ်ဝန်းကျင် ထိန်းသိမ်းရေးတို့အား လွယ်ကူစွာ စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုရန်နှင့် လုပ်ဆောင်နိုင်ရန် အထောက်အပံ့ ပေးသဖြင့် သမားရိုးကျညွှန်းကိန်းများအဖြစ် ဖော်ပြထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ပိုးသတ်ဆေးများအပါ အဝင် အခြားသတ်မှတ်ချက်များသည် Gas Chromatography ကဲ့သို့သော ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးနိုင် သည့် အဆင့်မြင့်ကိရိယာများ လိုအပ်ပါသည်။ စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်များ ရရှိနိုင်မှု အကန့်အသတ်ရှိပါက နိုင်ငံအတွင်း အဆိုပါသတ်မှတ်ချက်များနှင့် စပ်လျဉ်းသည့် အဆိပ်သင့်မှုအခြေအနေနှင့် အလားအလာတို့ပေါ်မူတည်၍ စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်များ စုဆောင်းနိုင်ရေးအတွက် ကြိုးပမ်းဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။ နိုင်ငံအတွင်း ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးနိုင်မှုနှင့် အချက်အလက်များ ပိုမိုစုဆောင်းရေးကဲ့သို့သော ဦးစားပေးသတ်မှတ် ချက်များကို အနာဂတ်တွင် စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာသတ်မှတ်ချက်များအဖြစ် ပြန်လည် သုံးသပ်ရမည်။

သက်ဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက်များအတွက် စံချိန်စံညွှန်းတန်ဖိုးများကို ဇယား - ၄ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ဇယား - ၄ စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာသတ်မှတ်ချက်များအတွက်စံချိန်စံညွှန်းတန်ဖိုးများ

Parameter	Unit	Class I	Class II	Class III	Class IV	Class V
Physical Parameter						
Colour	TCU (or) mg Pt/ L	15	25	50	100	150
Conductivity	dS/m	1	1.5	1.5	3	6
Total Dissolved Solids	mg/L	500	1000	1000	1500	2000
Turbidity	NTU	5	25	25	50	100
Chemical Parameter						
Chloride	mg/L	250	250	250	350	400
Pesticides						
Atrazine	µg/L	100				
Carbofuran	µg/L	7				

Parameter	Unit	Class I	Class II	Class III	Class IV	Class V
Chlorpyrifos	µg/L	30				
Fenitrothion	µg/L	3				
Glyphosate	µg/L	370				
Permethrin	µg/L	300				
Thiram	µg/L	6				

၈။ ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးခြင်းနည်းလမ်းများ

၈.၁။ နမူနာကောက်ယူခြင်း

နမူနာကောက်ယူခြင်းကို ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးဦးစီးဌာန၏ ရေအရည်အသွေး စစ်တမ်းကောက်ယူမှုလက်စွဲများနှင့်အညီ ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။ ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးဦးစီးဌာနမှ ထုတ်ပြန်သည့် ပုံမှန်စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာ အသေးစိတ် လမ်းညွှန်ချက်အပေါ်အခြေခံပြီး ပြည်ထောင်စုနယ်မြေ/ တိုင်းဒေသကြီး/ ပြည်နယ် ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးဦးစီးဌာနများမှ ရေးဆွဲထားသော စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်းဆိုင်ရာ အစီအစဉ်များနှင့်အညီ နမူနာကောက်ယူရမည့် တည်နေရာ၊ အကြိမ်အရေအတွက်နှင့် သတ်မှတ်ချက်များအား ဆုံးဖြတ်ဆောင်ရွက်ရပါမည်။

၈.၂။ စမ်းသပ်ခြင်း/ဆုံးဖြတ်ခြင်း နည်းလမ်းများ

သတ်မှတ်ချက်များကိုတိုင်းတာရန်အတွက် ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးခြင်းဆိုင်ရာ စံနည်းလမ်းများကို ဇယား - ၅ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ အဆိုပါသတ်မှတ်ချက်များကို ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးရာတွင် (၁) အရည်အသွေးထိန်းချုပ်မှုနှင့် အရည်အသွေးအာမခံမှုကို ပြုလုပ်ရန်အတွက် ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးခြင်းလုပ်ငန်း၏ မှန်ကန်မှုနှင့် တိကျမှုတို့ကို သေချာစေရန် ဆောင်ရွက်ခြင်း (၂) အစီရင်ခံ တင်ပြမှုများတွင် ရလဒ်များရရှိစေရန်အတွက် အသုံးပြုသည့်နည်းလမ်းများကို သတ်မှတ်ခြင်းတို့သည် ဓာတ်ခွဲခန်းများအတွက် ကြိုတင်ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်ချက်များ ဖြစ်ပါသည်။

သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုချင်းအလိုက် သတ်မှတ်ထားသော ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးခြင်းဆိုင်ရာ နည်းလမ်းကို အသုံးပြုပြီးတိုင်းတာ၍မရနိုင်သည့်အချိန်တွင် သက်ဆိုင်ရာဓာတ်ခွဲခန်းများမှ မှန်ကန်မှုနှင့် တိကျမှုတို့ကို အတည်ပြုထားသော အခြားဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးခြင်းဆိုင်ရာ နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ အခြားဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးခြင်းဆိုင်ရာနည်းလမ်းကို အသုံးပြုပြီး

တိုင်းတာမှုများဆောင်ရွက်ရာတွင် ရရှိလာသောအချက်အလက်များကို အကိုးအကားအနေဖြင့်သာ အသုံးပြုရမည်ဖြစ်ပါသည်။

ရေမူနာများကို ပြင်ပဓာတ်ခွဲခန်းများ၌ ဓာတ်ခွဲစစ်ဆေးမှုများဆောင်ရွက်ရသည့်အခါတွင် ပြင်ပဓာတ်ခွဲခန်းများမှ ဆောင်ရွက်သည့်အရည်အသွေးထိန်းချုပ်မှုနှင့် အရည်အသွေး အာမခံမှု အစီအစဉ်များနှင့်ပတ်သက်ပြီး အငြင်းပွားဖွယ်ဖြစ်လာပါက/ မေးခွန်းရှိလာပါက သက်ဆိုင်ရာ အစိုးရဌာနများအနေဖြင့် ပြန်လည်ဆန်းစစ်ခြင်းနှင့် အတည်ပြုခြင်းတို့ကို ဆောင်ရွက်ရပါမည်။

ဇယား - ၅ စံသတ်မှတ်ထားသောတိုင်းတာရေးနည်းလမ်းများ

Parameter	Unit	Methods	Reference
Physical Parameter			
Colour	TCU (or) mg Pt/ L	Visual Comparison Method	SMEWW 2120 B
		Spectrophotometric Method	SMEWW 2120 C-F
Conductivity	dS/m	Laboratory Method	SMEWW 2510 B
Total Dissolved Solids	mg/L	Total Dissolved Solids Dried at 180°C	SMEWW 2540 C
Total Suspended Solids	mg/L	Total Suspended Solids Dried at 103-105°C	SMEWW 2540 D
Turbidity	NTU	Nephelometric Method	SMEWW 2130 B
Chemical Parameter			
BOD	mg/L	5-Day BOD Test	SMEWW 5210 B
		Respirometric Method	SMEWW 5210 D
Boron	mg/L	Curcumin Method	SMEWW 4500-B B
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Chloride	mg/L	Ion Chromatography	SMEWW 4110 B,C
		Argentometric Method	SMEWW 4500-Cl B
COD	mg/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SMEWW 5220 C
		Closed Reflux, Colorimetric	SMEWW 5220 D

Parameter	Unit	Methods	Reference
		Method	
Cyanide	mg/L	Titrimetric Method	SMEWW 4500-CN D
		Colorimetric Method	SMEWW 4500-CN E
		Cyanide-Selective Electrode Method	SMEWW 4500-CN F
DO	mg/L	Winkler (Azide modification)	SMEWW 4500-O B-F
		Membrane Electrode Method	SMEWW 4500-O G
		Luminescence-Based Sensor Method	SMEWW 4500-O H
Fluoride	mg/L	Ion Chromatography	SMEWW 4110 B,C
		Ion-Selective Electrode Method	SMEWW 4500-F C
		SPADNS Method	SMEWW 4500-F D
		Complexone Method	SMEWW 4500-F E
pH		Electrometric Method	SMEWW 4500-H B
Ammonium nitrogen	mg/L	Ammonia-Selective Electrode Method	SMEWW 4500-NH3 D,E
		Phenate Method	SMEWW 4500-NH3 F,G
		Flow Injection Analysis	SMEWW 4500-NH3 H
Nitrate nitrogen	mg/L	Ion Chromatography	SMEWW 4110 B,C
		UV Spectrophotometric Screening Method	SMEWW 4500-NO3 B
		Nitrate Electrode Method	SMEWW 4500-NO3 D
		Cadmium Reduction Method	SMEWW 4500-NO3 E

Parameter	Unit	Methods	Reference
Nitrite nitrogen	mg/L	Ion Chromatography	SMEWW 4110 B,C
		Colorimetric Method	SMEWW 4500-NO2 B
Organics			
Benzene	mg/L	GC-MS	SMEWW 6200 B
		GC	SMEWW 6200 C
Phenol	mg/L	Chloroform Extraction Method	SMEWW 5530 C
		Direct Photometric Method	SMEWW 5530 D
Polychlorinated Biphenyls (PCB)	µg/L	GC	SMEWW 6431 B
		GC-MS	SMEWW 6431 C
Biological Parameter			
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	MPN/100 mL	MPN Multiple Tube	SMEWW 9221 F
	CFU/100 mL	Membrane Filter Procedure	SMEWW 9222 G
	MPN/100 mL	Enzyme Substrate Test	SMEWW 9223 B
Heavy Metals			
Arsenic	mg/L	AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B
		AAS (Gaseous Hydride)	SMEWW 3114 B,C
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Cadmium	mg/L	AAS (Direct Aspiration)	SMEWW 3111 B,C
		AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Chromium (Hexavalent)	mg/L	AAS (Extraction) Method	SMEWW 3111 C
		Colorimetric Method	SMEWW 3500-Cr B

Parameter	Unit	Methods	Reference
Copper	mg/L	AAS (Direct Aspiration)	SMEWW 3111 B,C
		AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Lead	mg/L	AAS (Direct Aspiration)	SMEWW 3111 B,C
		AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Mercury	mg/L	AAS (Cold-Vapor)	SMEWW 3112 B
Nickel	mg/L	AAS (Direct Aspiration)	SMEWW 3111 B,C
		AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Selenium	mg/L	AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B
		AAS (Gaseous Hydride)	SMEWW 3114 B,C
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Pesticides			
Atrazine	µg/L	GC	SMEWW 6630 B,C
		GC-MS	SMEWW 6630 D
Carbofuran	µg/L	HPLC	SMEWW 6610 B
		GC	SMEWW 6630 B
Chlorpyrifos	µg/L	GC	SMEWW 6630 B,C
Fenitrothion	µg/L	GC-NPD (for Soil)	MRID 40934501
Glyphosate	µg/L	LC	SMEWW 6651 B
Permethrin	µg/L	LC/MS/MS	MRID 49263701
Thiram	µg/L	HPLC/ELCD	MRID 45228602

National Surface Water Quality Standard (Draft)

For Public Comment Use Only

CONTENT

No.	Page Number
CONTENT	i
ABBREVIATIONS	ii
1. Introduction	1
2. Objectives	2
3. Scope and Coverage	2
4. Normative References	2
5. Definitions	3
6. Water Use Classification	5
7. Surface Water Quality Standard Criteria	7
7.1 Priority Parameters	7
7.1.1 Parameters for Human Health	8
7.1.2 Parameters for Environmental Conservation	9
7.2 Monitoring Parameters	10
8. Analysis Methods	11
8.1 Sampling	11
8.2 Methods of Test/Determination	11

List of Tables

Table – 1	Classification and Use of Surface Water.....	5
Table – 2	Standard Values of Parameters for Human Health.....	8
Table – 3	Standard Values of Parameters for Environmental Conservation...	9
Table – 4	Standard Values of Monitoring Parameters.....	10
Table – 5	Standard Methodologies.....	12

ABBREVIATIONS

AAS	Atomic Absorption Spectroscopy
BOD	Biochemical Oxygen Demand
COD	Chemical Oxygen Demand
CFU/100 mL	Colony Forming Units per 100 milliliters
DO	Dissolved Oxygen
dS/m	DeciSiemens per meter
ECD	Environmental Conservation Department
GC	Gas Chromatography
GC-MS	Gas Chromatography /Mass Spectrometry
GC-NPD	Nitrogen - Phosphorus Detectors (NPD) for Gas Chromatography
HPLC	High Performance Liquid Chromatography
HPLC/ELCD	HPLC/ Electrochemical detection method
ICP-AES	Inductively Coupled Plasma / Atomic Emission Spectrometry
ICP-MS	Inductively Coupled Plasma/ Mass Spectrometry
LC	Liquid Chromatography
LC/MS/MS	Liquid Chromatography – Tandem Mass Spectrometry
mg/L	Milligrams per Liter
MPN/100 mL	Most Probable number per 100 milliliters

NSWQS	National Surface Water Quality Standard
NTU	Nephelometric Turbidity Unit
pH	Potential of hydrogen
SMEWW	Standard Methods for the Examination of Water and Waste Water
SPADNS	2-(parasulfophenylazo)-1,8-dihydroxy-3,6-naphthalene-disulfonate
SU	Standard Units
TCU	True Colour Unit
µg/L	Micrograms per Liter
USEPA	United States Environmental Protection Agency

National Surface Water Quality Standard

1. Introduction

Surface water is generally defined as any water that is existing at the surface of the Earth. Usually, it is used specifically for terrestrial (inland) water bodies. Precipitation and run-off from nearby higher areas are major causes of forming surface water. Surface water is used not only for drinking purpose but also for irrigation, wastewater treatment, livestock, industrial uses, hydropower, and recreation.

The most common pollutants of surface water are heavy metals (arsenic, cadmium, chromium (hexavalent), copper, lead, mercury, nickel and selenium, etc.), chemical substances (boron, cyanide, fluoride, chloride, nitrate & nitrite nitrogen and ammonium nitrogen, etc.), organic substances (benzene, phenol, PCB, oil & grease, etc.), microbiological indicators (*E. coli*, etc.) and pesticides (atrazine, carbofuran, chlorpyrifos, fenitrothion, glyphosate, permethrin and thiram, etc.). Moreover, color, conductivity, total dissolved solids and turbidity, etc. are generally considered as physical parameter of surface water.

Surface water pollution is mainly caused by nutrients, pathogens, plastics and chemicals such as heavy metals and pesticides. These pollutants can cause adverse effects on both environment and human health. For instance, excess nutrients may result in harmful algal blooms and hypoxia in rivers and lakes, as well as coastal seas. Health problems such as giardiasis, typhoid and hepatitis are also extremely common when unfiltered contaminated water is drunk, even in the smallest doses. Even swimming in polluted water can cause these health issues as the water can easily enter the mouth or infect the skin and eyes.

With the objective to enable clean and safe surface water for aquatic life and human beings, national surface water quality standards and guidelines are necessary to be established in order to minimize the surface water pollution in the country. The National Standard Council was organized in 29th December 2014, and was reformed in 25th June 2018 in order to set relevant standards for respective sectors in

Myanmar. National Surface Water Quality Standard (NSWQS) has been formulated with the guidance and supervision of the Environmental Quality Standard Technical Sub-Committee under the National Standard Council since 2015. In addition, considerable efforts and effective cooperation are being made among related ministries and departments. Moreover, technical assistance has been received from the Ministry of the Environment, Japan, through the Water Environment Partnership in Asia (WEPA), and international organizations such as, the Asia Development Bank (ADB), the Institute for Global Environmental Strategies (IGES) and the Japan International Cooperation Agency (JICA).

2. Objectives

- (1) To conserve surface water quality for the protection of human health, aquatic life and the living environment through defining surface water quality goals of a specific waterbody or portion thereof by designating the uses of water and by setting criteria necessary to protect the existing and designated uses of the surface water.
- (2) To provide the water quality levels where attainable for the protection on appropriate use of water and for controlling effluents to ensure the surface water is suitable for the said analysis methods for water quality assessment, enforcement and supervision of the standards.

3. Scope and Coverage

This standard shall apply to all waterbodies of the Republic of the Union of Myanmar. Parameters of these standards for environmental conservation reflect intended current and future water usage of the waterbodies or a portion thereof. In addition, different sets of standard values shall apply based on the designated water classes.

4. Normative References

- Environmental Quality Standards in the field of Water Policy, European Union
- Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater

- WHO Drinking water Quality Guideline 4th Edition
- Water Quality Standards Handbook, USEPA
- Environmental Quality Standards for Water Pollution, Japan
- National Technical Regulation on Surface Water Quality, Vietnam
- Water Quality Standards, Thailand
- Water Quality Management in Thailand
- Surface Water Quality Standards, Thailand
- Drinking Water Quality Standard, Myanmar
- National Environmental Quality (Emission) Guidelines, Myanmar

5. Definitions

Acute toxicity means the adverse effects of a substance that result either from a single exposure or from multiple exposures in a short period of time (usually less than 24 hours).

Chemical parameters mean boron, cyanide, fluoride, nitrate nitrogen, nitrite nitrogen, biological oxygen demand (BOD), chemical oxygen demand (COD), dissolved oxygen (DO), pH, ammonium nitrogen, and chloride.

Chronic toxicity means the development of adverse effects as a result of long-term exposure to a contaminant. Adverse effects associated with chronic toxicity can be directly lethal but are more commonly sublethal, including changes in growth, reproduction, or behavior.

Conductivity means a measure of water's capability to pass electrical flow. This ability is directly related to the concentration of ions in the water. These conductive ions come from dissolved salts and inorganic materials such as alkalis, chlorides, sulfides and carbonate compounds.

***Escherichia coli* (*E. coli*)** mean a Gram-negative, facultative anaerobic, rod-shaped, coliform bacterium of the genus *Escherichia* that is commonly found in the lower intestine of warm-blooded organisms.

Gas Chromatography (GC) means a common type of chromatography used in analytical chemistry for separating and analyzing compounds that can be vaporized without decomposition. Typical uses of GC include testing the purity of a particular substance, or separating the different components of a mixture.

Inorganic parameters mean a measure of the amount of inorganic carbon compounds.

Maximum Allowable Concentration (MAC) means the criteria for safe levels of concentrations that exposure to a hazardous or toxic process, chemical, etc.

Monitoring can be defined as repeated (with a defined frequency) collection and analysis of water quality in permanent points, data processing and prognosis of trends to support actions focused on interception and remediation of adverse anthropogenic impact on the aquatic environment.

Most Probable Number (MPN) means a statistical method of determining microbial populations. A multiple dilution tube technique is utilized with a standard medium and observations are made for specific individual tube effects. Resultant coding is translated by mathematical probability tables into population numbers.

Monitoring parameters mean some parameters that need continuous efforts of monitoring to be able to know the current environmental situation by evaluating the numerical values of monitoring parameters within considerable period of time.

Monitoring plan for surface water means a process plan which describes defined frequency of collecting surface water, analysis of surface water quality in permanent monitoring points, data processing and prognosis of trends to support actions focused on interception and remediation of adverse impacts on the environment.

Nephelometric Turbidity means a measure of the turbidity (cloudiness) of water as measured by a nephelometric method.

Organic parameters mean a measure of the amount of organic carbon compound.

Physical parameters mean characteristics of water that can be detected by the senses including taste, odor, color and turbidity.

Priority parameters mean some parameters, which are designated based on their measurability and analytical capacity of the country, that need regular monitoring and assessment of water bodies in the country.

Pesticides mean agricultural chemicals used to eradicate or control pests such as insects, snails, rodents and mites.

Standard methods mean official recommended measurement methods of analysis prescribed by SMEWW (Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater)

Surface water means a freshwater from rivers, streams, canals, springs, marshes, swamps, lakes, reservoirs and other inland water sources of the public.

Total Dissolved Solids (TDS) mean the dissolved combined content of all inorganic and organic substances present in a liquid in molecular, ionized, or micro-granular suspended form.

Total Suspended Solids (TSS) mean the dry-weight of suspended particles that are not dissolved in a sample of water that can be trapped by a filter that is analyzed using a filtration apparatus.

True Color Unit (TCU) means a measure of color of filtered water sample that could come from iron or dissolved organic substances also quoted in Hazen unit.

Turbidity means the cloudiness or haziness of a fluid caused by large numbers of individual particles that are generally invisible to the naked eye.

6. Water Use Classification

Priority waterbodies shall be classified from Class I to Class V based on its intended water use. Table - 1 sets out the corresponding water use in the respective water class. Different standards shall apply to different water classes.

Table - 1 Classification and Use of Surface Water

Water Class	Water use
Class I	(1) Conservation of the natural environment (2) Water supply Grade 1 (conventional treatment)

	(3) Water uses listed in Class II to V
Class II	(1) Water supply Grade 2 (pre-treatment and conventional treatment) (2) Fisheries Grade 1 (3) Bathing & Swimming (4) Water uses listed in Class III to V
Class III	(1) Water supply Grade 3 (advanced treatment) (2) Fisheries Grade 2 (3) Industrial water Grade 1 (4) Agricultural water Grade 1 (5) Water uses listed in Class IV to V
Class IV	(1) Industrial water Grade 2 (2) Agricultural water Grade 2 (3) Water uses listed in Class V
Class V	(1) Navigation/Transportation (2) Environmental conservation

Water supply Grade 1

applicable for water supply with sedimentation, filtration and other comparable means

Water supply Grade 2

applicable for water supply with pre-treatment, sedimentation, filtration and other comparable means

Water supply Grade 3

applicable for water supply with pre-treatment and other advanced means

Fisheries Grade 1

applicable for fisheries of oligotrophic species

Fisheries Grade 2	applicable for fisheries of semi-eutrophic species
Industrial water Grade 1	applicable for industrial use with sedimentation and other comparable means
Industrial water Grade 2	applicable for industrial use with chemical additives and other advanced means
Agricultural water Grade 1	applicable for agricultural use with ordinary means
Agricultural water Grade 2	applicable for agricultural use with advanced means
Environmental Conservation	maintained to the extent of not causing discomfort to citizens

7. Surface Water Quality Standard Criteria

The standard shall apply to 36 parameters consisting of physical, chemical and biological parameters, as well as organics, heavy metals and pesticides.

Those parameters fall under two categories such as priority parameters and monitoring parameters. In priority parameters, there are (i) parameters for human health and (ii) parameters for environmental conservation. In term of priority parameters, regular monitoring should be carried out in order to attain the desirable achievements. Monitoring parameters include those which monitoring data is not sufficient or they are currently not analyzable by most of public and private laboratories in the country. Monitoring parameters are subject to future review to consider their inclusion to priority parameters, as domestic analytical capacity advances and more data accumulates.

7.1 Priority Parameters

Priority parameters are designated based on their significance for protection of human health and the living environment, as well as measurability and data availability in the country. Priority parameters include parameters for human health and parameters for environmental conservation. They shall require regular monitoring and assessment at priority waterbodies based on the respective monitoring plans.

7.1.1 Parameters for Human Health

Parameters with acute or chronic toxicity to human being are grouped as Parameters for Human Health. The standard values in this category represent maximum allowable concentrations that do not cause adverse effects on human health. A single value is set for each parameter regardless of water use classification taking into account the difficulty to remove those substances by conventional water treatment as well as the possibility of intentional or accidental intake of surface water. The standard values for respective parameters are given in Table-2.

Table - 2 Standard Values of Parameters for Human Health

Parameter	Unit	Class I - V
Chemical Parameter		
Boron	mg/L	2.4
Cyanide	mg/L	0.07
Fluoride	mg/L	1.5
Nitrate nitrogen	mg/L	10
Nitrite nitrogen	mg/L	1
Organics		
Benzene	mg/L	0.01
Phenol	mg/L	0.05
Polychlorinated Biphenyls(PCB)	µg/L	0.5
Heavy Metals		
Arsenic	mg/L	0.05
Cadmium	mg/L	0.003
Chromium (Hexavalent)	mg/L	0.05
Lead	mg/L	0.01

Parameter	Unit	Class I – V
Mercury	mg/L	0.001
Nickel	mg/L	0.07
Selenium	mg/L	0.04

* Standard values are recommended to be expressed as annual average concentrations.

7.1.2 Parameters for Environmental Conservation

Parameters mainly important for the conservation of the aquatic ecosystem and the living environment are grouped as parameters for environmental conservation. Different standard values are applied to respective water classes, taking into account desirable levels of surface water quality according to the intended use of the waterbodies. The standard values of respective parameters are given in Table – 3.

Table – 3 Standard Values of Parameters for Environmental Conservation

Parameter	Unit	Class I	Class	Class	Class	Class V
Physical Parameter						
Total Suspended Solids	mg/L	25	50	75	100	150
Chemical Parameter						
BOD	mg/L	2	3	8	25	30
COD	mg/L	5	8	13	50	100
DO	mg/L	>6	>5	>4	>3	>2
pH	S.U	6.5–	6.5–8.5	6–9	5–9	–
Ammonium nitrogen	mg/L	0.2	0.3	0.5	0.8	0.9
Organics						
Oil & Grease		No noticeably seen				
Biological Parameter						

<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	MPN/100 mL (or) CFU/100 mL	20	300	1000	1000	–
Heavy Metals						
Copper	mg/L	0.1	0.3	0.5	–	–

* Standard values are recommended to be expressed as daily average concentrations.

7.2 Monitoring Parameters

The monitoring parameters are those that are recommended for monitoring and data accumulation. Continuous efforts shall be made to conduct their monitoring and raise their analytical capacity in the country.

Some parameters are listed not because of their direct harmful effect to the water environment but because of easy to monitor and function for human health and environmental conservation. Other parameters, including pesticides, require advanced analytical equipment such as Gas Chromatography. Although their monitoring data in the country are quite limited, efforts should be made to accumulate monitoring data of those parameters based on their toxicity and potential usage in the country. Monitoring parameters are subject to future review to consider their inclusion to priority parameters, as domestic analytical capacity advances and more data accumulates.

The standard values of respective parameters are given in Table – 4.

Table – 4 Standard Values of Monitoring Parameters

Parameter	Unit	Class I	Class II	Class III	Class IV	Class V
Physical Parameter						
Colour	TCU (or) mg Pt/	15	25	50	100	150
Conductivity	dS/m	1	1.5	1.5	3	6
Total Dissolved Solids	mg/L	500	1000	1000	1500	2000
Turbidity	NTU	5	25	25	50	100

Parameter	Unit	Class I	Class II	Class III	Class IV	Class V
Chemical Parameter						
Chloride	mg/L	250	250	250	350	400
Pesticides						
Atrazine	µg/L	100				
Carbofuran	µg/L	7				
Chlorpyrifos	µg/L	30				
Fenitrothion	µg/L	3				
Glyphosate	µg/L	370				
Permethrin	µg/L	300				
Thiram	µg/L	6				

8. Analysis Methods

8.1 Sampling

Water sampling shall be conducted in accordance with water quality survey manuals by ECD. Locations, frequency and parameters of sampling are decided in accordance with the monitoring plans of Union Territory/ Region/ State ECDs develop, based on detailed guidance on regular monitoring notified by ECD.

8.2 Methods of Test/Determination

The standard analytical methods for measuring the parameters are given in Table - 5. In analyzing those parameters, it is prerequisite for laboratories (i) to validate the accuracy and precision of analytical operations by conducting quality control and quality assurance and (ii) to specify the methods used for obtaining the results in their reports.

When designated analytical method is not measurable for a particular parameter, alternative analytical methods of which accuracy and precision are confirmed by the corresponding laboratories may be used. In case alternative

analytical methods are applied in measurements, the obtained data shall be applied for reference only.

The authorities shall review and confirm quality control and quality assurance measures taken by the laboratory in question when they outsource the analysis of water samples.

Table – 5 Standard Methodologies

Parameter	Unit	Methods	Reference
Physical Parameter			
Colour	TCU (or) mg Pt/ L	Visual Comparison Method	SMEWW 2120 B
		Spectrophotometric Method	SMEWW 2120 C-F
Conductivity	dS/m	Laboratory Method	SMEWW 2510 B
Total Dissolved Solids	mg/L	Total Dissolved Solids Dried at 180°C	SMEWW 2540 C
Total Suspended Solids	mg/L	Total Suspended Solids Dried at 103–105°C	SMEWW 2540 D
Turbidity	NTU	Nephelometric Method	SMEWW 2130 B
Chemical Parameter			
BOD	mg/L	5-Day BOD Test	SMEWW 5210 B
		Respirometric Method	SMEWW 5210 D
Boron	mg/L	Curcumin Method	SMEWW 4500-B B
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Chloride	mg/L	Ion Chromatography	SMEWW 4110 B,C
		Argentometric Method	SMEWW 4500-Cl B
COD	mg/L	Closed Reflux, Titrimetric Method	SMEWW 5220 C
		Closed Reflux, Colorimetric	SMEWW 5220 D

Parameter	Unit	Methods	Reference
		Method	
Cyanide	mg/L	Titrimetric Method	SMEWW 4500-CN D
		Colorimetric Method	SMEWW 4500-CN E
		Cyanide-Selective Electrode Method	SMEWW 4500-CN F
DO	mg/L	Winkler (Azide modification)	SMEWW 4500-O B-F
		Membrane Electrode Method	SMEWW 4500-O G
		Luminescence-Based Sensor Method	SMEWW 4500-O H
Fluoride	mg/L	Ion Chromatography	SMEWW 4110 B,C
		Ion-Selective Electrode Method	SMEWW 4500-F C
		SPADNS Method	SMEWW 4500-F D
		Complexone Method	SMEWW 4500-F E
pH		Electrometric Method	SMEWW 4500-H B
Ammonium nitrogen	mg/L	Ammonia-Selective Electrode Method	SMEWW 4500-NH3 D,E
		Phenate Method	SMEWW 4500-NH3 F,G
		Flow Injection Analysis	SMEWW 4500-NH3 H
Nitrate nitrogen	mg/L	Ion Chromatography	SMEWW 4110 B,C
		UV Spectrophotometric Screening Method	SMEWW 4500-NO3 B
		Nitrate Electrode Method	SMEWW 4500-NO3 D
		Cadmium Reduction Method	SMEWW 4500-NO3 E
Nitrite nitrogen	mg/L	Ion Chromatography	SMEWW 4110 B,C
		Colorimetric Method	SMEWW 4500-NO2 B

Parameter	Unit	Methods	Reference
Organics			
Benzene	mg/L	GC-MS	SMEWW 6200 B
		GC	SMEWW 6200 C
Phenol	mg/L	Chloroform Extraction Method	SMEWW 5530 C
		Direct Photometric Method	SMEWW 5530 D
Polychlorinated Biphenyls (PCB)	µg/L	GC	SMEWW 6431 B
		GC-MS	SMEWW 6431 C
Biological Parameter			
<i>Escherichia coli</i> (<i>E. coli</i>)	MPN/100 mL	MPN Multiple Tube	SMEWW 9221 F
	CFU/100 mL	Membrane Filter Procedure	SMEWW 9222 G
	MPN/100 mL	Enzyme Substrate Test	SMEWW 9223 B
Heavy Metals			
Arsenic	mg/L	AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B
		AAS (Gaseous Hydride)	SMEWW 3114 B,C
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Cadmium	mg/L	AAS (Direct Aspiration)	SMEWW 3111 B,C
		AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Chromium (Hexavalent)	mg/L	AAS (Extraction) Method	SMEWW 3111 C
		Colorimetric Method	SMEWW 3500-Cr B
Copper	mg/L	AAS (Direct Aspiration)	SMEWW 3111 B,C
		AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B

Parameter	Unit	Methods	Reference
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Lead	mg/L	AAS (Direct Aspiration)	SMEWW 3111 B,C
		AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Mercury	mg/L	AAS (Cold-Vapor)	SMEWW 3112 B
Nickel	mg/L	AAS (Direct Aspiration)	SMEWW 3111 B,C
		AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Selenium	mg/L	AAS (Furnace)	SMEWW 3113 B
		AAS (Gaseous Hydride)	SMEWW 3114 B,C
		ICP-AES	SMEWW 3120 B
		ICP-MS	SMEWW 3125 B
Pesticides			
Atrazine	µg/L	GC	SMEWW 6630 B,C
		GC-MS	SMEWW 6630 D
Carbofuran	µg/L	HPLC	SMEWW 6610 B
		GC	SMEWW 6630 B
Chlorpyrifos	µg/L	GC	SMEWW 6630 B,C
Fenitrothion	µg/L	GC-NPD (for Soil)	MRID 40934501
Glyphosate	µg/L	LC	SMEWW 6651 B
Permethrin	µg/L	LC/MS/MS	MRID 49263701
Thiram	µg/L	HPLC/ELCD	MRID 45228602