



# ပြည်ထောင်စုသမ္မတမြန်မာနိုင်ငံတော်အစိုး ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် သစ်တောရေးရာဝန်ကြီးဌာန



မြန်မာနိုင်ငံ ပဲခူးရိုးမဒေသရှိ တောပျက်များနှင့် ဂေဟစနစ်အား ပြန်လည်ပြုစုထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့်  
**REDD+** လုပ်ငန်းစဉ်များ အကောင်အထည်ဖော် ဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် ရာသီဥတုပြောင်းလဲမှု  
အကျိုးဆက်များလျော့ကျစေခြင်းစီမံကိန်း (၂၀၁၃-၂၀၁၄)

ဒေသခံပြည်သူများ စီမံအုပ်ချုပ်သည့် သစ်တောများတွင် ကာဗွန်ပမာဏ  
တိုင်းတာခြင်းဆိုင်ရာ လမ်းညွှန်ချက်များ



*Guidelines for Measuring CS (in CF) ကို ဘာသာပြန်ဆိုထားခြင်းဖြစ်ပါသည်။*

၂၀၁၃ ခုနှစ်၊ ဇွန်လ

## မာတိကာ

စဉ်	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
အခန်း(၁)	လမ်းညွှန်ချက်၏ အသုံးဝင်ပုံနှင့်နိဒါန်း (Introduction To And Use Of The Guidelines)	၁
၁.၁.	လမ်းညွှန်ချက်၏ ရည်ရွယ်ချက်များ (Objectives of the guidelines)	၂
၁.၂	လမ်းညွှန်ချက်များ၏ စနစ်တကျဖွဲ့စည်းဆောင်ရွက်ထားရှိမှု (Organization of the guidelines)	၂
၁.၃	ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ် (Preparation process)	၄
	(က)ပြန်လည်ဆန်းစစ်ခြင်း (Overview of desk appraisal)	
	(ခ) ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်တစ်ဦးချင်းစီ၏ အကြံပြုချက်များ	
	(ဂ) ကျွမ်းကျင်သောအဖွဲ့အစည်းတစ်ခုချင်းစီ၏ အကြံပြုချက်များ	
	(ဃ) အခြေခံလူတန်းစားအမျိုးမျိုးနှင့်အပြန်အလှန်ဆွေးနွေးခြင်း	
အခန်း(၂)	စီမံကိန်းနယ်နိမိတ်မြေပုံရေးဆွဲခြင်းနှင့် ရှေ့ပြေးသယံဇာတကောက်ယူခြင်း	၆
၂.၁	စီမံကိန်းနယ်နိမိတ်သတ်မှတ်ခြင်း	၆
၂.၂	သစ်တောနယ်နိမိတ်သတ်မှတ်ခြင်း	၈
၂.၃	စီမံကိန်းဧရိယာအလွှာအမျိုးမျိုးခွဲခြားထားခြင်း	၉
၂.၄	ခန့်မှန်းတွက်ချက်မှုအမျိုးမျိုးအတွက်ရှေ့ပြေးစာရင်းကောက်ယူခြင်း	၁၀
၂.၅	အမြဲတမ်းနမူကွက်များ၏ အရေအတွက်၊ အကွက်သတ်မှတ်ခြင်းအနည်းအများနှင့် ပတ်သတ်၍တွက်ချက်နည်း	၁၁
၂.၆	အလိုက်သင့်ပြောင်းလဲဆောင်ရွက်နိုင်သောအကွက်ချနည်းလမ်း	၁၅
အခန်း(၃)	အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များချမှတ်ခြင်းနှင့် မြေပုံရေးဆွဲခြင်း	၁၈

၃.၁	အမြဲတမ်းနမူနာကွက်များ	၁၈
၃.၂	နမူနာအကွက်များ၏ အရွယ်အစားနှင့်ပုံသဏ္ဍာန်	၁၉
၃.၃	တိုင်းထွာရမည့်ကာဗွန်အစုအဝေး	၂၀
အခန်း(၄)	လက်တွေ့ကွင်းဆင်း တိုင်းထွာခြင်းမစတင်မီအစီအစဉ် ကြိုတင် ရေးဆွဲခြင်းနှင့် ပြင်ဆင်ခြင်း	၂၁
၄.၁	ပစ္စည်းကိရိယာများအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်းနှင့်စုဆောင်းခြင်း	၂၁
၄.၂	လူ့စွမ်းအားအရင်းအမြစ်ဆိုင်ရာစီမံအုပ်ချုပ်မှု	၂၁
၄.၂.၁	စာရင်းကောက်အဖွဲ့ဖွဲ့စည်းခြင်း	၂၂
၄.၂.၂	စီမံကိန်းရှေ့ဆက်ဆောင်ရွက်မည့်အစီအစဉ်	၂၃
၄.၂.၃	ကွင်းဆင်းတိုင်းတာရမည့်အသေးစိတ်လုပ်ငန်းများအား စီမံကိန်းရေးဆွဲထားခြင်း	၂၃
အခန်း(၅)	အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များအား စောင့်ကြည့်လေ့လာထိန်းချုပ်ခြင်းနှင့် ကွင်းဆင်း တိုင်းထွာခြင်းလုပ်ငန်း	၂၄
၅.၁	အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များအားစောင့်ကြည့်လေ့လာထိန်းချုပ်ခြင်း	၂၄
၅.၂	နမူနာအကွက်များ၏ အလယ်မှတ်ကိုနေရာသတ်မှတ်ခြင်းနှင့် အခြားအမှတ်အသားများထားရှိခြင်း	၂၄
၅.၃	slope များအမှန်ပြုပြင်ခြင်း	၂၅
၅.၄	သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာမှု	၂၅
၅.၄.၁	သစ်ရွက်ဆွေးများ၊ ပေါင်းပင်များနှင့် မြက်ပင်များ(LHG)	၂၅
၅.၄.၂	ပင်ငယ်များနှင့်မျိုးဆက်ပင်ပေါက်များ၏ မြေပေါ်ရှိ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ(AGSB)	၂၅
၅.၄.၃	အပင်သေ/သစ်ကိုင်းခြောက်များနှင့်သစ်ငုတ်များ(DWS)	၂၆

	၅.၄.၃.၁	လှဲထားသောသစ်ပင်များ	
	၅.၄.၃.၂	ပင်ထောင်အနေအထားတွင်ပင်ခြောက်(အပင်သေ)သစ်ပင်များ	
	၅.၄.၃.၃	လဲကျသေနေသောကိုင်းခြောက်များ	
	၅.၄.၄	မြေဆီလွှာအော်ဂန်းနစ်ကာဗွန်(SOC)	၂၈
	၅.၄.၅	သစ်ပင်များ၏ မြေပြင်အထက်ဖီဝရပ်ကြွင်းလောင်စာများ(AGTB)	၂၉
၅.၅		သစ်တောကာဗွန်တိုင်းထွာခြင်း	၃၁
အခန်း(၆)		ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များစိစစ်လေ့လာအကဲဖြတ်ခြင်း	၃၁
	၆.၁	သစ်ပင်များ၏ မြေပြင်အထက်ဖီဝစွည်းပမာဏများ(AGTB)	၃၁
	၆.၂	ပင်ငယ်များ၏ မြေပေါ်ဖီဝစွည်းပမာဏများ(AGSB)	၃၃
	၆.၃	သစ်ရွက်ဆွေး၊ပေါင်းပင်များနှင့်မြက်ပင်များ(LHG)၏ ဖီဝစွည်းပမာဏ	၃၃
	၆.၄	မြေဆီလွှာအော်ဂန်းနစ်ကာဗွန်(SOC)	၃၄
	၆.၅	မြေအောက်ဖီဝစွည်းပမာဏ(BB)	၃၅
	၆.၆	စုစုပေါင်းကာဗွန်ပါဝင်သိပ်သည်းမှု	၃၅
အခန်း(၇)		စိမ့်ဝင်မှုကိုလေ့လာဆန်းစစ်ခြင်း(Leakage Analysis)	၃၆
	၇.၁	စိမ့်ဝင်နိုင်သောနေရာအနီးတဝိုက်(leakage belts)ဧရိယာ၏ အရွယ်အစားနှင့် တည်နေရာ ဆုံးဖြတ်သတ်မှတ်ခြင်း	၃၇
	၇.၂	စိမ့်ဝင်မှုကိုလေ့လာစောင့်ကြည့်ခြင်း(Leakage monitoring)	၃၈
	၇.၃	စိမ့်ဝင်မှုကိုလျော့ကျစေသောနည်းလမ်းများ	၃၉
အခန်း(၈)		အရည်အသွေးယုံကြည်စိတ်ချမှုနှင့် ထိန်းချုပ်မှု (Quality Assurance and Quality Control)(QA/QC)	၄၀
	၈.၁	ကွင်းဆင်းတိုင်းတာတွေ့ရှိချက်များ(Field measurements)	၄၀
	၈.၂	ဓာတ်ခွဲခန်းတိုင်းထွာချက်များ(Laboratory measurements)	၄၁
	၈.၃	ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များစာရင်းသွင်းခြင်း(Data entry)	၄၁
	၈.၄	ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များပြည့်စုံခြင်းနှင့်ရှေ့နောက်ညီညွတ်မှု	

	စစ်ဆေးနည်း (Data completeness and consistency check)	၆၂
၈.၅	ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များစာရင်းပြုစု မှတ်တမ်းတင်ခြင်း (Data archiving)	၆၃

**အခန်း(၁) အသုံးဝင်ပုံနှင့်နိဒါန်း (Introduction To And Use Of The Guidelines)**

သစ်တောပြုန်းတီးခြင်းနှင့် သစ်တောအတန်းအစားကျဆင်းခြင်းမှ ကာဗွန်ထုတ်လွှတ်မှု လျော့ချခြင်းသည် နိုင်ငံတကာရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းဆိုင်ရာ သဘောတူညီချက်များတွင် အဓိက လုပ်ငန်းများအဖြစ် စိတ်ဝင်စားခြင်းခံရပါသည်။ REDDတွင် ဆွေးနွေးပြောဆိုကြသည့် ဆွေးနွေးချက်များသည် ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းအား လျော့ကျစေခြင်းနှင့် လိုက်လျောညီထွေသော လုပ်ဆောင်ချက်များဖြင့် သစ်တောများထိန်းသိမ်းခြင်းလုပ်ငန်းအား ပထမဦးစားပေး ဆောင်ရွက်ရန် ဖြစ်ပါသည်။ အခြားလုပ်ငန်းများအနက် အောင်မြင်သော REDD-လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် သစ်တော ကာဗွန်သိုလှောင်ထားမှုကို စောင့်ကြည့်လေ့လာခြင်းနှင့်တိုင်းထွာခြင်းများအတွက် ယုံကြည် စိတ်ချရသော၊ တိကျသော၊ ကုန်ကျမှုနှင့်အညီ ထိရောက်မှုရှိသောနည်းလမ်းများ လိုအပ်ပါသည်။ ထိုလုပ်ငန်းစဉ်များတွင် ပညာရေးဆိုင်ရာသုတေသနလေ့လာချက်များနှင့် ဖွံ့ဖြိုးတိုးတက်သော အဖွဲ့အစည်းများပါဝင်သော်လည်း ယုံကြည်စိတ်ချရသော၊ အသုံးပြုသူကို အကျိုးရှိစေမည့် သစ်တော ကာဗွန်တိုင်းထွာခြင်းလုပ်ငန်းများအား ယခုထိ ဆောင်ရွက်နိုင်ခြင်း မရှိသေးပါ။

**သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာခြင်း။** ။ဒေသခံကျေးလက်ပြည်သူများ စီမံအုပ်ချုပ်သည့် သစ်တော များတွင် သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာခြင်းဆိုင်ရာ လမ်းညွှန်ချက်များကို ပြည်တွင်းပြည်ပ ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်များ၊ စီမံကိန်းဒေသအတွင်းရှိ အခြေခံလူတန်းစားအမျိုးမျိုး၊ Project Management Unit-ICIMOD တို့နှင့်အတူ Asia Network for Sustainable Agriculture and Bioresources(ANSAB)၏ နည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်များဖြင့် ရေးဆွဲပြင်ဆင်ခဲ့ကြပါသည်။ ဤပြင်ဆင်ရေးဆွဲချက်သည် NORAD မှ ငွေကြေးထောက်ပံ့မှုနှင့် အတူ Federation of Community Forest Users,Nepal(FECOFUN)၊ ICIMOD၊ ANSAB၊ REDD-လုပ်ငန်းစဉ်များအောက်မှ နီပေါနိုင်ငံ၏ ဒေသခံပြည်သူအစုအဖွဲ့ပိုင် သစ်တောများ စီမံအုပ်ချုပ်ရာတွင် လိုက်နာကျင့်သုံးသည့် ငွေပေးချေမှုစနစ်၊ စီမံအုပ်ချုပ်မှုပုံစံ သတ်မှတ်ခြင်းနှင့် ရှေ့ပြေးစီမံကိန်း ဒီဇိုင်းပုံဖော်ထားခြင်း၏ ရလဒ်တစ်ခုဖြစ်ပါသည်။

ဤလမ်းညွှန်ချက်သည် သစ်တောမြေအသုံးချမှုနည်းစနစ်အလိုက် စုပုံယူသိုလှောင်နိုင်သော အော်ဂန်းနစ်ကာဗွန်ပါဝင်မှု တိုင်းထွာခြင်းလုပ်ငန်းတွင် အသုံးဝင်မည့်နည်းလမ်းများ၊ လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် လုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့်များကို ဖော်ပြထားပါသည်။ ဤလမ်းညွှန်ချက်သည် နိုင်ငံတကာမှ လက်ခံထားသော ပစ္စည်းများ၊ ကိရိယာတန်ဆာပလာများ၊ နည်းလမ်းများ၊ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာခြင်းအတွက် လုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့်တို့ဖြင့် မိတ်ဆက် ပေးထား၍ ၎င်းနည်းစနစ်ကို ပိုမိုထိရောက်စွာ အသုံးချနိုင်မည့် အသေးစိတ် လမ်းညွှန်မှုတစ်ခု ဖြစ်ပါသည်။ ပေါင်းစပ်ရောနှောထားသော နည်းလမ်းများကို စီမံအုပ်ချုပ်မှုနည်းစနစ်နှင့် ဇီဝနယ်မြေ(eco-regions)များ၏ ကျယ်ပြန့်မှုအနေအထားအလိုက် အသုံးဝင်စေရန် ရည်ညွှန်း ထားပါသည်။ ၎င်းသည် မြေပြင်သယ်ဇာတစာရင်းကောက်ယူခြင်းနှင့် အဝေးမှစူးစမ်းလေ့လာခြင်း (Remote sensing)၊ ပထဝီဝင်သတင်းအချက်အလက်စနစ်(GIS) စသည့်နည်းစနစ်တို့ကို အသုံးပြုရာတွင် ပြည့်စုံသောစနစ်တစ်ခုဖြစ်လည်းကောင်း(သို့) အဝေးမှစူးစမ်းလေ့လာခြင်းဆိုင်ရာ မြေပုံများ၊ ပစ္စည်းကိရိယာများ၏ အကူအညီဖြင့်ဆောင်ရွက်ရမည့် စီမံကိန်းနယ်နိမိတ်များ သတ်မှတ်ရာတွင် လမ်းညွှန်မှုကိုပေးပါသည်။

**၁.၁. ရည်ရွယ်ချက်များ (Objectives of the guidelines)**

ဤလမ်းညွှန်ချက်ကို သစ်တောကာဗွန်တိုင်းထွာခြင်းနှင့် စောင့်ကြည့်လေ့လာခြင်းလုပ်ငန်းများတွင် ကိုးကားချက်တစ်ခုအဖြစ် ကျယ်ပြန့်စွာအသုံးပြုရန် ရည်ရွယ်ထားပါသည်။ ၎င်းတို့သည် နီပေါနိုင်ငံ၏ သစ်တောနှင့် သီးနှံသစ်တောဆိုင်ရာ မြေအသုံးချမှုစနစ်တွင် အသုံးဝင်သော ကာဗွန်တိုင်းတာခြင်းနည်းစနစ်တစ်ခုအဖြစ်ပေးနိုင်ရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။ လမ်းညွှန်ချက်များကို Intergovernmental Panel on Climate Change(IPCC) နှင့် Verified Carbon Standard (VCS)တို့မှ သတ်မှတ်ထားသော နိုင်ငံတကာစံချိန်စံညွှန်းများနှင့် ကိုက်ညီမှုရှိစေရန်လည်း မျှော်လင့်ထားပါသည်။ အဖွဲ့အစည်းများသည် အမျိုးမျိုးသော ဂေဟဗေဒဆိုင်ရာနှင့် သစ်တောများ စီမံအုပ်ချုပ်မှုနည်းလမ်းတွင် အသုံးဝင်နိုင်သော နည်းစနစ်အမျိုးမျိုးနှင့်အတူ သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာခြင်း၊ စောင့်ကြည့်လေ့လာခြင်းနှင့် အနာဂတ်ကာဗွန်စုပ်ယူသိုလှောင်နိုင်မှုပမာဏ ခန့်မှန်းတွက်ချက်ခြင်းများအတွက် ပြောင်းလဲနိုင်သောနည်းလမ်းများပေးရန် အားထုတ် ကြိုးပမ်းကြပါသည်။ ထို့အပြင် ၎င်းတို့ကို သစ်တောအပေါ်၌ မှီခိုအသုံးပြုနေသူများအား အကျိုးရှိစေမည့် သင်တန်းပေးပစ္စည်းအဖြစ် ရည်ရွယ်ထားပါသည်။

**၁.၂ လမ်းညွှန်ချက်များ၏ စနစ်တကျဖွဲ့စည်းဆောင်ရွက်ထားရှိမှု (Organization of the guidelines)**

အချိန်ကာလအလိုက်ပြောင်းလဲနေသောသစ်တောများ၏ ကာဗွန်ပမာဏတို့ကိုခန့်မှန်းရန် အသုံးပြုမည့် နည်းစနစ်များသည် ကာဗွန်စာရင်းကောက်ယူခြင်းအခြေခံနည်းစနစ်များ၊ နည်းပညာများတွင် ရိုးရှင်း၍ တစ်ဆင့်ပြီးတစ်ဆင့်ဆောင်ရွက်သော နည်းလမ်းများဖြစ်ကြပါသည်။

REDD-လုပ်ငန်းစဉ်များသည် REDD နယ်နိမိတ်အတွင်းရှိ ဒေသခံပြည်သူများနှင့် သစ်တော ပညာရှင်များအား သင်တန်းပေး၍ အသိပညာတိုးပွားရန် အဓိကရည်ရွယ်ထားပါသည်။ ဤနည်းစနစ်များတွင် အတည်ပြုစစ်ဆေးခံနိုင်သည့်နည်းလမ်းတို့ကိုအသုံးပြု၍ သစ်တောများ၏ မြေဆီလွှာမှ ထိန်းသိမ်းထားနိုင်သော ကာဗွန်ပမာဏ၊ သစ်ရွက်ဆွေးအမှုိုက်၊ မြေပေါ်နှင့်မြေအောက်ရှိ ကာဗွန်စုပ်ယူသိုလှောင်ထားနိုင်သော ဇီဝပစ္စည်းပမာဏတို့အားစုဆောင်း၍ ကာဗွန်ပမာဏကို လေ့လာတွက်ချက်ပြီး ရရှိလာသောကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များအပေါ်မူတည်၍ အခြေခံဆောင်ရွက်ပါသည်။ (ပုံ- ၁ တွင်လေ့လာရန်)

ပုံ - ၁ သစ်တောကာဗွန်တိုင်းထွာခြင်းဖြစ်စဉ်

၁	စီမံကိန်းနယ်နိမိတ်သတ်မှတ်ထားရှိခြင်း၊
၂	အလွှာအသီးသီးအလိုက် နယ်နိမိတ်မြေပုံရေးဆွဲခြင်းနှင့်အလွှာခွဲခြားခြင်း၊
၃	ခန့်မှန်းတွက်ချက်မှုအပြောင်းလဲများအတွက်ရှေ့ပြေးနမူနာစာရင်းကောက်ယူခြင်း၊
၄	ဒေသခံပြည်သူများ၏ REDD နှင့်ပတ်သက်သော ဗဟုသုတတိုးပွားလာစေခြင်းနှင့် လူ့စွမ်းအားအရင်းအမြစ်ဖွံ့ဖြိုးစေခြင်း၊
၅	အမြဲတမ်းနမူနာကွက်များတွင်(မြေပေါ်နှင့်မြေအောက်ရှိ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ၊

	မြေဆီလွှာ၊ သစ်ရွက်ဆွေးခြောက်၊ ပေါင်းမြက်သစ်ပင်များ၊ မြေဆွေးစသည်တို့၏ အခြေအနေကို)ကွင်းဆင်းလေ့လာတိုင်းထွာခြင်း၊
၆	ကောက်ယူရရှိလာသည့်ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များအားစိစစ်လေ့လာခြင်း (ကာဗွန်ပမာဏသိပ်သည်းဆတွက်ချက်ခြင်း)၊
၇	စိမ့်ဝင်မှုစိစစ်လေ့လာရာတွင် ဧရိယာသတ်မှတ်ခြင်းနှင့်စောင့်ကြည့်လေ့လာခြင်း၊
၈	အစီရင်ခံစာပြင်ဆင်ရေးဆွဲခြင်း၊

ဤလမ်းညွှန်ချက်(guidelines)၏ အခန်း(၁)သည် ဤစာအုပ်နှင့်စီမံကိန်းလုပ်ငန်းများအား မိတ်ဆက်ပေးခြင်း၊ guidelines-၏ ရည်ရွယ်ချက်များ၊ စာအုပ်၏အကျဉ်းချုပ်၊ guidelines အတွက် ပြင်ဆင်ရေးဆွဲခြင်းဆိုင်ရာဖြစ်စဉ်များကို ဆွေးနွေးဖော်ပြထားပါသည်။ အခန်း(၂)တွင် နမူနာကွက်များအား သင့်လျော် မှန်ကန်စွာရွေးချယ်နိုင်ရန် ၎င်းတို့အတွက် တွက်ချက်မှုနည်းလမ်းအမျိုးမျိုးနှင့် ထိုတွက်ချက်နည်းအလိုက် ရှေ့ပြေးစာရင်း ကောက်ယူမည့် ဒီဇိုင်းကို ရှင်းပြထား၍ စီမံကိန်းဧရိယာ၏နယ်နိမိတ်မြေပုံ ပြင်ဆင်ရေးဆွဲခြင်းနှင့် အလွှာခွဲခြားခြင်း၊ စီမံကိန်းဧရိယာ၏နယ်နိမိတ် သတ်မှတ်ခြင်းဖြစ်စဉ်များကို ဖော်ပြထားပါသည်။ အခန်း(၃)တွင် သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာရာတွင် ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များ ကောက်ယူစုဆောင်းစဉ် ကာလအတွင်း အသုံးပြုနေသောအမြဲတမ်း နမူနာကွက်များ၏ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အရွယ်အစား သတ်မှတ်ခြင်း၊ မြေပုံပြုလုပ်နည်းအဆင့်ဆင့်တို့ ပါဝင်ပါသည်။ သစ်တောမှတိုင်းတာရရှိလာသော အမျိုးမျိုးသော ကာဗွန်အစုအဝေးများ၏ အသေးစိတ် အချက်အလက်များကို ဖော်ပြထားသည်။ အခန်း(၄)သည် မြေပြင်တွင် တိုင်းထွာခြင်းဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းများ၏ စီမံအုပ်ချုပ်မှုနည်းစနစ်နှင့် အစီအစဉ်ရေးဆွဲခြင်းစသည်တို့ဖြင့် အဓိကဆက်နွှယ်ပါသည်။ ဤအခန်းသည် မြေပြင်၌ကာဗွန် တိုင်းတာရန် လိုအပ်သောပစ္စည်းများ၏စာရင်းကို ဖော်ပြထား၍ ထိုနည်းတူစွာ မြေပြင်ကွင်းဆင်း လေ့လာခြင်းလုပ်ငန်းတွင် ချောမွေ့စွာဆောင်ရွက်နိုင်ရန် အဖွဲ့အား စီမံအုပ်ချုပ်ခြင်းနှင့် ပတ်သက်သည့် ရှင်းလင်းသောအကြံဉာဏ်တစ်ခုကိုပေးထားပါသည်။ အခန်း(၅)တွင် အမြဲတမ်း နမူနာကွက်များကို အမြဲမပြတ်စောင့်ကြည့်လေ့လာခြင်းနှင့် သစ်တောကာဗွန် ပမာဏတိုင်းတာခြင်း ဆိုင်ရာနည်းလမ်းများကို ရေးသားထားပါသည်။ ထို့ပြင် သစ်ရွက်များ၊ ပေါင်းမြက်ပင်များ၊ မြေဆီလွှာအော်ဂန်းနစ်ကာဗွန်၊ ပင်ငယ်များ၊ မျိုးဆက်ပင်ပေါက်များနှင့် အပင်ကြီးများ၏ ကာဗွန်စုပေါင်းယူသိုလှောင်မှု တိုင်းထွာခြင်းဆိုင်ရာနည်းလမ်းများကို ဤခေါင်းစဉ်ခွဲတွင် အသေးစိတ် ရှင်းလင်းထားပါသည်။ အခန်း(၆)သည် သစ်တောများမှတိုင်းတာရရှိသော ကာဗွန်အစုအဝေး အမျိုးမျိုးတို့အား စိစစ်လေ့လာခြင်းလုပ်ငန်းကိုဖော်ပြထားပါသည်။ မြေပေါ်နှင့်မြေအောက်ရှိ ကာဗွန်စုပေါင်းယူသိုလှောင်ထားနိုင်သည့်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ၊ သစ်ရွက်အမှိုက်သရိုက်များ၊ ပေါင်းမြက် ပင်များနှင့် မြေဆီလွှာအော်ဂန်းနစ်ကာဗွန်တွင်ပါဝင်သည့် ကာဗွန်ပမာဏကိုတိုင်းတာလေ့လာသည့် နည်းလမ်းအသေးစိတ်ကို ရှင်းပြထားသည်။ အခန်း(၇)သည် REDD စီမံကိန်းများတွင် တွေ့ကြုံရသည့် စိမ့်ဝင်မှု၏ယူဆချက်ကိုရှင်းလင်းထားသည်။ စီမံကိန်းကာလတွင် စိမ့်ဝင်မှု တွေ့ရှိနိုင်သည့် နေရာအနီးတဝိုက်(leakage belts)ဧရိယာများကို ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာလေ့လာခြင်း၊ လေ့လာထိန်းချုပ်ပြီး လျော့ပါးသက်သာစေသည့်နည်းလမ်းများကိုလည်းဖော်ပြထားသည်။ အခန်း(၈)သည် စီမံကိန်း လုပ်ငန်းများ၏ အရည်အသွေးထိန်းချုပ်ခြင်း(Quality Control-QC) နှင့်အရည်အသွေး အာမခံနိုင်မှု(Quality Assurance- QA)တို့ကိုရည်ရွယ်ပါသည်။ ထိုအခန်းသည် တိုင်းထွာခြင်းမှရရှိသည့် QA၊ QCနှင့် ပတ်သက်သောအချက်အလက်များကို ဓာတ်ခွဲခန်း၌

ဆန်းစစ်ခြင်း၊ ကိန်းဂဏန်း အချက်အလက်များ စာရင်းသွင်းမှတ်သားခြင်းနှင့် စီစစ်လေ့လာခြင်း လုပ်ငန်းတို့ကိုရည်ရွယ်ပါသည်။

**၁.၃ ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်းစဉ် (Preparation process)**

ကြိုတင်ပြင်ဆင်ရေးဆွဲခြင်းလုပ်ငန်းတွင် ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်များ၊ အသုံးပြုမည့်သူများ၊ လက်တွေ့ဆောင်ရွက်နေသူများနှင့်အတူ တိုင်ပင်ဆွေးနွေးခြင်း၊ အပြန်အလှန် ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ခြင်းတို့ကို လုပ်ဆောင်ပါသည်။ ပြင်ဆင်ဆောင်ရွက်နေစဉ်ကာလတလျှောက်တွင် အမှန်တွေ့ကြုံရမည့် အခြေအနေတို့ကိုလည်း ဖော်ပြထားပါသည်။

**(က) ပြန်လည်ဆန်းစစ်ခြင်း (Overview of desk appraisal)**

အောက်တွင်ဖော်ပြထားသည့် နှီးနွယ်ဆက်စပ်နေသော ပညာရပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းများအား ပြန်လည်ဆန်းစစ်ခြင်းဖြင့် စီမံကိန်းကို စတင်အကောင်အထည်ဖော် ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။

- သစ်တောနှင့်သီးနှံသစ်တောဆိုင်ရာ စီမံကိန်းများတွင် ကာဗွန်စုပ်ယူသိုလှောင်ထားနိုင်မှု အခြေအနေ တို့ကို လေ့လာစောင့်ကြည့်ထိန်းချုပ်နိုင်သည့် လမ်းညွှန်ချက်(MacDicken 1997)၊
- IPCC နှင့် VCS ကဲ့သို့ နိုင်ငံတကာအဖွဲ့အစည်းများမှ ပြင်ဆင်ဖြည့်စွက်ထားသော နည်းလမ်းများ (Eggleston et al.2006; VCS 2007)၊
- နီပေါနိုင်ငံ၏ ဒေသခံပြည်သူ့အစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောများကို စီမံအုပ်ချုပ်ရာတွင် လိုက်နာကျင့်သုံးဆောင်ရွက်နေသည့် အကောင်းဆုံးနည်းစနစ်များ (Dahal et al.2004; Banskota et al.,2007; Karky and Banskota 2007)၊
- WWF/Winrock International မှ နိုင်ငံတကာတွင်အသုံးပြုနေသည့် တိုင်းထွာခြင်းဆိုင်ရာ နည်းလမ်းများ (Gurung 2008)၊
- သစ်တောဦးစီးဌာနမှ နီပေါနိုင်ငံ၊ ဒေသခံပြည်သူ့အစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောများတွင် သစ်တော သယံဇာတများစာရင်းကောက်ယူခြင်းလုပ်ငန်းအတွက်လမ်းညွှန်ချက်များ (CPFD2008)၊

သစ်တောမှ ကာဗွန်စုပ်ယူသိုလှောင်ထားနိုင်မှုကို ခန့်မှန်းခြင်းလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရာတွင် အမျိုးမျိုးသော နိုင်ငံတကာစံချိန်စံညွှန်းများနှင့်နှိုင်းယှဉ်ပြီးနောက် ဇယား(၁)တွင်ဖော်ပြထားသော carbon fraction (CF) ၀.၄၇ default value(IPCC 2006) တို့ကို ပင်ထောင်သစ်ပင်များ၏ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏကို ကာဗွန်ပမာဏအဖြစ် ပြောင်းလဲသတ်မှတ်ရန် ရည်ရွယ်ပါသည်။

ဇယား - ၁။ ။သစ်တောကာဗွန်ဓန့်မှန်းတွက်ချက်ခြင်းဆိုင်ရာဖြစ်စဉ်များ၏နှိုင်းယှဉ်ချက်

Methods	IPCC(2006)	Pearson et al (2007)	MacDicken (1997)	VCS(2007)and CCB (2008)
အလွှာခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်းဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်းများ။	မြေအသုံးချမှု အမျိုးအစားအလိုက် စီမံအုပ်ချုပ်မှု နည်းစနစ်၊ မြေအမျိုးအစား၊ ဂေဟစနစ်၊ ရာသီဥတု	သဘာဝ ပေါက်ရောက်ပင်များ၊ မြေဆီလွှာ၊ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်	မြေအသုံးချမှု၊ သဘာဝ ပေါက်ရောက်ပင်များ၊ လျှောစောက်၊ ရေစီးရေလာ အခြေအနေ၊ ကုန်းမြင့်အနေအထား၊ အခြေချနေထိုင်နိုင်မှု	IPCC မှလက်ခံသတ်မှတ်ထားသော လမ်းညွှန်ချက်များ
တိုင်းထွာ ရမည့် ကာဗွန်အစုအဝေး	မြေပေါ်နှင့် မြေအောက်ရှိ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ၊ သစ်ကိုင်းခြောက်၊ အမှိုက်သရိုက်များ၊ မြေဆီလွှာ အော်ဂန်းနစ်ဒြပ်ထု	မြေပေါ်နှင့် မြေအောက်ရှိ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ၊ သစ်ကိုင်းခြောက်၊ သစ်ဆွေးမြေ၊ မြေဆီလွှာ အော်ဂန်းနစ် ကာဗွန်နှင့် သစ်တောထွက်ပစ္စည်းများ	မြေပေါ်နှင့် မြေအောက်ရှိ (သစ်ပင်အမြစ်များ) ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ၊ မြေဆီလွှာရှိ ကာဗွန်နှင့်ကောက်ပဲသီးနှံ အမှိုက်သရိုက်များ	IPCC လမ်းညွှန်ချက်များမှ လက်ခံထားသော ကာဗွန်အစုအဝေး
ခန့်မှန်းတွက်ချက်ခြင်းဆိုင်ရာ နည်းလမ်းများ/ ကိန်းဂဏန်း/ တန်ဖိုးများ	သစ်ပင်ကြီးများ အတွက် Allometric equations အပူပိုင်း မိုးသစ်တောများ အတွက် BGB/AGB 0.56 for <20 tons AGB/ha 0.28 for > 20 tons Carbon fraction(CF): 0.47(default value for all parts)	သစ်တောများ၊ ပေါင်းပင်များ၊ ချုံပုတ်တောများနှင့် အမှိုက်သရိုက်များ အတွက် Allometric equations Root: Shoot ratio BGB =exp(-1.05 87+ 0.8836× in AGB) ကာဗွန်ပါဝင်မှု= 0.5 (ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ စုစုပေါင်း၏ ၅၀%)	စိုစွတ်သော ရာသီဥတုအတွက် equation၊ နှစ်စဉ်မိုးရေချိန် (၁၅၀၀-၄၀၀၀ mm) $y= 36.4908-11.7883 D+1.1926 D^2$ Root:Shoot ratio=0.10 or 0.15 (ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ စုစုပေါင်း၏ ၅၀%)	IPCC မှလက်ခံသတ်မှတ်ထားသော နည်းစနစ်များ

Source: Gurung (2008)

(ခ) ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်တစ်ဦးချင်းစီ၏ အကြံပြုချက်များ

ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်ပုဂ္ဂိုလ်သုံးဦးတို့သည် (Professor S.P.Singh, Former Vice Chancellor, Garhwal University-Ecologist India; Dr.Steven De Greze, Terra Global Capital, USA; and Dr.Meine van Noordwijk, World Agroforestry Center (ICRAF) )အကြမ်းမုန်းရေးဆွဲထားသည့် လမ်းညွှန်ချက်ကိုတစ်ဦးချင်းစီပြန်လည်သုံးသပ်ခဲ့ကြပါသည်။

(ဂ) ကျွမ်းကျင်သောအဖွဲ့အစည်းတစ်ဖွဲ့ချင်းစီ၏အကြံပြုချက်များ

Department of Forest Research and Survey(DFRS)နှင့် REDD-သစ်တောနှင့်မြေဆီလွှာ ထိန်းသိမ်းရေးရာဝန်ကြီးဌာန(Ministry of Forest and Soil Conservation)လက်အောက်မှ Forestry and Climate Change Cell သို့လမ်းညွှန်ချက်များကို ပြန်လည်စစ်ဆေးသုံးသပ်ရန်တင်ပြခဲ့ပါသည်။ ၎င်းအဖွဲ့အစည်းများ၏အကြံပြုချက်များ၊ ဆွေးနွေးချက်များကို ဤစာအုပ်တွင်ပြန်လည်ဖြည့်စွက် ရေးသားခဲ့ပါသည်။

(ဃ) အခြေခံလူတန်းစားအမျိုးမျိုးနှင့်အပြန်အလှန်ဆွေးနွေးခြင်း

အခြေခံလူတန်းစားအမျိုးမျိုး ပါဝင်သောအလုပ်ရုံဆွေးနွေးပွဲ ကျင်းပပြုလုပ်ခြင်းမှ ရရှိလာသည့် အကြံပေးချက်များ၊ မှတ်ချက်များ၊ ပြန်လည်ဆွေးနွေးချက်များကို စုစည်းတင်ပြခဲ့ပါသည်။ အစိုးရမဟုတ်သောအဖွဲ့အစည်းများ၊ ပညာရေးဆိုင်ရာအဖွဲ့အစည်းများ၊ မြို့ပြလူနေမှုအဖွဲ့အစည်းများနှင့် အစိုးရအဖွဲ့အစည်းများမှ ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်(၂၇)ဦးတို့ဖြင့် ထိုအလုပ်ရုံဆွေးနွေးပွဲကို ကျင်းပခဲ့ကြပါသည်။ DFRS နှင့် REDD Cell မှ ကျွမ်းကျင် ပညာရှင်တို့သည် ဤလမ်းညွှန်ချက်ကို ပြန်လည်ဖတ်ရှုစစ်ဆေးရာမှ သူတို့၏ရှာဖွေတွေ့ရှိချက်များကို တင်ပြဆွေးနွေးခဲ့ကြပါသည်။ အလုပ်ရုံ ဆွေးနွေးပွဲမှဆွေးနွေးအကြံပြုချက်များကို ဤလမ်းညွှန်ချက်တွင် ထည့်သွင်းပြီး နောက်ဆုံးသုံးသပ်ချက်အတွက် ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်များထံ ပြန်လည်တင်ပြခဲ့သည်။ သစ်တောကာဗွန်တိုင်းထွာခြင်း၏ပထမအဆင့်သည် ရှေ့ပြေးနမူနာစာရင်းကောက်ယူခြင်း လုပ်ငန်းမှတစ်ဆင့် ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းအတွက် စီမံကိန်းနယ်နိမိတ်သတ်မှတ်ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

အခန်း(၂)- စီမံကိန်းနယ်နိမိတ်မြေပုံရေးဆွဲခြင်းနှင့် ရှေ့ပြေးသယံဇာတစာရင်းကောက်ယူခြင်း

၂.၁ စီမံကိန်းနယ်နိမိတ်သတ်မှတ်ခြင်း

စီမံကိန်းဧရိယာ၏နယ်နိမိတ်ကို တိကျစွာတိုင်းတာခြင်း၊ စောင့်ကြည့်လေ့လာခြင်း၊ ဧရိယာ တွက်ချက်ခြင်းနှင့် အတည်ပြုခြင်းလုပ်ငန်းများဖြင့် ရှင်းလင်းစွာသတ်မှတ်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ ရေဝေရေလဲဧရိယာသည် စီမံကိန်းဧရိယာ၏သဘာဝမှပေးသော ထူးခြားမှုတစ်ခုဖြစ်ပါသည်။ မြေပြင်ရှိနယ်နိမိတ်ကို မြစ်/ချောင်းများ၊ တောင်တန်းများ၊ တောင်ကြောများကို အမြဲတမ်းနယ်နိမိတ် သတ်မှတ်ချက်ပုံစံများအဖြစ် မှတ်ယူနိုင်ပါသည်။ မြေပြင်တွင်ထင်ရှားသောသဘာဝ အမှတ်အသား များနှင့် အခြားအရာများကို စီမံကိန်းဧရိယာနယ်နိမိတ်အဖြစ် မှတ်သားထားရန် GPSကိရိယာကို အသုံးပြုခြင်း (သို့) အခြားနည်းလမ်းများကိုလည်း အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ထိုပစ္စည်းများတွင် အဝေးမှ စူးစမ်းလေ့လာခြင်း(remote sensing)(ဥပမာ-ရေဒါနည်းစနစ်များအသုံးပြု၍ ရရှိလာသော ဂြိုဟ်တု ဓါတ်ပုံများ)၊ ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများ(aerial photos)၊ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ဆိုင်ရာမြေပုံများ (topographic maps)နှင့် မြေပြင်အခြေအနေမှတ်တမ်းများ(land records)ပါဝင်ပါသည်။ ဂြိုဟ်တု ဓါတ်ပုံများအသုံးပြုခြင်း(satellite image)(သို့) မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ဆိုင်ရာမြေပုံ (topographic maps)တွင် GPSအခြေခံ coordinates များထည့်သွင်း၍ မြေအနေအထားအရ ကျယ်ပြန့်သော ဧရိယာများကို သီးခြားနယ်နိမိတ်ဖော်ပြချက်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းနိုင်ပါသည်။

**Box- ဝ      GPS Setup ပြုလုပ်ခြင်း**

- GPS Setup ပြုလုပ်ခြင်း: (GPS Map 60 CSx, Garmin)**
- Page key ကို နှိပ်၍ Main Menu သို့သွားပါ။  
(Page (၆) မျိုးရှိသည်။ Satellite Page, Trip Composer, Map Page, Compass, Altimeter နှင့် Main Menu)
  - Main Menu တွင် Setup Menu ကို ရွေးချယ်၍ နှိပ်ပါ။  
Setup Menu တွင် System ကို ရွေးချယ်၍ နှိပ်ပါ။  
System Setup တွင် အောက်ပါတို့ကို ရွေးချယ်ပါ။  
GPS ခေါင်းစဉ်တွင် Normal  
WAAS/ EGNOS တွင် Disable  
Battery Type တွင် Alkaline  
Text Language တွင် English  
External Power Lost တွင် Turn Off  
Proximity Alarms တွင် On

GIS၊ ESRI နှင့် ARC view ပရိုဂရမ်ဆော့ဝဲလ်များကို စီမံကိန်းနယ်နိမိတ်သတ်မှတ် ဖွဲ့စည်းခြင်းအတွက်အသုံးပြုပါသည်။ ကွန်တိုများနှင့် ရေစီးရေလာအခြေအနေအရ သီးခြား စီမံကိန်းဧရိယာ၏ ရေဝေရေလဲနယ်နိမိတ်အဖြစ်အများအားဖြင့် သတ်မှတ်ထားရှိနိုင်ပါသည်။ resolution ကောင်းမွန်သော ဂြိုဟ်တုခါတ်ပုံများရရှိနိုင်လျှင် ထိုရည်ရွယ်ချက်အတွက် များစွာ အထောက်အကူဖြစ်စေနိုင်ပါသည်။ GISဆိုင်ရာအချက်အလက်များနှင့် ဂြိုဟ်တုခါတ်ပုံများတွင် တိကျသေချာမှု ရှိစေရန် GPS (GPS Map 60CSx, Garmin) ကို အတည်ပြုချက်အတွက် အသုံးပြုပါသည်။

**Box- ၂      Unit Setup ပြုလုပ်ခြင်း**

- Unit Setup ပြုလုပ်ခြင်း**
- Setup Menu Page တွင် Units ကို ရွေးချယ်၍ နှိပ်ပါ။  
Position Format ခေါင်းစဉ်တွင် hdd°mm' ss.sss"ကို ရွေးချယ်ပါ။  
Map Datum ခေါင်းစဉ်တွင် WGS 84ကို ရွေးချယ်ပါ။  
Distance/ Speed ခေါင်းစဉ်တွင် Matrices ကို ရွေးချယ်ပါ။  
Elevation ခေါင်းစဉ်တွင် Meter ကို ရွေးချယ်ပါ။  
Depth ခေါင်းစဉ်တွင် Meter ကို ရွေးချယ်ပါ။  
Temperature ခေါင်းစဉ်တွင် Celsius ကို ရွေးချယ်ပါ။  
Pressure ခေါင်းစဉ်တွင် Millibars ကို ရွေးချယ်ပါ။

## ၂.၂ သစ်တောနယ်နိမိတ်သတ်မှတ်ခြင်း

စီမံကိန်းဧရိယာအတွင်း သစ်တောအကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီကို ကျွမ်းကျင်ပညာရှင်များ၊ သစ်တောပညာရှင်များနှင့်သစ်တောအသုံးပြုသူများအဖွဲ့တို့ဖြင့် ပူးပေါင်းကာ မြေပုံရေးဆွဲခဲ့ကြသည်။ ကျယ်ပြန့်သော ဧရိယာတွင်သစ်တောအကွက်များကို တစ်ကွက်ချင်းစီဖွဲ့စည်းခြင်း၊ မြေဖုံးလွှမ်းမှု အမျိုးမျိုးနှင့် သဘာဝ နယ်နိမိတ်များ၏အခြေအနေတို့ကို လွယ်ကူစွာသိရှိနိုင်ရန် resolution ကောင်းမွန်သောဂြိုဟ်တုဓာတ်ပုံများအား အသုံးပြုပါမည်။ နယ်နိမိတ်သတ်မှတ်ရာတွင် စီမံ အုပ်ချုပ်ရေးဌာနထင်ရှားသော သဘာဝနယ်နိမိတ်နေရာများ (သို့) ရှုပ်ထွေးသောတောနေရာများ အတွက် GPSကို ကိုင်ဆောင်အသုံးပြုပါသည်။

နယ်နိမိတ်သတ်မှတ်ရာတွင် resolution ကောင်းမွန်သောဂြိုဟ်တုဓာတ်ပုံများ မရရှိနိုင်လျှင် အချိန်ချွေတာခြင်းအားဖြင့် တိကျပြီးထိရောက်မှုရှိသော GPS ကိုအသုံးပြု၍ဆောင်ရွက်သည်။ GPS ဖြင့် နယ်နိမိတ်ဖွဲ့စည်းခြင်းနှင့် လက်ရှိတည်နေရာကိုမှတ်သားခြင်းနည်းလမ်းအဆင့်ဆင့်ကို Box- ၃ နှင့် Box- ၄ တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။ သစ်တောအကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီအလိုက် အခြေခံမြေပုံ တစ်ချပ်ရေးဆွဲ၍ Arc view နှင့် ARC GIS ပရိုဂရမ်ဆော့ဝဲလ်များတွင် ကိန်းဂဏန်း အချက်အလက်များ ထည့်သွင်းပြီး shapefile အမျိုးအစားဖြင့် ပြောင်းလဲသိမ်းဆည်းထားပါသည်။

### Box- ၃ ရောက်ရှိနေသည့် တည်နေရာကို မှတ်သားခြင်း

- ရောက်ရှိနေသည့် တည်နေရာကို မှတ်သားခြင်း**
- GPS တွင်ရှိသော Mark key Mark ခလုပ်ကို Waypoint page ပေါ်လာသည်အထိ နှိပ်ထားပါ။
  - 3 digit ဂဏန်း(၃)လုံးဖြင့် တည်နေရာပြ Waypoint ၏ အမည်အလိုအလျှောက် ပေးလာမည်။ Enter Key ကို နှိပ်ပါ။
  - Waypoint အမည်ပြောင်းလိုပါက Rocker ကို အသုံးပြု၍ ပြောင်းလဲပါ။ OK ကိုနှိပ်ပါ။
  - မှတ်သားထားသော Waypoint များကို ရှာလိုပါက Find Menu တွင် Find Key ဖြင့် ရှာနိုင်သည်။

### Box- ၄ နယ်နိမိတ်များကို GPS တွင်မှတ်သားခြင်း

- နယ်နိမိတ်များကို GPS တွင်မှတ်သားခြင်း**
- Tracks သည် လိုင်း (Line)နှင့် ဝန်းပိတ် (Polygon)တို့ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။
- Track Log ကိုsetup ပြုလုပ်ရန် Menu key ကို ၂ ခါ နှိပ်၍ Main Menu Page ကို ဖွင့်နိုင်သည်။
  - Track ကို ရွေးချယ်၍ Enter ကို နှိပ်ပြီး Track Page ကို ဖွင့်နိုင်သည်။
  - Setup ကို ရွေးချယ်၍ Enter နှိပ်ပါ။
- Track Log Setup တွင် အောက်ပါတို့ကို ရွေးချယ်ပါ။
- Record Method ကို Distance

Internal ကို 5 m

Color ကို Transparent

- နယ်နိမိတ်ကို စလျှောက်စဉ် On ကို ရွေးချယ်၍ Enter ကို တချက်တည်း နှိပ်ပါ။  
နယ်နိမိတ် လျှောက်လမ်းပြီးစီးပါက Off ကို ရွေးချယ်၍ Enter ကို တချက်တည်းနှိပ်ပါ။
- Track Log တခုလုံးကို သိမ်းဆည်းလိုပါက Track Page တွင် Save Button ကို နှိပ်ပါ။  
Yes ကို ရွေးချယ်၍ Enter ကို နှိပ်ပါ။
- Track Log အမည်ကို Way Point တွင်အမည်ပြောင်းလဲသကဲ့သို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

### ၂.၃ စီမံကိန်းဧရိယာအလွှာအမျိုးမျိုးခွဲခြားထားခြင်း

စီမံကိန်းဧရိယာဖွဲ့စည်းပြီးနောက် မြေအသုံးချမှု၊ မြေဖုံးလွှမ်းမှုအခြေအနေ၊ အပင်ပေါက်ရောက်မှု၊ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်အနေအထားဆိုင်ရာ အခြေခံအချက်အလက်များကို ကောက်ယူစုဆောင်းရန်လိုအပ်ပါသည်။ စီမံကိန်းဧရိယာနှင့်ပတ်သက်သည့် (ဥပမာ- ရေဝေရေလဲဧရိယာ) အချက်အလက်များကို အခြေခံမြေပုံတစ်ချပ်နှင့် ထပ်တူပြု၍ ပထဝီဝင်ရည်ညွှန်းစနစ် ထည့်သွင်းနိုင်ပါသည်။ အခြေခံမြေပုံတစ်ချပ်တွင် resolution ကောင်းမွန်သောဂြိုဟ်တုဓာတ်ပုံများကိုအသုံးပြု၍ မြေအသုံးချမှုအမျိုးမျိုး(ဥပမာ-သစ်တော၊မြစ်/ ချောင်းများ၊ ရွက်အုပ်ပွင့်တော၊ စိုက်ပျိုးမြေအစရှိသည်) တို့ကိုဖော်ပြသော အသေးစိတ်အချက်အလက်များပါဝင်ရပါမည်။ အလွှာအမျိုးမျိုးသည် တောအမျိုးအစား၊ အပင်ပါဝင်ပေါက်ရောက်မှုအခြေအနေ၊ ပါဝင်သည့်သစ်မျိုးစသည့်အချက်အလက်တို့အပေါ်မူတည်၍ ၎င်းတို့တွင် ကာဗွန်စုပ်ယူသိုလှောင်ထားနိုင်မှု ပမာဏခြားနားမှုတို့ကိုလည်း တွေ့ရှိရပါသည်။

အလွှာအမျိုးအစားအလိုက် အနီးစပ်ဆုံးတူညီမှုရှိနိုင်ရန် စီမံကိန်းဧရိယာအတွင်းရှိ သစ်တောအား အကွက်အမျိုးမျိုး(သို့) အလွှာအမျိုးမျိုး ခွဲခြားပါမည်။ မြေဖုံးလွှမ်းမှု အခြေအနေအလိုက် အုပ်စုခွဲခြားခြင်းနှင့် သစ်တောအမျိုးအစားအလိုက် အလွှာခွဲထားခြင်း လုပ်ငန်းတွင် အဝေးမှစူးစမ်းလေ့လာသော ပရိုဂရမ်ဆော့ဝဲလ် (ERDAS Imagine, Definiens Developer or ILWIS) ကိုအသုံးပြုပါသည်။

ထပ်မံတင်ပြချက်၏ တိကျသေချာမှုရှိစေရန် စီမံကိန်းဧရိယာတစ်ခုလုံးကို ရှေ့ပြေးကွင်းဆင်းလေ့လာမှု ပြုလုပ်ပါသည်။ အလွှာအသီးသီးနှင့် အလွှာခွဲတို့ကို ဒေသခံသစ်တောသမားများ၏ ဗဟုသုတဖြင့် ဆောင်ရွက်နိုင်ပါသည်။ စီမံကိန်းဧရိယာတစ်ခုလုံးအား အောက်ပါစံချိန်စံညွှန်းများဖြင့် တူညီသောယူနစ်များအဖြစ် အလွှာ ခွဲခြားနိုင်ပါသည်။

- ❖ **တောအမျိုးအစားများ** -အပူပိုင်း:sal သစ်တော(Shorea robusta)၊ အပူပိုင်းအမြဲစိမ်းတော (tropical evergreen forest)၊ သမပိုင်းရွက်ပြတ်တောင်ပေါ်တော (subtropical deciduous hill forest)နှင့် အအေးပိုင်းသစ်တော(temperate forest)များအဖြစ် သစ်တောအမျိုးအစားများကို ခွဲခြားထားပါသည်။

- ❖ သစ်မျိုးစိတ်လွှမ်းမိုးမှု -သစ်မျိုးစိတ်တစ်မျိုးမျိုး၏ လွှမ်းမိုးမှုအခြေအနေအလိုက် အလွှာခွဲခြားပါသည်။
- ❖ ပင်ထောင်ပါဝင်ပေါက်ရောက်မှု -သစ်မျိုးစိတ်တစ်မျိုးမျိုး၏ လွှမ်းမိုးမှုအောက်တွင် ပင်ထောင်သိပ်သည်းမှုမတူညီလျှင် မြေဧရိယာများကိုအလွှာထပ်မံခွဲခြားပါသည်။ အပင်ပါဝင် ပေါက်ရောက်မှု မတူညီသောသစ်တောတွင် ပင်ထောင်ပေါက်ရောက်မှုကျဲပါးခြင်းနှင့် သိပ်သည်းခြင်းတို့ကို အဝေးမှ စူးစမ်းလေ့လာခြင်း(remote sensing)နည်းကိုအသုံးပြု၍ အလွှာတစ်ခုအဖြစ်ခွဲခြားနိုင်ပါသည်။
- ❖ ပင်ထောင်၏သက်တမ်း -သစ်ပင်၏သက်တမ်းအလိုက် ကာဗွန်စုပ်ယူသိုလှောင် ထားနိုင်မှု မတူညီသောကြောင့် သိသာထင်ရှားသောသက်တမ်းအမျိုးအစားကို အလွှာထပ်ခွဲ ပါသည်။
- ❖ တောင်ကုန်း၏လျှောစောက်အနေအထားနှင့်လားရာ- သစ်မျိုးစိတ်တစ်မျိုးမျိုး၏ လွှမ်းမိုးမှုအောက်တွင် ပင်ထောင်တည်ရှိမှုသည် တောင်ကုန်း၏လျှောစောက် အနေအထားနှင့် လားရာပေါ်မူတည်၍ ကာဗွန်စုပ်ယူသိုလှောင်ထားနိုင်မှုမတူညီသောကြောင့် အလွှာထပ်မံခွဲခြားပါသည်။ ဥပမာ-တောင်ကုန်း၏ တောင်ဘက်တွင်ပေါက်သော သစ်ပင်သည် မြောက်ဘက်တွင်ပေါက်ရောက်သောသစ်ပင်ထက် ကြီးထွားနိုင်မှု ပိုမို ကောင်းမွန်နိုင်ပါသည်။
- ❖ အမြင့် -ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အမြင့်အလိုက် ပေါက်ရောက်သော တောအမျိုးအစား မတူညီသည့်အတွက် ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အမြင့်အနေအထားအရ အကွက်များရွေးချယ်ဖွဲ့စည်းပါသည်။
- ❖ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာနယ်နိမိတ် -သစ်တောအကွက်များ၏နယ်နိမိတ်ကို မျက်စိဖြင့် သိသာ မြင်သာသော နယ်နိမိတ်(ဥပမာ-မြစ်ချောင်းများ၊လမ်းများ၊တံတားများစသည်)တို့ဖြင့် ဆုံးဖြတ်နိုင်ပါသည်။
- ❖ မြေအရည်အသွေး -ဤသစ်တောမှသစ်ထွက်နိုင်သည့်အခြေအနေကို လေ့လာ၍ တော၏မြေဆီလွှာအရည်အသွေးကို တိုင်းတာနိုင်ပါသည်။ သစ်တောမြေ၏ ထုတ်လုပ် နိုင်စွမ်းကို သတ်မှတ်ကာလအတွင်း သစ်ပမာဏအမြင့်ဆုံးထွက်ရှိနိုင်မှုအဖြစ် မှတ်ယူ ပါသည်။

**၂.၄ ခန့်မှန်းတွက်ချက်မှုအမျိုးမျိုးအတွက်ရှေ့ပြေးစာရင်းကောက်ယူခြင်း**

ရှေ့ပြေးစာရင်းကောက်ယူခြင်းသည် ထိုလုပ်ငန်းတွင်လိုအပ်မည့် အမြဲတမ်းနမူနာ ကွက်များ၏ အကွက်အရေအတွက်ကို တွက်ချက်ရာတွင်အသုံးပြုမည့် အခြေခံနည်းလမ်းတစ်ခုနှင့် အကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီအလိုက် ကာဗွန်ပမာဏအပြောင်းအလဲကို ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။ စီမံကိန်း နယ်နိမိတ်အတွင်းရှိ သစ်တောအလွှာအသီးသီးတွင် စက်ဝိုင်းပုံသဏ္ဍာန်အကွက် ၁၀ကွက်မှ ၁၅ကွက်အထိ ကျပန်းရွေးချယ်ကာ စာရင်းကောက်ယူခြင်းလုပ်ငန်းကို ဆောင်ရွက်ပါသည်။ အကွက် ဧရိယာကို သစ်ပင်သိပ်သည်းမှုပေါ်တွင် မူတည်၍သတ်မှတ်သည်။(MacDicken1997) ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အကွက်ဧရိယာများကို ဇယား(၂)တွင် ဖော်ပြထားသည်။ အကွက်မျက်နှာပြင်သည် အပင်ပေါက်ရောက်မှု အသင့်အတင့်မှ သိပ်သည်းမှုအဆင့်အလိုက် အကွက်ဧရိယာသည် အချင်းဝက်၈.၉၂မီတာရှိ၅၅၀ m<sup>2</sup>ဖြစ်ပါသည်။ (MacDicken 1997)

သစ်တောကာဗွန် စာရင်းကောက်ယူခြင်းသည် ကာဗွန်အစုအဝေး အမျိုးအစားအလိုက် လုပ်ငန်းအပြောင်းအလဲရှိနိုင်သောကြောင့် သာမန်သစ်တောသယံဇာတ စာရင်းကောက် လုပ်ငန်းထက် ဆောင်ရွက်ပုံဆောင်ရွက်နည်း ပိုမိုရှုပ်ထွေးသည်။(MacDicken1997) နမူနာကွက်အတွင်း ရင်စို့အချင်း ၅cm နှင့်အထက်ရှိ အပင်များအားလုံးကို စာရင်းကောက် တိုင်းတာ၍ မှတ်စုစာအုပ်(datasheet)တွင် မှတ်သားထားရပါမည်။ (Karky and Banskota 2007; Karky 2008) ရှေ့ပြေးသယံဇာတစာရင်းကောက်ယူမှုကို နမူနာစာရင်းဇယားပြ စာအုပ် (sample datasheet)တွင် ဖော်ပြပါသည်။

ဇယား(၂)။ ။သစ်တောကာဗွန်စာရင်းကောက်ယူမည့်အကွက်များ၏ ဧရိယာအချင်းဝက်

အကွက်အရွယ် အစား (m <sup>2</sup> )	အကွက် ဧရိယာ၏ အချင်းဝက် (m)	သစ်ပင် တစ်ပင်ရှိ ဧရိယာ (m <sup>2</sup> )	သစ်ပင်ပေါက်ရောက်သိပ်သည်းမှု
၁၀၀	၅.၆၄	၀.၃၁၅	အလွန်သိပ်သည်းသောအပင်ပေါက်ရောက်မှု၊ အချင်းသေးငယ်သောပင်စည်ရှိသည့်ပင်ထောင်များ၊ ပင်စည်ကြီးများတူညီစွာပေါက်ရောက်ပြန့်နှံ့နေမှု
၂၅၀	၈.၉၂	၁၅.၄၄၀	ပေါက်ရောက်ပင်များသင့်တင့်မျှတစွာသိပ်သည်းမှု
၅၀၀	၁၂.၆၂	၄၀.၇၀	ပေါက်ရောက်ပင်များသင့်တင့်မျှတကျပါးမှု
၆၆၆.၇	၁၄.၅၆	၇၀.၁၀၀	ပေါက်ရောက်ပင်များကျပါးမှု
၁၀၀၀	၁၇.၈၄	၁၀၀နှင့် အထက်	ပေါက်ရောက်ပင်များအလွန်ကျပါးမှု

Source: MacDicken (1997)

**၂.၅ အမြဲတမ်းနမူကွက်များ၏အရေအတွက်၊ အကွက်သတ်မှတ်ခြင်း အနည်းအများနှင့် ပတ်သက်၍ တွက်ချက်နည်း**

သစ်တောရှိအပင်များအားလုံးကို ကာဗွန်တိုင်းတာရန်မှာမဖြစ်နိုင်ပါ။ သစ်ပင်ကြီးများ၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းကိုသာ တိုင်းတာခြင်းနည်းလမ်းသည် ကာဗွန်တွက်ချက်ရာတွင်အသုံးပြုမည့် ဇီဝပစ္စည်းပမာဏတို့ကို တိုင်းတာသည့်ကောင်းမွန်လုံလောက်သော(good enough)နည်းလမ်းကို စာရင်းအင်းဗေဒနည်းအရ နမူနာ ကောက်ယူခြင်းသီအိုရီ (Statistical sampling theory)မှ ရှင်းပြထားပါသည်။ ကောင်းမွန်လုံလောက်သော (good enough)စကားလုံး၏ အဓိပ္ပာယ်ကို သတ်မှတ်ရန်အတွက် precision နှင့် accuracy ကြားရှိ ကွဲပြားခြားနားမှုကိုနားလည်ထားရန် အရေးကြီးပါသည်။

Accuracy သည် တိုင်းထွာရရှိသောတန်ဖိုးပမာဏ၏ အမှန်တန်ဖိုးနှင့် မည်မျှအနီးစပ်ဆုံး ရှိနိုင်သည့် အခြေအနေဖြစ်၍ precision သည် တိုင်းတာခြင်းနည်းလမ်းကိုရည်ညွှန်းပါသည်။ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏကို တိုင်းထွာတွက်ချက်ခြင်းနည်းလမ်းတွင် အမှန်တကယ် accurate နှင့် precise နှစ်မျိုးလုံးကိုရရှိနိုင်သည်။ တစ်ဦးတစ်ယောက်သည်အချိန်ကာလအလိုက် တိုင်းထွာခြင်းမှ မတူညီသော တန်ဖိုးအမျိုးမျိုးတို့ရရှိပြီးနောက် တိုင်းတာမှုတစ်ခုခြင်းစီမှကိန်းဂဏန်းကြီးများကို

ပျမ်းမျှတွက်ချက် လိုက်သောအခါ accurate တိုင်းတာ ချက်များရရှိသည်ဟုယူဆနိုင်ပါသည်။ ထိုနည်းစနစ်သည် accurate ဖြစ်၍ precise မဖြစ်နိုင်ပါ။ ဆန့်ကျင်ဘက် အနေဖြင့် ကာလတိုအတွင်း အမှန်တန်ဖိုးနှင့် မနီးစပ်သောကိန်းဂဏန်းများ အဆက်မပြတ် ရရှိလာသည့် နည်းစနစ်တစ်ခုသည် precise ဖြစ်၍ accurate မဖြစ်ပါ။ စနစ်ကျသောဘက်လိုက်မှုတစ်ခုမှ တိုင်းထွာရရှိသော တန်ဖိုးများကို ဖြစ်လာစေပါသည်။

ပထမတန်းစား အကွက်ချသီအိုရီတွင် တိုင်းတာခြင်းနည်းစနစ်တစ်ခု၏ accuracyကို စံနှုန်း သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုထားရှိကာ ထိုစံနှုန်းကိုအကြိမ်ကြိမ်တိုင်းထွာပြီးနောက် အချိန်ကာလအလိုက် ရရှိသည့် တိုင်းတာချက်များသည် ၎င်းစံနှုန်းနှင့်ကွာခြားမှုမည်မျှရှိသည်ကို တွက်ချက်ပါသည်။ ပျမ်းမျှတန်ဖိုးနှင့် စံနှုန်းအဆင့်ကြားရှိ ခြားနားချက်ဖြင့် precision ကိုသတ်မှတ်ပြီးနောက် ပျမ်းမျှတန်ဖိုးတစ်ခုချင်းစီ၏ ကွာဟမှု အခြေအနေဖြင့်လည်းဆုံးဖြတ်ပါသည်။ သစ်တောသယံဇာတ စာရင်းကောက်ယူခြင်းအတွက် အတွေ့အကြုံရှိသော သစ်တောပညာရှင်များအဖွဲ့မှ ကောက်ယူနိုင်ပြီး ဇီဝပစ္စည်းပမာဏကိုပါ ပူးတွဲကောက်ယူတိုင်းတာခြင်းဖြင့် precision ကို စမ်းသပ် ဆောင်ရွက် နိုင်သည်။ မတူညီသောအကွက်အတွင်းရှိ သစ်တောဆိုင်ရာ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏအမျိုးမျိုးကို စာရင်း ကောက်ယူခြင်းဖြင့် precision ကို စမ်းသပ်လုပ်ကိုင်နိုင်သည်။

နည်းစနစ်ကျမှန်ကန်သော တိုင်းထွာခြင်းနည်းစနစ်မှရရှိလာသည့် ကိန်းဂဏန်း အချက်အလက်များသည် အတွေ့အကြုံရှိသောသစ်တောပညာရှင်များအဖွဲ့မှ ဆောင်ရွက်ထားသော တိုင်းထွာချက်များနှင့် accurate ထပ်တူကျပြီး အကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီမှရရှိသည့် ပျမ်းမျှတန်ဖိုး တစ်ခုချင်းစီ၏ ကွာဟချက်နှုန်းထားသည် တတ်နိုင်သမျှနည်းသင့်ပါသည်။ အကွက် တစ်ကွက်ချင်းစီ၏ ပျမ်းမျှတန်ဖိုး(၉၅%)ကို အကွက်စုစုပေါင်းပျမ်းမျှတန်ဖိုးဖြင့် စားခြင်းမှရရှိသည့် ကွာဟချက်နှုန်းထားတစ်ဝက်သည် အလွှာတစ်ခုအတွင်းရှိ ၁၀%နှုန်းထက်နည်းရပါမည်။ ၎င်းသတ်မှတ်ချက်ထက်များနေလျှင် ထိုအလွှာအတွင်း နမူနာကွက်များထပ်မံခွဲခြားရပါမည်။ လက်တွေ့အနေဖြင့်နမူနာကွက်ချိန်ခြင်းနှင့် အကွက် အရေအတွက်များကို အပြောင်းအလဲဖြင့် ဆောင်ရွက်နိုင်လျှင်အကောင်းဆုံးဖြစ်ပါသည်။

ဤလမ်းညွှန်ချက်တွင်အခြေအနေကာလအလိုက် သစ်တောအကွက်များ(သို့) အလွှာများ ပြန်လည်ဖွဲ့စည်းခြင်းထက် အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များအတွင်းရှိ သစ်ပင်များ၏ ကြီးထွားမှုကို မှတ်သားထားခြင်း၌ ပိုမိုတိကျနိုင်ပြီး သစ်တောကာဗွန်ပမာဏ၏ ပြောင်းလဲမှုကို ခန့်မှန်း တွက်ချက်ရမည့် အမြဲတမ်းနမူနာကွက်အဖြစ် ရည်ရွယ်ဆောင်ရွက်ပါမည်။ ဒေသခံပြည်သူများ သိရှိထားသော အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များသည် စီမံအုပ်ချုပ်မှုနည်းစနစ် မတူညီမှုများရှိနိုင်ပြီး သစ်တောကာဗွန်ပမာဏကို ပိုမိုဂရုစိုက်ခြင်းဟု ယူဆနိုင်သည်။ ထိုသို့ဘက်လိုက်မှု ဖြစ်ပေါ်လာခြင်းကို အဆက်မပြတ်အကဲဖြတ်ခြင်းလုပ်ငန်းတွင် ပတ်ဝန်းကျင်ဧရိယာအတွင်း တိုင်းထွာရရှိချက်များဖြင့် နှိုင်းယှဉ်၍ စစ်ဆေးသိရှိနိုင်ပါသည်။ ထိုအန္တရာယ်နည်းနိုင်သမျှနည်းရန် အမြဲတမ်း နမူနာကွက်များကို မထင်မရှားသတ်မှတ်ရပါမည်။

စီမံကိန်းဧရိယာတွင်ကာဗွန်တိုင်းတာခြင်းနှင့် ခန့်မှန်းတွက်ချက်ခြင်း၏ accuracy နှင့် precision ကို ပိုမိုကောင်းမွန်သောအမျိုးအစားတူအလွှာများထပ်မံခွဲခြားရန် လိုအပ်ပါသည်။

အလွှာခွဲထားသောအကွက်ချ ခီဇိုင်းသည် အလွှာမခွဲထားသောအကွက်ချခီဇိုင်းနှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင် precision အခြေအနေရရှိရန် နမူနာအကွက်များလိုအပ်မှုနည်းပါးသောကြောင့် ကုန်ကျစရိတ်လည်း လျော့နည်းပါသည်။ အလွှာခွဲထားသော အကွက်ချခီဇိုင်းသည် ကြီးမားသော အပြောင်းအလဲ ရှိနိုင်သည့် အလွှာတွင် အကွက်အရေအတွက်ထပ်မံခွဲခြားကာ accuracy ပိုရနိုင်သောဧရိယာတွင် အလေးပေးဆောင်ရွက်ပါမည်။ အလွှာတစ်ခုချင်းစီအတွက်ရိုးရှင်းစွာ အလွှာခွဲထားသော အကွက်ချ ခီဇိုင်းတစ်ခုသည် အောက်တွင်ဖော်ပြထားသည့် ရှုပ်ထွေးသောအလွှာခွဲ အကွက်ချနည်းထက် အကွက်အရေအတွက် ပိုမိုများသည်ကို မှတ်သားထားရပါမည်။ အကြောင်းရင်းမှာ ရိုးရှင်းသော အလွှာခွဲအကွက်ချ ခီဇိုင်းနည်းသည် အလွှာအသီးသီးတွင်လိုအပ်သော precision ကို ရရှိသောကြောင့် ဖြစ်ပါသည်။ အခြားတစ်ဖက်မှကြည့်လျှင် ရှုပ်ထွေးသောအလွှာခွဲ အကွက်ချ နည်းလမ်းသည် ဧရိယာတစ်ခုလုံး၏ လိုအပ်သော precision ကိုသာရရှိနိုင်ပါသည်။ မြေပေါ်ရှိသစ်တောဆိုင်ရာ ဇီဝစွည်းပမာဏ အခြေအနေကို စာရင်းကောက်ယူခြင်းလုပ်ငန်းအတွက် လိုအပ်သောအမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များ၏ အရေအတွက်ကို တွက်ချက်ရန် အောက်ပါနည်းလမ်း အဆင့်ဆင့်ဖြင့်ဆောင်ရွက်နိုင်ပါသည်။

အဆင့်၁။ ။လိုအပ်သော precision အဆင့်ကိုခွဲခြားသတ်မှတ်ထားပါ။ အကွက် တစ်ကွက်ချင်းစီ၏ ပျမ်းမျှတန်ဖိုး(၉၅%)ကို အကွက်စုစုပေါင်းပျမ်းမျှတန်ဖိုးဖြင့် စားခြင်းမှရရှိသည့် ကွာဟချက်နှုန်းထားတစ်ဝက်သည် အလွှာတစ်ခုအတွင်းရှိ ခြားနားမှုသည် ၁၀%နှုန်းထက်နည်းရပါမည်။

အဆင့်၂။ ။အလွှာတစ်ခုချင်းတွင် ၁၀ကွက်မှ၅ကွက်ထိ အမြဲတမ်းနမူနာကွက်များ၏ တည်နေရာကို ရွေးချယ်သတ်မှတ်ပါ။ နမူနာအကွက်များ၏စတုဂံဂရစ်မျဉ်းများ သတ်မှတ်ချက်တစ်ခုမှ ကျပန်း ရွေးချယ်ခြင်း(သို့) ပြည့်စုံစွာကျပန်းရွေးချယ်ခြင်းဖြင့် ဆောင်ရွက်နိုင်ပါသည်။ အလွှာတစ်ခုချင်းစီအတွင်းရှိ အကွက်များကို အကွက်ချခြင်း ဆိုင်ရာ စံနည်းလမ်းတစ်ခု (သို့) Hawth's tool of ARC GIS ကဲ့သို့ ပရိုဂရမ် ဆော့ဝဲလ်ကို အသုံးပြု၍ ကျပန်းရွေးချယ်နိုင်ပါသည်။

အဆင့်၃။ ။ရှေ့ပြေးအကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီအတွက် တစ်ဟက်တာရှိ ပျမ်းမျှကာဗွန်ပမာဏနှင့် တစ်ဟက်တာချင်း၊ အကွက်တစ်ကွက်ချင်း၊ သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းရှိကာဗွန်ပမာဏကို ခန့်မှန်းတွက်ချက်ပါ။

အဆင့်၄။ ။အကွက်များအားလုံးအတွက် ကာဗွန်ပမာဏ၏ standard deviation ကို တွက်ချက်ပါ။ (Mg Cha<sup>-၂</sup>)

အဆင့်၅။ ။အောက်ပါequation တွင် အသုံးပြုရန်လိုအပ်သောအကွက်များ၏ အရေအတွက်ကို တွက်ချက်ပါ။

$$\text{strata} : = \frac{A}{AP}; N_i = \frac{A_i}{AP} \quad \text{----- eq.(1)}$$

N = စီမံကိန်းဧရိယာအတွင်း နမူနာအကွက်များ၏ အများဆုံးအကွက်အရေအတွက်

- A = အလွှာအားလုံး၏ ဧရိယာစုစုပေါင်း (ဥပမာ..စီမံကိန်းဧရိယာစုစုပေါင်း)(ha)
- AP = နမူနာအကွက်ဧရိယာ (အလွှာအားလုံးအတွက် ပုံသေနမူနာအကွက်)(ha)
- $N_i$  = အလွှာတစ်လွှာအတွင်း နမူနာအကွက်များ၏ အများဆုံးအကွက်အရေအတွက်
- i = အလွှာအတွက် ကိန်းညွှန်း
- $A_i$  = အလွှာတစ်လွှာချင်းစီ၏ ဧရိယာ(ha)

အထက်ပါအချက်အလက်များအပေါ်မူတည်၍ အလွှာအားလုံးအတွင်း စုစုပေါင်းနမူနာ အကွက်များ၏ ဧရိယာကို အောက်ပါ equation .(၂)ဖြင့် ခန့်မှန်းတွက်ချက်နိုင်ပါသည်။

$$n = \frac{(\sum_{i=1}^L N_i S_i)^2}{\frac{N^2 - E^2}{t^2} + (\sum_{i=1}^L N_i S_i^2)} \quad \text{--- equation .(၂)}$$

- n = နမူနာအကွက်များ၏ စုစုပေါင်း
- i = ၁ - unit L မှအလွှာအရေအတွက်
- L = အလွှာ၏ စုစုပေါင်းအရေအတွက်
- $N_i$  = အလွှာတစ်ခုချင်းစီအတွင်း နမူနာအကွက်များ၏ အများဆုံးအကွက်အရေအတွက်
- $S_i$  = အလွှာတစ်ခုချင်းစီ - i အတွက် standard deviation
- N = စီမံကိန်းဧရိယာအတွင်း နမူနာအကွက်များ၏ အများဆုံးအကွက်အရေအတွက်
- E = လိုချင်သော precision အဆင့်
- t = စိတ်ချရသော ၉၅ % အဆင့်အတွက် အချိန်ကာလ မတူညီမှုမှ နမူနာ ကိန်းဂဏန်းများ တွက်ချက်ခြင်း

အောက်ပါ equation .(၃)ကို မတူညီသောအလွှာအမျိုးမျိုးအတွင်း နမူနာအကွက်များ၏ စုစုပေါင်းကို သိရှိနိုင်ရန် အသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

$$n_i = n \cdot \frac{N_i S_i}{(\sum_{i=1}^L N_i S_i)^2} \quad \text{--- equation .(၃)}$$

- $n_i$  = အလွှာတစ်ခုချင်းစီ - i အတွက် နမူနာအကွက်များ၏ စုစုပေါင်း
- i = ၁ - unit L မှအလွှာအရေအတွက်

- n = နမူနာအကွက်များ၏စုစုပေါင်း
- L = အလွှာ၏စုစုပေါင်းအရေအတွက်
- $N_i$  = အလွှာတစ်ခုချင်းစီအတွင်း နမူနာအကွက်များ၏ အများဆုံးအကွက်အရေအတွက်
- $S_i$  = အလွှာတစ်ခုချင်းစီ - i အတွက် standard deviation

အဆင့်၆။ ။အဆင့်(၅)တွင်ရရှိသော နမူနာအကွက်များ၏အရေအတွက်အလိုက် ဇီဝပစ္စည်း ပမာဏကို တိုင်းတာရန်မြေပြင်သို့ကွင်းဆင်းပါ။

အဆင့်၇။ ။အလွှာတစ်ခုချင်းစီအတွက် ပျမ်းမျှတွက်ချက်ခြင်းမှ မှန်ကန်သော အပိုင်းအခြား၏ တစ်ဝ % ၏ လိုအပ်နေသော ကိန်းဂဏန်းတန်ဖိုးများနှင့် ၎င်းတို့ကိုနှိုင်းယှဉ်ပါ။

အခန်း(၂.၆)တွင်ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ အလိုက်သင့်ပြောင်းလဲနိုင်သော အကွက်ချနည်းဖြင့် ဆောင်ရွက်ရာတွင်(သို့) လိုအပ်သော precision ရရှိချိန်အထိ အဆင့် (၅)မှ(၇)အထိ ထပ်ခါထပ်ခါ ဆောင်ရွက်ပါ။ UNFCCC သည် သစ်တောကာဗွန်တိုင်းထွာခြင်းလုပ်ငန်းတွင် နမူနာအကွက် များ၏အရေအတွက်ကို တွက်ချက်ရာတွင် ပြောင်းလဲဆောင်ရွက်နိုင်သော နည်းလမ်းတစ်ခုကို ပေးခဲ့ပါသည်။

**၂.၆ အလိုက်သင့်ပြောင်းလဲဆောင်ရွက်နိုင်သောအကွက်ချနည်းလမ်း**

အလိုက်သင့်ပြောင်းလဲ၍အကွက်ချခြင်းသည် သစ်တောအလွှာအသီးသီးတွင် သတ်မှတ် ဖွဲ့စည်းထားသော အကွက်များ၏အရေအတွက်ကို အဆက်မပြတ်ပြောင်းလဲပေးခြင်းအားဖြင့် ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ စာရင်းကောက်ယူခြင်းဆိုင်ရာ နမူနာအကွက်များ၏တန်ဖိုးကိုမြင့်မားစေနိုင်သည့် နည်းလမ်းတစ်ခု ဖြစ်ပါသည်။ အကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီသည် မြေပြင်တွင်တစ်နေရာနှင့်တစ်နေရာ တူညီစွာကွာဝေးနေပြီး ရှာဖွေသွားရောက်ရန် ခက်ခဲသောနေရာဒေသတွင် ဤနည်းလမ်းကို သုံးသင့်ပါသည်။ ထို့အပြင် အကွက်မဖွဲ့စည်းမီပြောင်းလဲမှုကို ခန့်မှန်းရန်အတွက် ခက်ခဲသော အခြေအနေများတွင် ပြောင်းလဲအကွက်ချနည်းကိုအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် အထက်ပါ နည်းလမ်းသည် သစ်တောဇီဝပစ္စည်းပမာဏ စာရင်းကောက်ယူခြင်းအတွက် စံညွှန်းအကွက်ချ နည်းလမ်းတစ်ခုဖြစ်ပါသည်။ လက်တွေ့စာရင်း ကောက်ယူခြင်းလုပ်ငန်း၌ နမူနာအကွက်များ အားလုံးကို ရှေးဦးစွာရွေးချယ်ရာတွင် သာမန်အကွက်ချခြင်း (ဥပမာ-အလွှာခွဲကျပန်း နမူနာကောက်ခြင်း)နည်းနှင့် အလိုက်သင့်ပြောင်းလဲ၍ အကွက်ဖွဲ့စည်းခြင်း နည်းလမ်းတို့အား နှိုင်းယှဉ်လျှင် ခြားနားမှုကိုတွေ့ရှိရပါမည်။ ထိုသို့အကွက်ချ နည်းလမ်းတွင် အကွက်များကို ကျပန်းစနစ် (သို့) နည်းစနစ်ကျသောနည်းလမ်းဖြင့် ရှေ့ပြေး ရွေးချယ်ကာ အလွှာအသီးသီးတွင် အကွာအဝေးပြန့်နှံ့မှုနှုန်းတူညီရပါမည်။ လိုချင်သော precision အခြေအနေရရှိလာသည့်တိုင် အကွက်များထပ်မံခွဲခြားပါမည်။ အလိုက်သင့်ပြောင်းလဲ၍ အကွက်ချခြင်း နည်းစနစ်အတွက် အခြေခံနည်းလမ်းအဆင့်ဆင့်တို့ကို အောက်တွင်ဖော်ပြထားပါသည်။

(က) တောအမျိုးအစားများ၊ ထင်ရှားသောပင်ထောင်အရေအတွက်(ဥပမာ-၁ဟက်တာရှိ အပင်များ)၊ အသွင်သဏ္ဍာန်နှင့် ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အမြင့်ဆိုင်ရာအတန်းအစားပေါ်အခြေခံ၍ သစ်တောကို အလွှာခွဲခြား ပါ။ သစ်တောအလွှာ၃ခုမှ၅ခုအထိ ရွေးချယ်သတ်မှတ်ပါ။

(ခ) ပြောင်းလဲမှုနှင့်သက်ဆိုင်သောအချက်အလက်များကို ရယူစုဆောင်းပါ။ ဇီဝပစ္စည်း ပမာဏစာရင်းကောက်ယူခြင်းမှ ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များမရရှိနိုင်ခဲ့လျှင် ကနဦးလေ့လာ စစ်ဆေးခြင်းမှ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏပါဝင်သည့် ပင်ထောင်သိပ်သည်းမှုဆိုင်ရာ ပြောင်းလဲမှု အခြေအနေကို ကောက်ယူစုဆောင်းရပါမည်။ သို့သော် စာရင်းကောက်ယူခြင်းလုပ်ငန်း တစ်စိတ် တစ်ပိုင်း ဆောင်ရွက်ပြီးသောအခါ ယခင်လုပ်ဆောင်ချက်မှ နမူနာအကွက်များကို လိုအပ်သော နမူနာ အကွက်များ၏အရေအတွက်အား ခန့်မှန်းတွက်ချက်ခြင်းအတွက် အသုံးပြုသင့်ပါသည်။

(ဂ) အလွှာတစ်ခုချင်းစီတွင် လိုအပ်သောအကွက်များရရှိရန် ဤလမ်းညွှန်ချက်တွင် ဖော်ပြထားသော နည်းလမ်းများကို အသုံးပြုပါ။

(ဃ) အလွှာတစ်ခုချင်းစီတွင် ညီတူညီမျှ ပြန့်နှံ့တည်ရှိနေသော အကွက်များနှင့် အကွက်ချခြင်းနည်းလမ်းတွင် လိုအပ်သောအကွက်အရေအတွက် စုစုပေါင်း၏ ၂၅%ခန့်ကို တိုင်းတာပါ။

(င) အလွှာတစ်ခုချင်းစီနှင့် သစ်တောဧရိယာတစ်ခုလုံးအတွက် precision ပြောင်းလဲချက်နှင့်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏပါဝင်သည့် ပင်ထောင်အခြေအနေစသည်တို့ကို ခန့်မှန်း တွက်ချက်ပါ။ အကွက်ချခြင်းဆိုင်ရာ precision ကို အောက်ပါပုံသေနည်းသုံး၍ ရယူတွက်ချက်နိုင် ပါသည်။

$$\text{Precision Level} = \frac{SE_{ST}^{t_{0.05, n-1}}}{X_{ST}} \% \quad \text{-----eq.(4)}$$

(စ) လိုချင်သော precision ရရှိလျှင်အကွက်ချခြင်းနည်းလမ်းကိုအဆုံးသတ်နိုင်ပါသည်။

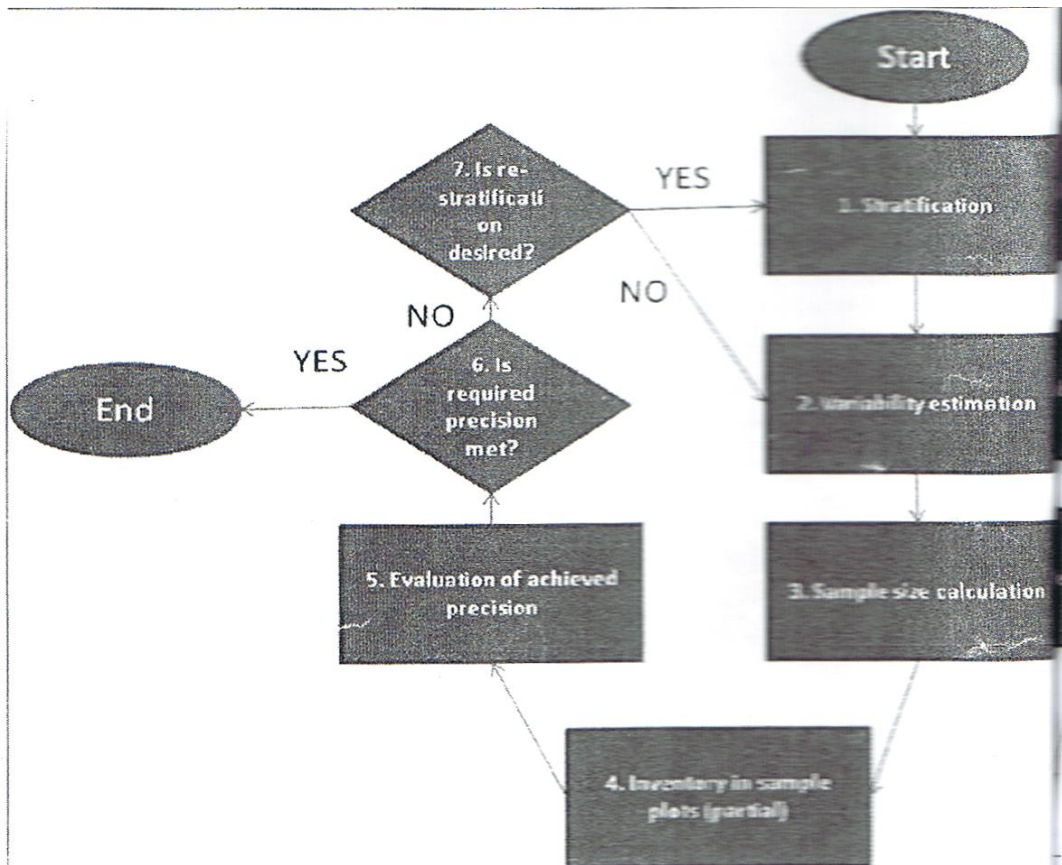
(ဆ) အလွှာတစ်ခုချင်းစီတွင်ရရှိသည့် precision များနေလျှင်(precisionသည် ၃၀%ထက် ကြီးနေလျှင်) သစ်တောအလွှာများကို အမျိုးတူအလွှာခွဲများအဖြစ်ခွဲခြားခြင်း(သို့) အလွှာတစ်ခုအတွင်း နမူနာအကွက်များ ပိုမိုရရှိရန် ဧရိယာသေးသောအလွှာများပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့် အလွှာခွဲထားခြင်းကို ပြန်လည်စစ်ဆေးသင့်ပါသည်။

(ဇ) ဤလမ်းညွှန်ချက်များတွင် ဖော်ပြထားသည့်နည်းလမ်းများအတိုင်း အလွှာအသစ် ခွဲခြားခြင်းနှင့် တိုင်းထွာရရှိသော precision အဆင့်များပေါ်အခြေခံ၍ လိုအပ်သောအကွက်များကို ပြန်လည်တွက်ချက်ပါ။

အဆင့်(ဆ)နှင့်အဆင့်(ဇ)သည် အလွှာတစ်ခု(သို့)တစ်ခုထက်ပိုသော အလွှာများအတွက် ခွဲခြားထားသောအကွက်များ၏ တူညီသောအရေအတွက်ရရှိနိုင်ပြီး(သို့) ပို၍နည်းနိုင်/ များနိုင်ပါသည်။

ပုံ(၂)သည် အလိုက်သင့်ပြောင်းလဲဆောင်ရွက်နိုင်သော အကွက်ချနည်း၏အကျဉ်းချုပ် ဖြစ်ပါသည်။ ဇယား-၃တွင် အဆင့်(၄)ဆင့်ဖြင့် ထပ်ခါထပ်ခါလုပ်ဆောင်သော အကွက်ချ နည်းစနစ်တစ်ခု၏ဥပမာတစ်ခု ပါဝင်သည်။ လက်တွေ့ဆောင်ရွက်ခြင်းမှ အပြောင်းလဲရှိနိုင်သည့် အချက်အလက်များရရှိပြီးနောက် သစ်တောကို အလွှာနှစ်ခုခွဲခြားဆောင်ရွက်ပါ။ လိုအပ်သောနမူနာ အကွက်များမှာ အလွှာနှစ်ခု၏တစ်ခုချင်းစီအတွက် ၃၂ကွက်နှင့်၆၄ကွက်တို့ ဖြစ်ပါသည်။ အကွက်ချခြင်း၏အကြိမ်ကြိမ်ဆောင်ရွက်နည်းအနက် ပထမဆုံးတွင် လိုအပ်သောနမူနာကွက်များ၏ ၂၅%ကို အကွက်ချဖွဲ့စည်းပြီးနောက် ပြောင်းလဲနိုင်သောပမာဏကို ပြန်လည်တွက်ချက်ပြီး နမူနာ အကွက်ချခြင်းနည်းလမ်းကို ပြန်လည်ဆန်းစစ်အကဲဖြတ်ခဲ့ပါသည်။ အလွှာသိပ်သည်းမှု၏ precision သည် (၅၅%)နီးပါးထိများပြားနေသောကြောင့် ထင်းရှုတောအလွှာနှင့် ရွက်ပြက်တော အလွှာဟူ၍ နှစ်မျိုးခွဲခြားခဲ့သည်။ ဒုတိယအကြိမ်ကွင်းဆင်းတိုင်းတာပြီးနောက် precision ကို ရရှိနိုင်သောနမူနာကွက်များ (၄၉)ကွက်အပေါ်အခြေခံ၍ ပြန်လည်တွက်ချက်ခဲ့ပါသည်။ အကွက်ချခြင်းဒီဇိုင်းကို နောက်တစ်ကြိမ် ပြန်လည်အကဲဖြတ်ပြီး အကွက်ချမည့်ဧရိယာများကို နောက်တစ်ကြိမ် ပြန်လည် သတ်မှတ်ပါမည်။ အကွက်ချခြင်း၏ အကြိမ်ကြိမ်ဆောင်ရွက်နည်းအနက် နောက်ဆုံးအဆင့်တွင် ရရှိလာသော precision စုစုပေါင်းသည် ၁၀%ဖြစ်ပြီး အဆုံးသတ် အကွက်ချနည်းစနစ်ကို ရရှိပါသည်။

ပုံ(၂) အလိုက်သင့်ပြောင်းလဲအကွက်ချခြင်းနည်းလမ်းအဆင့်ဆင့်



ဇယား(၃) -အခြေအနေအမျိုးမျိုးတွင်အလိုက်သင့်ပြောင်းလဲနိုင်သောနမူနာအကွက်ဒီဇိုင်းပုံစံ

Iteration	Stratum	Total number of sample plots required	Sample plots measured during iteration	Total sample plots already measured at the end of iteration	Precision attained at the end of iteration
1	Sparse	32	8	8	25%
	Dense	64	16	16	55%
	<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>35%</b>
2	Sparse	20	5	13	15%
	Dense - coniferous	46	12	20	35%
	Dense - deciduous	30	8	16	35%
	<b>Total</b>	<b>96</b>	<b>25</b>	<b>49</b>	<b>25%</b>
3	Sparse	21	5	18	11%
	Dense - coniferous	32	8	28	17%
	Dense - deciduous	26	9	25	17%
	<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>22</b>	<b>71</b>	<b>15%</b>
4	Sparse	21	3	21	11%
	Dense - coniferous	32	4	32	12%
	Dense - deciduous	26	1	26	12%
	<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>8</b>	<b>79</b>	<b>10%</b>

ပုံ(၃) -အလိုက်သင့်ပြောင်းလဲဆောင်ရွက်နိုင်စဉ် အလွှာခွဲခြားခြင်းဆိုင်ရာနည်းလမ်း

အောက်ပါအချက်များကို သတိပြုမှတ်သားထားသင့်သည်။ ပြောင်းလဲနိုင်သည့် အခြေအနေများကိုတွက်ချက်ရာ၌ ယခင်အကွက်ချဖွဲ့စည်းထားသော ဧရိယာများမှ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏစာရင်းကောက်ယူသည့် နမူနာအကွက်များအား ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားသင့်ပါသည်။ သို့သော် အလွှာအသစ်များထပ်မံဖွဲ့စည်းလျှင် ဇီဝပစ္စည်းပမာဏစာရင်းကောက်ယူသည့် လက်ရှိနမူနာအကွက်များ၏အလွှာကို ပြန်လည်အကဲဖြတ်စစ်ဆေးရပါမည်။ သင့်တော်သောအရွယ်အစားနှင့် ပုံသဏ္ဍာန်များရှိသည့် အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များ ဖွဲ့စည်းသတ်မှတ်ထားခြင်းသည် သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာခြင်းနည်းလမ်းအား ပြီးပြည့်စုံစေမည့်လုပ်ငန်းတစ်ခုလည်း ဖြစ်ပါသည်။

**အခန်း(၃)- အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များချမှတ်ခြင်းနှင့် မြေပုံရေးဆွဲခြင်း**

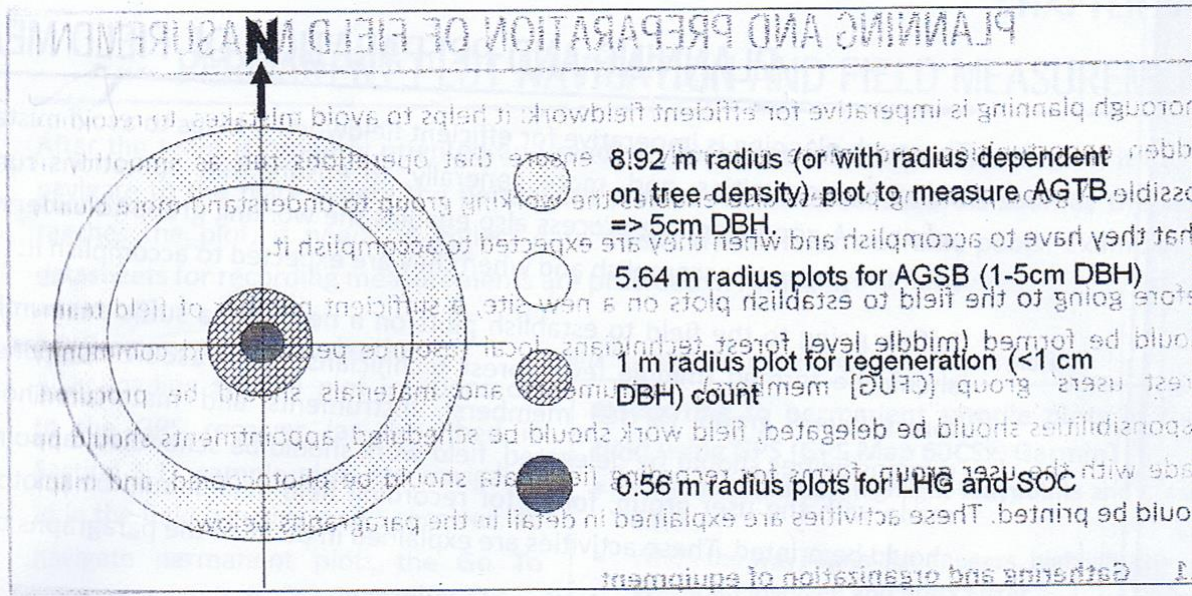
**၃.၁ အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များ**

အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များ၏အရေအတွက်သည် အလွှာအမျိုးအစားများနှင့် အရွယ်အစားအပေါ်၌ မူတည်နေပါသည်။ အသုံးပြုမည့်အကွက်များသည် ရှေ့ပြေးလေ့လာ ဆောင်ရွက်ထားသော အကွက်များ၏အရွယ်အစားနှင့် တူညီရပါမည်။ ကျပန်းရွေးထားသော နမူနာအကွက်များ၏ တည်နေရာကိုသိနိုင်ရန် အခြေခံမြေပုံတစ်ချပ်ကိုအသုံးပြုပါသည်။ နမူနာအကွက်များကို အကွက်ချခြင်းဆိုင်ရာနည်းလမ်း(သို့) ပုံ-(၄)တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း Hawth's tool of Arc GIS software ကိုသုံး၍အကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီတွင် ကျပန်းနည်းစနည်းဖြင့် ညီမျှစွာဖွဲ့စည်းသတ်မှတ်ပါသည်။ ထို့နောက်အကွက်များ၏ coordinates များကို GPS (e.g, DNR Garmin software)ထဲတွင်ထည့်သွင်းပါမည်။ မပျက်စီးလွယ်သောဆေးခြယ်ခြင်းဖြင့် မှတ်သားထားသော

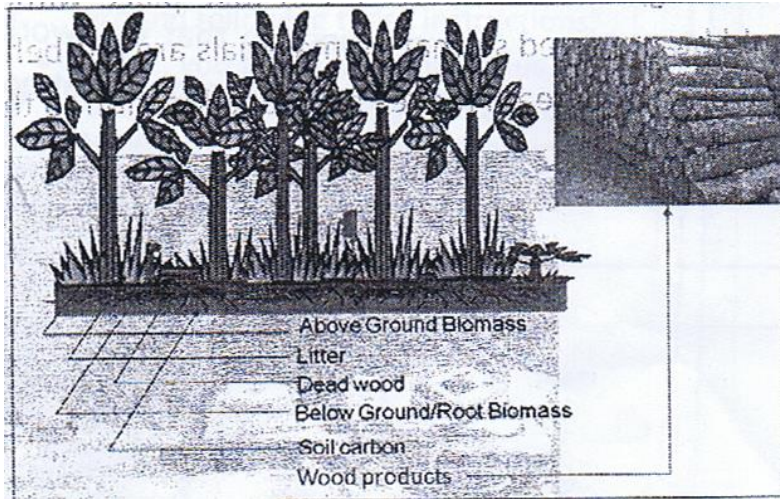
ကွန်ကရစ်(သို့)သစ်ဘုတ်တိုင်များကို နမူနာကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီ၏အလယ်တွင်ခိုင်မြဲစွာ စိုက်ထူထားပါမည်။ GPS သည်တိုင်းထွာချက်အမျိုးမျိုးအတွက် အမြဲတမ်းနမူနာကွက်များ၏အလယ်၌ နေရာသတ်မှတ်ခြင်းတွင်ဖြစ်ပေါ်သည့် ခြားနားချက်မီတာအနည်းငယ်ကိုသာ သိရှိနိုင်သောကြောင့် ထိုအမှတ်အသားပြုလုပ်ထားခြင်းသည် နှစ်စဉ်လေ့လာထိန်းချုပ်ခြင်းနည်းလမ်းတွင် များစွာ အသုံးဝင် နိုင်ပါသည်။

**၃.၂ နမူနာကွက်များ၏အရွယ်အစားနှင့်ပုံသဏ္ဍာန်**

သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာခြင်းကို လေးထောင့်ပုံအကွက် (သို့)စက်ဝိုင်းပုံအကွက် နှစ်နည်းဖြင့် ဆောင်ရွက်နိုင်ပါသည်။ သို့ဖြစ်စေကာမူ စက်ဝိုင်းပုံအကွက်များကိုသတ်မှတ်ဖွဲ့စည်းရန် လွယ်ကူသောကြောင့် ထိုအကွက်များကိုဤလေ့လာချက်အတွက် သင့်လျော်နိုင်ပါသည်။ ရှေ့ပိုင်းတွင် ဆွေးနွေးခဲ့သည့် ပေါက်ရောက်ပင်များသင့်တင့်စွာ သိပ်သည်းခြင်းအတွက် အကွက်၏ အချင်းဝက်သည် ၈.၉၂မီတာရှိနိုင်ပြီး အကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီ၏ အချင်းဝက်သည် တော၏ သိပ်သည်းမှုပေါ်၌ မူတည်ပါသည်။ ပုံ(၅) တွင် ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ အချင်းဝက်၈.၉၂မီတာရှိ အကွက်အတွင်းအကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီတွင် သီးခြားရည်ရွယ်ချက်များအတွက် မြောက်များစွာသော အကွက်ခွဲများထပ်ခွဲခြားပါသည်။ ပင်ငယ်များအတွက် အချင်းဝက်၅.၆၄မီတာရှိအကွက်ခွဲ တစ်ခုကို သတ်မှတ်၍ မျိုးဆက်ပင်ပေါက်များ ရေတွက်ခြင်းအတွက် အချင်းဝက်၁မီတာရှိအကွက်ခွဲတစ်ခုကို သတ်မှတ်ပြီးသစ်ရွက်ဆွေးမြေ၊ ပေါင်းပင်များ၊ မြက်ပင်များနှင့် မြေဆီလွှာအခြေအနေစသည်တို့ကို နမူနာစာရင်းကောက်ယူရန်အတွက် အချင်းဝက်၅.၆၄မီတာရှိအကွက်ခွဲတစ်ခုကို သတ်မှတ်ဖွဲ့စည်းပါသည်။



ပုံ(၅) စက်ဝိုင်းပုံသဏ္ဍာန်အကွက်ဒီဇိုင်းဖြင့်နမူနာကွက်များချမှတ်ခြင်း



ပုံ(၆) အမျိုးမျိုးသောသစ်တောကာဗွန်အစုအဝေး

၃.၃ တိုင်းထွာရမည့်ကာဗွန်အစုအဝေး

ပုံ(၆)တွင်တွေ့ရသကဲ့သို့ သစ်တောကာဗွန်ခန့်မှန်းတွက်ချက်ရာတွင် အောက်ပါကာဗွန်အစုအဝေးတို့ကို တိုင်းတာရမည်။

- (၁) မြေပေါ်ရှိသစ်ပင်ကြီးများ၏ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ (AGTB)
- (၂) မြေပေါ်ရှိပင်ငယ်မျိုးဇီဝပစ္စည်းပမာဏ (AGSB)
- (၃) မြေအောက်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ (BB)
- (၄) မြေဆီလွှာအော်ဂန်းနစ်ကာဗွန်(SOC)
- (၅) သစ်ရွက်ဆွေး၊ ပေါင်းပင်များ၊ မြက်ပင်များ (LHG)
- (၆) အပင်သေ/သစ်ကိုင်းခြောက်၊ လဲကျနေသောပင်စည်များ (DW)

ဒေသခံပြည်သူများလောင်စာအဖြစ်သုံးစွဲရန် သစ်ကိုင်းခြောက်များကို မကြာခဏကောက်ယူစုဆောင်းနေမှုကြောင့် ဒေသတွင်းရှိ ကာဗွန်အစုအဝေး၏ မမြင်နိုင်သောအစိတ်အပိုင်းသည် မထင်ရှားလျှင် ထိုအစုအဝေးကိုမတိုင်းထွာသင့်ပါ။

စီမံကိန်းရေးဆွဲထားခြင်းသည် လက်တွေ့လုပ်ငန်းတွင်စေ့စပ်သေချာမှုရှိခြင်းနှင့် ထိရောက်မှုရှိခြင်း၊ မမြင်နိုင်သောအခွင့်အလမ်းများကို သတိပြုမိခြင်း၊ အမှားများကိုတတ်နိုင်သရွေ့ရှောင်နိုင်ခြင်းနှင့် စီမံကိန်းလုပ်ငန်းတစ်ခုလုံးကို ချောမွေ့စွာလည်ပတ်ဆောင်ရွက်နိုင်ပါသည်။ နည်းစနစ်တကျ စီမံကိန်းရေးဆွဲထားခြင်းသည် လက်တွေ့နယ်ပယ်၌ အမှန်ဆောင်ရွက်မည့်အဖွဲ့အား ဆောင်ရွက်ရမည့် နည်းလမ်းနှင့်စီမံကိန်း ပြီးမြောက်နိုင်မည့် မျှော်မှန်းထားသောအချိန်စသည်တို့ကို နားလည်လွယ်စေသည်။

နေရာသစ်တစ်ခုတွင် အကွက်များသတ်မှတ်ရန် မြေပြင်သို့လက်တွေ့မသွားခင် ကွင်းဆင်းမည့်အဖွဲ့ (သစ်တောသမားများ၊ ဒေသခံရွာသားများနှင့် ဒေသခံပြည်သူအစုအဖွဲ့ပိုင် သစ်တောအား

အသုံးပြုနေသူအဖွဲ့၏ အဖွဲ့ဝင်များ)၏ လုံလောက်သောအင်အားပမာဏကို ဖွဲ့စည်းထားသင့်သည်။ ထို့ပြင် လိုအပ်သောပစ္စည်းများ၊ ကိရိယာတန်ဆာများကို ရယူစုဆောင်း ထားခြင်း၊ တာဝန်များအသီးသီး ခွဲဝေပေးခြင်း၊ ကွင်းဆင်းလေ့လာဆောင်ရွက်မည့်လုပ်ငန်းများကို စာရင်းဇယား ကြိုတင်ရေးဆွဲထားခြင်း၊ အသုံးပြုသူအဖွဲ့နှင့် ကြိုတင်ချိန်းဆိုမှုပြုလုပ်ခြင်း၊ ကွင်းဆင်းရာတွင်ရရှိလာမည့် အချက်အလက်များကို မှတ်တမ်းသွင်းရမည့်ပုံစံ သတ်မှတ်ချက်များကို ဓါတ်ပုံမိတ္တူကူးယူလာခြင်းနှင့် မြေပုံများပြင်ဆင်ထုတ်ယူလာခြင်းအစရှိသည့် လုပ်ငန်းများကို ကြိုတင်ဆောင်ရွက်ထားသင့်ပါသည်။

**အခန်း(၄)- လက်တွေ့ကွင်းဆင်း တိုင်းထွာခြင်းမစတင်မီ အစီအစဉ်ကြိုတင် ရေးဆွဲခြင်းနှင့် ပြင်ဆင်ခြင်း**

**၄.၁ ပစ္စည်းကိရိယာများအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်းနှင့်စုဆောင်းခြင်း**

မြေပြင်သို့ လက်တွေ့ကွင်းဆင်းခင် လိုအပ်သော ပစ္စည်းကိရိယာများ စုဆောင်းခြင်း လုပ်ငန်းသည်လည်း အရေးကြီးသောကြောင့် ပစ္စည်းများကို ကြိုတင်ပြင်ဆင်နိုင်ခြင်း၊ စစ်ဆေး နိုင်ခြင်းနှင့် စွမ်းဆောင်နိုင်သည့် အရည်အချင်းကြည့်ရှုစစ်ဆေးခြင်းတို့ကို လုပ်ဆောင်နိုင် သောကြောင့် လိုအပ်သောပစ္စည်းများ၊ ကိရိယာများကို တတ်နိုင်သမျှစောလျင်စွာ ရယူစုဆောင်း ထားသင့်ပါသည်။ လုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်နေသည့်အဖွဲ့သည် မြေပြင်လက်တွေ့ လုပ်ငန်းများ၌ အဟန့်အတားမရှိဘဲဆောင်ရွက်နိုင်ရန် ကိရိယာတန်ဆာပလာများ၏ ကောင်းမွန်စွာ အလုပ် လုပ်နိုင်ခြင်းအတွက် စိတ်ချမှုရှိရန်လည်း လိုအပ်ပါသည်။ မည့်သည့်ပစ္စည်းမျှကျန်ရစ်မှု မရှိစေရန် လိုအပ်သောပစ္စည်းစာရင်းကို ပြင်ဆင်ထားသင့်ပါသည်။ အဖွဲ့သည်တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ရွှေ့ပြောင်းအလုပ်လုပ်ရသောကြောင့် ကွင်းဆင်းနေစဉ် ကာလအတွင်း ဤပစ္စည်းစာရင်းသည် အသုံးဝင်ပါလိမ့်မည်။

**၄.၂ လူစွမ်းအားအရင်းအမြစ်ဆိုင်ရာစီမံအုပ်ချုပ်မှု**

သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာခြင်းလုပ်ငန်းအတွက် လိုအပ်သောပစ္စည်းကိရိယာများ စုဆောင်း ပြီးနောက် အခြားအရေးကြီးသောအရာတစ်ခုမှာ ဆောင်ရွက်မည့်အဖွဲ့ဖွဲ့စည်းပေးခြင်းနှင့် သင်တန်း ပေးပို့ချခြင်းတို့ဖြစ်ပါသည်။ ၎င်းတိုင်းတာခြင်းလုပ်ငန်းတွင် ပြည့်စုံသောအချက် အလက်များ ရယူစုဆောင်းရန် ဂရုတစိုက်ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။ အချက်အလက်များ စုဆောင်းသောအဖွဲ့သည် နေရာတစ်ခုကို တစ်ကြိမ်ရောက်ရှိပြီး လွဲမှားသောအချက်အလက်များအတွက် ၎င်းနေရာသို့ နောက်တစ်ကြိမ်သွားရောက်ကောက်ယူရန် မဖြစ်နိုင်ပါ။ ထို့ကြောင့် ကောင်းမွန်စွာလေ့ကျင့်ပေး၍ စနစ်တကျစီမံအုပ်ချုပ်ဆောင်ရွက်နိုင်သော အဖွဲ့တစ်ဖွဲ့လိုအပ်ပါသည်။

ဒေသခံကျေးလက်ပြည်သူများနှင့်အတူ အသိပညာဖလှယ်ခြင်း၊ လူစွမ်းအား အရင်းအမြစ် ဖွံ့ဖြိုး လာစေခြင်းလုပ်ငန်းတို့သည် REDD လုပ်ငန်းများတွင်ထိရောက်ပြီး အကျိုးရှိစေရန် REDD၏မရှိမဖြစ် လိုအပ်သောအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်သောကြောင့် ဒေသခံပြည်သူများ၏ ပူးပေါင်းပါဝင်ဆောင်ရွက်ခြင်းသည် အလွန်အရေးပါသည်။ အောက်ပါစာပိုဒ်များသည်

ကောင်းမွန်သော အချက်အလက်ကောက်ယူစုဆောင်းခြင်း အဖွဲ့တစ်ဖွဲ့ကို ဖွဲ့စည်းရမည့်နည်းလမ်း၊ သင်တန်းပေးရမည့် နည်းလမ်းတို့ကို ဖော်ပြထားပါသည်။

**၄.၂.၁ အဖွဲ့ဖွဲ့စည်းခြင်း**

အချက်အလက်များကောက်ယူ စုဆောင်းခြင်းအတွက် စိတ်ချရသောစံနှုန်းတစ်ခုကိုရရှိရန် ဦးစွာပထမကွင်းဆင်းခြင်းတွင် အဖွဲ့တစ်ဖွဲ့စည်းပေးပြီး ကောင်းမွန်စွာ သင်တန်းပေးသင့်ပါသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ကွင်းဆင်းအဖွဲ့တစ်ဖွဲ့တွင် ရှေ့ပြေးစာရင်းကောက်ယူခြင်းအတွက် ၃-၅ယောက် အထိ အဖွဲ့ဝင်များ(ရှေ့ပြေးသယ်ဇာတစာရင်းကောက်ယူခြင်းအတွက် အချက်အလက်များပါဝင်သည့် စာရွက်ကိုနောက်ဆက်တွဲ-၁တွင် ဖော်ပြထားပါသည်)၊ အသေးစိတ်စာရင်းကောက်ယူခြင်းအတွက် ၆-၈ယောက်အထိ အဖွဲ့ဝင်များနှင့် ၎င်းအဖွဲ့များအနက် နည်းစနစ်၏အသေးစိတ်အချက်အလက်များ သိထားသောတစ်ဦးတစ်ယောက်သည် ဤလမ်းညွှန်ချက်ကို နှံ့စပ်စွာဖတ်ရှုလေ့လာထားပြီး ကိရိယာ တန်ဆာပလာများ၊ ပစ္စည်းများကို သင့်တော်မှန်ကန်စွာ အသုံးပြုနိုင်သူဖြစ်ရပါမည်။ ထိုလူသည် ကွင်းဆင်းနေရာသို့ ဤလမ်းညွှန်ချက်များ၏မိတ္တူတစ်စုံကို ကူးယူလာပြီး ထိုစာအုပ်တွင်ဖော်ပြ ထားသော လုပ်ငန်း၏အသေးငယ်ဆုံးအကြောင်းအရာများ၏ အရေးကြီးမှုကို နားလည်ထားသူ ဖြစ်ရပါမည်။ အဖွဲ့တွင်ကာဗွန်တိုင်းထွာခြင်းနှင့်ပတ်သက်၍ နှံ့စပ်သောဗဟုသုတရှိသည့် သစ်တော ပညာရှင် အနည်းဆုံးတစ်ယောက်ပါဝင်သင့်သည်။ အဖွဲ့တွင် ဒုတိယသစ်တောပညာရှင်သည် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရာတွင် လျှင်မြန်စွာလည်ပတ်နိုင်ရန် ကူညီသောကြောင့် စံသစ်တောပညာရှင် ဖြစ်ပါသည်။ ကျန်ရှိသည့် ပူးတွဲအဖွဲ့ဝင်များသည် ဒေသခံပြည်သူများဖြစ်ကြပါသည်။ သစ်တော ကာဗွန်တိုင်းတာခြင်းတွင် ဆောင်ရွက်မည့် ဒေသခံပြည်သူများသည် အနည်းဆုံးအခြေခံပညာရေး အဆင့် တတ်မြောက်သူများဖြစ်သင့်ပါသည်။ ဘွဲ့ရပညာတတ်သောအဖွဲ့ဝင်များသည် တိုင်းတာခြင်း လုပ်ငန်းကို ပိုမိုလွယ်ကူစွာ လုပ်ကိုင်နိုင်ပါလိမ့်မည်။ အမျိုးမျိုးသောအဖွဲ့ဝင်များဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းအသေးစိတ်များကို ဇယား-၅ တွင်ဖော်ပြထား ပါသည်။

Team member	Title	Responsibilities	Equipment/ materials to be used
1	Team leader	Navigation to the plot center	GPS or compass and tape
		Determine the plot edge and trees within the plots	Vertex IV or linear tape or measuring rop
		Measurement of tree height	Vertex IV or clinometer and linear tape
		Supervision of the team and assurance of the quality of work	
		Inventory, quality assurance and calibration of equipment before going to the field and after laying out each plot	Checklist of equipment and materials
2 & 3	Samplers	Collection, measurement, sample preparation for herbs, grass, litter, and soil	Polybags, cloth bags, knife or sickle, weighing machine, metal scale, soil sampling core, soil sampling hammer, 'kuto' (trowel) and marking/price tags
		Mark plot center with permanent marker	'Khanti' (shovel) and plot center marker (e.g., RCC pillar, PVC pipe)
4	Plot layer	Temporarily marking trees	Chalk
		Laying out inner/core plots for sapling and seedling records	Rope, linear tape
		Counting seedlings in the innermost sub-plot	
5	Tree marker	Numbering trees with permanent marker or numbering metal stamps.	Metal tags for trees, metal tags for plots, enamel, brush, hammer, nails
6	Diameter measurer	Diameter measurement	DBH tape
7	Record keeper	Assist team leader in determining the edge of the plot	Vertex IV, tape, clinometer, slope correction table
		Record keeping of all the measurements carried out within the plot	Forms, pen, pencil

ဇယား(၅)-သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာမည့် အဖွဲ့ဝင်များ၏ တာဝန်ဝတ္တရား

### ၄.၂.၂ စီမံကိန်းရှေ့ဆက်ဆောင်ရွက်မည့်အစီအစဉ်

အချက်အလက်များ စုဆောင်းရာတွင် ကောင်းမွန်လုံလောက်မှုရှိပြီး နှစ်ဦးနှစ်ဖက်သဘော တူညီချက်တို့ကို မပြုလုပ်ပါ။ သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာမည့်အဖွဲ့ဝင်များအားလုံးသည် ကိရိယာ တန်ဆာပလာများ၊ ပစ္စည်းများ အသုံးချရမည့်နည်းနှင့် သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာမှု နောက်ကွယ်မှ အခြေခံစံချိန်စံညွှန်းများကို နားလည်ထားသင့်ပါသည်။ အဖွဲ့ကို ကောင်းမွန်စွာ ထိန်းချုပ်နိုင်ရန် တစ်နေ့တာဆောင်ရွက်ရမည့်အစီအစဉ်တစ်ခုကို ရေးဆွဲထားသင့်ပါသည်။ မြေပြင်တွင် ရှေ့သို့ ဆောင်ရွက်ရမည့်လုပ်ငန်းအစီအစဉ်ကို သီအိုရီပိုင်းနှင့် လက်တွေ့ပိုင်းဟူ၍ အပိုင်း(၂)ပိုင်းဖြင့် လုပ်ဆောင်သင့်ပါသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် တစ်နေ့တာအစီအစဉ်တွင်ဆောင်ရွက်မည့် အဓိက လုပ်ငန်းများကို ဇယား(၆)တွင် စာရင်းပြုစုဖော်ပြထားပါသည်။

ပထမပိုင်းအနေဖြင့် ပူးပေါင်းပါဝင်မည့်သူများကို သစ်တောကာဗွန်တိုင်းထွာခြင်းတွင် အရေးကြီးသည့်အချက်များ၊ တိုင်းတာခြင်းဆိုင်ရာနည်းလမ်းများ၊ စံချိန်စံညွှန်းသတ်မှတ်ချက်များ စသည်တို့ကို စာသင်ခန်းတွင် သင်ကြားပါသည်။ ကွင်းဆင်းရာတွင်ဆောင်ရွက်ရမည့်လုပ်ငန်းများကို လွယ်ကူရှင်းလင်းသော အမှုအရာတစ်ခုဖြင့် ရှင်းပြသင့်ပါသည်။ စာသင်ခန်းအတွင်း မြေပြင် ကွင်းဆင်းရာတွင် အသုံးပြုရမည့်ပစ္စည်းများအားလုံးကို လက်တွေ့သရုပ်ဖော်ပြသပါသည်။ ပစ္စည်းအားလုံးကို မြေပြင်တွင်တစ်ကြိမ်လက်တွေ့ပြသပြီးနောက် ပစ္စည်းကိရိယာများ၏ အသုံးပြုပုံ နည်းလမ်းနှင့် ပတ်သက်၍ ပူးပေါင်းပါဝင်ဆောင်ရွက်မည့်သူများတွင် ပိုမိုရှင်းလင်းသော စိတ်ကူးတစ်ခု ထွက်ပေါ်လာလိမ့်မည်။

စာသင်ခန်းတွင် သင်ကြားပြသ၍မရနိုင်သော လုပ်ငန်းများကို လက်တွေ့ပြသရန် မြေပြင်သို့ ကွင်းဆင်းသင့်ပါသည်။ သင်ကြားရှင်းပြထားသောသင်ခန်းစာများကို လက်တွေ့သရုပ်ဖော် ပြသသင့် ပါသည်။ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်မည့်သူများသည် ကွင်းထဲတွင်လက်တွေ့ပြသ ဆောင်ရွက်ရာတွင် တက်ကြွစွာဖြင့် ဂရုတစိုက် လုပ်ကိုင်သင့်ပါသည်။ သတ်မှတ်ဖွဲ့စည်းမည့် အကွက်များကို စောင့်ကြည့် လေ့လာခြင်း၊ အကွက်ချဖွဲ့စည်းခြင်း၊ ပေါင်းပင်နှင့်မြက်ပင်များကိုစုဆောင်းခြင်း၊ သစ်ရွက်ဆွေးများ စုဆောင်းခြင်း၊ မြေနမူနာကောက်ယူခြင်း၊ အကွက်အလယ်တွင် အမှတ်အသား ပြုလုပ်ခြင်း၊ ရင်စို့အချင်းတိုင်းတာပြီးသစ်ပင်များကို အမှတ်အသားပြုလုပ်ခြင်း၊ သစ်ပင်အမြင့် တိုင်းတာခြင်းစသည့်လုပ်ငန်းများကို အစီအစဉ်တကျပြီးမြောက်အောင် ကြီးကြပ် ဆောင်ရွက်ရန် အရေးကြီးပါသည်။

### ၄.၂.၃ ကွင်းဆင်းတိုင်းတာရမည့်အသေးစိတ်လုပ်ငန်းများအား စီမံကိန်းရေးဆွဲထားခြင်း

ကိရိယာတန်ဆာပလာများ၊ ပစ္စည်းများစုဆောင်း၍ ကွင်းဆင်းဆောင်ရွက်မည့် အဖွဲ့တစ်ခု ဖွဲ့စည်းပြီးနောက် အရေးကြီးသော နောက်တစ်ဆင့်မှာ ရရှိနိုင်သည့်ငွေကြေးနှင့် လူ့စွမ်းအား အရင်းအမြစ်တို့ပေါ်မူတည်၍ ကွင်းဆင်းတိုင်းတာမည့်လုပ်ငန်းများအတွက် အသေးစိတ် စီမံကိန်း တစ်ခုကိုပြင်ဆင်ထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ ထိုစီမံကိန်းတွင် ကွင်းဆင်းမည့်အဖွဲ့အားလုံး ပူးပေါင်းပါဝင် ဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။ စီမံကိန်းတွင် နေ့ရက်၊ ဆွေးနွေးမည့်အကြောင်းအရာ၊ အဓိကဆက်သွယ် ဆောင်ရွက်မည့်သူ၊ ဦးတည်သည့်အဖွဲ့ community forest user group (CFUG) စသည့်

အချက်များကို သဘောတူထားပြီး ဖြစ်ပါသည်။ ကွင်းဆင်းမည့်အဖွဲ့သည် တိုင်းတာခြင်း လုပ်ငန်းများကိုဆောင်ရွက်ရန် အဆင့်သင့်ဖြစ်ပြီးနောက် အမြဲတမ်းနမူနာအကွက် တည်ထောင် သတ်မှတ်ပြီးသောနေရာဒေသကို စောင့်ကြည့်လေ့လာထိန်းချုပ်ရပါမည်။ မြေပြင်ကွင်းဆင်းသည့် အဖွဲ့သည် သတ်မှတ်အကွက်သို့ရောက်လျှင်ရောက်ချင်း အမျိုးမျိုးသောကာဗွန် အစုအဝေးဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို ကောက်ယူစုဆောင်းရန်လိုအပ်သည်။

**အခန်း(၅)- အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များအား စောင့်ကြည့်လေ့လာထိန်းချုပ်ခြင်းနှင့် ကွင်းဆင်း တိုင်းထွာခြင်းလုပ်ငန်း**

**၅.၁ အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်များအားစောင့်ကြည့်လေ့လာထိန်းချုပ်ခြင်း**

နမူနာအကွက်များ၏တည်နေရာကို GPS တွင် ထည့်သွင်းရိုက်ထည့်ပြီး မြေပြင်ရှိ အကွက် များကို GPS ကိုအသုံးပြု၍ အခြေအနေစောင့်ကြည့် လေ့လာပါမည်။ အကွက်များသို့သွားရန် Go To ကို နှိပ်ပါမည်။ waypoint တိုင်းအတွက် နမူနာအကွက်၏အလယ်မှတ်ကိုသွားရောက်နိုင်သည့် အနီးစပ်ဆုံးကို ချမှတ်ထားသင့်သည်။ အခြေခံ မြေပုံတစ်ချပ်သည် မြေပုံပေါ်ရှိအကွက် တည်နေရာများကို မြေပြင်တွင် အကောင်အထည်ဖော် သတ်မှတ်ရန်အတွက် ကူညီနိုင်လိမ့်မည်။ အမြဲတမ်း နမူနာအကွက်များတွင် ဆောင်ရွက်မည့်လမ်းစဉ်များကို Box-5 တွင် ပေးထားပါသည်။ နမူနာအကွက်များ၏တည်နေရာသည် သွားလာရခက်ခဲသောနေရာနှင့် လေ့လာထိန်းချုပ်ရန် ခက်ခဲသော မြေမျက်နှာသွင်ပြင် (ဥပမာ-ကျောက်ကမ်းပါး၊ လမ်း၊ မြစ်၊ စိုက်ပျိုးမြေ)တို့တွင် ကျရောက်နေလျှင် နောက်ဆက်တွဲ-၄ တွင် ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ compass ကိုအသုံးပြု၍ နမူနာ အကွက်၏ အလယ်မှတ်ကို ပြောင်းလဲသတ်မှတ်ရပါလိမ့်မည်။

**၅.၂ နမူနာအကွက်များ၏အလယ်မှတ်ကိုနေရာသတ်မှတ်ခြင်းနှင့် အခြားအမှတ်အသားများ ထားရှိခြင်း**

နမူနာကွက်အားလုံး၏အလယ်မှတ်များကို ကွန်ကရစ်ဘုတ်တိုင်၊ သတ္တုတိုင်၊ ခေါင်းတိုင်(သို့) ကျောက်တိုင်များဖြင့် မြေပြင်တွင်ခိုင်ခံ့စွာအမှတ်အသားပြုလုပ်ထားရပါမည်။ အလယ်မှတ်များ ချခြင်း အတွက် မည့်သည့်တိုင်အမျိုးအစားကိုအသုံးပြုထားစေကာမူ ထိုတိုင်ကိုနေရာရွှေ့ပြောင်းလျှင် ဆုံးရှုံးနစ်နစ်မှုတစ်ခု အမြဲတမ်းဖြစ်ပေါ်လိမ့်မည်။ ထို့ကြောင့် ခိုင်ခံ့သော ရည်ညွှန်းအမှတ်အသား (ကျောက်တုံးများနှင့် သစ်ပင်များ) အနည်းဆုံး၃ခုမှ၄ခုအထိရှိသော အလယ်မှတ်များအကြား အနေအထားနှင့် အကွာအဝေးများကို စာရင်းဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ထားသင့်သည်။

အကွက်အလယ်ရှိ အမှတ်အသားများပြမြေပုံ၊ အကွာအဝေးများ၊ အမှတ်များ၏တည်နေရာ အနေအထားဆိုင်ရာအချက်အလက်များကို မှတ်တမ်းသွင်း၍ စာရင်းကောက်ယူခြင်းနမူနာပုံစံတွင် ဖြည့်စွက်ထားရပါမည်။ ထိုအမှတ်များ၏တည်နေရာကိုဖော်ပြပေးသည့်အပြင် အကွက်များပြ မြေပုံတွင် အကွက်၏မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ဆိုင်ရာ အခြေအနေများကိုညွှန်ပြထားရမည်။ ထို့အပြင် လွယ်ကူစွာသတ်ပြုနိုင်သောမြေယာရှုခင်းပုံစံများကို အကွက်များပြမြေပုံတွင် အထင်အရှားမှတ်သား ထားသင့်သည်။

## ၅.၃ slope များအမှန်ပြုပြင်ခြင်း

အကွက်၏အလယ်မှတ် သတ်မှတ်ပြီး နောက်တစ်ဆင့်မှာ ၎င်း၏နယ်နိမိတ်ကို အပိုင်း ၃.၂တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ဖွဲ့စည်းရန်ဖြစ်ပါသည်။ အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်တစ်ကွက် ရွေးချယ်ပြီး ဒေသရှိ slope များကို ဂရုစိုက်၍ အမှန်ပြုပြင်ပေးရမည်။ slope angles များကို တိုင်းတာနိုင်ရန် clinometer တစ်ခုကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ slope တိုင်းတာမှုတစ်ခုတွင် standard forestry compass(Sylva compasses)များ လည်းပါဝင်သည်။ မြေပြင်ကွင်းဆင်းရာ၌ တောင်စောင်းအနေအထားကိုဆုံးဖြတ်ရန် လိုအပ်သောသင်္ချာမန် trigonometricဆိုင်ရာ (တောင်စောင်းမြေပြင်ပေါ်ရှိအကွာအဝေးသည် လိုချင်နေသောအချင်းဝက်ဖြင့် စားထားသော slope angle များ၏ cosineနှင့်တူညီသည့်) တွက်ချက်မှုတွင် calculator တစ်ခုကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ တခြားနည်းအနေဖြင့် slope angle များအရ တွက်ချက်ထားသော ရေပြင်ညီ အကွာအဝေးများနှင့်အတူ chart(နောက်ဆက်တွဲ-၅ တွင် ဖော်ပြထားသည့်)တစ်ခုကိုမြေပြင် field ထဲတွင် ယူဆောင်သွားနိုင်သည်။

## ၅.၄ သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာမှု

အမှန်ပြုပြင်ပေးပြီးနောက် ကာဗွန်တိုင်းတာမှု၏ အဓိကလုပ်ငန်းကို စတင်ပါသည်။ သစ်ရွက်ဆွေး၊ ပေါင်းပင်များ၊ မြက်ပင်များ၊ မြေပေါ်ရှိပင်ငယ်များနှင့် မျိုးဆက်ပင်ပေါက်များ၏ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ၊ သစ်ကိုင်းခြောက်နှင့်သစ်ငုတ်တို့များ၊ မြေဆီလွှာအော်ဂန်းနစ်ကာဗွန်၊ မြေအောက် ဇီဝပစ္စည်းပမာဏအစရှိသည်တို့ကို တိုင်းတာပါသည်။ အသေးစိတ်တိုင်းတာချက်များကို အောက်ပါ ခေါင်းစဉ်ခွဲများတွင်ရှင်းလင်းထားပါသည်။

### ၅.၄.၁ သစ်ရွက်ဆွေးများ၊ပေါင်းပင်များနှင့်မြက်ပင်များ(LHG)

အမြဲတမ်းနမူနာအကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီ၏အလယ်၌ 1 square metre (အချင်းဝက် ၀.၅၆ မီတာ)ရှိ စက်ဝိုင်းတစ်ခုကိုဖွဲ့စည်းပါသည်။ 1 square metre ရှိသော အကွက်ခွဲများအတွင်း အဆွေးမြေများအားလုံး (သစ်ရွက်ခြောက်များ၊ အကိုင်းအခက်များစသည်တို့)ကို စုဆောင်း၍ အလေးချိန်ကို ချိန်ပါသည်။ ညီမျှစွာပေါင်းစပ်ထားသော နမူနာခွဲများ၏၁၀၀ဂရမ်ခန့်အား စုစုပေါင်း အခြောက်ထုထည်ကို တွက်ချက်ခြင်းမှ အစိုဓာတ် ပါဝင်မှုကိုဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် ဓာတ်ခွဲခန်းသို့ ယူဆောင်သွားပါသည်။ နမူနာအကွက်များအတွင်း မြေပေါ်ရှိ ပေါက်ရောက်ပင်များအပါအဝင် ပေါင်းပင်များနှင့်မြက်ပင်များ (သစ်မဟုတ်သော အပင်များအားလုံး)အား စုဆောင်းကာ ၎င်းတို့ကို အလေးချိန်ချိန်ပြီး နမူနာပုံစံအဖြစ် အလေးချိန်ထားသော အိတ်တစ်လုံးတွင် သိမ်းဆည်း၍ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ၏ အခြောက်အလေးချိန်ကိုဆုံးဖြတ်ရန် ဓာတ်ခွဲခန်းသို့ ယူဆောင်သွားပါသည်။

### ၅.၄.၂ ပင်ငယ်များနှင့်မျိုးဆက်ပင်ပေါက်များ၏ မြေပေါ်ရှိဇီဝပစ္စည်းပမာဏ(AGSB)

အပင်ပေါက်ရောက်မှုဆိုင်ရာအချက်အလက်များ တိုင်းတာခြင်းရည်ရွယ်ချက်သည် စီမံကိန်း ဧရိယာ၏ အပင်ပေါက်ရောက်မှုအခြေအနေကို လေ့လာရန်ဖြစ်သည်။ ထိုရည်ရွယ်ချက်သည် သစ်တောတန်ဖိုးမြှင့်တင်ပေးခြင်းနှင့် သစ်တောများကိုရေရှည်တည်တံ့စေသော စဉ်ဆက်မပြတ်

စီမံအုပ်ချုပ်မှုလုပ်ငန်း ဖြစ်စဉ်များ၏ အစီအစဉ်ရေးဆွဲရာတွင် အထောက်အကူဖြစ်စေပါသည်။ ဧရိယာပိုမိုကျယ်ပြန့်သော အကွက်များအတွင်း ပင်ငယ်များတိုင်းတာရန် အတွက်အချင်းဝက် ၅.၆၄မီတာရှိသော အမြဲတမ်းနမူနာ အကွက်ခွဲများကိုဖွဲ့စည်းပါသည်။ အကွက်ခွဲများတွင် မျိုးဆက် ပင်ပေါက်များ ခန့်မှန်းခြင်းအတွက် အချင်းဝက် ၁-မီတာရှိ ပိုမိုသေးငယ်သောအကွက်ငယ်များကို ထပ်မံဖွဲ့စည်းပါသည်။ မြေပြင်အထက်အမြင့်၁.၃မီတာရှိ အချင်း၁-စင်တီမီတာထက်ငယ်သော ပင်ငယ်များအားလုံးကို ရေတွက်ပြီး အချင်း၁စင်တီမီတာထက်ကြီး၍ ၅စင်တီမီတာထက်ငယ်သော ပင်ငယ်များကို မြေပြင်အမြင့်၁.၃မီတာအထက်၌ တိုင်းတာပါသည်။

**၅.၄.၃ အပင်သေ/သစ်ကိုင်းခြောက်များနှင့်သစ်ပင်များ (DWS)**

တိုင်းတာမှုအတွက်အလေးချိန်စိစစ်ချိန်ကိုက်ခြင်း။ ။ချိန်တွယ်ရေး ကိရိယာကို စိစစ် ချိန်ကိုက်ထားခြင်းသည် နမူနာများ၏အလေးချိန်တိုင်းထွာမှုတွင် အမှားကင်းစေနိုင်သည်။ သိရှိပြီးသော ထုထည်အလေးချိန်ကို စာရင်းကောက်ယူခြင်းနေရာသို့ ယူဆောင်သွားနိုင်ပြီး လျှပ်စစ် ချိန်ခွင်ခလုတ်ဖွင့်သည့်အချိန်တိုင်းတွင် ၎င်းတို့၏ ထုထည်ပမာဏကို စစ်ဆေးနိုင်ပါသည်။ သိရှိထားပြီးသောအလေးချိန်ကို ပမာဏတိကျစွာတိုင်းထွာပြီး နမူနာများချိန်တွယ်ခြင်းအစီအစဉ်ကို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သည်။ အကယ်၍မမှန်ကန်လျှင် လျှပ်စစ်ချိန်ခွင်ကို ပြန်လည်သတ်မှတ်၍ ပြန်လည်စိစစ်ချိန်ကိုက်သင့်ပါသည်။

ဖြစ်ရပ်အများစုတွင် သက်ရှိအပင်များထက် ကိုင်းခြောက်များပါဝင်မှု အလွန်နည်းပါး ပါသည်။ ဧရိယာ၂၅၀-m<sup>2</sup> ကျယ်ပြန့်သောအကွက်အတွင်း ရင်စို့အမြင့်၌လုံးပတ်အချင်း ၅စင်တီမီတာနှင့်အထက်ရှိ ပင်ထောင်အနေအထားတွင်သေနေသောသစ်ပင်များ၊ လဲကျနေသော သစ်ပင်ပင်စည်များနှင့် သစ်ကိုင်းများကို ရေတွက်တိုင်းတာနိုင်သည်။ ထို့ပြင် ၁၀၀-sq meter အကွက်များအတွင်း အချင်း၂-၄စင်တီမီတာရှိသော သစ်ကိုင်းများကိုတိုင်းတာ၍ ၁- sq meter အကွက်များတွင် ပိုမိုသေးငယ်သောသစ်ကိုင်းများကိုသာ တိုင်းတာနိုင်ပါသည်။

**၅.၄.၃.၁ လှဲထားသောသစ်ပင်များ**

သစ်ပင်များသည် သက်ရှိပင်များလည်းဖြစ်နိုင်သလို အပင်သေများလည်းဖြစ်နိုင်ပါသည်။ သစ်ပင်တစ်ခုသည် ၁.၃-မီတာအထက်အမြင့်ရှိလျှင် ပင်ထောင်အနေအထား၌ သေနေသော သစ်ပင်များကို တိုင်းထွာခြင်းနည်းလမ်းကဲ့သို့ တိုင်းတာသင့်ပါသည်။ သစ်ပင်သည် အမြင့် ၁.၃- မီတာအထက်ပိုမိုမဲ့လျှင် သစ်ပင်၏အချင်းကို ထိပ်ဖျားတွင် တတ်နိုင်သမျှကပ်၌တိုင်းတာနိုင်သည်။ ထို့အပြင်သစ်ပင်အမြင့်နှင့် ကိုင်းခြောက်များ၏ အခြေအနေတို့ကိုမှတ်သား၍ စာရင်းပြုစုထားသင့် ပါသည်။

- ၁။ အပင်သေ/ကိုင်းခြောက်တိုင်းတာမှုပုံစံတွင် ခုတ်လှဲထားသောသစ်ပင်တစ်ခု၏ အခြေအနေ နှင့် အမြင့်ကိုရေးမှတ်ထားပါ။
- ၂။ သစ်ပင်၏ ယိုယွင်းပျက်စီးမှုအတန်းအစားကို ခွဲခြားရေးမှတ်ထားပါ။ အောက်ပါ လမ်းညွှန်ချက်ကို အသုံးပြု၍ ဆွေးမြေ့မှုအခြေအနေကိုဆုံးဖြတ်ရန် တောခုတ်စား တစ်လက်ကိုအသုံးပြုပါ။

အတန်းအစား(၁)။ ။ကောင်းမွန်သောသစ်-သာမန်ခုတ်လှဲခြင်းတွင် တောခုတ်ဓား/  
ရိုးရိုးဓား/ khukuri တစ်ခုသည် သစ်သားထဲသို့နှစ်ဝင်မသွားပါ။

အတန်းအစား(၂)။ ။အသင့်အတင့်ကောင်းမွန်သောသစ်-သာမန်ခုတ်လှဲခြင်းတွင်  
တောခုတ်ဓား/ရိုးရိုးဓား/ khukuri တစ်ခုသည် သစ်သားထဲသို့အနည်းငယ်မျှ  
နှစ်မြုပ်ပါသည်။

အတန်းအစား(၃)။ ။ဆွေးမြေ့သောသစ်/ အပိုင်းအစဖြစ်နေသော သစ်-သာမန်ခုတ်  
လှဲခြင်းတွင် တောခုတ်ဓား/ ရိုးရိုးဓား/ khukuri တစ်ခုသည် သစ်သားကို  
အပိုင်းအစဖြစ်စေသည်။

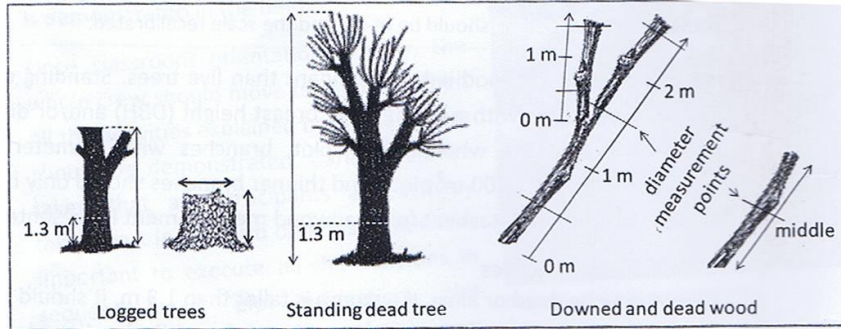
**၅.၄.၃.၂ ပင်ထောင်အနေအထားတွင်ပင်ခြောက်(အပင်သေ)သစ်ပင်များ**

ပင်ထောင်အနေအထားတွင် သေဆုံးနေသော သစ်ပင်များသည် ကောက်ယူရေတွက်ရန်  
လိုအပ်သော ကာဗွန်အရင်းအမြစ်များဖြစ်သကဲ့သို့ အရေးကြီးသောကာဗွန်သိုလှောင်မှုများလည်း  
ဖြစ်ပါသည်။ စာရင်းကောက်ယူခြင်းဆိုင်ရာအစီအစဉ်တွင် နောက်ဆက်တွဲ(၃)၊ အပိုဒ်ခွဲ(၇)ရှိ  
အချက်အလက်များ ပြုစုထားသော စာရင်းဇယားကိုအသုံးပြုနေသော ဤအစုအဝေးကိုလည်း  
ထည့်သွင်းပါဝင်သင့်ပါသည်။

- အတန်းအစား(၁) သစ်ရွက်များမရှိသောသစ်ကိုင်းများနှင့်အခက်များရှိသစ်ပင်
- အတန်းအစား(၂) သစ်ကိုင်းကြီးများနှင့် ကိုင်းသေးများရှိ၍ သစ်ခက်/ သစ်ရွက်များ  
မရှိသောသစ်ပင်
- အတန်းအစား(၃) သစ်ကိုင်းကြီးများသာရှိသောသစ်ပင်များ
- အတန်းအစား(၄) ပင်စည်သာရှိပြီးသစ်ကိုင်းများမရှိတော့သောသစ်ပင်

**၅.၄.၃.၃ လဲကျနေသောသစ်ကိုင်းခြောက်များ**

မြေပြင်တွင်လဲနေသော သစ်ကိုင်းများနှင့်ပင်စည်များကို အရှည်၁-မီတာရှိသစ်ကိုင်း၊  
သစ်ကိုင်း/ ပင်စည်တစ်ခုချင်းစီ၏အလယ်ရှိ အချင်းနှင့်တိကျသောအလျားတို့ကို အမျိုးအစားခွဲ၍  
တိုင်းထွာမှတ်တမ်း တင်သင့်သည်။ အရှည်၁-မီတာထက်တိုသောသစ်ကိုင်းများ/  
ပင်စည်များအတွက် ၎င်းတို့တစ်ခုချင်းစီ၏ အလယ်တွင် အလျားနှင့်အချင်းကိုတိုင်းတာသင့်သည်။  
ပင်ထောင်အခြေအနေတွင် သေဆုံးနေသောသစ်ပင်များ၊ လဲကျနေသောသစ်ကိုင်းခြောက်များနှင့်  
သစ်ပင်များကိုတိုင်းတာရာတွင် အသုံးပြုမည့်စံနှုန်းသတ်မှတ်ချက်များကို ပုံ(၈)တွင်  
ဖော်ပြထားပါသည်။



ပုံ(၈)–ငုတ်တက်များ၊ လဲကျနေသောသစ်ပင်များနှင့် ပင်ထောင်ပင်များ၏ ကာဗွန်တိုင်းထွာမှု

### ၅.၄.၄ မြေဆီလွှာအော်ဂန်းနစ်ကာဗွန်(SOC)

မြေဆီလွှာအော်ဂန်းနစ် ကာဗွန်ကို IPCC(2006)တွင် ပြဋ္ဌာန်းထားသည့် မြေကြီးအနက်မှ စုဆောင်းထားသောမြေနမူနာများဖြင့်ဆုံးဖြတ်ပါမည်။ နမူနာအကွက်များ/ အကွက်ခွဲများအားလုံး၏ အလယ်ဗဟိုအနီးနားတွင် ၃၀စင်တီမီတာအနက်ရှိသော မြေကျင်းတစ်ခုကို တောင်စောင်း၊ ပုံပန်းသွင်ပြင်၊ သဘာဝ ပေါက်ရောက်ပင်များ၊ သိပ်သည်းမှု၊ ဖုံးလွှမ်းမှုအခြေအနေဆိုင်ရာ အချက်အလက်များသည် သစ်တောအမျိုးအစားများကို အကောင်းဆုံးသရုပ်ဖော်ရန်တူးဖော်ပါသည်။ မြေကျင်းတည်နေရာကို ဒေသရှိသစ်တော အမှုထမ်းများ၏ဗဟုသုတဖြင့် ဆုံးဖြတ်ပါသည်။ မြေထုထည်သိပ်သည်းမှုကိုခန့်မှန်းခြင်းအတွက် မြေကျင်း အနက်၁-၁၀စင်တီမီတာ၊ ၁၀-၂၀ စင်တီမီတာ၊ ၂၀-၃၀စင်တီမီတာအသီးသီးရှိသော မြေကျင်း၃-ကျင်းမှ ၁၀၀/၃၀၀ခန့်ရှိ မြေနမူနာ (၃)ခုကို စံသတ်မှတ်ထားသော ၁၀၀/၃၀၀cm<sup>3</sup> ဝင်ဆံ့သောဒုလုံးရှည်ပုံ သတ္တုနမူနာခွက်ဖြင့် ရယူ စုဆောင်းပါသည်။ ထိုနည်းတူစွာ အော်ဂန်းနစ်ကာဗွန်ပါဝင်မှုကို အဆုံးအဖြတ်ပေးရန် အမျိုးမျိုး ပေါင်းစပ်ပါဝင်သော မြေနမူနာတစ်ခုအားအလွှာသုံးခုမှ အရောအနှောမြေဆီလွှာများကို တူးယူ စုဆောင်းပြီး ၀.၁ဂရမ်ကွက်တိ၌ ချိန်တွယ်ပါသည်။ နမူနာအကွက်တစ်ခုမှ အမျိုးမျိုးပေါင်းစပ်ပါဝင်သော မြေနမူနာ ၁၀၀cm<sup>3</sup> ဂရမ်ခန့်ကို စုဆောင်းပါသည်။

မြေနမူနာများစုဆောင်းစဉ်တွင် မြေထုထည်သိပ်သည်းမှုကို ပြုပြင်ခြင်းမပြုလုပ်ရန် အရေးကြီးသည်။ မြေကျင်းကိုဂေါ်ပြားတစ်လက်ဖြင့်တူးဆွနိုင်၍ အခြားနည်းများဖြင့်လည်း မြေနမူနာတစ်ခုစုဆောင်းခဲ့ပါသည်။ အောက်ပါနည်းလမ်းအဆင့်ဆင့်များသည် မြေနမူနာများ စုဆောင်းခြင်းအတွက် လမ်းညွှန်မှုတစ်ခုအဖြစ် အသုံးဝင်နိုင်ပါသည်။

- ❖ ဂေါ်ပြားတစ်လက်(သို့) အလားတူအခြားကိရိယာဖြင့် မြေကျင်းတစ်ကျင်းတူးပါ။
- ❖ မြေကျင်းမျက်နှာပြင်ထိပ်ဝဆီသို့ မျက်နှာမူထားပါ။
- ❖ မျက်နှာပြင်ထိပ်ဝကို ညီညာချောမွေ့သွားစေရန် သစ်သား(သို့) ပလတ်စတစ် ပျဉ်ပြားများကို အသုံးပြု နိုင်ပါသည်။
- ❖ မြေကျင်း မျက်နှာပြင်ထိပ်ဝတွင်ရှိနေသောပစ္စည်းတစ်စုံတစ်ရာကို ဖယ်ရှားပစ်ရန် ကောင်းမွန်သော brushတစ်ခုကို အသုံးပြုပါ။
- ❖ နောက်ဆက်တွဲ မြေကျင်း(၃)ခုစီတွင် core (ဒုလုံးရှည်ပုံသတ္တု နမူနာခွက်)ကို ထည့်သွင်းပါ။

- ❖ မြေကြီးထဲသို့လိုချင်သောအနက်ထိ corer (ဒုလုံးရှည်ပုံသတ္တုနမူနာခွက်)ကို တစ်ကြိမ် ထည့်သွင်းပြီးနောက် ထိုcorer (နမူနာခွက်)ကို မြေပြင် အပြင်ဘက်သို့ ဆွဲထုတ်ခြင်းအားဖြင့် မြေကြီးထဲမှ ၎င်းအရာကို ဖယ်ရှားပါသည်။
- ❖ core(နမူနာခွက်)ထိပ်နှင့် အောက်ခြေတို့၏နှုတ်ခမ်းအနားသတ်များ ညီညာသွားစေရန် ညှိပေး သင့်ပါသည်။ မြေထုထည်သိပ်သည်းမှု၏တိုင်းတာချက်များအတွက် core ကိုအသုံးပြုရာတွင် core မှ မြေနမူနာများဆုံးရှုံးမှု တစ်စုံတစ်ရာမရှိစေရန် ဂရုတစိုက် ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ ဆုံးရှုံးမှုတစ်စုံ တစ်ခုတွေ့ရှိရလျှင် မြေနမူနာကောက်ယူခြင်းကို ပြန်လည်လုပ်ဆောင်သင့်ပါသည်။

corer-များမှ စုဆောင်းထားသော အရာများအားလုံးနှင့် မြေနမူနာတို့ကို သင့်တော်စွာ အညွှန်းတပ်ထားသော sample bags ထဲတွင် သိမ်းဆည်းထားပါသည်။ မြေနမူနာများ အားလုံးကို နောက်ထပ်လေ့လာမှုအတွက် ဓာတ်ခွဲခန်းသို့သယ်ယူပို့ဆောင်သင့်သည်။

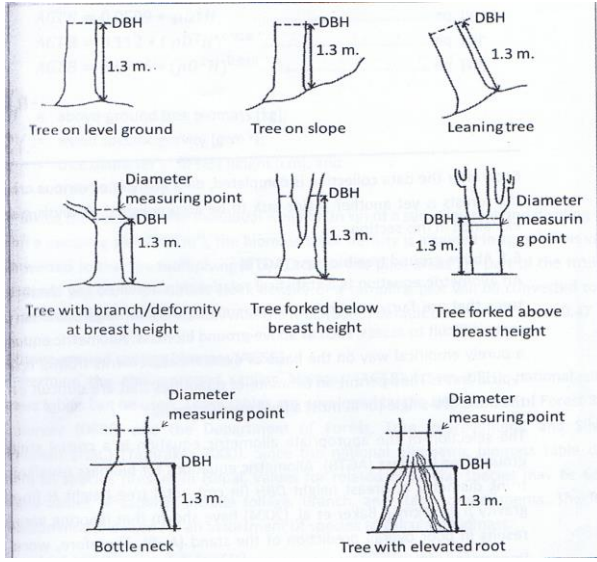
ထို့ပြင် မြေဆီလွှာဓာတ်ခွဲခန်းစမ်းသပ်ချက်မှထွက်ပေါ်လာသော analytical errors များကို တိုင်းတာခြင်းအတွက် soil standard တစ်ခုကိုအသုံးပြုရန် အကြံပြုထောက်ခံပါသည်။ မြေဆီလွှာ ကာဗွန်လေ့လာချက်တွင် အမျိုးမျိုးသောဓာတ်ခွဲခန်းများ၊ ပညာရှင်များ၊ ဆောင်ရွက်ရမည့် အချိန်ကာလတို့ကို ဖော်ပြသောအခါ standard soil အား ကိုးကားချက်တစ်ခုအဖြစ် စဉ်းစားသင့်ပါသည်။ ထုထည်ကြီးမားသော standard soil နမူနာကို သစ်တောမြေမှ ကျပန်း စုဆောင်းရမည်။ စီမံကိန်းကာလတစ်ခုလုံးအတွက် မြေနမူနာများကို ဓာတ်ခွဲခန်းပေးပို့နေသည့် အချိန်တိုင်းတွင် အသေးစား check samples များ ပါဝင်စေရန် စုဆောင်းသည့်မြေပမာဏ လုံလောက်မှုရှိရမည်။ အကြမ်းမျဉ်းအနေဖြင့် true samples ၁၀-ခုတိုင်းအတွက် check sample တစ်ခုကို ပါဝင်သင့်သည်။ ဥပမာအနေဖြင့်-နှစ်(၅၀)စီမံကိန်းတစ်ခု၏ နှစ်တိုင်းနှစ်တိုင်းတွင် အကွက်(၃၀၀)ကိုတိုင်းတာထားပြီး အကွက်တစ်ကွက်ချင်းစီအတွက် မြေနမူနာ၁၀၀-ဂရမ်ကို ဓာတ်ခွဲခန်းသို့ ပေးပို့သည်။ စုစုပေါင်း  $၀.၁ \times ၃၀၀ \times ၅၀ \times ၁၀၀ = ၁၅၀$ -ကီလိုဂရမ် အလေးချိန်ရှိ standard soil ကို လိုအပ်ပါသည်။ အထက်ပါကိုင်တွယ်တွက်ချက်ခြင်းတွင် ဆုံးရှုံးမှုများအပါအဝင် standard soil ၃၀၀-ကီလိုဂရမ်ခန့်ကိုစုဆောင်းရပါမည်။ standard soil ၃၀၀-ကီလိုဂရမ်ခန့်ကို စုဆောင်းပြီးနောက် ကွန်ကရစ် ဖျော်စက်တစ်ခုကဲ့သို့ စက်နှင့်သက်ဆိုင်သောဖျော်စက်တစ်ခုကို အသုံးပြု၍ standard soil ကို ကောင်းစွာရောနှောသင့်ပါသည်။ ဖျော်စက်တစ်ခု ဝယ်ယူ မရနိုင်လျှင်(သို့) ငှားရမ်းမရနိုင်လျှင် လက်အားဖြင့်မွေ့၍ညီညီမျှမျှ ရောနှောသွားပြီး အစုအခဲများ ကွဲသွားစေရန်အတွက် စေ့စပ်သေချာစွာဆောင်ရွက်သင့်ပါသည်။ ရောမွေ့မှုတွင် တစ်သားတည်းဖြစ် ခြင်းရှိမရှိစစ်ဆေးရန် standard soil၏မြေနမူနာများ၁၀-၂၀မျိုးကို အစုအတွဲတစ်ခုအဖြစ် ဓာတ်ခွဲခန်းသို့ပေးပို့သင့်သည်။

**၅.၄.၅ သစ်ပင်များ၏ မြေပြင်အထက်ဖီဝရပ်ကြွင်းလောင်စာများ(AGTB)**

၂၅၀sq meter (အချင်းဝက်၈.၉၂မီတာ)ရှိ စက်ဝိုင်းပုံ အမြဲတမ်းနမူနာအကွက် တစ်ကွက်ချင်းစီတွင် အကွက်၏အစွန်ဆုံးမှစ၍အတွင်းပိုင်းထိ Diameter tape၊ clinometer၊ linear tape ပစ္စည်းတို့ကိုသုံး၍ အမြင့်၁.၃-မီတာ၌ ရင်စို့အချင်း၊၅-စင်တီမီတာနှင့်အထက်ကြီးသော သစ်ပင်များ၏အမြင့်တို့ကို တိုင်းတာရာတွင် နှစ်ကြိမ်ပြန်၍ တိုင်းတာခြင်းမဖြစ်စေရန်အတွက်

တိုင်းတာပြီးသစ်ပင်များကို အမှတ်အသား ပြုလုပ် ထားသင့်သည်။ Vertex IVနှင့် Transponder ကဲ့သို့သော အနုစိတ်တိုင်းတာနိုင်သောကိရိယာတို့ကို အသုံးပြု၍သစ်ပင်များ၏အမြင့်ကို တိုက်ရိုက် တိုင်းတာနိုင်သည်။ အသုံးပြုနည်းကို နောက်ဆက်တွဲ (၂)တွင် ရှင်းလင်းဖော်ပြထားသည်။ အမျိုးအစား ခွဲခြားထားနိုင်လျှင် သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းစီကို ၎င်း၏သစ်မျိုးစေ့အမျိုးအစား နာမည်နှင့်အတူ ယှဉ်တွဲ မှတ်တမ်းတင်ထားပါသည်။ အကွက်နယ်နိမိတ်ပေါ်ရှိ သစ်ပင်များသည် အကွက်အတွင်းသစ်ပင်များအားလုံး၏ ရင်စို့ဖြတ်ပုံဧရိယာ(basal area) ၅၀%အထက်များ၍ ကျရောက်နေလျှင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားပြီး အကွက်အပြင်ဘက်ရှိ သစ်ပင်များအားလုံး၏ ရင်စို့ဖြတ်ပုံ ဧရိယာ (basal area) ၅၀%ထက်နည်း၍ ပေါက်ရောက်နေလျှင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားခြင်းမရှိပါ။ နမူနာအကွက်အတွင်းသို့ အုပ်မိုးနေသောသစ်ပင်များကို ထည့်သွင်းကောက်ယူခြင်းမရှိသော်လည်း နမူနာအကွက်အတွင်း ပင်စည်များရှိနေသောသစ်ပင်များနှင့် သစ်ကိုင်းများကို ကောက်ယူ စုဆောင်းပါသည်။ ပုံသဏ္ဍာန်မမှန်သော သစ်ပင်များအတွက် သစ်တောဆိုင်ရာ စံနှုန်းလက်တွေ့ လုပ်ငန်းများအတိုင်းလိုက်နာ၍ အကွက်အားလုံးတွင် ထိုနည်းများကိုအသုံးချဆောင်ရွက်သင့်သည်။ (Karky and Banskota 2007; MacDicken 1997)

ရင်စို့အချင်း(diameter at breast height)သည်သစ်ပင်များအတွက် အခြေခံတိုင်းတာမှု စံနှုန်းတစ်ခုဖြစ်ပါသည်။ ဤလုံးပတ်တိုင်းတာချက်များကို သစ်ပင်များအားလုံးအတွက် မှတ်သား ပြုစုထားပါသည်။ (ပုံသဏ္ဍာန်မမှန်သောပင်စည်ရှိသစ်ပင်များအတွက်တိုင်းတာမှုကို ပုံ-၉တွင် ပြထားသည့် နည်းလမ်းများအတိုင်းဆောင်ရွက်ပါ) ခက်ရင်းခွပုံပင်စည်ရှိသော သစ်ပင်များအတွက် သစ်ပင်တစ်ပင်ချင်းစီကို သီးခြားတိုင်းတာ၍ အခြားသစ်ပင်များနှင့်မတူ ကွဲပြားသော သစ်ပင်များအဖြစ်ညွှန်ပြရန် နောက်ဆက်တွဲသဘောတရား ထပ်ပေါင်းရေးခြင်းအားဖြင့် အပင် အရေအတွက်ကို မှတ်သားရေတွက်ပါသည်။ ၁၂(က)နှင့်၁၂(ခ) သစ်ပင်နှစ်ပင်လုံးသည် သစ်ပင် အရေအတွက် (၁၂)၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းဖြစ်ပါလိမ့်မည်။ diameter tape(အချင်းတိုင်းပေးကြိုး)ကို ပင်စည်ပတ်လည်တွင် ညွှန်ပြထားသောအမှတ်(၁.၃မီတာ)၌ တိုင်းထွာမှုကို တိကျစွာဂရုတစိုက် ဆောင်ရွက်သင့်သည်။



ပုံ(၉)-ရင်စို့အမြင့်တွင် သစ်ပင်လုံးပတ်တိုင်းတာခြင်းလုပ်ငန်း

### ၅.၅ သစ်တောကာဗွန်တိုင်းထွာခြင်း

တိုးမြှင့်လာသော ကာဗွန်စုပေါင်းမှုသို့လျှော့နိုင်မှုပမာဏ(သို့) လျှော့ချထားသော ကာဗွန် ထုတ်လွှတ်မှုပမာဏများ (ကာဗွန်အကျိုးအမြတ်များ)ကိုတွက်ချက်ရန် base year တစ်ခုအပေါ် အခြေခံ၍ base line (T=0)ကိုတွက်ချက်ပြီး အချိန်ကာလအလိုက် ကာဗွန်ပမာဏပြောင်းလဲမှုကို စောင့်ကြည့်လေ့လာရန် အရေးကြီးပါသည်။ သတ်မှတ်ဖွဲ့စည်းထားသော အမြဲတမ်းနမူနာ အကွက်များကို အဆက်မပြတ်လေ့လာစောင့်ကြည့်ခြင်းအတွက် အခန်း(၅)တွင် အကြမ်းမျဉ်း ဖော်ပြထားသောနည်းလမ်းများအတိုင်း ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏများ စာရင်း ကောက်ယူခြင်း နည်းလမ်းသည် စီမံကိန်းကာလတစ်လျှောက်တွင် တစ်သမတ်တည်း ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ တိုင်းတာမှုနှစ်မျိုးလုံးမှ ရရှိလာသောအချက်အလက်များကို တစ်ခုနှင့်တစ်ခု နှိုင်းယှဉ်သည်။ သို့သော်လည်း ကျွန်တော်တို့သည် သစ်တောကာဗွန်တိုင်းတာခြင်းလုပ်ငန်းကို တစ်ခုချင်းစီ၏ လိုအပ်ချက်အလိုက် ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် လေ့လာ စောင့်ကြည့်ခြင်း လုပ်ငန်းကို (၅)နှစ်တစ်ကြိမ်လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ အချက်အလက်များ ကောက်ယူ စုဆောင်းပြီးမကြာမီ သစ်တောများတွင်တိုင်းတာထားသော ကာဗွန်အစုအဝေးအမျိုးမျိုး၏ လေ့လာ ဆန်းစစ်ခြင်းလုပ်ငန်းကို ပြီးစီးအောင်ဆောင်ရွက်ခြင်းသည်လည်း အဓိကလုပ်ငန်းတစ်ခု ဖြစ်ပါသည်။ ကာဗွန်အစုအဝေးအားလုံးအား လေ့လာအကဲဖြတ်ခြင်းကို ဤအခန်းတွင်ဖော်ပြ ထားပါသည်။

### အခန်း(၆)- ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များစီစစ်လေ့လာအကဲဖြတ်ခြင်း

#### ၆.၁ သစ်ပင်များ၏မြေပြင်အထက်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏများ(AGTB)

Allometric equation တစ်ခုသည် တိုင်းထွာခန့်မှန်းရန်ပို၍ခက်ခဲသော အခြားသော ဂုဏ်သတ္တိများ (မြေပေါ်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ)နှင့် တိုင်းတာရန် အတန်အသင့်လွယ်ကူသော သစ်ပင်များ၏ ထူးထူးခြားခြားတိုင်းထွာချက်များ (ရင်စို့အချင်း/အမြင့်)ကြား စာရင်းအင်းဗေဒ နည်းအရ ဆက်စပ်မှုတစ်ခုဖြစ်ပါသည်။ အဓိကကျသောသစ်ပင်များမှ အတော်အတန်ကြီးမားသော နမူနာတစ်ခုအပေါ် တိကျသောတိုင်းထွာချက်များအရ allometric equation များကို တည်ဆောက်ပါသည်။ ၎င်းတို့သည် အခြေခံနည်းအရသာမန်တိုင်းတာရာတွင် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော ကုန်ကျစရိတ်/အခက်အခဲများ၏ ပမာဏကို ခန့်မှန်းနိုင်ပါသည်။

သင့်တော်သော allometric equation တစ်ခုရွေးချယ်ခြင်းသည်သစ်ပင်များ၏ မြေပြင်အထက် ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ(AGTB)ခန့်မှန်းတွက်ချက်ရာတွင် အရေးပါသောအဆင့်တစ်ခု ဖြစ်ပါသည်။ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏများအတွက် allometric equation များသည် ရင်စို့အချင်း၏ ပင်စည်DBH(in cm)၊ စုစုပေါင်း သစ်ပင်အမြင့် H(in m)နှင့် သစ်သား၏သိပ်သည်းဆ  $\rho$ (in  $g/cm^3$ )ဆိုင်ရာ အချက်အလက်များပါဝင်သည်။ သစ်သားသိပ်သည်းမှုတွင် မသိကျိုးကျွန် ပြုနိုင်သောအပြောင်းအလဲများသည် အရည်အသွေးညံ့သော မြေပေါ်ရှိဇီဝပစ္စည်းပမာဏများ အခြေအနေခန့်မှန်းခြင်းလုပ်ငန်းမှ ရရှိလာသည်ဟု Baker et al. (2004)က ပြောကြားထားသည်။ ထို့ကြောင့် သစ်သားသိပ်သည်းဆသည် regression model တွင် အရေးကြီးသောခန့်မှန်းနိုင်သည့် အပြောင်းအလဲတစ်ခုဖြစ်ပါသည်။

သစ်တောများရှိ ပင်ထောင်သစ်ပင်များအတွက် သစ်သားသိပ်သည်းမှု၏ တိုက်ရိုက် တိုင်းတာချက်များကို ကြိုထောင့်ကြိုခဲရနိုင်ပါသည်။ အကျိုးဆက်အနေဖြင့် ပျမ်းမျှသိပ်သည်းဆ အဆင့်(Brown et al.1989; Nelson et al.1999; Chave et al.2005) (သို့) သစ်ပင်ပန်းမန် ဆိုင်ရာ အသေးစိတ်အချက်အလက်များ မရနိုင်လျှင် ပျမ်းမျှပင်ထောင်အဆင့်(Baker et al.2004) တစ်ခုခုကိုထောက်ခံပါသည်။ ခန့်မှန်းထားသော အပြောင်းအလဲတစ်ခုအဖြစ် သစ်ပင်အမြင့်ကို အသုံးပြုလျှင် allometric equation၏အရည်အသွေးကိုလည်း တိုးတက် စေသည်။ allometric equationသည် သစ်မျိုးများနှင့်သစ်ပင်များ၏တည်နေရာမရွေး သစ်ပင်တစ်ပင်၏ လုံးပတ်၊ အမြင့်နှင့် သစ်သားသိပ်သည်းဆတို့ကို ရရှိစေနိုင်ပြီး AGTB ကို လွယ်ကူစွာခန့်မှန်းနိုင်သည်။ allometric equation မှခန့်မှန်းသော AGB ၏ unit သည် (kg)ဖြစ်သည်။

ဇီဝစွည်းပမာဏများခန့်မှန်းတွက်ချက်ခြင်းအတွက် allometric equation တစ်ခု ထွက်ပေါ်လာခြင်းနှင့် ပတ်သက်သော အသေးစိတ်အချက်အလက်များကိုနောက်ဆက်တွဲ(၆)တွင် ဖော်ပြထားသည်။ လမ်းညွှန်ချက်များသည် ရာသီဥတုနှင့်သစ်တောအမျိုးအစားများပေါ်အခြေခံ၍ Chave et al.(2005) ဖော်ထုတ်ထားသော AGTB ခန့်မှန်းတွက်ချက်အတွက် အကောင်းဆုံး ခန့်မှန်းချက် allometric equation (ပုံစံ)ရွေးချယ်မှုကို အကြံပြုထားသည်။ Equation(v)သည် စွတ်စိုတောအတွက်ကောင်းပါသည်။ Equation (vi)သည် တောခြောက်အတွက်သင့်တော်၍ Equation(vii)သည် ပိုမိုစွတ်စိုတောအတွက်ကောင်းပါသည်။

$$AGTB = 0.0509 * pD^2H \text{ -----eq.(v)}$$

$$AGTB = 0.112 * (pD^2H)^{0.916} \text{ -----eq.(vi)}$$

$$AGTB = 0.0776 * (pD^2H)^{0.940} \text{ -----eq.(vii)}$$

AGTB = မြေပေါ်ဇီဝစွည်းပမာဏများ(kg)

P = သစ်သားသိပ်သည်းဆ (gcm<sup>-3</sup>)

D = ရင်စို့အချင်း(cm)

H = သစ်ပင်အမြင့်(m)

နမူနာကွက်တစ်ကွက်၏ ဇီဝစွည်းပမာဏတစ်ခုချင်းစီ၏ အလေးချိန်များပေါင်း၍ အကွက်၏ ဧရိယာဖြင့်စားသောအခါ ဇီဝစွည်းပမာဏများ ပါဝင်သိပ်သည်းမှုကို kgm<sup>-2</sup> ဖြင့် ရရှိသည်။ ၎င်းကို 10 ဖြင့် စားခြင်းအားဖြင့် tha<sup>-1</sup> အဖြစ် ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ အပူပိုင်းနှင့် သမပိုင်းဒေသများ၏ တစ်စိတ်တစ်ဒေသတွင် အကွက်ဧရိယာများဖွဲ့စည်းသောကြောင့် နမူနာ အကွက်တစ်ကွက်၏ ဇီဝစွည်းပမာဏများ ပါဝင်သိပ်သည်းမှုကို IPCC(2006) default carbon fraction of 0.47 နှင့်မြှောက်ခြင်းအားဖြင့် ကာဗွန်ပါဝင်သိပ်သည်းမှုအဖြစ် ပြောင်းလဲရယူနိုင်သည်။

**၆.၂ ပင်ငယ်များ၏မြေပေါ်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏများ(AGSB)**

ပင်ငယ်များ(ရင်စို့အချင်း ၅-စင်တီမီတာအောက်)၏ မြေပေါ်ဇီဝပစ္စည်း ပမာဏများကို ဆုံးဖြတ်ရန် အမျိုးသားဆိုင်ရာ allometric biomass ဇယားများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဤဇယားများကို Department of Forest Research and Survey၊ Tree Improvement and Silviculture Component(TISC)(Tamrakar 2000)တို့မှ ရေးဆွဲထားပါသည်။ ဆက်စပ်သော သစ်မျိုးစိတ်များနှင့် အလားတူမျိုးစိတ်များအတွက် ဇယားရှိတန်ဖိုးများကိုအသုံးပြုနိုင်ပြီး နီပေါ နိုင်ငံတွင်ရှိသော သစ်မျိုးစိတ်များအားလုံးကို ဇယားတွင်ထည့်သွင်းမထားပါ။ ပင်ငယ်များ၏ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏတန်ဖိုးများတွင် သစ်ရွက်များ၊ သစ်ကိုင်းခက်များနှင့် ပင်စည်များပါဝင်သည်။ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏကို တွက်ချက်ရန်သစ်မျိုးများရောနှောပါဝင်မှုအတွက် အောက်ပါ regression model ကို အသုံးပြုပါသည်။

$$\log(\text{AGSB}) = a + b \log(D) \text{ -----eq. (viii)}$$

- log = သစ်လုံး(အရွယ်အစားမရွေး)
- AGSB = ပင်ငယ်များ၏ မြေပေါ်ရှိဇီဝပစ္စည်းပမာဏများ(kg)
- a = ပင်ငယ်များ(အရွယ်အစားမရွေး)အတွက် intercept of allometric relationships
- b = ပင်ငယ်များ(အရွယ်အစားမရွေး)အတွက် slope allometric relationship
- D = ရင်စို့အမြင့်၌အပေါ်ယံအခေါက်(မြေပြင်အထက် 1.3-m၌)အချင်းတိုင်းတာချက်(cm)

ဇီဝပစ္စည်းပမာဏပါဝင်သိပ်သည်းမှုများကို IPCC(2006) default carbon fraction of 0.47ဖြင့်အသုံးပြု၍ကာဗွန်ပါဝင်သိပ်သည်းမှုအဖြစ်ပြောင်းလဲရယူသည်။

**၆.၃ သစ်ရွက်ဆွေး၊ပေါင်းပင်များနှင့်မြက်ပင်များ(LHG)၏ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ**

သစ်ရွက်ဆွေး၊ ပေါင်းပင်များနှင့် မြက်ပင်များ၏ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ(LHG)ကိုဆုံးဖြတ်ရန် မြေပြင်တွင် 1 m<sup>2</sup> အကျယ်ရှိ သေးငယ်သောဧရိယာတစ်ခုအတွင်းမှ နမူနာများကိုစုဆောင်းပါသည်။ လတ်တလောစုဆောင်းထားသော နမူနာများကို ၀.၁၈ရမ်အတိ၌ မြေပြင်ကွင်းထဲတွင် ချိန်တွယ်ပြီး ကောင်းစွာ ရောနှောထားသော နမူနာအခွဲ(sub-sample)ကို အမှတ်အသားပြုလုပ်ထားသော အိတ်တစ်အိတ်တွင် သိမ်းထားပါသည်။ နမူနာအခွဲ(sub-sample)ကို ဆုံးဖြတ်နိုင်ရန် စုစုပေါင်းအစို ခြပ်ထုမှ အခြောက်ခြပ်ထုသို့ ပြောင်းလဲရရန် oven-dry-to-wet mass ratio တစ်ခုကို အသုံးပြုပါသည်။ နမူနာအခွဲ(sub-sample)တစ်ခုကို ဓာတ်ခွဲခန်းသို့ ယူဆောင်သွားပြီး ရေပါဝင်မှုကို စိစစ်ရန် ပြောင်းလဲမှုမရှိသောအလေးချိန် (constant weight)ရရှိလာသည့်တိုင် ဖို(oven)တွင် အခြောက်ခံပါသည်။ သစ်တောအောက်ခံကြမ်းပြင်ရှိ ပေါင်းပင်များ၊ မြက်ပင်များနှင့် အဆွေးများ

အားလုံးအတွက် ဧရိယာတစ်ခုချင်းစီအလိုက် ဇီဝပစ္စည်းပမာဏတွက်ချက်ရန် အောက်ပါ(eq)ဖြင့် ဖော်ပြထားသည်။

$$LHG = \frac{W_{field}}{A} \cdot \frac{W_{subsample.dry}}{W_{subsample.wet}} \times \frac{1}{10000} \quad \text{-----eq.(ix)}$$

LHG = သစ်ရွက်ဆွေးများ၊ပေါင်းပင်များ၊မြက်ပင်များ၏ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ(t ha<sup>-1</sup>)

W<sub>field</sub> = ဧရိယာတစ်ခုချင်းစီအလိုက်နမူနာအဖြစ်လတ်တစ်လော စုဆောင်းထားသော သစ်ရွက်ဆွေးများ၊ ပေါင်းပင်များ၊ မြက်ပင်များ၏လတ်တစ်လော အလေးချိန် (g)

A = သစ်ရွက်ဆွေးများ၊ ပေါင်းပင်များ၊ မြက်ပင်များစုဆောင်းမည့် အကွက်ဧရိယာ (ha)

W<sub>subsample.dry</sub>=ရေပါဝင်မှုကိုစိစစ်ရန်ဓာတ်ခွဲခန်းသို့ ယူဆောင်သွားသော သစ်ရွက်ဆွေးများ ပေါင်းပင်များ၊မြက်ပင်များ၏ အခြောက်(oven-dry)နမူနာအခွဲ(sub-sample)အလေးချိန်(g)

W<sub>subsample.wet</sub>=ရေပါဝင်မှုကိုစိစစ်ရန်ဓာတ်ခွဲခန်းသို့ ယူဆောင်သွားသောသစ်ရွက်ဆွေးများ၊ ပေါင်းပင်များ၊ မြက်ပင်များ၏ အစို(oven-dry)နမူနာအခွဲ(sub-sample) အလေးချိန်(g)

IPCC(2006) default carbon fraction of 0.47 ဖြင့် LHG ကို မြောက်လိုက်သောအခါ LHGတွင် ရှိသောကာဗွန်ပါဝင်မှု(C(LHG)) ကို တွက်ချက်ရရှိပါသည်။

### ၆.၄ မြေဆီလွှာအော်ဂန်းနစ်ကာဗွန်(SOC)

မြေနမူနာများကို ၀-၁၀၊ ၁၀-၂၀၊ ၂၀-၃၀ စင်တီမီတာအနက်တို့မှ တူးဖော် ရယူသည်။ မြေနမူနာများကို 100 m<sup>3</sup> တိကျစွာစုဆောင်းပြီး မြေနမူနာအိတ်များတွင်ထည့်၍ အလေးချိန်ကို ကြိုတင် ချိန်တွယ်ပါသည်။ ကွင်းထဲတွင်မြေကြီး၏အစိုအလေးချိန်ကို 0.1 အတိအကျ၌ သတ်မှတ် ဆုံးဖြတ်ထားသည်။ တစ်ဆက်တည်းတွင် နမူနာများကိုဓာတ်ခွဲခန်းသို့သယ်ဆောင်သွားပြီး ရေပါဝင်မှုကိုစိစစ်ရန် ပြောင်းလဲမှုမရှိသောအလေးချိန် (constant weight)ရရှိလာသည့်တိုင်အောင် ၇၀-ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်၌ ဖို(oven)တွင် အခြောက်ခံပါသည်။ မြေကြီးအနက် သုံးမျိုးလုံး၏ တစ်ခုချင်းစီမှ မြေနမူနာများကိုမြေဆွေးဖြစ်အောင်လုပ်ဆောင်၍ ၂-မီလီမီတာထက်ငယ်သောအပင် အစအန များကို ကြိတ်ချေခြင်း(သို့) ကျောက်ခဲ/ ကျောက်စရစ်ခဲများကိုဖယ်ရှားပြီး ကာဗွန်

တိုင်းထွာမှုအတွက် ဆက်လက်ပြင်ဆင်ဆောင်ရွက်သည်။ ကာဗွန်ပါဝင်သိပ်သည်းမှုပမာဏကို အောက်ပါ(eq)အတိုင်း တွက်ချက်သည်။(Pearson et.al 2007)

$$SOC = p \times d \times \%C \quad \text{-----eq.(x)}$$

$$SOC = \text{ဧရိယာတစ်ခုချင်းစီမှမြေဆီလွှာအော်ဂန်းနစ်ကာဗွန် (t ha}^{-1}\text{)}$$

$$p = \text{မြေဆီလွှာဒြပ်ထုသိပ်သည်းမှု (g cm}^{-3}\text{)}$$

$$D = \text{မြေနမူနာများတူးဖော်ထားသည့်စုစုပေါင်းမြေအနက် (cm)}$$

$$\%C = \text{ကာဗွန်ပါဝင်မှု (\%)}$$

### ၆.၅ မြေအောက်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ(BB)

အမြစ်ပိုင်း(မြေအောက်ရှိ)နှင့် အညွန့်ပိုင်း(မြေပေါ်ရှိ) ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ နှစ်မျိုးကြား ဆက်စပ်မှုကို ဖော်ပြချက်များအနက်မှတစ်ခုသည် အညွန့်ပိုင်းဇီဝပစ္စည်းပမာဏကို ပိုမိုလွယ်ကူစွာ တိုင်းတာထားခြင်းမှ အမြစ်ပိုင်းဇီဝပစ္စည်းပမာဏ ခန့်မှန်းခြင်းအတွက် စံညွှန်းနည်းလမ်းဖြစ်ပေါ် လာသော root-to-shoot ratio ဖြစ်ပါသည်။ မြေအောက်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏခန့်မှန်းခြင်းနည်းသည် မြေပြင်ပေါ်ရှိ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ ခန့်မှန်းခြင်းထက် ပို၍အချိန်ကုန်ပြီးပိုမိုခက်ခဲပါသည်။ အမြစ်ပိုင်း ဇီဝပစ္စည်းပမာဏတိုင်းတာချက်များသည် မသေချာမှုများအမှန်တကယ်ရှိပြီး ဂေဟစနစ်နမူနာပြု (ecosystem models)တွင် ထိုဇီဝပစ္စည်းပမာဏ အမျိုးအစားအတွက် လက်တွေ့ကျသော ကိန်းဂဏန်းတန်ဖိုးများမရှိခြင်းသည် ဆယ်စုနှစ်ပေါင်းကြာနေသည့် အားနည်းချက်တစ်ခုဖြစ်သည် (Geideret al.2001)။ မြေအောက်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏ ခန့်မှန်းတွက်ချက်ခြင်း နည်းလမ်းကိုရှင်းလင်း လွယ်ကူစေရန် MacDicken (1997)မှ မြေအောက်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏခန့်မှန်းချက်ကို မြေပြင်ပေါ်ရှိ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏစုစုပေါင်း၏ ၂၀%- (အမြစ်ပိုင်းသည်အညွန့်ပိုင်းတန်ဖိုး၏ ၅-ပုံ ၁-ပုံ)အဖြစ် ကောက်ချက်ဆွဲသည်။

### ၆.၆ စုစုပေါင်းကာဗွန်ပါဝင်သိပ်သည်းမှု

ကာဗွန်ပါဝင်သိပ်သည်းမှုကို အောက်ပါပုံသေနည်းကိုအသုံးပြု၍ သစ်တောအလွှာတစ်ခုမှ ကာဗွန် အစုအဝေးတစ်ခုချင်းစီတို့၏ ကာဗွန်ပါဝင်သိပ်သည်းမှုများအားလုံးပေါင်းခြင်းအားဖြင့် တွက်ချက်နိုင်သည်။ ကာဗွန်အစုအဝေးတစ်မျိုးမျိုးသည် စုစုပေါင်းကာဗွန်ပမာဏကို ထင်ရှားစွာ အထောက်အပံ့မဖြစ်စေလျှင် အောက်ပါပုံသေနည်းတွင် ကာဗွန်အစုအဝေး၏ တစ်စုံတစ်ခုကို လျစ်လျူရှုနိုင်သည်။

သစ်တောအလွှာတစ်ခု၏ ကာဗွန်ပါဝင်သိပ်သည်းမှုကိုတွက်ချက်ရာတွင်-

$$C(LU) = C(AGTB)+C(AGSB) +C(BB) +(LHG) +C(DWS)+SOC \quad \text{---eq.(xi)}$$

$$C(LU) = \text{မြေအသုံးချမှုအမျိုးအစားအလိုက်ကာဗွန်ပါဝင်သိပ်သည်းမှု (Mg C ha}^{-1}\text{)}$$

$$C(AGTB) = \text{သစ်ပင်များ၏ မြေပြင်အထက်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏရှိကာဗွန် (Mg C ha}^{-1}\text{)}$$

- C(AGSB) = ပင်ငယ်များ၏မြေပြင်အထက်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏရှိကာဗွန်(Mg C ha<sup>-1</sup>)
- C(BB) = မြေပြင်အောက်ဇီဝပစ္စည်းပမာဏရှိကာဗွန်(Mg C ha<sup>-1</sup>)
- C(LHG) = သစ်ရွက်ဆွေး၊ပေါင်းပင်များနှင့်မြက်ပင်များ၏ကာဗွန်(Mg C ha<sup>-1</sup>)
- C(DWS) = သစ်ကိုင်းခြောက်/ပင်သေများနှင့်သစ်ငုတ်များ၏ကာဗွန်(Mg C ha<sup>-1</sup>)
- SOC = မြေဆီလွှာအော်ဂန်းနစ်ကာဗွန်(Mg C ha<sup>-1</sup>)

စုစုပေါင်းကာဗွန်ပမာဏကို 44/12-ဖြင့်မြောက်ခြင်းအားဖြင့် ၎င်းပမာဏကို (CO<sub>2</sub>)တန်ပမာဏအဖြစ် ပြောင်းလဲရရှိပါသည်။

**အခန်း(၇)- စိမ့်ဝင်မှုကိုလေ့လာဆန်းစစ်ခြင်း(Leakage Analysis)**

စိမ့်ဝင်မှု(leakage)ဖြစ်စဉ်ကို ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့(GHG) ထုတ်လွှတ်မှုများ စီမံကိန်းဧရိယာ ပြင်ပတွင် တိုးမြှင့်လာပြီး REDD စီမံကိန်းလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်နေသည်ဟု တိုက်ရိုက်မှတ်ယူ နိုင်သော စီမံကိန်းဧရိယာအတွင်း၌လည်း ထုတ်လွှတ်မှုမြင့်မားလာခြင်းအဖြစ် သတ်မှတ်သည်။ GHG ထုတ်လွှတ်မှုများသည် သစ်တောပြုန်းတီးခြင်းမှဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟု မှတ်ယူ၍ရနိုင်သော အခြေခံစိမ့်ဝင်မှုနှင့်သစ်တောပြုန်းတီးခြင်းဖြင့် တိုက်ရိုက်မသက်ဆိုင်ဘဲ ဈေးနှုန်းသတ်မှတ်ချက်များ၊ ဈေးကွက်ဆိုင်ရာအခြားအကျိုးသက်ရောက်မှုများမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟုမှတ်ယူနိုင်သော ဒုတိယ စိမ့်ဝင်မှုအကြားတွင် ထူးခြားသောအရာတစ်ခုကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ဤစာပိုဒ်သည် လုပ်ငန်းများ ရွှေ့ပြောင်းဆောင်ရွက်ခြင်းဆိုင်ရာ စိမ့်ဝင်မှုကိုရည်ညွှန်းသည်။

ဧရိယာတစ်ခုအတွင်း သစ်တောပြုန်းတီးခြင်းကို လျော့ကျစေသော ဆောင်ရွက်ချက် တစ်မျိုးမျိုးသည် စီမံကိန်းဧရိယာပြင်ပနေရာတွင် သစ်တောပြုန်းတီးမှုကို တိုးပွားစေသည်။ ဥပမာ အနေဖြင့် စီမံကိန်းဧရိယာအတွင်း စားကျက်ချခြင်းကို သစ်တောမြေအဖြစ် ကာကွယ်ထိန်းသိမ်း ခြင်းသည် စီမံကိန်းဧရိယာပြင်ပစားကျက်ချခြင်းဖြင့် သစ်တောမြေကိုပြောင်းလဲ အသုံးပြုနိုင်သည်။ အလားတူစွာ ထင်း/မီးသွေးလောင်စာများ စုဆောင်းခြင်းကို သစ်တောမြေအဖြစ်တားမြစ် ပိတ်ပင် လိုက်သောအခါ စီမံကိန်းဧရိယာပြင်ပအနီးတဝိုက်တွင် လောင်စာများခုတ်ယူ စုဆောင်းခြင်း တိုးပွားလာနိုင်သည်။ တတိယဥပမာတစ်ခုသည် သစ်ထုတ်ခြင်းနှင့် ဆက်နွယ်နေသည်။ အခြေခံ စည်းမျဉ်းနှင့်အညီ စီမံကိန်းဧရိယာအတွင်း သစ်ထုတ်ခြင်းတွေ့ရှိရလျှင် စီမံကိန်းလုပ်ငန်းများကို စီမံကိန်းဧရိယာပြင်ပတွင် ရွှေ့ပြောင်းဦးတည် ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ စိမ့်ဝင်မှု(leakage) အမှန် တည်ရှိမှုသည် သစ်တောပြုန်းတီးမှုလျော့ကျစေခြင်း(သို့) သစ်တောပါဝင်မှု တိုးပွားလာခြင်းမှ ဖန်လုံအိမ်ဓာတ်ငွေ့(GHG)များကို လျော့ကျစေသည်။ စိမ့်ဝင်မှု(leakage)ကိုလျော့ပါးစေခြင်းနှင့် တားဆီးကာကွယ်ခြင်းသည် REDDလုပ်ငန်းများအတွက်အရေးပါပြီး သစ်တောစီမံကိန်းများသည် ကာဗွန်ထုတ်လွှတ်မှုကို အမှန်တကယ်လျော့ကျစေပါသည်။

သစ်တောသယံဇာတများ(သစ်၊ ကျွဲစားစားများ၊ ထင်းများ) ထုတ်ယူသုံးစွဲမှုအား တိုက်ရိုက် အစားထိုးပေးခြင်းမရှိဘဲ ကာကွယ်ထားသောဧရိယာတွင် ၎င်းသယံဇာတများအနက်တစ်စုံတစ်ရာကို မရရှိနိုင်သောကြောင့် စိမ့်ဝင်မှု(leakage)ကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ထို့ကြောင့် စိမ့်ဝင်မှု(leakage)ကို (၁)

သစ်တောသယံဇာတများပိုမိုထိရောက်စွာ ထုတ်ယူအသုံးပြုနေမှုအားလျှော့ချပေးခြင်းနည်းလမ်း၊ (၂) ကာကွယ်တောတွင် ထာဝစဉ်တည်တံ့စေသောနည်းဖြင့် သယံဇာတများရိတ်သိမ်း ထုတ်ယူစေခြင်း နည်းလမ်း၊ (သို့) (၃)သစ်တောတွင် ရိတ်သိမ်းစုဆောင်းသောကျွဲစာနွားစာများကို ကာကွယ်တော ပြင်ပတွင် စုဆောင်းစေခြင်းကဲ့သို့ သယံဇာတများအတွက်အစားထိုးပေးခြင်းဖြင့် လျော့နည်း စေသည်။

စိမ့်ဝင်မှု(leakage)ဖြစ်ပေါ်နိုင်စွမ်းသည် သယံဇာတများသုံးစွဲမှု(resource consumption) နှင့် သယံဇာတများထုတ်ယူမှု(resource extraction)နှစ်မျိုးကြားမှ ကွာခြားချက်ဖြင့် တိုက်ရိုက် ဆက်နွှယ်နေသည်။ သယံဇာတများထုတ်ယူမှု(resource extraction)ကို တစ်ဦးချင်းစီ၏ စိုက်ပျိုးမြေ/ဦးပိုင် မစိုက်ပျိုးရသေးသောမြေ၊ REDDစီမံကိန်း၌အငှားချထားသော ဒေသခံပြည်သူ အစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောများတွင် အစပျိုးလုပ်ကိုင်နိုင်သည်။ RC=RE တူညီလျှင် ထုတ်ယူသုံးစွဲသော သယံဇာတများအားလုံးကို စိုက်ပျိုးမြေ/ ဒေသခံပြည်သူအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောများတွင် ထုတ်ယူ ရယူနိုင်ပြီး စိမ့်ဝင်မှု (leakage)ကို ဖြစ်ပေါ်နိုင်စွမ်းမရှိပါ။

စိမ့်ဝင်မှု(leakage)ကို စိမ့်ဝင်နိုင်သော နေရာအနီးတဝိုက်ဧရိယာ(leakage belts)- ဆိုလိုသည်မှာ အနီးပတ်ဝန်းကျင်မှစီမံကိန်းဧရိယာထိ သစ်တောများပြုန်းတီးနှုန်း၊ သစ်တော အတန်းအစားကျဆင်းနှုန်း၊ သယံဇာတများ ထုတ်ယူသုံးစွဲမှုအခြေအနေတို့ကို စောင့်ကြည့် လေ့လာခြင်းအားဖြင့် တွက်ချက်နိုင်သည်။ စိမ့်ဝင်နိုင်သောနေရာအနီးတဝိုက်(leakage belts)၏ အရွယ်အစားနှင့်တည်နေရာကို လေ့လာဆန်းစစ်ချက်ဖြင့် ပိုင်းခြားသတ်မှတ်နိုင်သည်။

**၇.၁ စိမ့်ဝင်နိုင်သောနေရာအနီးတဝိုက်(leakage belts)ဧရိယာ၏အရွယ်အစားနှင့် တည်နေရာ ဆုံးဖြတ် သတ်မှတ်ခြင်း**

ဒေသခံပြည်သူများသည် သစ်တောများပြုန်းတီးခြင်း၏ အဓိကဇာတ်လိုက်များဖြစ်ပါသည်။ ထို့ကြောင့် စိမ့်ဝင်မှု(leakage)နှုန်းသည် စီမံကိန်းဧရိယာအနီးထိရောက်ရှိလာပါလိမ့်မည်။ စီမံကိန်း မစတင်မီ စိမ့်ဝင်မှု (leakage)နှုန်းအား စောင့်ကြည့်လေ့လာထားသော မြေဧရိယာအနေအထားကို ဆုံးဖြတ်သတ်မှတ်ထားရမည်။ စိမ့်ဝင်နိုင်သောနေရာအနီးတဝိုက် ဧရိယာ(leakage belts) တစ်ခု ချင်းစီကို မှန်ကန်စွာသတ်မှတ်ထားခြင်းသည် စိမ့်ဝင်မှု(leakage)များကို လက်တွေ့ကျသော NERs မှ စောင့်ကြည့်လေ့လာနုတ်ယူမည့်ဧရိယာဖြစ်သောကြောင့် REDDစီမံကိန်း၏ GHG ရလဒ်များကို တိကျစွာရေတွက်နိုင်ရန်အရေးပါပါသည်။ စိမ့်ဝင်နိုင်သောနေရာ အနီးတဝိုက် (leakage belts) ဧရိယာ၏အရွယ်အစားနှင့် တည်နေရာကို အခြေခံ GIS-ကိုအသုံးပြု၍ အကုန်အကျခံသွားလာခြင်း (cost-of-transportation)နည်းလမ်း၊ ဒေသခံများပါဝင်အကဲဖြတ်ချက်များကို အသုံးပြု၍ သတ်မှတ်ဆုံးဖြတ်ပါသည်။ အောက်ပါနည်းလမ်းအဆင့်ဆင့်များအတိုင်းဆောင်ရွက်ပါသည်။

- သစ်တောအလွှာ၊ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ရှုခင်းအတန်းအစား၊ ကားလမ်း/ လူသွားလမ်း တစ်လျှောက် ရွေ့လျားသွားလာသည့် ပျမ်းမျှကုန်ကျစရိတ်ကိုဆုံးဖြတ်ပါ။ ဆက်စပ် ကုန်ကျစရိတ်များကို သွားလာရာတွင် သင့်တော်သည့်လမ်းကြောင်းနှင့် လမ်းအမျိုးအစား အလိုက် ကြာမြင့်နိုင်သော အမြင့်ဆုံးကြာချိန်တို့ကို အပြန်အလှန် တွက်ချက်ရမည်။

ကုန်ကျစရိတ်များသည် သတ်မှတ်အကွာအဝေး တစ်ခုချင်းဆီသို့ အမြန်ဆုံးရောက်ရှိနိုင်မည့် အချိန်ကို ကိုယ်စားပြုသည်။

- GIS ကို အသုံးပြု၍ grid cell တစ်ကွက်တိုင်းတွင် ကားလမ်းများ/ လူသွားလမ်းများ(သို့) လမ်းအမျိုးအစားပေါ်အခြေခံ၍ ဤpixelကို ဖြတ်သန်းသွားလာရန် ကုန်ကျစရိတ် ထည့်သွင်းစဉ်းစားထားသော raster-အမျိုးအစား ရေဝေရေလဲဆိုင်ရာမြေပုံတစ်ခုကို ဖန်တီး တည်ဆောက်ပါသည်။ သွားရောက်ရန်မလွယ်ကူသောဒေသများမှ သစ်တောပြုန်းတီးခြင်း ဖြစ်ပေါ်စေသော ဖန်တီးသူများထံသွားရောက်ရန် ကုန်ကျမည့် ကုန်ကျစရိတ်သည် အတိုင်းအဆမရှိ ကြီးမားသောကိန်းဂဏန်း တန်ဖိုးများကိုထားရှိရမည်။ ဥပမာ- သွားလာရန် မလွယ်ကူသောဒေသများတွင် သဘာဝထိန်းသိမ်းရေးနယ်မြေများ၊ အမျိုးသား ဥယျာဉ်များ၊ စီးပွားရေးဆိုင်ရာ ပိုင်ဆိုင်ခွင့်ရမြေများနှင့် ဧရိယာကြီးမားသော သစ်တော စိုက်ခင်းများပါဝင်သည်။
- ကုန်ကျစရိတ်ပြမြေပုံကိုအသုံးပြု၍ grid cell တစ်ကွက်တိုင်းတွင် REDDအစီအစဉ်တွင် ပါဝင်ဆောင်ရွက်မည့် ဒေသခံပြည်သူအစုအဖွဲ့ပိုင်သစ်တောဧရိယာများ၏ အနီးဆုံးအမှတ်သို့ ရောက်ရှိမည့် ကြာချိန်ကိုထည့်သွင်းရေးဆွဲထားသော ရေဝေရေလဲဧရိယာများ၏ ကုန်ကျ စရိတ်နှင့်အညီ ခရီးအကွာအဝေး(cost-distance)ပြ မြေပုံတစ်ချပ်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။
- သစ်တောပြုန်းတီးခြင်း/ သစ်တောအတန်းအစားကျဆင်းခြင်း ဖြစ်ပေါ်စေသည့် လူတိုင်း အတွက် သစ်တောပြုန်းတီးစေသောလုပ်ဆောင်ချက်များကို စီမံကိန်းဧရိယာမှ သွားလာရ လွယ်ကူသော အနီးစပ်ဆုံးဒေသများသို့ ရွှေ့ပြောင်းဆောင်ရွက်ရန်ဆန္ဒရှိသော ၎င်းဒေသခံ များ၏အားလပ်ချိန်ကို ခန့်မှန်းပါ။
- ယခင်နည်းလမ်းတွင်ဆုံးဖြတ်ထားသော ကြာမြင့်နိုင်မည့် အမြင်ဆုံးအချိန်အတွင်း ကုန်ကျ စရိတ်နှင့်အညီ ခရီးရောက်မည့်အကွာအဝေး(cost-distance)ပြမြေပုံတွင် စီမံကိန်း နယ်နိမိတ်မှ သွားလာရလွယ်ကူသောဧရိယာကိုရွေးချယ်ပါ။ သစ်တောပြုန်းတီးစေသည့် ဒေသခံအမျိုးမျိုး တက်ကြွစွာလှုပ်ရှား ဆောင်ရွက်လာသောအခါ သစ်တောပြုန်းတီးမှုကို ရွှေ့လျားဖြစ်ပေါ်ဖြစ်စေသည့် ဒေသခံအများစုသည် စိမ့်ဝင်နိုင်သောနေရာအနီးတဝိုက် (leakage belts) ဧရိယာတစ်ခု၏အရွယ်အစားကို ဆုံးဖြတ်လိမ့်မည်။ ရည်ရွယ်ထားသော ဒေသ(reference region)အတွင်း၌ စိမ့်ဝင်နိုင်သောနေရာအနီးတဝိုက်(leakage belts) ဧရိယာတစ်ခုလုံးကို လွှမ်းခြုံသင့်သည်။ သတ်မှတ်ထားသော စိမ့်ဝင်နိုင်သောနေရာအနီး (leakage belts)ဧရိယာနှင့် လိုက်လျောညီထွေမှုဖြစ်ရန် လိုအပ်လျှင်ရည်ရွယ်ထားသော ဒေသ (reference region)၏ အကျယ်အဝန်းကိုတိုးချဲ့ဆောင်ရွက်ပါ။

**၇.၂ စိမ့်ဝင်မှုကိုလေ့လာစောင့်ကြည့်ခြင်း(Leakage monitoring)**

စီမံကိန်း အကောင်အထည်ဖော် ဆောင်ရွက်နေစဉ်ကာလတွင် စိမ့်ဝင်နိုင်သောနေရာအနီး (leakage belts)ဧရိယာနှင့် စီမံကိန်းဒေသအတွင်းဖြစ်ပေါ်သော ပြောင်းလဲမှုအချို့ကို စောင့်ကြည့် လေ့လာသည်။

- စုဆောင်းရာသီတစ်ခုချင်းစီတွင် ၃-၄ရက်ဆက်တိုက် သစ်တောမှထုတ်ယူသော ကျွဲစာ၊ နွားစာများနှင့် ထင်းလောင်စာများ စုဆောင်းသည့်ပမာဏကိုရေတွက်မည်။ ထုတ်ယူ

စုဆောင်းသည့်လူများအနက် အမျိုးသမီးအပျိုများ၊ အမျိုးသားလူပျိုများနှင့် ၁၃-နှစ် အောက်ငယ်ရွယ်သော ကလေးများအတွက် သီးခြားရေတွက်ထားသင့်သည်။

- ထုတ်ယူစုဆောင်းသည့် ရာသီနှင့် အမျိုးအစားတစ်မျိုးချင်းအလိုက် အရေအတွက်ကို ဆုံးဖြတ်ပါသည်။
- ဒေသခံများအားစစ်ဆေးမေးမြန်းထားသော မေးခွန်းလွှာများမှ ထင်းသုံးစွဲမှုအခြေအနေ၊ တိရစ္ဆာန်များကိုကျွေးသည့် လယ်ယာစွန့်ပစ်ပစ္စည်းပမာဏ၊ စားကျက်ချရာသီ၊ ဆက်စပ်သည့်တိရစ္ဆာန်အစာ လိုအပ်ချက်များနှင့် အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန်များ၏ကောင်ရေကို ဆုံးဖြတ်ပါသည်။ စုဆောင်းကာလတိုင်းတွင် ဒေသခံအားလုံးကို ကိုယ်စားပြုနေသော အိမ်ထောင်စုများ၏ ၂၀-၃၀%ခန့်ကို မေးမြန်းပါသည်။
- ကျွဲနွားများစားသုံးသည့်အစာပမာဏကို ချိန်တွယ်ခြင်းနှင့် မြင်းဇောင်း(သို့) နွားတင်း ကုပ်တွင် တိရစ္ဆာန်၃-၅ကောင်ကို သီးခြားခွဲထုတ်ထားခြင်းဖြင့် ကျွဲနွားများတစ်နေ့ စားသုံးသည့်နှုန်းကို တိုင်းတာသည်။ နမူနာအစာတစ်မျိုးစီ၏ အစိုအလေးချိန်ကို ဖို (oven)တွင် အခြောက်ခံပြီး အခြောက်အလေးချိန်နှင့်နှိုင်းယှဉ်ခြင်းဖြင့် တိရစ္ဆာန် အစာ၏အစိုပါဝင်မှုကို သီးခြားဆုံးဖြတ်သည်။ မတူညီသော အိမ်မွေးတိရစ္ဆာန် မျိုးစိတ်များ(ဥပမာ-ကျွဲများ၊ နွားများနှင့်အခြားတိရစ္ဆာန်များ) အတွက် သီးခြား တိုင်းတာမှုများဆောင်ရွက်သည်။ မတူညီသောရာသီအသီးသီးအလိုက် ကျွဲနွားများ အစာ စားသုံးခြင်းကိုတိုင်းတာပါသည်။

**၇.၃ စိမ့်ဝင်မှုကိုလျော့ကျစေသောနည်းလမ်းများ**

စိမ့်ဝင်နိုင်စွမ်းအခြေအနေများကို လျော့ကျစေရန် အောက်ပါနည်းလမ်းများဖြင့် အကောင် အထည်ဖော်ဆောင်ရွက်ပါသည်။

- သစ်တော (သို့)သစ်သားဆိုင်ရာ ဇီဝပစ္စည်းပမာဏမရှိသောကွင်းပြင်တွင် ကျွဲနွားများအတွက် အစာရရှိရန် သစ်ပင်များကို တည်ထောင်စိုက်ပျိုးနိုင်သည်။
- အပင်များ ရင့်သန်ကြီးထွားမှုမရှိချိန်တွင် ကျွဲနွားစာများ ရိတ်သိမ်းစုဆောင်းမှုကို ရှောင်ကြည်ခြင်း၊ အစေ့ချစိုက်ပျိုးခြင်း၊ မီးကာကွယ်ထားခြင်းဖြင့် တိရစ္ဆာန်စာများ လက်ရှိ စိုက်ပျိုးထွက်ရှိမှုကို အမြင့်ဆုံး လုပ်ကိုင်ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။
- တိရစ္ဆာန်ကြီးထွားလာမှုတွင် ၎င်းတို့၏ပြောင်းပြန်အကျိုးသက်ရောက်မှုကြောင့် တိရစ္ဆာန် အစာအဖြစ် သစ်ပင်များ၏သစ်ရွက်/သစ်ခက်များကို ကျွေးမွေးခြင်းမပြုရန် အရေးကြီးသော အချက်ကို ဒေသခံပြည်သူများအားပညာပေးပြောကြားထားနိုင်သည်။
- သစ်နှင့်ထင်းလောင်စာများအတွက် သက်ရှိသစ်ပင်များကို ခုတ်လှဲသုံးစွဲနေမှု လျော့နည်း စေသော သစ်တောများမှ လဲကျသစ်ပင်များကိုစုဆောင်းနိုင်သော အခွင့်အလမ်းအား ပေးနိုင်သည်။
- အိမ်နောက်ဖေး/ လယ်ကွင်းနောက်ဘက်တွင် ထင်းလောင်စာအဖြစ် သုံးစွဲမည့်သစ်မျိုးစိတ် များ စိုက်ပျိုးထားသောသစ်တောအုပ်များကို တည်ထောင်နိုင်သည်။
- ထင်းအစားထိုးလောင်စာများ၊ စွမ်းအင်ချွေတာမီးသွေးဖိုများနှင့် လယ်ယာစွန့်ပစ်ပစ္စည်း များကို တိုးမြှင့်သုံးစွဲစေနိုင်သည်။

- အိမ်ထောင်စုတစ်ခုချင်းအလိုက် သယံဇာတများရရှိနိုင်မှုအခြေအနေကို တွက်ချက်ရန် သစ်ပင်ကြီးများအရေအတွက်နှင့် အိမ်ထောင်စုများစာရင်းကို ရေတွက်နိုင်သည်။ ထိန်းသိမ်းသိုလှောင်ထားနှုန်းသည် ဤအချက်အလက်များကြောင့်ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

ဒေသခံများအစည်းအဝေးတွင် ဒေသခံများ၏ သစ်တောထိန်းသိမ်း ကာကွယ်ထားသော နည်းလမ်းများကို မှတ်တမ်းတင်ထားသည်။

**အခန်း(၈)– အရည်အသွေးယုံကြည်စိတ်ချမှုနှင့်ထိန်းချုပ်မှု**

**(Quality Assurance and Quality Control)(QA/QC)**

တင်ပြလာသောကာဗွန်ပမာဏကို ယုံကြည်စိတ်ချမှုရှိရန်နှင့် အသေးစားတိုင်းထွာချက် စံချိန်စံညွှန်းများရရှိရန်အရည်အသွေးယုံကြည်စိတ်ချမှု(QA)နှင့် အရည်အသွေးထိန်းချုပ်မှု (QC)အတွက် သတ်မှတ်ချက်များကို အကောင်အထည်ဖော်ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။ QA/QCသတ်မှတ်ချက်များသည် စံချိန်စံညွှန်းလုပ်ငန်းစဉ်များ ပေါင်းစပ်ထားခြင်းတစ်ခုဖြစ်၍ လုပ်ငန်းစဉ်များတွင် (၁)ယုံကြည်စိတ်ချရသော ကွင်းဆင်းတိုင်းတာချက်များကိုစုဆောင်းခြင်း၊ (၂)စိစစ်အတည်ပြုမည့် ဓာတ်ခွဲခန်းလုပ်ငန်းစဉ်များ၊ (၃)ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များ ပြီးပြည့်စုံမှုနှင့် ရှေ့နောက်ညီညွတ်မှုကို စစ်ဆေးခြင်းနှင့် (၄)ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ပြုစုခြင်းတို့ ပါဝင်သည်။

**၈.၁ ကွင်းဆင်းတိုင်းတာတွေ့ရှိချက်များ(Field measurements)**

စံချိန်စံညွှန်းဆိုင်ရာလုပ်ငန်းလမ်းညွှန်ချက်များကို မြေပြင်တွင်ဆောင်ရွက်သည့် နည်းလမ်းအဆင့်ဆင့်များအလိုက် အသေးစိတ်ဖော်ထုတ်ရေးဆွဲထားရမည်။ လမ်းညွှန်ချက်များသည် အဖွဲ့အမျိုးမျိုး(သို့) အချိန်အမျိုးမျိုးတွင် တိုင်းထွာထားသည့်တိုင်းတာချက်များသည် ရှေ့နောက်ညီညွတ်မှုရှိ၍ နှိုင်းယှဉ်နိုင်သည့် အခြေအနေတွင်ရှိရမည်။ ကာဗွန်တိုင်းထွာမှုတွင် တာဝန်ရှိသော သူများကို တိကျသောကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များ (accurate data)ကောက်ယူစုဆောင်းရန်နှင့် လုပ်ငန်းစဉ်များကို အလုံးစုံသိမြင်ဆောင်ရွက်နိုင်စေရန် လမ်းညွှန်ချက်ပါအတိုင်း ပြင်းထန်စွာ လေ့ကျင့်ပေးရမည်။ ကွင်းဆင်းလေ့လာစဉ်တွင် လမ်းညွှန်ချက်ပါနည်းလမ်း အဆင့်များကို လိုက်နာဆောင်ရွက်ထားသောစာရွက်စာတမ်းများနှင့်အတူ လိုအပ်သောစာရွက်စာတမ်းတစ်ခုကို ထုတ်ယူပြီး ကွင်းဆင်းသင့်သည်။ ထိုနည်းတူစွာ ရရှိနိုင်လျှင် လမ်းညွှန်ချက်များမှ တိမ်းစောင်းသွားသော အခြေအနေများကိုစာရင်းပြုစုထားရမည်။ လုပ်ငန်းစဉ်များနှင့်အတူ ထင်ရှားသော အကြောင်းအရာများ ဖြစ်ပေါ်လာလျှင် လမ်းညွှန်ချက်၏ နောက်ဆုံးအခြေအနေကို တရားဝင်နည်းအရ ရေးဆွဲဖော်ထုတ်သင့်သည်။

ကွင်းဆင်းတိုင်းတာခြင်းနှင့် နမူနာကောက်ခြင်းလုပ်ငန်းများအတွက် စစ်ဆေးမည့်အစီအစဉ်တစ်ခုကို ရေးဆွဲထားသင့်သည်။ လက်တွေ့ကျကျစစ်ဆေးမည့်အစီအစဉ်တစ်ခုတွင် စစ်ဆေးနည်းသုံးမျိုးပါဝင်သည်။ အမှတ်တမဲ့စစ်ဆေးစဉ်(hot check)တွင်စစ်ဆေးသူများ (နည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာကျွမ်းကျင်သူများ)သည် မြေပြင်နမူနာအကွက် (သင်တန်းပေးရည်ရွယ်ချက်များအတွက် အဓိကဦးတည်သော)တစ်ကွက်တွင် ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များ ကောက်ယူစုဆောင်းနေသော

ကာလတွင် မြေပြင်လုပ်ကိုင်သည့်လုပ်ဖော်ကိုင်ဖက် အဖွဲ့ဝင်များကို လေ့လာအကဲခတ် စောင့်ကြည့်ပါသည်။ အချိန်ပေးစစ်ဆေးခြင်း(cold checks)သည် မြေပြင် လုပ်ကိုင်သည့်လုပ်ဖော်ကိုင်ဖက် အဖွဲ့များတွင် စစ်ဆေးသည့်အဖွဲ့အတွက်မပါရှိပါ။ မျက်ကန်းစစ်ဆေးချက်များ (blind checks)သည် အကွက်တစ်ကွက်ကိုစစ်ဆေးမည့်အဖွဲ့ဖြင့် လုံးဝဥသည့် ပြန်လည်စစ်ဆေးခြင်းဖြစ်သည်။ မျက်ကန်းစစ်ဆေးခြင်း (blind checks)သည် တိုင်းတာမှုဆိုင်ရာအပြောင်းအလဲများကို စစ်ဆေးတွက်ချက်နိုင်၍ အမှတ်တမဲ့စစ်ဆေးခြင်းနည်း(hot check)သည် နည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ အမှားအယွင်းများကို အမှန်ပြုပြင်ပေးနိုင်သည်။

ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းများ ပြီးဆုံးသွားသောအခါ နမူနာအကွက်များ၏ ၁၀%ခန့်ကို လွတ်လပ်စွာစစ်ဆေးသင့်သည်။ ဤအဆင့်၌ကောက်ယူစုဆောင်းရရှိသော မြေပြင်ကိန်းဂဏာန်း အချက်အလက်များကို မူလကိန်းဂဏာန်းအချက်အလက်များဖြင့် နှိုင်းယှဉ်၍ မှားယွင်းမှုများကို အမှန်ပြင်ပြီးနောက် မှတ်တမ်းပြုစုထားသင့်သည်။ တိုင်းထွာခြင်းဆိုင်ရာအမှားများကိုခန့်မှန်းနိုင်ရန် ပြန်လည်စစ်ဆေးထားသောအကွက်များ အားလုံး၏ ရာခိုင်နှုန်းတစ်ခုအဖြစ် မှားယွင်းချက်များကို ဖော်ပြနိုင်သည်။

**၈.၂ ဓာတ်ခွဲခန်းတိုင်းထွာချက်များ(Laboratory measurements)**

ဓာတ်ခွဲခန်းတိုင်းထွာချက်များအတွက် လမ်းညွှန်ချက်များကို ဓာတ်ခွဲခန်းဝန်ထမ်းများမှ ပြင်ဆင်ရေးဆွဲသင့်ပြီး လေ့လာဆန်းစစ်ခြင်းလုပ်ငန်းတစ်ခုချင်းစီအတွက် ထိုလမ်းညွှန်ချက်များကို လိုက်နာဆောင်ရွက်သင့်သည်။ ပြင်ပဓာတ်ခွဲခန်းတစ်ခုတွင် လေ့လာဆန်းစစ်ချက်များ ဆောင်ရွက်လျှင် လုပ်ငန်းစဉ်များ၏မှတ်တမ်းတစ်ခုကိုထားရှိရမည်။ ဓာတ်ခွဲခန်းတိုင်းထွာချက်များအတွက် လက်တွေ့ကျအရေးပါသောအဆင့်တစ်ခုသည် စီးပွားရေးအရတွက်ချက်မှုကို အသိအမှတ်ပြု ကာဗွန်စံနှုန်းများအသုံးပြုထားသော စုစုပေါင်းကာဗွန်ပမာဏ/ ကာဗွန်သိုလျှောင်ထားမှု ပုံသဏ္ဍာန်များဆိုင်ရာတိုင်းထွာခြင်းအတွက် ကိရိယာများအားစံကိုက်ချိန်ညှိထားခြင်း ဖြစ်ပါသည်။ အလားတူ အခြောက်အလေးချိန်များ တိုင်းတာခြင်းအတွက် ချိန်ခွင်(balances)များအားလုံးကို သိထားသော အလေးချိန်များအပေါ်မူတည်၍ ကာလအပိုင်းအခြားအလိုက် စံကိုက်ချိန်ညှိထား သင့်သည်။ ထို့ပြင် အသေးစိတ်တိုင်းတာမည့်ချိန်ခွင်(fine-scale balances)ကို ၎င်းကုန်ထုတ်လုပ်သူမှစံကိုက်ချိန်ညှိထားသင့်သည်။ ဖြစ်နိုင်သောနေရာများတွင်နမူနာများ၏၁၀-၂၀%ကို အမှားခန့်မှန်းခြင်းလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ရန် ပြန်လည်လေ့လာဆန်းစစ်ခြင်းနှင့် ပြန်လည်ချိန်တွယ်ခြင်းများလုပ်ဆောင်သင့်သည်။

**၈.၃ ကိန်းဂဏာန်းအချက်အလက်များစာရင်းသွင်းခြင်း(Data entry)**

ကိန်းဂဏာန်းအချက်အလက်များ စာရင်းသွင်းခြင်း(Dataentry)ကို laptop ကွန်ပျူတာများကို အသုံးပြု၍ မြေပြင်ကွင်းဆင်းရာတွင် ချက်ချင်းရိုက်ထည့်သွင်းနိုင်သည်။ ဖြစ်ရပ်အများစုတွင် တိုင်းထွာချက်များကို ကွင်းထဲ၌အကြမ်းရေးမှတ်သားပြီး အချက်အလက်များဆိုင်ရာ စာရွက်များပေါ်တွင် လက်ရေးဖြင့်ပြန်ရေးသွင်းရမည်။ အချက်အလက်များဆိုင်ရာ စာရွက်(sheet/spreadsheet/datasheet)ပေါ်တွင် ကိန်းဂဏာန်းအခြေခံများကို စာရင်းရေးသွင်းနည်းစနစ်သည် အမှားတစ်ခု၏ သိသာထင်ရှားသော အကြောင်းအရင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ တိုင်းတာခြင်းနှင့် ဆန်းစစ်ခြင်းဆောင်ရွက်

နေသောပုဂ္ဂိုလ်များအကြား အမြဲမပြတ်ဆက်သွယ်မှုသည် နောက်ဆုံးဆန်းစစ်နည်းမစခင် သိသာသောမူမှားများကိုဖြေရှင်းခြင်းအတွက် အရေးပါသည်။ ကွင်းဆင်းတိုင်းတာနေစဉ်တွင် အသုံးပြုသောယူနစ်များ(units)၌ သေချာအာရုံစူးစိုက်ထားရှိရမည်။ လက်တွေ့ကျသောအမှား ပြုလုပ်မှုများသည် အချင်း(သို့) အပင်ကြီးများကိုတိုင်းထွာလျှင်လုံးပတ်(သို့) အလျားယူနစ်(length units) (mm, cm& inches)တို့အကြား ရှုပ်ထွေးကုန်သည်။ စာရွက်(spreadsheet/datasheet)ပေါ်တွင် ရေးသွင်းသောတိုင်းတာချက်များတွင် ၎င်းတို့၏သက်ဆိုင်ရာယူနစ်များ ရှင်းလင်းစွာ ပါဝင်ရမည်။ မှတ်သားထားသော ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များကို တစ်စုံတစ်ယောက်မှ အမှတ်တမဲ့စစ်ဆေးခြင်း(hot check)ဖြင့် အမှားများကိုလျော့ကျစေနိုင်သည်။ အကြမ်းဖော်ပြချက်များကို ကိန်းဂဏန်းတန်ဖိုးအသီးသီးသည် မျှော်မှန်းသောနှုန်းထားအတွင်း ရရှိမှုရှိမရှိစစ်ဆေးခြင်းဖြင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာနိုင်သည်။ အမှတ်တမဲ့စစ်ဆေးခြင်း (hot check)နှင့် ကာလအပိုင်းအခြားစစ်ဆေးခြင်း(range checks)ဖြင့် အမှားများ၏ထင်ရှားသော ကိန်းဂဏန်းများကိုတွေ့ရှိရလျှင် ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များအားလုံးကို တစ်စုံတစ်ယောက်မှ လွတ်လပ်စွာပြန်လည်စစ်ဆေးရမည်။ ဖြေရှင်းမရနိုင်သောမူမှားများရှိနေလျှင် အကွက်ကိုလေ့လာဆန်းစစ်ခြင်း မပြုလုပ်သင့်ပါ။

**၈.၄ ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များပြည့်စုံခြင်းနှင့်ရှေ့နောက်ညီညွတ်မှုစစ်ဆေးနည်း (Data completeness and consistency check)**

ကွင်းဆင်းစာရင်းကောက်သောသူများ၊ ခွဲခြားစိတ်ဖြာခြင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်များ (analytical data)၏အရည်အသွေးကိုအကဲဖြတ်ရာတွင် အချက်အလက်စစ်ဆေးသူတစ်စုံတစ်ယောက်/အဖွဲ့အစည်းကို အထောက်အကူဖြစ်စေရန် အရည်အသွေးယုံကြည်စိတ်ချမှု(quality assurance,QA)နှင့် အရည်အသွေးထိန်းချုပ်မှု(quality control,QC)ဆိုင်ရာနည်းစနစ်များ ဖော်ထုတ်ရေးဆွဲသည်။ QA/ QC နည်းစနစ်များတွင် စုဆောင်းထားသောခွဲခြားစိတ်ဖြာခြင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်များ(analytical data)၏အရည်အသွေးကို အကဲဖြတ်ရန် သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်းများ ပါဝင်သည်။ ၎င်းနည်းစနစ်များသည် carbon creditsအတွက် ဈေးကွက်တွင် ခွဲခြားစိတ်ဖြာခြင်းဆိုင်ရာအချက်အလက်များ (analytical data)၏လက်ခံနိုင်မှုကို တိုးမြှင့်ပေး၍ ပညာရှင်ပီသသော ဆုံးဖြတ်ချက်များနှင့် ခွဲခြားစိတ်ဖြာခြင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်များ (analytical data)ကို အတည်ပြုရန် နောက်တစ်ကြိမ်နမူနာအကွက်ချစီစစ်ခြင်းအတွက် လိုအပ်ချက်ကိုလျော့ကျစေသည်။ ထို့ကြောင့် QA/ QC နည်းစနစ်များသည် အကွက်ချခြင်းလုပ်ငန်း၏ပကတိလိုအပ်သော အစိတ်ပိုင်း တစ်ခု ဖြစ်သည်။ ထို့ပြင်ယင်းနည်းစနစ်များသည် (၁)ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များပြည့်စုံမှုနှင့် (၂)ကိန်းဂဏန်း အချက်အလက်များရှေ့နောက်ညီညွတ်မှုကို အကဲဖြတ်သည်။

**(က) ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များပြည့်စုံမှုစစ်ဆေးခြင်း(Completeness check)**

QA/QC နည်းစနစ်များနှင့်ဆက်နွယ်သော နည်းလမ်းအဆင့်များအနက် စုဆောင်းရရှိသော ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များသည် ပြည့်စုံမှုရှိရန်လိုအပ်ပြီး မှန်ကန်စွာမှတ်တမ်းပြုစု ထိန်းသိမ်းထားသင့်သည်။ အချက်အလက်များပြည့်စုံမှုအခြေအနေအား စေ့စပ်စွာအကဲဖြတ်ခြင်းလုပ်ငန်းကို မှားယွင်းနေသော ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များကို သင့်တော်သောအချိန်တွင် ပြန်လည်ပြင်ဆင်နိုင်ရန် ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းပြီးဆုံးပြီးနောက် တတ်နိုင်သမျှစောလျှင်စွာဆောင်ရွက်သင့်သည်။

၈.၅ ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များစာရင်းပြုစု မှတ်တမ်းတင်ခြင်း(Data archiving)

သစ်တောလုပ်ငန်းများ၏ အချိန်ကာလရှည်ကြာသော ဖြစ်စဉ်များကြောင့် ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များ စာရင်းပြုစုမော်ကွန်းတင်ခြင်းနှင့် ထိန်းသိမ်းထားခြင်းသည် အရေးကြီးသော နည်းလမ်းဖြစ်ပြီး ၎င်းလုပ်ငန်းတွင် အောက်ပါနည်းလမ်းအဆင့်များ ပါဝင်သည်။

- မြေပြင်ကွင်းဆင်းတိုင်းထွာချက်များ၏စာရင်းဇယားမူရင်း၊ မိတ္တူများ(data sheets or electronic files)နှင့် ဓာတ်ခွဲခန်းဆိုင်ရာသတင်းအချက်အလက်များကို ကွန်ပျူတာကဲ့သို့သော လျှပ်စစ်ပစ္စည်း (electric media)စသည့်တို့တွင်ထည့်သွင်း၍ လုံခြုံစိတ်ချနိုင်သောနေရာတွင် ထိန်းသိမ်းထား သင့်သည်။
- ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များဆိုင်ရာ စီစစ်အကဲဖြတ်ချက်များ(data analyses)၏ မိတ္တူများ၊ နမူနာပြုများ၊ ကာဗွန်သိုလျှောင်သိမ်းဆည်းထားနိုင်သည့်ပမာဏ နောက်ဆုံးခန့်မှန်းချက်များ၊ GIS-ပစ္စည်းများ၊ တိုင်းထွာခြင်းနှင့် စောင့်ကြည့်လေ့လာခြင်းဆိုင်ရာ အစီရင်ခံစာများ၏မိတ္တူတစ်စုံ စသည့်တို့ကို စိတ်ချနိုင်သောနေရာတွင် ထိန်းသိမ်းထားသင့်သည်။
- ထိန်းသိမ်းထားသော ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်ဆိုင်ရာ hardwareများ၊ နောက်ဆုံးပေါ် software များနှင့် အစီရင်ခံစာတင်ပြရမည့်အချိန်၊ ကိန်းဂဏန်းအချက်အလက်များနှင့် အစီရင်ခံစာတစ်စောင်၏ မိတ္တူများ (electronic copies)အစရှိသည်တို့ကို အချိန်ကာလအလိုက် နောက်ဆုံးအခြေအနေပြင်ဆင်ပြုစုထားခြင်း(သို့) နောက်ဆုံးပေါ်ပရိုဂရမ်ဆော့ဝဲလ်ဖြင့် ခန့်မှန်းတွက်ချက်နိုင်သော အစီအစဉ်ပုံစံတစ်ခုအဖြစ် ပြောင်းလဲသင့်သည်။

ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေးနှင့်သစ်တောရေးရာဝန်ကြီးဌာန  
သစ်တောဦးစီးဌာနနှင့် ကိုရီးယားသစ်တောဌာနတို့ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်သော  
ပဲခူးရိုးမဒေသရှိ တောပျက်များအား ပြန်လည်ပြုစုထိန်းသိမ်းခြင်းနှင့် REDD +  
လုပ်ငန်းစဉ်များဆောင်ရွက်ခြင်းဖြင့် ရာသီဥတုပြောင်းလဲခြင်းအကျိုးဆက်များ  
လျော့ကျစေရေးစီမံကိန်း  
ဒေသခံပြည်သူများ စီမံအုပ်ချုပ်သည့်သစ်တောများတွင် ကာဗွန်ပမာဏ  
တိုင်းတာခြင်းဆိုင်ရာ လမ်းညွှန်ချက်များ