ပြည်ထောင်စုသမ္မတမြန်မာနိုင်ငံတော်အစိုးရ

ဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာန

အဆောက်အဦဦးစီးဌာန

စစ်ဆေးသူလက်စွဲ

(Inspector’s Manual)

၂၀၂၃ ခုနှစ်

စစ်ဆေးသူလက်စွဲ

Inspector’s Manual

မာတိကာ

စဉ်	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
နိဒါန်း		၁
အခန်း (၁)	**Inspector များ၏ အရည်အချင်းနှင့် အခန်းကဏ္ဍ**	
၁။	Inspector များရှိရမည့် အရည်အချင်း၊ ၎င်းတို့၏အခန်းကဏ္ဍနှင့် ဆောင်ရွက်ရန်များ	၃
၂။	Inspector များ ဆောင်ရွက်နိုင်ရမည့်အချက်များ	၇
၃။	Internal Inspector များဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ	၈
၄။	External Inspector များ၏ သတ်မှတ်ချက်နှင့် ဆောင်ရွက်ရမည့် တာဝန်ဝတ္တရားများ	၈
၅။	Local Authority Inspector	၁၀
အခန်း (၂)	**ဗိသုကာ၊ မြို့ပြ၊ ရေသန့်နှင့် လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ**	
၆။	ဗိသုကာလုပ်ငန်းနှင့် ပတ်သက်၍ လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ	၁၁
၇။	မြို့ပြလုပ်ငန်းနှင့်ပတ်သက်၍ လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ	၁၁
၈။	ရေနှင့်သန့်ရှင်းမှုလုပ်ငန်းဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရန်နှင့် စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ	၁၄
၉။	လျှပ်စစ်လုပ်ငန်းဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရန်နှင့် စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ	၁၈
အခန်း (၃)	**မြို့ပြလုပ်ငန်းနှင့်ပတ်သက်၍ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရန်နှင့် စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ**	
၁၀။	ကွန်ကရစ်လုပ်ငန်း	၂၂
၁၁။	အားကူသံချောင်းလုပ်ငန်း	၂၅
၁၂။	ပုံစံခွက်လုပ်ငန်း (Formwork)	၃၀
၁၃။	ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်း (Falsework)	၃၂
၁၄။	အုတ်မြစ်လုပ်ငန်း (Foundation)	၃၅
၁၅။	အုတ်စီလုပ်ငန်း	၄၄
၁၆။	သရွတ်ကျံခြင်း	၄၅

အခန်း (၄) တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းတွင် ပါဝင်ဆောင်ရွက်သူများ၏ အခန်းကဏ္ဍနှင့် ဆောင်ရွက်ရန်များ

၁၇။ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မည့် ကန်ထရိုက်တာမှ တာဝန်ယူ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ ၄၈

၁၈။ Project Engineer များ၏ သတ်မှတ်ချက်နှင့် ဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ ၅၁

၁၉။ လုပ်ငန်းခွင်ရုံးနှင့် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာလုပ်ငန်းများ ၅၁

အခန်း (၅) ဘေးကင်းလုံခြုံရေး (SAFETY) ၅၄

အခန်း (၆) အရည်အသွေးစမ်းသပ်စစ်ဆေးရမည့် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းသုံးပစ္စည်းများ (ဘိလပ်မြေ၊ သဲ၊ ကျောက်၊ ကုဗတုံး၊ အုတ်၊ သံချောင်း) ၏ Physical Properties Test များ ၅၇

နောက်ဆက်တွဲ	Inspection Form, Check–list & Non–Conformance Report နမူနာပုံစံများ	၆၁
Appendix A	Water Supply and Sanitation Inspection Form	
Appendix B	Electrical Inspection Check–list Form	
Appendix C	Civil Inspection and Check–list Form	

နိဒါန်း

တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် နိုင်ငံတော်ဘဏ္ဍာရန်ပုံငွေ အလေအလွင့် မရှိစေရန်နှင့် အရည်အသွေးပြည့်ဝပြီး လုံခြုံစိတ်ချရသည့် နှစ်ကာလရှည်ကြာ ကြံ့ခိုင်မှုရှိသော အဆောက်အအုံများ ပေါ်ထွန်းလာစေရန်အတွက် Inspector များ (အရည်အသွေးစစ်ဆေးသူများ)၏ အရည်အချင်း၊ အခန်းကဏ္ဍနှင့် စစ်ဆေးရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် အခန်းကဏ္ဍအလိုက် အခြေခံအားဖြင့် လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို Inspector's Manual (စစ်ဆေးသူလက်စွဲ) အနေဖြင့် ပြုစုရေးသားထားပါသည်။

တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများ၏ အရည်အသွေးပြည့်မီရေးအတွက် လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်တွင် စစ်ဆေးရန် အရည်အသွေးစစ်ဆေးရေး Inspector များ ထားရှိရပါမည်။

Inspector များတွင် Internal Inspector (လုပ်ငန်းတွင်း စစ်ဆေးသူ) ၊ External Inspector (ပြင်ပမှငှားရမ်းထားသောစစ်ဆေးသူ) နှင့် Local Authority Inspector (ဒေသဆိုင်ရာ အာဏာပိုင် အဖွဲ့အစည်းများမှ စစ်ဆေးသူ) ဟူ၍ ရှိကြပါသည်။

Inspector များသည် သဘောတူညီထားသည့် စာချုပ်ပါစံချိန်စံညွှန်း၊ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်း အသေးစိတ်ဖော်ပြချက်များနှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိ/ မရှိ၊ မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်း လမ်းညွှန်ချက်များ (Myanmar National Building Code – MNBC) နှင့် သက်ဆိုင်ရာဝန်ကြီးဌာန၏ စည်းမျဉ်း၊ လမ်းညွှန်ချက်များကို လိုက်နာဆောင်ရွက်မှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးအတည်ပြုပေးရပါမည်။

စစ်ဆေးရေးအဖွဲ့များသည် စစ်ဆေးရေးလုပ်ငန်းများတွင် ဘက်လိုက်မှုမရှိ သမာသမတ် ကျကျ ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပြီး အမြတ်အစွန်းအတွက် စီးပွားရေးဆန်ဆန်ဆောင်ရွက်မှုနှင့် ငွေရေးကြေးရေး ဘက်လိုက်မှုများကို ဆောင်ရွက်ခြင်းမပြုရပါ။ လုပ်ငန်းစတင်ဆောင်ရွက်သည့် အချိန်မှ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပြီးစီးသည့်အချိန်အထိ လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်တိုင်းတွင် စိစစ်၍ စံချိန်စံညွှန်း၊ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများနှင့် ညီညွတ်ခြင်း ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးအတည်ပြု လက်မှတ် ရေးထိုးရပါမည်။ စစ်ဆေးမှုအစီရင်ခံစာများကို သက်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းရှင်၊ တည်ဆောက်ရေး လုပ်ငန်းစိစစ်ရေးကော်မတီနှင့် Local Authority Inspector ထံသို့ ပေးပို့ရမည်။

External Inspector (အရည်အသွေးစစ်ဆေးရေးအဖွဲ့ QC Team) ဆိုသည်မှာ ဆောက်လုပ်ရေး လုပ်ငန်းများအား ဒီဇိုင်းပုံစံများနှင့်အညီ ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်း ပြည့်မီခြင်း၊ ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းစဉ်အတိုင်း ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများနှင့်အညီ ဆောင်ရွက်ခြင်း ရှိ/မရှိတို့ကို စစ်ဆေးရန် တာဝန်ပေးအပ်ထားသော အဖွဲ့ကိုဆိုသည်။ လုပ်ငန်းရှင်မှ အရည်အသွေး စစ်ဆေးရေးကုမ္ပဏီကို တင်ဒါစနစ် သို့မဟုတ် ဈေးနှုန်းဖိတ်ခေါ်စနစ်ဖြင့် ရွေးချယ်တာဝန်ပေးအပ် ရပါမည်။ ဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာန သို့မဟုတ် လုပ်ငန်းသဘောသဘာဝနှင့် ကိုက်ညီသည့် အင်ဂျင်နီယာရှိသော ဝန်ကြီးဌာန၊ အဖွဲ့အစည်းသို့လည်း လမ်းညွှန်ချက်နှင့်အညီ အပ်နှံတာဝန် ပေးအပ်နိုင်ပါသည်။ အင်ဂျင်နီယာရှိသော ဝန်ကြီးဌာန၊ အဖွဲ့အစည်းများအနေဖြင့် ဌာနအရည် အသွေးစစ်ဆေးရေးအဖွဲ့များအဖြစ် တာဝန်ယူတာဝန်ခံ၍ စစ်ဆေးနိုင်သည်။

ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင်များတွင် တာဝန်ယူလုပ်ကိုင်နေသည့် Project Engineer ၊ Internal Inspector ၊ Supervisor ၊ Site Engineer ၊ External Inspector များသည် ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းအမျိုးအစားအလိုက် မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာကောင်စီ၏ သတ်မှတ်ချက်များနှင့် ကိုက်ညီရပါမည်။ အထပ်မြင့်နှင့် အများပြည်သူသုံး အဆောက်အအုံများတွင် Professional Engineer (PE) များ၏ ဦးဆောင်မှုအောက်တွင် အနည်းဆုံး Registered Senior Engineer (RSE)/Registered Engineer (RE) (၁) ဦး၊ ကျန်အဆောက်အအုံများတွင် Professional Engineer (PE) / Registered Senior Engineer (RSE) များ၏ ဦးဆောင်မှုအောက်တွင် အနည်းဆုံး Registered Engineer (RE) / Apprentice Engineer (AE) (၁) ဦး အချိန်ပြည့် ကြီးကြပ် ဆောင်ရွက်ရပါမည်။

Main Structure အဓိကလုပ်ငန်းများ၊ Foundation လုပ်ငန်းများ၊ Concrete and Steel လုပ်ငန်းများတွင် Project Engineer ၊ Internal Inspector ၊ External Inspector များမှ အဆင့်ဆင့် စစ်ဆေးအတည်ပြု လက်မှတ်ရေးထိုးပြီးမှ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရပါမည်။

Inspector များသည် ဤ Inspector’s Manual နှင့် အထပ်မြင့်နှင့်အများပြည်သူသုံး အဆောက်အအုံများအတွက် HPBC Guidelines များ၊ သက်ဆိုင်ရာဝန်ကြီးဌာန၊ အဖွဲ့အစည်းများမှ ထုတ်ပြန်ထားသော Guideline နှင့် Check–list များအတိုင်း လိုက်နာစစ်ဆေးရပါမည်။

အခန်း (၁)

Inspector များ၏ အရည်အချင်းနှင့်အခန်းကဏ္ဍ

၁။ Inspector များရှိရမည့် အရည်အချင်း၊ ၎င်းတို့၏အခန်းကဏ္ဍနှင့် ဆောင်ရွက်ရန်များ

Internal Inspector ၊ External Inspector နှင့် Local Authority Inspector များသည် စီမံကိန်းလုပ်ငန်းခွင်အတွင်း လုပ်ငန်းအဆင့်တိုင်း၏ အရည်အသွေးကိုစစ်ဆေး၍ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း၊ အစီရင်ခံခြင်းတို့ကို ပြုလုပ်ရန်ဖြစ်ပါသည်။ ထိုအစီရင်ခံချက်ပေါ်မူတည်၍ Project Engineer သည် လိုအပ်သော ပြုပြင်လုပ်ဆောင်ဖွယ်ရာများကို ဆောင်ရွက်နိုင်ရန်အတွက် လုပ်ငန်းခွင်အတွင်းရှိ Site Engineer နှင့် လုပ်ငန်းကြီးကြပ်သူများအား ညွှန်ကြားလုပ်ဆောင်စေရမည်ဖြစ်သည်။

Inspector များသည် လုပ်ငန်းအားလုံး၏ လိုအပ်ချက်များနှင့် အဓိကသတ်မှတ်သည့် စံချိန်စံညွှန်းများကို လေ့လာနားလည်နိုင်စွမ်းရှိသူများ ဖြစ်ရမည်။ Inspector များ၏တာဝန်မှာ လုပ်ငန်းတိုးတက်မှုတိုင်း၏ အရည်အသွေးကို ကြည့်ရှုစစ်ဆေး၍ တွေ့ရှိသည့်အတိုင်း မှတ်တမ်းတင်ခြင်းနှင့် အစီရင်ခံခြင်းတို့ကို ပြုလုပ်ရန်ဖြစ်ပါသည်။ လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း အန္တရာယ်ကင်းရှင်းရန်နှင့် Formworks ၊ Scaffolding တို့၏ ကြံ့ခိုင်မှုတို့ ဆောင်ရွက်ရန်မှာ Project Engineer ၊ Supervisor များ ၊ Site Engineer များနှင့် ကြီးကြပ်သူအဆင့်ဆင့်တို့၏ တာဝန် ဖြစ်သည်။

(က) Inspector များရှိရမည့်အရည်အချင်း

Inspector များသည် ဆောက်လုပ်ရေး Project များတွင် အောက်ပါအရည်အချင်းများဖြင့် ပြည့်စုံရမည်ဖြစ်သည်။

(၁) သက်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းနယ်ပယ်တွင်ကျွမ်းကျင်လိမ္မာမှု

(၂) စီမံအုပ်ချုပ်မှုစွမ်းရည်

(၃) ဖွဲ့စည်းမှုစွမ်းရည်

(၄) Constructionလုပ်ငန်းခွင်အတွင်းရှိအခြားပုဂ္ဂိုလ်အဖွဲ့အစည်းများနှင့် အဆင်ပြေစွာ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်နိုင်မှု

(၅) ဆင်ခြင်တုံတရားရှိမှု (Common Sense)

(၁) သက်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းနယ်ပယ်တွင်ကျွမ်းကျင်လိမ္မာမှု

Inspector များသည် လက်တွေ့အတွေ့အကြုံရှိသည့်အပြင် မိမိတာဝန်ကျသော လုပ်ငန်းနှင့်ပတ်သက်သည့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းသဘောတရားများ၊ စည်းမျဉ်းဥပဒေများကိုလည်း နားလည်တတ်ကျွမ်းသူဖြစ်ရမည်။ ၎င်းသည် လုပ်ငန်းတစ်ခုအား မည်ကဲ့သို့ဆောင်ရွက်ရမည် ဆိုသည်ကိုသော်လည်းကောင်း၊ မည်သည့်အကြောင်းကြောင့် ဤကဲ့သို့ ဆောင်ရွက်သင့်သည် ဆိုသည်ကိုသော်လည်းကောင်း ကောင်းစွာသိရှိသူဖြစ်ရမည်။ လုပ်ငန်းနယ်ပယ်အလိုက် အထူးကျွမ်းကျင်မှုရှိသော Sub-contractor များနှင့် ပူးတွဲလုပ်ဆောင်ရသည်ဖြစ်ရာ ထိုသက်ဆိုင်ရာ

လုပ်ငန်းနယ်ပယ်၏ နည်းပညာကို ခိုင်မာစွာ တတ်သိနားလည်ထားရန် အချက်သည် မရှိမဖြစ် လိုအပ်ပေသည်။ မိမိနှင့် တွဲဖက်လုပ်ကိုင်သော ကန်ထရိုက်တာများ၊ Sub-contractor များ၊ Site Engineer များ၏ လုပ်နည်းလုပ်ဟန်နှင့် တင်ပြချက်များ မှန်ကန်မှု ရှိ/ မရှိကို သိရှိနိုင်သော ကျွမ်းကျင်လိမ္မာမှုရှိရန်မှာမူ အထူးအရေးကြီးသည်။

၎င်းအပြင် အခြားသူများနှင့်ဆက်ဆံရာတွင် မြဲမြဲမြံမြံ သို့မဟုတ် မျှမျှတတ ဆက်ဆံရန် အရေးကြီးသည်။ ၎င်း၏တာဝန်ဝတ္တရားအပေါ်တွင် သစ္စာရှိရမည်။ လုပ်ငန်းကောင်းတစ်ခု ဖြစ်ပေါ်လာရေးနှင့် အကုန်အကျအသက်သာဆုံး ဖြစ်စေရေးအတွက် အလုပ်သမားများနှင့်သော်လည်းကောင်း၊ လုပ်ငန်းကြီးကြပ်သူများနှင့်သော်လည်းကောင်း ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်နိုင်သူ ဖြစ်ရမည်။ Inspector သည် လေ့လာမှုအားကောင်းသူ ဖြစ်ရမည်။ အရေးကြီးသည့်ကိစ္စကို ပို၍ဂရုစိုက်နိုင်ရန် အရေးကြီးမှုအချိုးအစားကို ခံစားသိမြင်နိုင်သည့် အာရုံရှိလျှင် ကောင်းပါသည်။

(၂) စီမံအုပ်ချုပ်မှုစွမ်းရည်

စီမံအုပ်ချုပ်မှုစွမ်းရည်ဆိုသည်မှာ လူ၊ လုပ်ငန်းစဉ်နှင့် အထောက်အထား စာရွက်စာတမ်းများ ဖြန့်ဝေစီးဆင်းမှုများကို ကျွမ်းကျင်စွာ စီမံနိုင်ခြင်းကို ဆိုလိုသည်။

(၃) ဖွဲ့စည်းမှုစွမ်းရည်

အလွန်သေးငယ်သော လုပ်ငန်းခွင်များ၌ပင်လျှင် ရုံးနှင့်လုပ်ငန်းခွင်၊ လုပ်ငန်းခွင်နှင့် ရုံး၊ စာရွက်စာတမ်းနှင့် သတင်းအချက်အလက်များ အပြန်အလှန်ပေးပို့ခြင်း လုပ်ငန်းသည် များမြောင်ကြီးမားလှသည်ဖြစ်ရာ ထိုလုပ်ငန်းရပ်ကို ကျစ်လျစ်လွယ်ကူစွာ လုပ်ဆောင်နိုင်ရေးအတွက် စနစ်တစ်ခု ရေးဆွဲအကောင်အထည်ဖော်နိုင်ရေးသည် Inspector ၏ လုပ်ငန်းတာဝန် တစ်ရပ်ဖြစ်သည်။ Drawing ပုံစံများ၊ စံချိန်စံညွှန်းများ၊ လုပ်ငန်းခွင်တွင် ရေးဆွဲသော Shop Drawing များကို စနစ်တကျထိန်းသိမ်းခြင်း၊ ဖြန့်ဝေခြင်းနှင့် အလွယ်တကူ ရရှိရှာဖွေနိုင်သည့် နည်းစနစ်တစ်ရပ်သည် မရှိမဖြစ် လိုအပ်ချက်တစ်ရပ် ဖြစ်သည်။

(၄) Construction လုပ်ငန်းခွင်အတွင်းရှိ အခြားပုဂ္ဂိုလ် အဖွဲ့အစည်းများနှင့် အဆင်ပြေစွာ ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်နိုင်မှု

နည်းပညာကျွမ်းကျင်မှု၊ အဆင့်မြင့်ဖွဲ့စည်းမှု၊ လုပ်ရည်ကိုင်ရည်ရှိမှုတို့သည် မရှိမဖြစ် လိုအပ်သော အရည်အသွေးဖြစ်သော်လည်း အခြားသူများနှင့် ပူးပေါင်းဆောင်ရွက်ရန် ဆန္ဒမရှိလျှင် ထိုအရည်အချင်းရှိရုံဖြင့် လုံလောက်မည် မဟုတ်ပေ။ ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင်တွင် ပုဂ္ဂိုလ်အလိုက် အမြင်မတူညီမှုများသည်

ရာထောင်ချီ ရှိနေကြပေသည်။ လူအများနှင့် ညှိနှိုင်း ဆောင်ရွက်ရာတွင် အမြင်မတူညီမှုများအပေါ်၌ အခြားသူများနှင့် ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်နိုင်သည့် အရည်အချင်းသည် Inspector များအတွက် အထူးလိုအပ်လှပေသည်။ လုပ်ငန်း အခြေအနေအရ ပြောင်းလဲဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည့်အခါ Inspector တစ်ဦးက အကြံဉာဏ်ပေး တိုက်တွန်းခြင်းသည် လုပ်ငန်း၏ အကျိုးအတွက်သာ ဖြစ်စေရမည်ဖြစ်ပြီး Project Engineer/ Designer/ Supervisor/ Site Engineer တို့နှင့် ညှိနှိုင်းတိုင်ပင်ပြီး ဆုံးဖြတ်ရန် ဖြစ်သည်။

ဆုံးဖြတ်ချက်တစ်ခုမချမီတိုင်းတွင် အခြားသူများ၏ ရှုထောင့်မှ ပြောင်းလဲ ကြည့်ရှု၍ အမှန်တရားကို ရှုမြင်သုံးသပ်ပြီး ညှိနှိုင်းဆုံးဖြတ်နိုင်ခြင်းသည် လူမှု ဆက်ဆံရေးပြေပြစ်ပြီး လုပ်ငန်းအောင်မြင်စေသည့် အဓိကအချက်ဖြစ်သည်။

(၅) ဆင်ခြင်တုံတရားရှိမှု (Common Sense)

တစ်ခါတစ်ရံတွင် ပုံစံနှင့်စံချိန်စံညွှန်းများအား အတိအကျလိုက်နာခြင်းကို ဆင်ခြင်တုံတရားဖြင့် လက်တွေ့ကျကျ ပြန်လည်သုံးသပ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ တစ်ခါတစ်ရံတွင် သီအိုရီနှင့် စာညွှန်းပါလိုအပ်ချက်များကို အတိအကျလိုက်နာရန် ခက်ခဲသည့်အခါ အကျိုးရလဒ်ကို မသွေဖည်စေဘဲ အခြားနည်းဖြင့် အစားထိုး ဆောင်ရွက်နိုင်စေရန်အတွက် ရည်ရွယ်ချက်နှင့် အနှစ်သာရကိုလည်းကောင်း၊ နယ်စည်းသတ်မှတ်ချက်ကိုလည်းကောင်း သိရှိရန်လိုအပ်ပါသည်။ မည်သည့် ထူးခြားသောကိစ္စတွင် မည်မျှအတိုင်းအတာဖြင့် အမှားအယွင်းခံသည်ကို ချင့်ချိန် ဆုံးဖြတ်တတ်ရန် လိုပါသည်။ Inspector သည် ဥပါဒ်အန္တရာယ်ဖြစ်နိုင်သည့် အကြောင်းအရင်းများကို ထောက်ပြခြင်းအားဖြင့် ပို၍လုံခြုံစိတ်ချရသောလုပ်ငန်းခွင် အလေ့အကျင့်များ ဖန်တီးခြင်းများကို အားပေးသင့်ပါသည်။

(ခ) Inspector များ၏ အခန်းကဏ္ဍ

စီမံကိန်းမန်နေဂျာနှင့် လုပ်ငန်းခွင်အင်ဂျင်နီယာ (Site Engineer) များသည် လုပ်ငန်း အဆင့်တိုင်းတွင် အဆင့်အလိုက် လွှဲပြောင်းပေးရမည့်အဆင့်များ (Delivery Point) တွင် Inspector အား စစ်ဆေးရန် Indent form ပုံစံဖြင့် တင်ပြ၍ စစ်ဆေးမှုခံယူရမည်။ ထိုသို့ Inspector က မစစ်ဆေးမီ ကြီးကြပ်သူ (Supervisor) သို့မဟုတ် အင်ဂျင်နီယာများသည် မိမိတို့၏အရည်အချင်းရှိသမျှ စစ်ဆေး၍ လိုအပ်ချက် မရှိသလောက်နီးပါးဖြစ်စေရန် စစ်ဆေးပြုပြင်ပြီးမှသာ Inspector အား ခေါ်ယူစစ်ဆေးရမည်ဖြစ်ပါသည်။

Supervisor နှင့် လုပ်ငန်းခွင်အင်ဂျင်နီယာ (Site Engineer) များသည် Inspector မှ မရှင်းသည့်အချက်နှင့် သံသယဖြစ်ဖွယ်တို့ကို ပြေလည်အောင် ရှင်းပြရန်နှင့် လိုအပ်သော အတိုင်းအထွာနှင့် စစ်ဆေးခြင်းများကို ပြုလုပ်နိုင်ရန်အတွက် လိုအပ်သည့် အကူအညီ များကို ပေးအပ်ရမည်ဖြစ်ပေသည်။

Project Engineer ၊ Site Engineer ၊ Supervisor များသည် လုပ်ငန်း တိုးတက်မှု တိုင်း၏ အရည်အသွေးအား စောင့်ကြည့်ထိန်းသိမ်းပြီး တွေ့ရှိသည့်အတိုင်း မှတ်တမ်း တင်ခြင်းနှင့် အစီရင်ခံခြင်း ပြုလုပ်ရန်ဖြစ်ပြီး Inspector မှ စစ်ဆေးပြီးသော်လည်း ထိုလုပ်ငန်း၏ အရည်အသွေး ချို့ယွင်းခြင်းရှိခဲ့လျှင် Supervisor နှင့် လုပ်ငန်းခွင်အင်ဂျင်နီယာ များ၏ တာဝန်ရှိမှုနှင့် တာဝန်ယူမှုသည် လျော့နည်းသွားမည် မဟုတ်ပါ။ စံချိန်စံညွှန်းနှင့် သတ်မှတ်ချက် ကိုက်ညီအောင် ဆောင်ရွက်ပေးရမည်မှာ အဆိုပါ Supervisor နှင့် လုပ်ငန်းခွင် အင်ဂျင်နီယာတို့၏ တာဝန်သာဖြစ်သည်။

Inspector သည် လုပ်ငန်း၏ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် လုပ်ရည်ကိုင်ရည်ကိုလည်းကောင်း၊ လုပ်ငန်း၏ အရည်အသွေးကိုလည်းကောင်း လိုအပ်ချက်နှင့် ပြုပြင်ရန်များကို ဖော်ပြလျက် စီမံကိန်း မန်နေဂျာ၊ စီမံကိန်းအင်ဂျင်နီယာနှင့် ဒါရိုက်တာများကိုလည်းကောင်း အကြောင်းကြား ရမည် ဖြစ်ပါသည်။

Inspector သည် ညွှန်ကြားချက်၊ ဆုံးဖြတ်ချက်များကို ပေးရမည်မဟုတ်ဘဲ လိုအပ်ချက် များကို အကျိုးအကြောင်းဖော်ပြရန်နှင့် ၎င်း၏ ဆင်ခြင်တုံတရားနှင့် အတွေ့အကြုံများ အရ စံချိန်စံညွှန်းများနှင့် ညီညွတ်သောလုပ်ငန်းများကို ညီညွတ်သည်ဟူ၍လည်းကောင်း၊ မညီညွတ်သောလုပ်ငန်းများကို မည်သို့မည်ပုံ မညီညွတ်သည်ကိုလည်းကောင်း တွေ့ရှိ သမျှကို အရှိအတိုင်း မှတ်တမ်းပြုစု အကြောင်းကြားရန် ဖြစ်ပေသည်။

(ဂ) Inspector များ ဆောင်ရွက်ရန်

Inspector များသည် လုပ်ငန်းခွင်၏ လုပ်ငန်းစဉ်ကိုလည်းကောင်း၊ မှတ်တမ်းနှင့် ရလဒ်များကိုလည်းကောင်း၊ လုပ်ငန်းခွင်၏ အခြေအနေအရပ်ရပ်ကိုလည်းကောင်း၊ လုပ်ငန်းခွင်သုံးပစ္စည်းများ၏ သိုလှောင်ထားရှိမှုနှင့် အရည်အသွေးကိုလည်းကောင်း စစ်ဆေး ပြီးလျှင် တွေ့ရှိချက်များကို အကြံပြုချက်များနှင့်တကွ လုပ်ငန်းပိုင်ရှင်များသို့ Report ပေးပို့ရမည်ဖြစ်သည်။ ကန်ထရိုက်တာကုမ္ပဏီများ၊ လုပ်ငန်းပိုင်ရှင်များသည် Report ပါ အကြံပြုချက်များနှင့်အညီ လိုက်နာဆောင်ရွက်ပြီး ထို Report ကိုလည်းကောင်း၊ အကြံ ပြုချက်အတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားသော ဆောင်ရွက်ချက်များကိုလည်းကောင်း မှတ်တမ်းပြု၍ လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း ထားရှိရမည်။

စံချိန်စံညွှန်း (Standard) ၊ သတ်မှတ်ချက် (Specification) ၊ ဒီဇိုင်းပုံစံ (Archi and Structural Design) ဖော်ပြချက်အတိုင်း ရရှိစေရန် Inspector က စိစစ်စောင့်ကြည့်ပေး ရမည့် တာဝန်ရှိသည်။ ၎င်းသည် စံသတ်မှတ်ချက်များကို နေ့ကျေအောင်သိထားရန် တာဝန်ရှိသကဲ့သို့ မှန်ကန်ကောင်းမွန်သော ချင့်ချိန်ဆုံးဖြတ်မှုကို ပြုလုပ်ပေးရန်လည်း တာဝန်ရှိသည်။

စစ်ဆေးမှုအစီရင်ခံစာ (Inspection Report) ၊ သတင်းအချက်အလက်တောင်းခံစာများ (Request for Information RFI and Request for Confirmation RFC) ၏ အဝင်/

အထွက်များကို မှတ်တမ်းတင်ထားရှိခြင်း၊ အခါအားလျော်စွာ ပြန်လည်စိစစ်သုံးသပ်ခြင်းတို့ကို အချိန်နှင့်တစ်ပြေးညီ လုပ်ဆောင်ရမည်။ Inspector ၏ ထောက်ခံချက် လိုအပ်သော Contractor ၏ ငွေတောင်းခံလွှာများကိုလည်း စစ်ဆေးပေးရမည် ဖြစ်ပါသည်။

Inspector သည် လုပ်ငန်းစသည့်နေ့မှစ၍ လုပ်ငန်းပြီးဆုံး၍ သက်ဆိုင်ရာသို့ ပြန်လည်အပ်နှံပြီးသည်အထိ စာရွက်စာတမ်းများ စုဆောင်းခြင်း၊ စာရင်းဇယားများ ဖြည့်စွက်ခြင်းတို့အပြင် လိုအပ်သောစာရွက်စာတမ်းများကို လိုအပ်သောအချိန်တွင် အလွယ်တကူ ရှာဖွေရရှိနိုင်ရန် စနစ်တကျလုပ်ဆောင်ရမည်။

လိုအပ်ချက်များပြင်ဆင်နိုင်ရန် ပြောကြားသည့်အခါတွင်လည်း ညှိဖျင်းသည့် လုပ်ငန်းတစ်ခုကို လက်ခံနိုင်မည်မဟုတ်ကြောင်း ကြိုတင်အသိပေးသည့် သဘောမျိုးဖြစ်ပါက ပိုကောင်းပါသည်။ Inspector သည် ကွန်ကရစ်လောင်းသည့် အချိန်တွင် လုပ်ငန်းခွင်၌ ရှိနေသင့်သည်။

လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း အရည်အသွေးထိန်းချုပ်ခြင်း၊ စာရွက်စာတမ်းနှင့် မှတ်တမ်းမှတ်ရာများ ထားရှိမှုများကိုလည်း စစ်ဆေးရမည်ဖြစ်ရာ ထိုသို့စစ်ဆေးတွေ့ရှိမှုများကိုလည်း ဇယားတွင် စစ်ဆေးရေးပုံစံ (Check-list) ဖြင့်ရေးသွင်း၍ Report ပေးရမည်ဖြစ်ပါသည်။

စီမံကိန်းတစ်ခု၏ အရည်အသွေးကောင်းမွန်စွာ ဖြစ်ပေါ်စေရန် ဆောင်ရွက်ရမည့် တာဝန်ရှိသူများမှာ ထိုစီမံကိန်း၏ စီမံခန့်ခွဲမှုဆိုင်ရာအပိုင်းမှ ပါဝင်ကြသည့် ဒါရိုက်တာများ၊ မန်နေဂျာများနှင့် စီမံကိန်းအင်ဂျင်နီယာများသာ ဖြစ်ကြပေသည်။

၂။ Inspector များ ဆောင်ရွက်နိုင်ရမည့် အချက်များ

(က) ပုံစံများကိုဆက်စပ်ဖတ်တတ်ခြင်း (Able to read the drawings in conjunction with other relevant drawings)၊

(ခ) Specification ၊ Code ၊ Practice နှင့် Manual များကိုသိခြင်း၊

(ဂ) သတ်မှတ်ချက် (Limit) များကိုသိခြင်း (ဥပမာ – Concrete cover size ၊ spacing ၊ member dimension ၊ alignment စသည်တို့၏ ခွင့်ပြုနိုင်သော အမှားပမာဏ (Allowable error) ကိုသိခြင်း)၊

(ဃ) အရေးပါမှုနှင့် ဦးစားပေးအဆင့်များကိုသိခြင်း (Understanding the importance and procedence)၊

(င) အတိုင်းအထွာနှင့် ချိန်မျဉ်းကိုက်ညီမှုကို မျက်မှန်းကောင်းခြင်း (Skillful in eye inspection of dimensions, level and verticality) စသည့် အရည်အသွေးများ လိုအပ်ပါသည်။

၃။ Internal Inspector များ ဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ

(က) Internal Inspector များသည် Project Engineer ၏ အောက်တွင် တာဝန်ခံ လုပ်ကိုင်ရသည့် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင် Engineer ဝန်ထမ်းများဖြစ်သည်။

(ခ) Internal Inspector များသည် အောက်ပါလုပ်ငန်းတာဝန်များကို ဆောင်ရွက်ရမည် –

(၁) ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင်သို့ နေ့စဉ်သွားရောက်ပြီး လုပ်ငန်းခွင်တွင် နေ့စဉ် ဆောင်ရွက်လျက်ရှိသော တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်း၏ အရည်အသွေးကို သက်ဆိုင်ရာမှ တည်ဆောက်ရန် ခွင့်ပြုထားသော Structural Drawing များ၊ Architectural Drawing များ၊ သတ်မှတ်ထားသည့် စံချိန်စံညွှန်း၊ ဥပဒေ၊ နည်းဥပဒေ၊ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများနှင့် ညီညွတ်မှုရှိ/ မရှိကို ပုံမှန်တိုက်ဆိုင် စစ်ဆေးနေရမည်ဖြစ်ပြီး စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များကို နေ့စဉ်မှတ်တမ်းတင်ခြင်း၊ အစီရင်ခံခြင်းများကို ပြုလုပ်ခြင်း၊

(၂) ကွန်ကရစ်လောင်းသောအခါ ကွန်ကရစ်အရည်အသွေးထိန်းသိမ်းခြင်း လုပ်ငန်းကို သက်ဆိုင်ရာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများနှင့်အညီ ကြီးကြပ်၍ လိုအပ်သောမှတ်တမ်းများ ထားရှိခြင်း၊

(၃) ကွန်ကရစ်၊ သံချောင်းနှင့် လုပ်ငန်းခွင်သုံး တည်ဆောက်ရေးပစ္စည်းများ၏ အရည်အသွေးစစ်ဆေးခြင်း၊ ဓါတ်ခွဲခန်းစမ်းသပ်ခြင်းနှင့် ဓါတ်ခွဲခန်းအစီရင်ခံစာများကို ဖတ်ရှုခြင်း၊ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း၊ ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာလေ့လာခြင်း၊ မှတ်ချက်ပြုခြင်း၊ မှတ်ချက်နှင့်တကွ သက်ဆိုင်ရာသို့ အစီရင်ခံခြင်းများ ပြုလုပ်ခြင်း။

(ဂ) ပစ္စည်းနှင့် စက်ယန္တရားများကို လုပ်ငန်းကန်ထရိုက်စာချုပ်ပါ စံချိန်စံညွှန်းများနှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေး၍ အစီရင်ခံခြင်း။

(ဃ) လုပ်ငန်းခွင်အစည်းအဝေးများသို့ တက်ရောက်ခြင်း၊ Drawing နှင့် စံချိန်စံညွှန်းများကို အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုခြင်းများ ပြုလုပ်ခြင်း။

၄။ External Inspector များ၏ သတ်မှတ်ချက်နှင့် ဆောင်ရွက်ရမည့် တာဝန်ဝတ္တရားများ

(က) External Inspector ဆိုသည်မှာ မြန်မာနိုင်ငံအင်ဂျင်နီယာကောင်စီ အသိအမှတ်ပြု Professional Engineer/ Registered Senior Engineer ခေါင်းဆောင်သည့် သီးခြားလွတ်လပ်သည့် အရည်အသွေးစစ်ဆေးရေး အဖွဲ့အစည်း QC Team များ၊ ဝန်ကြီးဌာနအဖွဲ့အစည်း၏ အင်ဂျင်နီယာများဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားသည့် အရည်အသွေး စစ်ဆေးရေး အဖွဲ့များဖြစ်သည်။ လုပ်ငန်းရှင်ဌာနမှ တင်ဒါစနစ် သို့မဟုတ် သတ်မှတ် တာဝန်ပေးအပ်ထားသော အဖွဲ့အစည်းဖြစ်သည်။

(ခ) External Inspector များသည် အောက်ပါလုပ်ငန်းတာဝန်များကို ဆောင်ရွက်ရမည်–

(၁) လုပ်ငန်း၏တိုးတက်မှုနှင့် အရည်အသွေးကို စံချိန်စံညွှန်းနှင့်အညီ စစ်ဆေးခြင်း၊

(၂) သက်ဆိုင်ရာမှ ခွင့်ပြုထားသော Structural Drawing များ၊ Architectural Drawing များ၊ ဌာနဆိုင်ရာနှင့် ဒေသဆိုင်ရာ အဖွဲ့အစည်းများမှ ထုတ်ပြန်ထားသော ဥပဒေ၊ နည်းဥပဒေ၊ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများ၊ မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်းလမ်းညွှန်ချက်များ - ၂၀၂၀ နှင့်အညီ လိုက်နာဆောင်ရွက်ခြင်း ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးခြင်း၊

(၃) လုပ်ငန်းလျာထားချက်အတိုင်း ပြီးစီးမှု ရှိ/ မရှိ စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်း၊

(၄) ကန်ထရိုက်တာနှင့် လုပ်ငန်းကြီးကြပ်သူများအားကူညီ၍ ပုံစံနှင့် စံချိန်စံညွှန်းများ သတ်မှတ်ချက်များကို အဓိပ္ပါယ်ဖွင့်ဆိုပေးခြင်း၊

(၅) လိုအပ်ပါက လုပ်ငန်းခွင်အစည်းအဝေးများသို့ တက်ရောက်ခြင်း၊

(၆) ကန်ထရိုက်စာချုပ်ပါ လိုအပ်ချက်အတိုင်းပြုလုပ်သော စမ်းသပ်မှုများအား ကြည့်ရှုစစ်ဆေးခြင်း၊

(၇) မိမိတာဝန်ဝတ္တရားများကို ထမ်းဆောင်သည့် လုပ်ဆောင်ချက်များနှင့် စာရွက်စာတမ်းများ၊ အချက်အလက်များအား မှတ်တမ်းပြုစုထားခြင်း၊

(၈) လုပ်ငန်းခွင်သုံး တည်ဆောက်ရေးပစ္စည်းများ၏ အရည်အသွေး စစ်ဆေးသည့် ဓါတ်ခွဲခန်းရလဒ်များသည် ဒီဇိုင်းပါစံချိန်စံညွှန်းနှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးခြင်း (သက်ဆိုင်ရာ ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းများ၏ ဂုဏ်သတ္တိ၊ အရည်အသွေးနှင့် စမ်းသပ်နည်းစနစ် Test manual များကို နားလည်ရမည်)၊

(၉) အသေးစိတ်လုပ်ငန်း အစီအစဉ်အပါအဝင် နောက်ဆုံးအတည်ပြုထားသည့် ပြည့်စုံသောပုံစံများနှင့် စံချိန်စံညွှန်းသတ်မှတ်ချက်များကို ထိန်းသိမ်းထားရှိခြင်း၊

(၁၀) လုပ်ငန်းခွင်သုံးပုံစံ (Shop Drawing) များကို ပြန်လည်သုံးသပ်ခြင်း၊ ပစ္စည်းများ၏ နမူနာနှင့် ထုတ်လုပ်မှုဆိုင်ရာ သတင်းအချက်အလက်များ (Product Information and Sample) စုဆောင်းခြင်း စသည့်လုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက်ခြင်း၊

(၁၁) တည်ဆောက်မှုမှတ်တမ်းနှင့်ပုံစံ (As-built Drawing) များအား အင်ဂျင်နီယာ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများနှင့် တိုက်ဆိုင်၍ အခါအားလျော်စွာ စစ်ဆေးခြင်း၊

(၁၂) အင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်း အမျိုးအစားပေါ်မူတည်၍ တည်ဆောက်မှု အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုချင်းကို ကန်ထရိုက်စာချုပ်ပါအချက်များ၊ Design အင်ဂျင်နီယာ၏ စံချိန်စံညွှန်းများ၊ ပိုင်ရှင်၏ လိုအပ်ချက်များ စသည်တို့နှင့် ကိုက်ညီမှုရှိစေရန် စစ်ဆေးပေးခြင်း၊

(၁၃) လုပ်ငန်းပြီးဆုံးသည့်အခါ လုပ်ငန်းရှင်မှ လုပ်ငန်းပြီးစီးကြောင်း လက်မှတ် (Completion Certificate) ထုတ်ပေးနိုင်ရန် စစ်ဆေးရေးအစီရင်ခံစာ ပေးပို့ခြင်း။

၅။ Local Authority Inspector

Local Authority Inspector များမှာ ဒေသဆိုင်ရာအာဏာပိုင်များမှ ဖွဲ့စည်းပေးထားသည့် စစ်ဆေးသူများဖြစ်ပြီး ဥပဒေ၊ နည်းဥပဒေ၊ စာချုပ်ပါ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများနှင့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများအတိုင်း ကိုက်ညီခြင်း ရှိ/ မရှိကို စစ်ဆေးကြရန်ဖြစ်ပါသည်။ ဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာန သို့မဟုတ် သက်ဆိုင်ရာ ဝန်ကြီးဌာန အဖွဲ့အစည်း၊ သက်ဆိုင်ရာတိုင်းဒေသကြီး၊ ပြည်နယ်အစိုးရ အဖွဲ့များက ဖွဲ့စည်းတာဝန် ပေးအပ်ထားသည့် အရည်အသွေးစစ်ဆေးရေးအဖွဲ့၊ တည်ဆောက်ရေး လုပ်ငန်း စိစစ်ရေးကော်မတီဖြစ်သည်။ Local Authority Inspector သည် လုပ်ငန်းစတင်ဆောင်ရွက်သည့်အချိန်မှ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက် ပြီးစီးသည့်အချိန်အထိ လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်တိုင်းတွင် External Inspector များ၏ စစ်ဆေးမှု အစီရင်ခံစာများ၊ လုပ်ငန်းပြီးစီးမှုများအပေါ် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းနှင့် ညီညွတ်ခြင်း ရှိ/ မရှိ အခါအားလျော်စွာ ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးရမည်။

အခန်း(၂)

ဗိသုကာ၊ မြို့ပြ၊ ရေသန့်နှင့် လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ

လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ

၆။ ဗိသုကာလုပ်ငန်းနှင့် ပတ်သက်၍ လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ

(က) သက်ဆိုင်ရာမှ ခွင့်ပြုထားသော Architectural Drawing အတိုင်း ဆောင်ရွက်ရမည်။

(ခ) အဆောက်အအုံနေရာချထားမှုပုံစံကိုက်ညီမှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးရမည်။

(ဂ) ဗိသုကာပိုင်းဆိုင်ရာအရ အရည်အသွေးပြည့်မီမှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးရမည်။

(ဃ) အသုံးပြုမည့် Material အမျိုးအစား၊ အရေအတွက်နှင့် ဆေးအရောင်တို့မှာ သက်ဆိုင်ရာမှ ခွင့်ပြုထားသော Architectural Drawing နှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးရမည်။

(င) Floor Level အနိမ့်အမြင့်နှင့် Ceiling Height တို့မှာ Architectural Drawing ပါအတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားမှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးရမည်။

(စ) တံခါးနှင့်ပြတင်းများ၏ အတိုင်းအတာနှင့် အသုံးပြုမည့်အမျိုးအစားတို့ မှန်/ မမှန် စစ်ဆေးရမည်။

(ဆ) သတ်မှတ်ထားသော Green Area ရာခိုင်နှုန်းအတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားမှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးရမည်။

(ဇ) Car Parking Area မှာ သတ်မှတ်ထားသော အရေအတွက်အတိုင်း ကိုက်ညီမှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးရမည်။

(ဈ) Site Drainage System မှာ Architectural Drawing ၏ Master Plan နှင့် အဆင်ပြေမှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးရမည်။

(ည) Stair & Handrail Details နှင့် Ramp Slope Ratio တို့မှာ အတည်ပြုထားသော ပုံစံနှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးရမည်။

၇။ မြို့ပြလုပ်ငန်းနှင့်ပတ်သက်၍ လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ

(က) တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများအား သက်ဆိုင်ရာမှ အတည်ပြုချက်ရရှိထားသော Structural Design Drawing နှင့် Architectural Design Drawing အတိုင်း တိုက်ဆိုင်စစ်ဆေးမည် ဖြစ်ပါသည်။

(ခ) Design Drawing တွင်ဖော်ပြပါရှိသော စံချိန်စံညွှန်းနှင့် ကိုက်ညီမှုရှိသော ပစ္စည်းများကိုသာ အသုံးပြုခွင့်ပေးပါမည်။

(ဂ) အဆောက်အအုံများ၏ Foundation လုပ်ငန်းများအား Design Drawing တွင် ဖော်ပြပါရှိသည့် Specifications (Footing Depth ၊ Level ၊ Dimension ၊ Location ၊ Line ၊ Profiles) အတိုင်း စစ်ဆေးမည်ဖြစ်ပါသည်။ (ဥပမာ – Strip Footing ၊ Isolated Footing ၊ Combined Footing ၊ Raft Footing ၊ Mat Footing စသဖြင့်)

(ဃ) Deep Foundation လုပ်ငန်းများတွင်အသုံးပြုမည့် Pushed Pile ၊ Driven Pile များ၏ 28 days Compressive Strength နှင့် Steel size ၊ strength စသည်တို့ကို Pile Design Drawing တွင် ဖော်ပြထားသည့် Specifications နှင့်တိုက်ဆိုင်၍ ပြည့်မီခြင်း ရှိ/မရှိ စစ်ဆေးပါမည်။ Soil Test Report ရှိရပါမည်။ Load Test Result အောင်မြင်ရပါမည်။ Bored Pile လုပ်ငန်းများဖြစ်ပါက Bored Pile များ၏ SIT Result အောင်မြင်မှသာလျှင် Pile Cap လုပ်ငန်းများအား ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခွင့်ပြုမည်ဖြစ်ပါသည်။

(င) ကွန်ကရစ်မသွန်းလောင်းမီ Steel Arrangement လုပ်ငန်းအား စစ်ဆေးရာတွင် Design Drawing တွင် ပါရှိသော Specification များအတိုင်း (ဥပမာ– Dimension ၊ Lapping zone ၊ Concrete Cover ၊ Splice Length ၊ Development Length ၊ Spacing of reinforcement bar ၊ Nos of reinforcement bar ၊ size of reinforcement bar) စသည်တို့ကို တိုက်ဆိုင်စစ်ဆေးမည်ဖြစ်ပါသည်။

(စ) ကွန်ကရစ်မသွန်းလောင်းမီ Formwork / False work တို့၏ သန့်ရှင်းကောင်းမွန်မှု၊ ထောက်တိုင်နှင့် ချုပ်တန်းများ စနစ်တကျဆောင်ရွက်မှု၊ Dimension ၊ Alignment ၊ Levelling (Measurement Only) တို့ကို စစ်ဆေးပါမည်။

(ဆ) ကွန်ကရစ်မသွန်းလောင်းမီ အသုံးပြုမည့် ကွန်ကရစ်၏ Mix Design အတိုင်း ဆောင်ရွက်မှု ရှိ/မရှိ ကို စစ်ဆေးမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဇ) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းချိန်တွင် slump test ဆောင်ရွက်ခြင်းနှင့် ကွန်ကရစ်ခံနိုင်ရည်အား စမ်းသပ်ရန်အတွက် ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးများအား ရယူမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဈ) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းချိန်တွင် ကွန်ကရစ်သယ်ကား (Agitator) အစီးတိုင်းမှ ကွန်ကရစ်ကို Slump Test (ကွန်ကရစ်အအိ)၊ Fresh Concrete Temperature (ကွန်ကရစ်အပူချိန်) များ တိုင်းတာစစ်ဆေးမည် ဖြစ်သည်။ ကွန်ကရစ်ကားများ၏ Batching Plant မှ ထွက်ခွာလာချိန်၊ ရောက်ရှိချိန်၊ လောင်းသည့်နေရာ၊ လောင်းသည့် ကြာချိန်တို့ကို ပုံစံ/ ဇယားဖြင့် ထည့်သွင်းမှတ်သားထားပါမည်။ (သတ်မှတ် Specification များနှင့် ကွဲလွဲမှုရှိပါက အဆိုပါကွန်ကရစ်အား အသုံးပြုခွင့် ပေးမည်မဟုတ်ပါ။)

(ည) ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးများ ရယူရာတွင် (၇) ရက်သား၊ (၁၄) ရက်သားနှင့် (၂၈) ရက်သား ဖိသိပ်ခံနိုင်ရည်အားများအတွက် ကွန်ကရစ်လောင်းသည့် နေ့တိုင်း သို့မဟုတ် ကွန်ကရစ် Volume 50 m^3 လောင်းသည့်အခါတိုင်း အနည်းဆုံး ကွန်ကရစ်နမူနာတုံး (၆) တုံးစီ ရယူမည်ဖြစ်သည်။

(ဋ) လုပ်ငန်းခွင်တွင် ကွန်ကရစ်ဖျော်စပ်မည်ဆိုပါက ဖျော်စပ်ရာတွင် အသုံးပြုမည့် ရေ၊ ဘိလပ်မြေ၊ သဲ (Fine Aggregate)၊ ကျောက် (Coarse Aggregate) တို့၏ Physical Properties များနှင့် (Admixture) တို့၏ Specifications များကို ဓါတ်ခွဲခန်းတွင် စမ်းသပ်စစ်ဆေးပြီးမှသာ အသုံးပြုရမည်ဖြစ်ပြီး Mix Design ရယူထားပြီး ဖြစ်ရပါမည်။

(ဌ) ပြင်ပ Batching Plant မှ Ready Mixed Concrete များအား ဝယ်ယူသုံးစွဲမည်ဆိုပါက အဆိုပါကုမ္ပဏီ၏ ကွန်ကရစ် Mix Design အား စစ်ဆေးမည်ဖြစ်ပါသည်။ ခွင့်ပြုချက်ရပြီးမှသာ Concrete Mix Design အတိုင်း အရည်အသွေးပြည့်မီသော ကွန်ကရစ်များရရှိရန် စနစ်တကျ ဖျော်စပ်အသုံးပြုခွင့်ပေးမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဍ) ကွန်ကရစ် Grade ပြည့်မီမှုမရှိဘဲ လျော့နည်းနေပါက Mix Design တွင် အသုံးပြုသော ကျောက်၊ သဲ၊ ဘိလပ်မြေများအား စမ်းသပ်စစ်ဆေးမှုများပြုလုပ်ပြီး ကွန်ကရစ်ပေးသွင်းသည့် ကုမ္ပဏီ၏ Mix Design အား ပြန်လည်စစ်ဆေးမည်ဖြစ်ပါသည်။ ကွန်ကရစ်ပေးသွင်းသည့် Batching Plant သို့လည်း အခါအားလျော်စွာ သွားရောက်စစ်ဆေးမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဎ) ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးများ၏ ကွန်ကရစ်ခံနိုင်ရည်အား စမ်းသပ်မှုများအရ ခံနိုင်ရည်အား ပြည့်မီမှုမရှိကြောင်းကို စစ်ဆေးတွေ့ရှိလျှင် Non Destructive Test (NDT) နည်းပညာဖြစ်သော Schmidt Rebound Hammer (SRH) နှင့် Ultrasonic Pulse Velocity (UPV) နည်းတို့ဖြင့် ထပ်မံစမ်းသပ်စစ်ဆေးပြီး ပြန်လည်စစ်ဆေး စမ်းသပ်မှုများ ဆောင်ရွက်မည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဏ) အဆောက်အအုံ၏ နံရံများတွင် အသုံးပြုမည့် အုတ်များ၏ Physical Properties များအား ဓါတ်ခွဲခန်းတွင် စမ်းသပ်စစ်ဆေးမည်ဖြစ်ပါသည်။ အရည်အသွေးမပြည့်မီပါက အသုံးပြုခွင့်ပေးမည်မဟုတ်ပါ။

(တ) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း လုပ်ငန်းများဆောင်ရွက်ရာ၌ Design Drawing နှင့် ကွဲလွဲမှုများဖြစ်ပေါ်လာကြောင်း စစ်ဆေးတွေ့ရှိရလျှင် လုပ်ငန်းပိုင်ရှင်နှင့် Designer ထံသို့ တင်ပြစေပြီး Designer ၏ ညွှန်ကြားချက်နှင့် သက်ဆိုင်ရာ၏ ခွင့်ပြုချက်ရရှိမှသာ လုပ်ငန်းများအား ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခွင့်ပြုရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ထ) လုပ်ငန်းခွင်သို့ ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းသုံးပစ္စည်းများ ရောက်ရှိလာသည့်အခါတိုင်း ပစ္စည်းနမူနာများရယူပြီး အရည်အသွေးစစ်ဆေးမှုများ ဆောင်ရွက်မည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဒ) ကွန်ကရစ် Test Result များကို Minimum Strength ၊ Standard Deviation နှင့် Mean Strength တို့ကို တွက်ချက်၍ အဆောက်အအုံ၏ အလွှာလိုက် တစ်လွှာလျှင် တစ်ခါ သုံးသပ်ချက်နှင့်တကွ တင်ပြမှတ်တမ်းတင်ထားမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဓ) Roof Truss တွင် အသုံးပြုသောပစ္စည်းများသည် Design Drawing ပါ Specification နှင့် ကိုက်ညီသောပစ္စည်းများကို အသုံးပြုရပါမည်။ Purlin ၊ Rafter ၊ Gusset Plate ၊ Bolt & Nuts တို့၏ Number ၊ Dimension တို့ကိုစစ်ဆေးပါမည်။ Roof Truss ၏ Span ၊ Spacing ၊ Level ၊ Height တို့ကို စစ်ဆေးမည်ဖြစ်ပါသည်။

(န) Daily Record ၊ Check-lists ၊ Inspection Form ၊ Photo Record တို့ဖြင့် မှတ်တမ်းတင်၍ အရည်အသွေးစစ်ဆေးထိန်းသိမ်းခြင်းလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်မည်ဖြစ်ပါသည်။

(ပ) အရည်အသွေးစစ်ဆေးထိန်းသိမ်းခြင်း အစီရင်ခံစာများကို လစဉ် စိစစ်ထုတ်ပြန်ခြင်း လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်မည်ဖြစ်ပါသည်။

၈။ ရေနှင့်သန့်ရှင်းမှုလုပ်ငန်းဆိုင်ရာလိုက်နာဆောင်ရွက်ရန်နှင့်စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ

(က) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်းတွင် ဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ

(၁) စီမံကိန်းဖွဲ့စည်းပုံ (Project Organization Chart) ၊

(၂) ရေနှင့်သန့်ရှင်းမှုလုပ်ငန်း ပုံစံများ (Water and Sanitation Drawings) ၊

(၃) အရည်အသွေးစစ်ဆေးခြင်းမှတ်တမ်းများ (Quality Control Records) ၊

(၄) လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မည့် အစီအစဉ်အချိန်ဇယား (Work Schedule) ၊

(၅) လုပ်ငန်းခွင်ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးအစီအစဉ် (Safety Provisions) ၊

(၆) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း သန့်ရှင်းရေးနှင့် အခြေခံကျန်းမာရေးထောက်ပံ့မှု။

(ခ) မြေစမ်းသပ်မှု

(၁) ရေလှောင်ကန်ကြီးများ၊ ရေသန့်စင်စက်ရုံနှင့် ရေဆိုးသန့်စင်စက်ရုံစသည်တို့ တည်ဆောက်ရမည့် လုပ်ငန်းခွင်တွင် မြေကြီးခံနိုင်ဝန်အား (Bearing Capacity of Soil) စမ်းသပ်ထားရန် လိုအပ်သည်။

(၂) မြေကြီးအတွင်း ရေစိမ့်ဝင်မှုတိုင်းတာခြင်း (Percolation Test) ကိုလည်း ပြုလုပ်ရပါမည်။

(ဂ) ရေပေးဝေခြင်းစနစ်လုပ်ငန်းလိုအပ်ချက်များ

(၁) ရေလိုအပ်ချက် (Water Demand)

ရေလိုအပ်ချက်မှာ အဆောက်အအုံ အမျိုးအစားနှင့် လူဦးရေပေါ်မူတည်၍ မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်းလမ်းညွှန်ချက်များ (MNBC) အပိုင်း (၅-ဃ) နှင့်အညီ လိုက်နာ ဆောင်ရွက်ရမည်။

(၂) ရေအရင်းအမြစ် (Sources of Water)

(ကက) မြေအောက်ရေ ထုတ်ယူသုံးစွဲသောနေရာများတွင် အဝီစိတွင်း၏ တည်နေရာ၊ Well Log အပါအဝင် ရေထွက်နှုန်း၊ ရေအရည်အသွေး စမ်းသပ်စစ်ဆေးချက်ကို ဖော်ပြထားရှိရမည်။

(ခခ) အဝီစိတွင်းမှ ရေထုတ်ယူသည့် ရေစက်မောင်းချိန်မှာ တစ်နေ့လျှင် (၁၂နာရီ) ထက် မပိုသင့်ပါ။

(ဂဂ) အဝီစိတွင်းနှင့် အဆောက်အအုံကြား သင့်တော်သော အကွာအဝေး ရှိရမည်။ ရေဆိုးသန့်စင်စက်ရုံနှင့် အနည်းဆုံး ပေ-၃၀ ကွာဝေးရန် လိုအပ်သည်။ သို့မဟုတ်ပါက ရေဆိုးသန့်စင်စက်ရုံမှာ ရေလုံသော စနစ် ဖြစ်ရမည်။

(၃) ရေသိုလှောင်ခြင်း (Storage of Water)

ရေသိုလှောင်ကန်များ၏ ရေသိုလှောင်မှုပမာဏ ခန့်မှန်းခြင်းအတွက် ယေဘုယျလမ်းညွှန်ချက်သည် အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်။

(ကက) အမိုးပေါ်ရှိရေသိုလှောင်ကန် တစ်ခုတည်းကိုသာသုံး၍ ရေပေးဝေပါက အနည်းဆုံး တစ်နေ့စာ အသုံးရှိရမည်။

(ခခ) မြေအောက်/မြေပေါ်တွင် တည်ဆောက်ထားသော ကန်တစ်ခုတည်းမှ ရေပေးပါက အနည်းဆုံးတစ်နေ့ခွဲစာအသုံးကို စုထားပေးရမည်။

(ဂဂ) အကယ်၍ မြေအောက်/ မြေပေါ်ကန်နှင့် အမိုးပေါ်ရှိ ရေသိုလှောင်ကန်အမြင့် (၂) မျိုးလုံးကို တွဲသုံး၍ ရေပေးဝေပါက အောက်ရေကန်သည် အနည်းဆုံး တစ်နေ့စာအသုံးကိုလည်းကောင်း၊ အမိုးပေါ်ရှိ ရေသိုလှောင်ကန်သည် အနည်းဆုံး နေ့တစ်ဝက်စာအသုံးကိုလည်းကောင်း သိုလှောင်နိုင်စွမ်း ရှိရမည်။

(၄) ပစ္စည်း၊ ပိုက်ဆက်ပစ္စည်းနှင့် သန့်စင်ကိရိယာ

ပစ္စည်းများ၊ ပိုက်ဆက်ပစ္စည်းများနှင့် သန့်စင်ကိရိယာများ၏ စံချိန်စံညွှန်းများသည် မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်းလမ်းညွှန်ချက်များ (MNBC) အပိုင်း(၆) ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းသုံးပစ္စည်းများနှင့် ကိုက်ညီရမည်။

(၅) ရေပေးဝေခြင်း (Water Provision)

သန့်စင်ကိရိယာများ ကောင်းမွန်စွာ အလုပ်လုပ်ဆောင်နိုင်ရန်အတွက် လုံလောက်သော ရေပမာဏ၊ ဖိအားတို့ဖြင့် ပုံမှန်အခြေအနေတွင် ဆူညံသံများ ထွက်ပေါ်ခြင်းမရှိစေရန် ပေးဝေရမည်။ အဆောက်အအုံများတွင် ရေထုတ်ခေါင်း၏ အနည်းဆုံး အသားတင်ကျန် ဖိအားသည် ၀.၂၅ ဘား နှင့် ၃.၅ ဘား ကြားတွင် ရှိသင့်သည်။

(ဃ) ရေဆိုး၊ ရေသိုးစွန့်ပစ်သည့်စနစ် လုပ်ငန်းလိုအပ်ချက်များ

(၁) မိလ္လာစွန့်ပစ်ခြင်း (Disposal of Sewage)

(ကက) အများသုံးမိလ္လာစနစ်သို့ စွန့်ပစ်မည်ဆိုပါက သက်ဆိုင်ရာအာဏာပိုင်အဖွဲ့ သတ်မှတ်ချက်များအတိုင်း လိုက်နာရမည်။

(ခခ) အများသုံးမိလ္လာစနစ်သို့ ဆက်သွယ်စွန့်ထုတ်ရန် မဖြစ်နိုင်သော အနေအထားတွင် အဆောက်အအုံ မိလ္လာသယ်ဆောင်စွန့်ပစ်မှုစနစ်သည် သီးခြားစနစ်တစ်ခု ဖြစ်ရမည်။ ရေဆိုးကို သက်ဆိုင်ရာအာဏာပိုင်အဖွဲ့ အတည်ပြုထားသောနည်းဖြင့် လုံလောက်သော သန့်စင်မှုပြုလုပ်ပြီးမှသာ စွန့်ပစ်ရမည်။ မိလ္လာသန့်စင်စနစ်မှ ထွက်လာသော သန့်စင်ပြီး ရေဆိုးများကို သဘာဝချောင်း သို့မဟုတ် အများသုံးရေမြောင်းများ သို့မဟုတ် မြေအောက်သို့ ရေစိမ့်ဝင်အားကောင်းသော မြေသားအတွင်းသို့ စိမ့်ဝင်စေခြင်းဖြင့် စွန့်ပစ်ရမည်။ သန့်စင်ပြီး ရေဆိုးကို မစွန့်ပစ်မီ ပိုးသတ်ထားရမည်။ သန့်စင်ပြီးနှင့် မသန့်စင်ရသေးသော စွန့်ပစ်မည့် ရေဆိုးများ၏ အရည်အသွေးကို အောက်ပါအတိုင်း သတ်မှတ်သည်။

Items of Analysis	Sewer	Uncontrolled Watercourse	Controlled Watercourse
	Units in milligram per liter or otherwise stated		
BOD (5 days at 20 ‘C)	300	50	20
COD	450	100	60
Total Suspended Solids	300	50	30

(၂) ရေဆိုးရေသိုးပိုက်များဆက်သွယ်ခြင်း

(ကက) ရေဆိုးရေသိုးပိုက်များကို ဒေါင်လိုက်နှင့် အလျားလိုက် ပြင်ညီနှစ်ခုလုံးတွင် ပိုက်လိုင်းများကို တတ်နိုင်သမျှ အဖြောင့်အတိုင်း ဆက်သွယ်ရမည်။

(ခခ) ရေဆိုးရေသိုးပိုက်များကို လေအဝင်အထွက်ကောင်းနိုင်ရန် စီမံပေးရမည်။

(ဂဂ) မိလ္လာပိုက်များ အလျားလိုက် (Horizontal) ဆက်သွယ်ဆောင်ရွက်ပါက အလိုအလျောက်ရှင်းလင်းမှုဖြစ်စေရန် ရေစီးဆင်းမှုအလျင်သည် အနည်းဆုံး တစ်စက္ကန့်လျှင် ၂.၅–ပေ နှုန်း ရှိရမည်။

(ဃဃ) မိလ္လာပိုက်များ လားရာပြောင်းခြင်း၊ စောင်းလျော သို့မဟုတ် အရွယ်ပြောင်းလဲမှုများ ရှိရာနေရာတွင် လူဝင်ပေါက် (Manhole) သို့မဟုတ် စစ်ဆေးရန်အခန်း (Inspection Chamber) များ ထားရမည်။

(၃) မိုးရေစုဆောင်းခြင်းနှင့် စွန့်ပစ်ခြင်း (Rainwater Collection and Disposal)

(ကက) မိုးရေစွန့်ထုတ်ပိုက်များကို မည်သည့်ရေဆိုးပိုက်၊ ရေသိုးပိုက်နှင့် ၎င်းတို့၏ လေဝင်လေထုတ်ပိုက်များ အတွင်းသို့ မစွန့်ပစ်ရပါ။ သီးခြားစွန့်ပစ်မှုစနစ် ဖြစ်ရမည်။

(ခခ) မိုးရေဆင်းရေမြောင်း (Rain Water Gutter) ၊ ရေထုတ်ပေါက် (Outlet) နှင့် မိုးရေဆင်းပိုက်တို့ကို မိုးသည်းထန်မှုနှုန်းနှင့်အမိုးဧရိယာပေါ်တွင် မူတည်၍ ခန့်မှန်းတွက်ချက် ထည့်သွင်းပုံစံပြုပေးရမည်။

(င) စွန့်ပစ်ပစ္စည်းစုဆောင်းခြင်းနှင့် စွန့်ပစ်ခြင်း (Refuse Collection and Disposal)

အမှိုက်ထွက်စံနှုန်းကို လူတစ်ဦးလျှင် (၀.၇၅-ကီလိုဂရမ်) သို့မဟုတ် (၁.၆၅-ပေါင်) ရှိသည်ဟုလည်းကောင်း၊ အမှိုက်သိပ်သည်းမှုပမာဏကို (၅-ပေါင်/ကုဗပေ) ဟုလည်းကောင်း ယူဆပြီး အမှိုက်စွန့်ပစ်စနစ်ကိုလည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရပါမည်။

(စ) ရေနှင့်သန့်ရှင်းမှုဆိုင်ရာ စစ်ဆေးရမည့်စာရင်း (Inspection Check-list)

(၁) ကြိုတင်စစ်ဆေးရမည့်လုပ်ငန်းများ

(ကက) စီမံကိန်းတည်နေရာပြမြေပုံ ၊

(ခခ) အဆောက်အအုံအတိုင်းအတာများ (Building Dimensions) ၊

(ဂဂ) အဆောက်အအုံ နေရာချထားမှုအစီအစဉ် (Building Layout) ၊

(ဃဃ) ရယူသုံးစွဲမည့် ရေအရင်းအမြစ် (Source/ Sources of Water) ၊

(ငင) မြေစမ်းသပ်မှုလုပ်ငန်း (Geotechnical Investigation) ၊

(စစ) ရေနှင့်သန့်ရှင်းမှုဆိုင်ရာလုပ်ငန်းများ နေရာချထားမှုအစီအစဉ် ၊

- ရေလှောင်ကန် နေရာချထားမှု
- ရေဆိုး၊ ရေသိုးစွန့်ပစ်သည့်စနစ်နေရာချထားမှု
- ရေသန့်စင်စက်ရုံတည်နေရာ
- ရေဆိုးသန့်စင်စက်ရုံတည်နေရာ
- ရေပိုက်လိုင်း၊ မိလ္လာပိုက်လိုင်း၊ လူဝင်ကန် နေရာချထားမှု

(၂) အသေးစိတ်စစ်ဆေးရမည့်လုပ်ငန်းများ

(ကက) ရေပူ/ ရေအေးစနစ်လုပ်ငန်း (Hot/ Cold Water Supply System) ၊

(ခခ) ရေသိုး/ ရေဆိုး/ လေထုတ်ပိုက်စနစ်လုပ်ငန်း (Soil ၊ Waste and Vent Pipe System) ၊

(ဂဂ) သန့်စင်ကိရိယာတပ်ဆင်ထားရှိမှုလုပ်ငန်း (Installation of Sanitary Appliances)၊

(ဃဃ) အမှိုက်စွန့်ပစ်စနစ်လုပ်ငန်းများ (Refuse collection and Disposal System)၊

(ငင) မူလပုံစံဒီဇိုင်းနှင့် ကွဲလွဲမှုများ (Deviation from Original and Resvised Designs)၊

၉။ လျှပ်စစ်လုပ်ငန်းဆိုင်ရာလိုက်နာဆောင်ရွက်ရန်နှင့် စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ

(က) အမြဲတမ်းလျှပ်စစ်သွယ်တန်းခြင်း (Permanent Wiring) လုပ်ဆောင်ရာတွင် လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ

အမြဲတမ်း လျှပ်စစ်သွယ်တန်းခြင်းလုပ်ငန်းကို စီမံကိန်းတည်ဆောက်မည့် အဆောက်အအုံအတွက် လုပ်ငန်းအပ်နှံသည့် အဖွဲ့အစည်းတစ်ခုချင်း၏ လိုအပ်ချက် စံချိန်စံညွှန်းပေါ်မူတည်၍ (Myanmar National Building Code – MNBC) Part 5A, 5B, 5C, 5E, 5F တို့တွင် သတ်မှတ်ထားချက်များအတိုင်း ဆောင်ရွက်ပေးရမည် ဖြစ်ပါသည်။

(၁) Lighting ပိုင်းနှင့်ပတ်သက်၍ မိမိတပ်ဆင်မည့်အခန်း၏ Illumination level များ ရရှိစေရန် ပုံစံထုတ်လုပ်ခြင်းမှစတင်၍ တပ်ဆင်ပြီးသည့်အခြေအနေထိ MNBC Part 5A တွင်ဖော်ပြထားသည့် ကိုးကားရမည့် ဇယားများနှင့် အနီးစပ်ဆုံး ဖြစ်အောင် ဆောင်ရွက်ရန် ဖြစ်ပါသည်။

(၂) လျှပ်စစ်နှင့်ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ တပ်ဆင်ခြင်းများအနေဖြင့် MNBC Part 5B တွင် နည်းပညာဆိုင်ရာအသုံးအနှုန်းနှင့် သင်္ကေတများအတိုင်း လျှပ်စစ်ပိုင်းဆိုင်ရာ အထွေထွေလိုအပ်ချက်များကို တပ်ဆင်နိုင်ရန် စီမံဆောင်ရွက်ပေးရမည် ဖြစ်ပါသည်။

(၃) ပြင်ပလျှပ်စစ်တပ်ဆင်ခြင်းများအနေဖြင့် တည်ဆောက်မည့် လုပ်ငန်းစီမံကိန်း၏ အစိတ်အပိုင်းဖြစ်စေ၊ လုပ်ငန်းတစ်ခုလုံးဖြစ်စေ စုစုပေါင်းခန့်မှန်းလိုအပ်ချက် ဝန်အားကို တွက်ချက်၍ လျှပ်စစ်ဓါတ်အားလိုင်းသွယ်တန်းခြင်းနှင့် ဓါတ်အားခွဲရုံ တည်ဆောက်ခြင်းတို့ကို လျှပ်စစ်နှင့်စွမ်းအင်ဝန်ကြီးဌာနနှင့် ညှိနှိုင်း၍လည်း သတ်မှတ်ထားသောဥပဒေ၊ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများနှင့်အညီ ဆောင်ရွက်ပေးရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(၄) ဓါတ်အားဖြန့်ဖြူးခြင်းလုပ်ငန်းတွင် အဆောက်အအုံအတွင်း လျှပ်စစ်မီးတပ်ဆင်ခြင်းတွင် အခန်းတစ်ခုအတွင်း လိုအပ်ချက်မှစတင်၍ အဆောက်အအုံတစ်ခုချင်း၊ တည်ဆောက်ရေးဝင်းအတွင်းရှိ အခြားအဆောက်အအုံများ အပါအဝင် စီမံကိန်းတစ်ခုလုံးအတွက် လိုအပ်သော ပြင်ပလျှပ်စစ်ဓါတ်အား

ရရှိရေးအတွက် ပုံစံရေးဆွဲ အတည်ပြုခြင်း၊ တပ်ဆင်ပြီး အခြေအနေများ အားလုံးအတွက် အပိုင်းလိုက်စမ်းသပ်စစ်ဆေးခြင်းမှတ်တမ်းများ၊ လိုအပ်ချက်ရှိပါက သတ်မှတ်ထားချက်များအတိုင်း ရရှိစေရန် ဆောင်ရွက်ခြင်းတို့ကို ဆောင်ရွက်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။

(၅) မြေဓါတ်ချခြင်းလုပ်ငန်းတွင်လည်း သတ်မှတ်ထားသောပစ္စည်းများကို စံချိန်စံညွှန်းနှင့်ကိုက်ညီစွာ အသုံးပြုရန်ဖြစ်ပြီး တပ်ဆင်ပြီး စမ်းသပ်စစ်ဆေးသည့်အခါ သတ်မှတ်ထားသောစနစ်၊ အရေအတွက်၊ ခုခံမှုအားတို့ဖြင့် ရှင်းလင်းပြသနိုင်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(၆) ဝါယာကြိုးများရွေးချယ်ရာတွင် ဝန်အားလိုအပ်ချက်ကို ခန့်မှန်းတွက်ချက်ပြီး ဗို့အားကျဆင်းမှုနှင့် ခံနိုင်ရည်အားပေါ်မူတည်၍ Wire အရွယ်အစား၊ Switch များ၊ Socket များ၊ Distribution Board များ စသည်တို့ကို စနစ်တကျရွေးချယ်ခွဲဝေ သုံးစွဲ တပ်ဆင်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(၇) Internal Wiring System တွင် Internal Light fitting တပ်ဆင်ခြင်းများအပြင် အခြားဆက်စပ်လုပ်ငန်းများကိုလည်း လုပ်ငန်းရှင်၏ လိုအပ်ချက်အတိုင်း စနစ်တကျဆောင်ရွက်ပေးရမည်ဖြစ်ပြီး စမ်းသပ်လွှဲပြောင်းပေးနိုင်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။ မိုးကြိုးလွှဲစနစ်ကိုလည်း လိုအပ်ချက်များကို စနစ်တကျရွေးချယ်တပ်ဆင်ပေးနိုင်ရန် ဖြစ်ပါသည်။

(၈) လျှပ်စစ်အထောက်အကူပြု လုပ်ငန်းများဖြစ်သည့် ဓါတ်လှေကားနှင့် ရွေ့လျားစက်လှေကား တပ်ဆင်ခြင်းများကိုလည်း MNBC Part 5C တွင် ဖော်ပြထားသော လျှပ်စစ်စစ်ဆေးရေးနှင့် မီးသတ်ဦးစီးဌာနမှ သတ်မှတ်ထားသော စံချိန်စံညွှန်းများနှင့်အညီတပ်ဆင်ခြင်း၊ ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း၊ စက်စမ်းသပ်ခြင်း၊ စစ်ဆေးခြင်းများ ဆောင်ရွက်ပေးရန်ဖြစ်ပါသည်။

(၉) အလားတူ လေညှိစက်တပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်းများကို MNBC Part 5E တွင် သတ်မှတ်ထားသည့် စံချိန်စံညွှန်းများအတိုင်း တပ်ဆင်၊ စစ်ဆေး၊ ထိန်းသိမ်းခြင်းများကို Check-list များနှင့်အညီ ဆောင်ရွက်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။

(၁၀) မီးသတ်ကာကွယ်ရေးစနစ် (Fire Protection System) တပ်ဆင်ခြင်းများကိုလည်း MNBC Part 5F တွင် ဖော်ပြထားသည့် စနစ်များ၊ စံချိန်စံညွှန်းများ၊ မီးသတ်ဦးစီးဌာနမှ သတ်မှတ်ထားသည့်ဥပဒေများနှင့်အညီ တပ်ဆင်စစ်ဆေးရမည် ဖြစ်ပါသည်။

(ခ) ယာယီလျှပ်စစ်သွယ်တန်းခြင်း (Temporary Wiring) လုပ်ဆောင်ရာတွင် လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ

ယာယီလျှပ်စစ်သွယ်တန်းခြင်းလုပ်ငန်းကို စီမံကိန်း တည်ဆောက်ရေးကာလ ထိန်းသိမ်းရေးနှင့် ပြုပြင်ခြင်းလုပ်ငန်းများတွင် ယာယီအသုံးပြုရန်အတွက် တပ်ဆင်ခြင်းအဖြစ်သာခွင့်ပြုပြီး လုပ်ငန်းများဆောင်ရွက်ပြီးစီးပါက အမြန်ပြန်လည် ဖြုတ်သိမ်းရန်ဖြစ်ပါသည်။

(၁) ယာယီလျှပ်စစ်သွယ်တန်းခြင်းဝါယာနှင့် ကေဘယ်ကြိုးများ သွယ်တန်းခြင်းများကို အမြဲတမ်းလျှပ်စစ်သွယ်တန်းခြင်းကဲ့သို့ လုပ်သားများနှင့် အသုံးပြုသောပစ္စည်းများ အန္တရာယ်မဖြစ်ရန် ကာကွယ်ထားရမည်။

(၂) ဝါယာနှင့် ကေဘယ်များသွယ်တန်းခြင်းကို အောက်သို့ချထားခြင်း မပြုရဘဲ လွတ်ကင်းသောအမြင့်မှ သွယ်တန်းရမည်။

(၃) စိုစွတ်သောနေရာများတွင် သွယ်တန်းပါက ရာသီဥတုခံနိုင်သော (Weather proof insulation) ကို အသုံးပြုရမည်။

(၄) ပေါက်ပြဲပျက်စီးနေသော ဝါယာကြိုးများ၊ အသုံးပြုကိရိယာများ၏ လျှပ်ကာနိုင်မှု (insulation) အား အမြဲစစ်ဆေး၍ ပြုပြင်ဆောင်ရွက်ရမည်။

(၅) ဟောင်းနွမ်းပျက်စီးနေသော ဝါယာကြိုးများ၊ အဆက်များသော ဝါယာကြိုးများနှင့် ပျက်စီးနေသော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများအား အသုံးမပြုရ။

(၆) ယာယီလျှပ်စစ်သွယ်တန်းခြင်း လုပ်ငန်းများတွင် Flexible ဝါယာကြိုးများ အသုံးမပြုရပါ။

(၇) ကြေးကြိုး (Bare or open conductor) များဖြင့် သွယ်တန်းပါက ထောက်တိုင်များတွင် လျှပ်ကာပစ္စည်းများ (insulators) ခံ၍ သွယ်တန်းရမည်။

(၈) ဝါယာကြိုးရွေးချယ်ခြင်း၊ ဆက်သွယ်ခြင်း၊ join box များ၊over current ကာကွယ်ရေးစနစ်များ၊ သင့်တော်သော Fuse များ တပ်ဆင်ထားရမည်။

(၉) Earth leakage circuit breaker (ELCB) များ တပ်ဆင်အသုံးပြုရမည်။ Residual operating current သည် 300 m A ထက်ကျော်လွန်၍ မတပ်ဆင်ရ။

(၁၀) ကျိုးပဲ့ပျက်စီးနေသော Circuit breaker များ၊ ခလုတ်၊ မိန်းနှင့် ကွဲနေသော မီးသီး၊ မီးချောင်းများအား အမြန်အစားထိုးတပ်ဆင်ရမည်။ ဓာတ်လိုက်ခြင်းနှင့် မတော်တဆ ထိခိုက်ခြင်းမဖြစ်ရန် အကာအကွယ်ပြုလုပ်ထားရမည်။

(၁၁) လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများအား Socket များဖြင့်သာ ချိတ်ဆက်အသုံးပြုရမည်။ အလွတ်ချိတ်ဆက်ခြင်း မပြုရ။

(၁၂) Industrial Type Weather proof ဆော့ကတ်များကို အသုံးပြုရမည်။

(၁၃) Portable socket များတွင် စုပြုံအသုံးပြုခြင်းမပြုဘဲ ခံနိုင်ဝန်သာ အသုံးပြုရမည်။

(၁၄) Electric Control Panel များ Electric board များကို မြေခါတ် (Grounded) ကောင်းစွာချထားရမည်။

(၁၅) Electric board များနှင့် ဆော့ကတ်များအား မိုးရေလုံအောင် ပြုလုပ်ထားရမည်။

(၁၆) Main service conductors, Feeder conductors နှင့် Branch circuit conductors များကို လုပ်ငန်းနှင့် ဝန်အားအလိုက် သေချာရွေးချယ်အသုံးပြုရမည်။

(၁၇) လိုအပ်သောနေရာများ၊ ကျဉ်းမြောင်းသောနေရာများတွင် အန္တရာယ်မဖြစ်စေရန် လုံလောက်သော အလင်းရောင်ရရှိရန် တပ်ဆင်ထားရမည်။

(၁၈) ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးအတွက် အတားအဆီးများ၊ အကာအကွယ်များ သတိပေးဆိုင်းဘုတ်များ၊ သင်္ကေတများ တပ်ဆင်အသိပေးထားရမည်။ (ဥပမာ- မြေအောက်ကေဘယ်များ၊ ဗို့အားမြင့်လိုင်းများနှင့် ထရန်စဖော်မာများ ....)

(၁၉) လျှပ်စစ်ကျွမ်းကျင်သူများသာ ကိုင်တွယ်လုပ်ဆောင်ရမည်။

အခန်း(၃)

မြို့ပြလုပ်ငန်းနှင့်ပတ်သက်၍ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရန်နှင့် စစ်ဆေးရမည့်အချက်များ

၁၀။ ကွန်ကရစ်လုပ်ငန်း

(က) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းခြင်း

အဆောက်အအုံ၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုအား ကွန်ကရစ်လောင်းရန် အသင့်ပြင်ဆင်ပြီးသည့်အခါ အောက်ပါအချက်များပေါ်တွင် site အင်ဂျင်နီယာ သို့မဟုတ် စီမံကိန်းအင်ဂျင်နီယာသည် ကွန်ကရစ်လောင်းရန်အတွက်-

(၁) ကွန်ကရစ်နံရံများ၊ တိုင်များ၊ ထုထူသော Foundation Slab များအား ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် တစ်လွှာလျှင် ၁၈ လက်မထုထက်မပိုသော အလွှာလိုက်လောင်းပြီးတိုင်း vibrator ကို ထိုအလွှာကျော်သည်အထိ နှစ်အောင်ထိုးရမည်။ ကွန်ကရစ် လောင်းသည့်အခါတိုင်းတွင် ကွန်ကရစ်ကားတိုင်း၏ ကွန်ကရစ် Slump ပမာဏ၊ Batching Plant မှ စထွက်သည့်အချိန်၊ လုပ်ငန်းခွင်သို့ရောက်ရှိသည့်အချိန်၊ စတင်သွန်းလောင်းချိန်၊ ပြီးစီးချိန်နှင့် ထိုကားမှကွန်ကရစ်သည် ခန့်မှန်းအားဖြင့် မည်သည့်နေရာတွင် ရောက်သည်တို့ကိုလည်းကောင်း မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။ နမူနာကွန်ကရစ်များယူ၍ ပုံစံတုံးများရယူထားပြီးလျှင် သတ်မှတ်ရက်များ၌ သက်ဆိုင်ရာ ဓါတ်ခွဲခန်းတွင် ဖိအားခံနိုင်အားကို စမ်းသပ်ရမည်။

(၂) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းစဉ်တွင် ကွန်ကရစ်၌ မူမမှန်သောအခြေအနေ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းနှင့် ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းပြီးနောက် ကွန်ကရစ်တွင် တစ်စုံတစ်ရာ အမှားအယွင်း ဖြစ်ပေါ်ပါက သက်ဆိုင်ရာ site အင်ဂျင်နီယာ သို့မဟုတ် စီမံကိန်းအင်ဂျင်နီယာနှင့် ကွန်ကရစ်ပေးသွင်းသူတို့၏ တာဝန်သာဖြစ်ပါသည်။

(ခ) ကွန်ကရစ်နမူနာယူခြင်း

(၁) ကွန်ကရစ်လောင်းသည့်နေ့တိုင်း Grade မတူသော ကွန်ကရစ်အမျိုးအစားတိုင်းအတွက် နမူနာကောက်ယူရမည်။

(၂) ကွန်ကရစ် 50 m^3 လျှင် နမူနာတုံး (ဆလင်ဒါ သို့မဟုတ် ကုဗ) ၆ တုံး ကောက်ယူရမည်။

(၃) ကွန်ကရစ်ကားတစ်စီးလျှင် အနည်းဆုံး နမူနာတုံး ၂ တုံး ကောက်ယူရမည်။

(ဂ) ကွန်ကရစ်ခံနိုင်ရည်အား စမ်းသပ်ခြင်း

(၁) လောင်းသည့်နေ့မှစ၍ ၇ ရက်မြောက်သောနေ့တွင် အနည်းဆုံး ၂ တုံးကို ဖိခွဲစမ်းသပ်၍ ရရှိသောရလဒ်၏ ပျမ်းမျှကို ထိုနမူနာ၏ ၇ ရက်သား ခံနိုင်ရည်အားအဖြစ် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ကွဲပုံမမှန်လျှင် ရလဒ်ကို ပယ်ရမည်။

(၂) နမူနာကောက်ယူသည့် အကြိမ်တိုင်းအတွက် ၂၈ ရက်မြောက်နေ့တွင် အနည်းဆုံး ၂ တုံး ကို ဖိခွဲစမ်းသပ်ရမည်။

(၃) အကယ်၍ ၇ ရက်သား ကွန်ကရစ်၏ ဖိသိပ်ခံနိုင်ရည်အား စမ်းသပ်ချက်၏ ရလဒ်များသည် လက်ခံနိုင်ဖွယ်မရှိခဲ့လျှင် အခြားနမူနာတုံးများကို ၇ ရက်နှင့် ၁၄ ရက်သား ဖိသိပ်ခံနိုင်ရည်အားများအတွက် ထပ်မံဖိခွဲစမ်းသပ်ရပါမည်။

(၄) အကယ်၍ ၂၈ ရက်သား ဖိသိပ်ခံနိုင်ရည်အား စမ်းသပ်ချက်၏ ရလဒ်များသည် လက်ခံနိုင်ဖွယ်မရှိခဲ့လျှင် လုပ်ငန်းခွင်စမ်းသပ်ချက်များ (Field Test) နှင့် အခြားအရေးယူဆောင်ရွက်မှုများ ပြုလုပ်၍ အတိုင်ပင်ခံအင်ဂျင်နီယာ၏ သဘောထားမှတ်ချက်နှင့် ဆောင်ရွက်မှုမှတ်တမ်းများကို ဆက်လက်ပြုလုပ်ရပါမည်။ လိုအပ်ပါက NDT Test များဖြင့် စမ်းသပ်စစ်ဆေးမှုများကို ဆောင်ရွက်ရပါမည်။

(၅) ဖိခွဲစမ်းသပ်မှုကို အသိအမှတ်ပြုထားသော ဓာတ်ခွဲခန်းများထဲမှ တစ်ခုခုတွင် ပြုလုပ်ရပါမည်။

(ဃ) ကွန်ကရစ်လောင်းခြင်းအတွက် ကြိုတင်စစ်ဆေးမှုဇယား (Check–list)

ကွန်ကရစ်မလောင်းမီ အောက်ပါအချက်များကို Internal Inspector မှ စစ်ဆေးပြီး မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

(၁) ပုံစံခွက်လုပ်ငန်း (Formwork) စစ်ဆေးခြင်း

(ကက) အတိုင်းအတာမှန်ကန်မှု (Dimension)၊

(ခခ) ဖြောင့်တန်းညီညာမှု (Alignment)၊

(ဂဂ) အနိမ့်အမြင့်မှန်ကန်ညီညွတ်မှု (Levelling)၊

(ဃဃ) တောင့်တင်းခိုင်မာမှု (Stiffness)၊

(၂) အားကူသံချောင်းလုပ်ငန်း (Reinforcing Work) စစ်ဆေးခြင်း

(ကက) သံချောင်းအရွယ်အစားနှင့် အရေအတွက် (Size and Numbers)၊

(ခခ) သံချောင်းအစိပ်အကျဲ (Spacing)၊

(ဂဂ) သံချောင်းအနေအထား မှန်ကန်မှု (Position)၊

(ဃဃ) သံချောင်းအဆက်နေရာမှန်ကန်မှု (Lap Position)၊

(ငင) သံချောင်းဆက်သားအရှည် (Splice Length)၊

(စစ) ကွန်ကရစ်အကာ လုံလောက်မှု (Cover)၊

(ဆဆ) သံချောင်းချိတ်များ လုံလောက်မှု (Hook and Anchorage)၊

(ဇဇ) သံချောင်းများ၏ အရှည်အသွေး ပြည့်မီမှု စမ်းသပ်ချက်ရလဒ် (yield strength, tensile strength, unit mass, elongation)၊

(၃) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းခြင်းအဆက် (Construction Joint) မူလလောင်းခဲ့သော ကွန်ကရစ်အဆက်နေရာကို လိုအပ်သော မျက်နှာပြင်ပြုပြင်မှုများ (ကြမ်းခြင်း၊ သန့်ရှင်းခြင်း စသည့်) လုံလောက်မှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးခြင်း။

(၄) သန့်ရှင်းရေး (Cleaning) စစ်ဆေးခြင်း၊ ကွန်ကရစ်လောင်းသည့် နယ်နိမိတ် တစ်ခုလုံး၌ ဖုန်နှင့်အမှိုက်သရိုက်များ၊ သစ်တိုသစ်စများ၊ သွပ်နန်းကြိုး အတို အစများ ရှင်းလင်းပြီးဖြစ်ကြောင်း စစ်ဆေးရခြင်း။

အဆိုပါစစ်ဆေးချက်များကို ပူးတွဲပါစစ်ဆေးမှုဇယား (Check–list) ဖြင့် ဖြည့်သွင်း မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

(င) Formwork နှင့် Scaffolding ကြံ့ခိုင်မှုစစ်ဆေးခြင်း

အဆိုပါလုပ်ငန်းစစ်ဆေးခြင်းအား Site Engineer ၊ Supervisor ၊ Project Engineer များမှ အဆင့်ဆင့်တာဝန်ယူစစ်ဆေးရမည် ဖြစ်သည်။

(စ) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း ကွန်ကရစ်အရည်အသွေးထိန်းသိမ်းခြင်း

(၁) ကွန်ကရစ်ကားအစီးတိုင်း၏ ကွန်ကရစ်များကို Slump Test ပြုလုပ် စစ်ဆေး ရမည်။

(၂) သတ်မှတ် Slump သည် 50 mm (2 in) နှင့်အောက် လျော့နည်းပါက စမ်းသပ် ရရှိသော Slump သည် သတ်မှတ် Slump ၏ ± 15mm (½ in) အတွင်းရှိရ မည်။ သတ်မှတ် Slump သည် (50 to 100 mm) 2 to 4 in အတွင်းရှိပါက စမ်းသပ်ရရှိသော Slump သည် သတ်မှတ် Slump ၏ ± 25mm (1 in) အတွင်း ရှိရမည်။

(၃) ကွန်ကရစ်ကားများ၏ ရောက်ရှိချိန်၊ လောင်းသည့်နေရာ၊ ထွက်ခွာချိန်တို့ကို ပုံစံ/ဇယားဖြင့် ထည့်သွင်းမှတ်သားထားရမည်။

(၄) ကွန်ကရစ်ဖျော်စက်မှ ထွက်ခွာပြီးနောက်ပိုင်းတွင် ကွန်ကရစ်ကို ရေထပ်မံရောခြင်း အလျဉ်း(လုံးဝ) မရှိစေရ။

(၅) ကွန်ကရစ်ကား ဆေးသောရေများကို ကွန်ကရစ် Pump အတွင်းသို့ လောင်းထည့် ခြင်း မရှိစေရ။

(၆) ကွန်ကရစ်နမူနာများကို အကြိမ်နှင့်အရေအတွက်အတိုင်း ရယူ၍ ASTM သို့မဟုတ် BS နှင့်အညီ ပြုလုပ်ရမည်။

(၇) ပုံစံတုံးများပေါ်တွင် ရက်စွဲ၊ နမူနာအုပ်စုနံပါတ် (Sample Batch No) နှင့် အတုံးနံပါတ် (Specimen No) တို့ကို ရေးသွင်းမှတ်သားထားရမည်။

(၈) နမူနာတုံးများကို နေရောင်တိုက်ရိုက်မကျရောက်သောနေရာတွင် (၂၄) နာရီကြာ စိုထိုင်းဆကို ထိန်းသိမ်းထားပြီးနောက် ပုံစံခွက်မှဖြုတ်ပြီးလျှင် နာရီဝက်အတွင်း ရေစိမ်ကန်အတွင်း၌ စမ်းသပ်မည့်နေ့အထိ ထားရမည်။

(၉) ကွန်ကရစ်ကို Pump နှင့် လောင်းပါက Pump တွင်း ချောစာအဖြစ်ထည့်သော ချောစာသရွတ် (initial – mortar) ကို ပုံစံခွက်အတွင်း သွန်းလောင်းခြင်း မပြုရ။

(ဆ) CONCRETE TEST REPORT

(၁) Concrete Test ရလဒ်များကို ကွန်ကရစ်မှတ်တမ်းပုံစံတွင်ဖြည့်၍ Minimum Strength ၊ Standard Deviation ၊ Mean Strength တို့ကို တွက်ချက်၍ အဆောက်အအုံ၏ အထပ်လိုက် တစ်ထပ်လျှင်တစ်ခါ သုံးသပ်ချက်နှင့်တကွ သက်ဆိုင်ရာသို့ တင်ပြမှတ်တမ်းတင်ထားရန်။

(၂) Test Result သည် သတ်မှတ်ထားသည်ထက် ကျဆင်းနေပါက Test Result ကျသည့် ကွန်ကရစ်သည် မည်သည့်နေရာတွင်ကျရောက်သည်ကို ရှာဖွေ၍ ထိုအစိတ်အပိုင်းအား မည်ကဲ့သို့ ကုသမွမ်းမံမည်ကို စီမံကိန်းမန်နေဂျာမှ သက်ဆိုင်ရာအတိုင်ပင်ခံ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာနှင့် တိုင်ပင်၍ လုပ်ငန်းစဉ်ဖော်ပြချက် Method Statement ကို သက်ဆိုင်ရာသို့ တင်ပြ၍ အတည်ပြုချက် ရယူဆောင်ရွက်ရန်။

(၃) Concrete Strength ကို ဆုံးဖြတ်ရာ၌ ဆက်တိုက်ဖြစ်သော Concrete Test Results (၃) ခု မှ ရရှိသော ပျမ်းမျှတန်ဖိုးသည် သတ်မှတ်ထားသော Concrete Strength (fc') အောက် မလျော့နည်းစေရ။

(၄) Concrete Test တစ်ခုချင်းစီမှရရှိသော Strength တန်ဖိုးသည် သတ်မှတ်ထားသော Concrete Strength (fc') အောက် လျော့နည်းနေပါက သတ်မှတ်ထားသော fc' အောက် 500 psi ထက် ပို၍မလျော့ရပါ။

(၅) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း အသုံးပြုသော Concrete ၏ Test Result မှရရှိသော အဖြေအရ အသုံးပြုရန်လိုအပ်ပါက ပြန်လည်တွက်ချက်ရမည်ဖြစ်သည်။

(၆) ကွန်ကရစ်ခံနိုင်ရည်အား ပြည့်မီမှုမရှိသည်ကို တွေ့ရှိပါက Non Destructive Test Method များဖြစ်သော Rebound Hammer, Ultrasonic Pulse Velocity များဖြင့် ထပ်မံစမ်းသပ်စစ်ဆေးပြီး လိုအပ်ပါက ပြန်လည်တွက်ချက်စစ်ဆေးထားရန်။

၁၁။ အားကူသံချောင်းလုပ်ငန်း

(က) သံချည်သံကွေးနှင့် အားကူသံချောင်းတပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်း

သံကူကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းတွင် ကွန်ကရစ်သည် ဖိသိပ်သည့်အားကို အဓိက ထမ်းဆောင်နိုင်သော်လည်း ဆွဲအားနှင့် ဆွဲဖြတ်အားတို့ကို ခံနိုင်စွမ်းသည် နည်းပါးသည် ဖြစ်သဖြင့် ထိုလိုအပ်ချက်အတွက် သံချောင်းဖြင့် အားဖြည့်ခြင်းလုပ်ငန်းကို သံကူလုပ်ငန်း ဟု ခေါ်ပေသည်။

အားကူသံချောင်းများကို ဆွဲအား (Tension Force) လိုအပ်သောနေရာများ၌ လည်းကောင်း၊ ဆွဲဖြတ်အား (Shear Force) ကို ခံနိုင်စေရန်လည်းကောင်း၊ လိမ်ဖြတ်အား (Torsion Force) ကို ခံနိုင်စေရန်လည်းကောင်း၊ အချို့ Structural member များတွင် ဖိအားခံနိုင်စေရန်လည်းကောင်း ထည့်ကြရပါသည်။ ထိုသို့သံချောင်းများ ထည့်ခြင်းဖြင့် အဆောက်အအုံ၏ အလေးဝန်နှင့် ဒဏ်အားများကို သံချောင်းများက ထမ်းဆောင်ရုံ သာမက ကွန်ကရစ်၏ ကြွပ်ဆတ်မှုကို လျော့နည်းစေပြီးလျှင် ကွန်ကရစ်၏ ခံနိုင်ရည် အားကို ပိုမိုတိုးပွားစေပါသည်။

အထပ်မြင့်အဆောက်အအုံများကို ဒီဇိုင်းတွက်ချက်ရာတွင်လည်းကောင်း၊ ဆောက်လုပ်ရာတွင်လည်းကောင်း အဆောက်အအုံ၏ နွဲ့ပျောင်းမှု (Ductility) ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုပေသည်။

အဆောက်အအုံ၏ Ductility သည် အဆောက်အအုံ၏ Framing System တွင် တိုင်နှင့် ရက်မအဆုံနေရာများ၌ ပလပ်စတစ်လည်ချက် (Plastic Hinge) များ၏ ပြင်းတွဲမှု ပေါ်တွင် မူတည်ပေသည်။ ပြင်းတွဲမှုသည် ကြွပ်ဆတ်မှု၏ ဆန့်ကျင်ဘက်သဘော ဖြစ်ပေသည်။

ကွန်ကရစ်သည် အခြေခံအားဖြင့် ကြွပ်ဆတ်သော (Brittle) ပစ္စည်းဖြစ်ပေသည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် ကွန်ကရစ်သည် အဆောက်အအုံ၏ Ductility ကို ပေးစွမ်းနိုင်အား နည်းသော်လည်း ထိုကွန်ကရစ်ကို Transverse Reinforcement ခေါ် စတားကွင်းများ၊ တိုင်းကွင်းများ (Stirrups and Ties) လုံလောက်စွာနှင့် နည်းစနစ်မှန်စွာ ထည့်သွင်းပါက ကွန်ကရစ်၏ ကွန်ကရစ်အား စည်းထုပ်ခြင်း (Confinement) ဖြစ်စေပြီး ကွန်ကရစ်၏ ကြွပ်ဆတ်မှုကို လျော့နည်းစေသည်။ ထို့ကြောင့် Ductility ကို ဖြစ်စေ၍ အဆောက်အအုံ ရုတ်တရက်ပြိုကျခြင်းဘေးမှ ကင်းဝေးစေသည်။ ထို့ကြောင့် သံချောင်းများ တပ်ဆင် ချည်နှောင်မှုကို စနစ်တကျလုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်ပေသည်။

(ခ) တိုင်းကွင်းများတပ်ဆင်ခြင်း (Transverse Reinforcement)

တိုင်းကွင်းများကို ဆွဲဖြတ်အားနှင့် လိမ်ဖြတ်အားတို့အတွက် အခြေခံအားဖြင့် ထည့်သွင်းကြသော်လည်း အထက်တွင်ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ စည်းထုပ်ခြင်း (Confinement) ကိုလည်း အထောက်အကူပြုရန် လိုအပ်ပေသည်။ ထို့ကြောင့်

(၁) တိုင်းကွင်းများ၏ အဆုံးသတ်အကွေးများသည် များသောအားဖြင့် ၁၃၅˚ ဖြစ်ရန်နှင့် လုံလောက်သောအရှည် (အနည်းဆုံး ၃ လက်မ) ရှိရပေမည်။

(၂) တိုင်နှင့်ရက်မဆုံသည့် နေရာများအနီးတွင် တိုင်းကွင်းများကို လုံလောက်စွာ စိပ်စိပ်ထားရန် လိုအပ်ပေသည်။ လိုအပ်သော အစိတ်အကျဲများကို သက်ဆိုင်ရာ Code များအလိုက် အသုံးပြုရမည်ဖြစ်ပါသည်။ Code အများစု အလိုအရ ထိုအဆုံမှ တစ်ဖက်တစ်ချက်ကို ထိုအစိတ်အပိုင်းထု၏ နှစ်ဆ (2h) အတွင်းတွင် $^{d}/_{4}$ ထက် မပိုစေရပါ။

(ဂ) ပင်မသံချောင်းများ (Main Bars သို့မဟုတ် Longitudinal Reinforcement)

ပင်မသံချောင်းများကို တပ်ဆင်ရာတွင် ပုံစံပါရည်မှန်းချက်အတိုင်း ဖြစ်စေရန် အရေးကြီးပေသည်။

(၁) သံချောင်းများကိုတပ်ဆင်ရာ၌ သံချောင်းတစ်လုံးနှင့်တစ်လုံးကြား လိုအပ်သော ကွန်ကရစ်ထုရှိစေရန်လည်းကောင်း၊ ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် သိပ်သည်းမှု လွယ်ကူစွာရရှိစေရန်လည်းကောင်း၊ သံချောင်းတစ်လုံးနှင့် တစ်လုံးကြား လုံလောက်သောအကွာအဝေးရှိရန် လိုပေသည်။

(၂) သံချောင်းတစ်လုံးစာ သို့မဟုတ် တစ်လက်မအကွာအဝေး နှစ်ခုအနက်မှ ကြီးသော ပမာဏထက် မလျော့နည်းစေရပေ။

(၃) သံချောင်းနှစ်လွှာ သို့မဟုတ် နှစ်လွှာထက်ပို၍ ထည့်သွင်းရသော အစိတ်အပိုင်း များတွင် တစ်လွှာနှင့်တစ်လွှာကြား တစ်လက်မထက် မလျော့နည်းစေရ။

(၄) အပေါ်လွှာနှင့် အောက်လွှာသံချောင်းများသည် အပေါ်အောက်တည့်မတ်စွာ ရှိနေရမည်ဖြစ်ပြီး Vibrator ထိုးနိုင်ရန် နေရာလပ် ရှိရမည်။ ထို့အတူပင် နံရံနှင့် ကြမ်းခင်းများကြားတွင်ထည့်သော သံချောင်းများတွင် သံချောင်းများနှင့် ကွန်ကရစ် များအကြား အားသက်ရောက်မှု ညီညွတ်စွာ ပျံ့နှံ့စေရန်အတွက် သံချောင်းများ၏ အကွာအဝေးသည် သက်မှတ်ထားသည်ထက် ပိုမကွာဝေးစေရပေ။ ပင်မသံချောင်း များသည် နံရံ သို့မဟုတ် ကြမ်းခင်းအထူ၏ (၃) ဆ သို့မဟုတ် (၁၈) လက်မ သုံးခုအနက်မှ အနည်းဆုံးပမာဏ သို့မဟုတ် ၎င်းထက်လျော့နည်းရပါမည်။

(၅) ပင်မသံချောင်းများကို ထည့်သွင်းရာတွင် အဆက်မပါလျှင် အကောင်းဆုံး ဖြစ်သော်လည်း ထိုသို့ဆောင်ရွက်ရန်မှာ မဖြစ်နိုင်ပေ။ သို့အတွက် ပင်မသံချောင်း များကိုဆက်ရာတွင် Moment အများဆုံးနေရာတွင် ရှောင်လျက် ဆက်ရမည်။ တစ်နေရာတည်းတွင် သံချောင်းအားလုံးဖြတ်၍ ဆက်ခြင်းထက် 30% ၊ 50% စသည်ဖြင့် လွှဲ၍ဆက်ခြင်းက ပိုကောင်းပါသည်။ သံချောင်းများကို တိုင်နှင့် ရက်မအဆက်များမှ အထက်အောက် ဝဲယာ တစ်ဖက်တစ်ချက် သက်ဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းထု၏ (၂)ဆ အတွင်း လုံးဝမဆက်သင့်ပေ။

သံချောင်းများကို ဆက်ရန်အတွက်လည်းကောင်း၊ အဆောက်အအုံအစိတ် အပိုင်း၏ အတိုင်းအထွာပြောင်းလဲခြင်းကြောင့်လည်းကောင်း သံချောင်းများကို ကွေးရာ တွင် ၁:၆ အစောင်းထက် မပိုစေရ။

အထပ်မြင့်အဆောက်အအုံများတွင် သံချောင်းထည့်သွင်းမှုသည် သာမန် အားဖြင့် များပြားသည်ဖြစ်ရာ အဆောက်အအုံအစိတ်အပိုင်းအား အဆုံးသတ်သည့် နေရာများမှလွှဲ၍ ထိပ်စကွေးခြင်းမပြုရပေ။

ယခုခေတ်သံချောင်းများသည် အတွန့်အချိတ်ပါသံချောင်း (Deformed Bars) များဖြစ်ရာ ထိပ်စအား များသောအားဖြင့် ကွေးရန်မလိုအပ်ပေ။ မလိုအပ်ဘဲ ကွေးပါက သံချောင်းကြပ်ခြင်း Congestion ဖြစ်တတ်သဖြင့် တပ်ဆင်ရန်နှင့် ကွန်ကရစ်လောင်းရန် အခက်အခဲများ ဖြစ်တတ်ပေသည်။

(ဃ) ကွန်ကရစ်အကာ (Concrete Cover)

သံကူကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းတွင် သံချောင်းများသည် ကွန်ကရစ်အတွင်း သေချာ လုံလောက်စွာ နှစ်မြုပ်နေရန် လိုအပ်ပေသည်။ အနည်းဆုံးသတ်မှတ်သော ကွန်ကရစ် အကာထု (Nominal Cover Thickness) ဆိုသည်မှာ ကွန်ကရစ်အတွင်း ထည့်သွင်းထား သော သံချောင်းများအားလုံး၏ အပြင်ဘက်အကျဆုံး သံချောင်းအပြင်မှ ကွန်ကရစ် မျက်နှာပြင်အထိ အနည်းဆုံးကွာဝေးရမည့် သတ်မှတ်ထားသော အကွာအဝေးဖြစ်ပြီး ပုံစံတွင် ဖော်ပြသတ်မှတ် ထားလေသည်။

ကွန်ကရစ်အကာသားအထူကို သံချောင်းလုံးအရွယ်အစားနှင့် ကွန်ကရစ်၏ ကျောက်ခဲအရွယ်အစားတို့ကိုလိုက်၍ လိုအပ်ချက်နှင့် ကိုက်ညီစေရန်လည်းကောင်း၊ သံချောင်းများအား သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်သော်လည်းကောင်း၊ မီးလောင်မှုဒဏ် ခံနိုင်ရန်အတွက်လည်းကောင်း၊ မျက်နှာပြင်အပြီးသတ်မှု လိုအပ်ချက်အရလည်းကောင်း သတ်မှတ်ရလေသည်။

ကွန်ကရစ်အသားအထူသည် သံချောင်းလုံး၏အချင်း သို့မဟုတ် ကွန်ကရစ် ပါဝင်သော အကြီးဆုံးသတ်မှတ်သည့် ကျောက်ခဲအရွယ်အစားနှစ်ခုအနက် ကြီးသော အရွယ်ထက် မငယ်စေရပေ။

သံချေးတက်ခြင်းနှင့် ကန့်ဓါတ်စသည်တို့၌ ဓါတ်ပြုခြင်းမှ ကာကွယ်နိုင်ရန်အတွက် လိုအပ်သော ကွန်ကရစ်အထူမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်လေသည်-

<u>ထိတွေ့မှုအခြေအနေ</u>	<u>အနည်းဆုံးထားရှိရမည့်အထူ</u>
(၁) မြေကြီးပေါ်တွင် တိုက်ရိုက်သွန်းလောင်း၍ (ပုံစံခွက်မပါဘဲ) မြေကြီးနှင့်အမြဲတမ်း တိုက်ရိုက်ထိတွေ့နေရသော ကွန်ကရစ်	3"
(၂) မြေကြီး သို့မဟုတ် ရာသီဥတုနှင့် တိုက်ရိုက်ထိတွေ့နေရသော ကွန်ကရစ်များ	
(က) ¾"Ø နှင့် အထက်သံချောင်းများ	2"
(ခ) ⅝"Ø နှင့် အောက်သံချောင်းများ	1½"

(၃) မြေကြီး သို့မဟုတ် ရာသီဥတုနှင့်တိုက်ရိုက်ထိတွေ့ရန် မလိုအပ်သော ကွန်ကရစ်များ

– နံရံ၊ ကြမ်းခင်းနှင့် ရက်မငယ်များအတွက် (Slab, Walls, Joists)

(က) ¾"Ø နှင့် အထက်သံချောင်းများ 1½"

(ခ) ⅝"Ø နှင့် အောက်သံချောင်းများ ¾"

– ရက်မနှင့် တိုင်များအတွက် (Beams, Columns)

(က) ပင်မသံချောင်းများ၊ တိုင်းကွင်းနှင့် စတားကွင်းများ 1½"

– အခုံးပုံစံအပြားများနှင့်တွန့်ခေါက်အပြားများအတွက်

(က) ¾"Ø နှင့် အထက်သံချောင်းများ ¾"

(ခ) ⅝"Ø နှင့် အောက်သံချောင်းများ ½"

မီးဒဏ်ခံနိုင်ရန်လိုအပ်သော သို့မဟုတ် ရည်ရွယ်သော ကွန်ကရစ် အစိတ်အပိုင်းများအတွက် ကွန်ကရစ်အကာသားအထူကို အထက်ဖော်ပြပါ လိုအပ်ချက်များထက် ပိုမိုထားရှိရန် လိုအပ်သည်။ မီးဒဏ်ခံရန်လိုအပ်သော နာရီအလိုက် လိုအပ်သော ကွန်ကရစ်အသားအထူမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်။

Fire Resistance	Nominal Cover						
	Beams		Floors		Ribs		Columns
	Simply Support-ed	Continu-ous	Simply Supported	Continu-ous	Simply Supported	Continu-ous	
H	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
0.5	20	20	20	20	20	20	20
1	20	20	20	20	20	20	20
1.5	20	20	25	20	35	20	20
2	40	30	35	25	45	35	25
3	60	40	45	35	55	45	25
4	70	50	55	45	65	55	25

အထက်ပါ လိုအပ်ချက်များမှ အများဆုံးလိုအပ်သောပမာဏကို အနည်းဆုံး ကွန်ကရစ်အကာသားအထူအဖြစ် သတ်မှတ်ရလေသည်။ ထိုသတ်မှတ်ချက်ကို ဒီဇိုင်းပြုလုပ်သူ (Designer) မှ သတ်မှတ်၍ ပုံစံ (Drawing) တွင် ထင်ရှားစွာဖော်ပြရသည်။ ထိုဖော်ပြချက်အတိုင်း လုပ်ငန်းခွင်တွင် လိုက်နာဆောင်ရွက်ရာ၌ လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း အမှန်တကယ်ရှိသော အကာသားအထူ (Cover Thickness) သည် ပုံစံတွင်ဖော်ပြသော အကာသားအထူ (Cover Thickness) အောက် ¼" သို့မဟုတ် 5 mm ထက်ပို၍ မလျော့နည်းစေရပေ။

(c) အတိုင်းအထွာဆိုင်ရာ အလျော့အတင်းကန့်သတ်ချက် (Dimensional Tolerance)

အဆောက်အအုံအစိတ်အပိုင်း၏ အကျိုးဖြစ်အထု (Effective Depth) နှင့် ကွန်ကရစ်အကာသား (Concrete Cover) တို့၏ အတိုင်းအထွာများသည် အလျော့အတင်း ကန့်သတ်မှုပမာဏအတွင်း တစ်ပြိုင်တည်းကျရောက်ရန် အရေးကြီးပေသည်။ အဆောက်အအုံအစိတ်အပိုင်းများ၏ အကျိုးဖြစ်ထုသည် ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံဆိုင်ရာ အလွန်အရေးကြီးသောအတိုင်းအထွာဖြစ်ပေသည်။ အထူးသဖြင့် ထုပါးသောအစိတ်အပိုင်းများတွင် အကျိုးဖြစ်ထု၏ ပြောင်းလဲမှုသည် ထိုအစိတ်အပိုင်း၏ထမ်းအား သို့မဟုတ် ခံနိုင်ရည်အားကို ဆိုးရွားစွာ ပြောင်းလဲစေနိုင်လေသည်။ တစ်ချိန်တည်းမှာပင် ကွန်ကရစ်သားအထုသည် သတ်မှတ်ထားသည်ထက် လျော့နည်းပါက ပတ်ဝန်းကျင် ဓါတုပစ္စည်းများနှင့် သံချောင်းများ ဓါတ်ပြုလွယ်ခြင်း၊ သံချောင်းများ သံချေးတက်၍ ကွန်ကရစ်အားကွဲအက်စေခြင်း၊ မီးဒဏ်ခံနိုင်အားကျဆင်းခြင်း စသည်တို့ကို ဖြစ်စေနိုင်သည်။ ACI 318–99, Table 3–5 အရ အကျိုးဖြစ်ထုနှင့် ကွန်ကရစ်အကာထုတို့၏ ခွင့်ပြုသော အလျော့အတင်း ကန့်သတ်ချက်ကို အောက်ပါဇယားတွင်ဖော်ပြထားပါသည်။

Effective Depth d	Tolerance on d	Tolerance on min–Cover
d $\leq$ 8 in	± 3/8 in	± 3/8 in
d >8 in	± 1/2 in	± 1/2 in

ပင်မသံချောင်းများ၏ အဆုံးနှင့် အကွေးများတွင် အလျားလိုက်အတိုင်းအတာများ၏ အတိုးအလျော့ ပမာဏသည် ±½ in အတွင်းရှိရမည်ဖြစ်ပါသည်။ အဆုံးသတ်အစိတ်အပိုင်းများ (Discontinuous end) တွင် အတိုးအလျော့ပမာဏသည် ±½ in အတွင်းရှိရမည်ဖြစ်ပါသည်။

၁၂။ ပုံစံခွက်လုပ်ငန်း (Formwork)

ကွန်ကရစ်လောင်းရန်ခွင့်မပြုသေးမီ ပုံစံခွက်များအား နေရာမှန်ကန်မှု ရှိ/ မရှိ နှင့် အတိုင်းအတာ မှန်ကန်မှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးရမည်။ မှန်ကန်တိကျသောမျဉ်းတံရှည်ကို အနီးအနားတွင် အမြဲထားရှိသင့်သည်။ မျက်စိဖြင့် သေချာစွာစစ်ဆေးခြင်းအားဖြင့် မညီမညာ မမှန်မကန် ဖြစ်နေသည်များကိုလည်း တွေ့ရှိနိုင်သည်။ ချိန်သီးကြိုးနှင့် ကြိုးတန်းများကိုလည်း အချို့နေရာများတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ နှောင့်နှေးမှုအနည်းဆုံးဖြင့် အမှားပြင်နိုင်စေရန် ပုံစံခွက်များကို စောစီးစွာ စစ်ဆေးရမည်။ (ပုံစံခွက်သည် လုံလောက်စွာတောင့်တင်း၍ ကွန်ကရစ်များ ယိုစိမ့်မထွက်စေရန် တင်းကြပ်လုံခြုံမှု ရှိရမည်။)

ပုံစံခွက်များနှင့် ၎င်းတို့၏ထောက်မချက်များသည် သတ်မှတ်သည့်နေရာတွင် မြဲမြံစွာ တည်ရှိ၍ သတ်မှတ်သောပုံသဏ္ဌာန်နှင့် အတိုင်းအထွာတို့သည် ခွင့်ပြုနိုင်သော အတိုးအလျော့ ပမာဏအတွင်း၌ ရှိရန်လိုအပ်ပေသည်။

ပုံစံခွက်များကိုဆောက်လုပ်ရာတွင် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော အဆိုးရွားဆုံးဝန်နှင့် သက်ရောက်မှုများကိုခံနိုင်အောင် တွက်ချက်ဆောက်လုပ်ရန် လိုအပ်ပေသည်။ သက်ရောက်နိုင်သောအလေးဝန်များမှာ formwork ၏ ကိုယ်ပိုင်အလေးဝန်၊ အားကူသံချောင်းများ၏ အလေးဝန်၊ လောင်းထည့်သောကွန်ကရစ်၏အလေးဝန်၊ ကွန်ကရစ်၏ ဖိအား၊ လောင်းနေစဉ် လူနှင့်စက်တို့၏အလေးဝန်၊ လေတိုးအား၊ ကွန်ကရစ်ပန့်၊ တုန်ခါစက် စသည်တို့ကြောင့်ဖြစ်သော ဆောင့်တွန်းအားတို့ဖြစ်ပါသည်။

ပုံစံခွက်အတွင်း၌ အားကူသံချောင်းများအား သတ်မှတ်ထားသောနေရာတွင် ရှိစေရန် ခုသော ခုတုံး(Spacer Block)များသည် ကွန်ကရစ်၏ ခံနိုင်ရည်အားကို လျော့နည်းစေခြင်း၊ မပြေပြစ်သော အသွင်သဏ္ဍာန်ဖြစ်စေခြင်း၊ ရေစိမ့်ဝင်လမ်းကြောင်းဖြစ်ခြင်း စသည့်ဆိုးကျိုးများမှ ကင်းလွတ်စေရပါမည်။

(က) ပုံစံခွက်သန့်ရှင်းရေးနှင့်ပြုစုရေး

ပုံစံခွက်လုပ်ငန်းများ၏ အတွင်းပိုင်းတွင်ရှိသော အမှိုက်သရိုက်နှင့် မလိုလားအပ်သောပစ္စည်းများကို ကွန်ကရစ်မလောင်းမီ ရှင်းလင်းဖယ်ရှားရမည်။ ပုံစံခွက်၏ အတွင်းမျက်နှာပြင်များကို ပုံစံခွက်ဆီစသည်တို့ဖြင့် သုတ်လိမ်းရမည်။ ထိုသို့သုတ်လိမ်းရာတွင် အားကူသံချောင်းများအား စွန်းပေခြင်းမရှိစေရန် သတိပြုရမည်။

(ခ) ပုံစံခွက်ဖြုတ်သိမ်းခြင်း

ပုံစံခွက်များ အစောဆုံးဖျက်သိမ်းနိုင်မည့်ကာလကို အောက်ပါအချက်များပေါ်တွင် မူတည်၍ ဆုံးဖြတ်ရသည်-

(၁) ကွန်ကရစ်၏ခံနိုင်ရည်အား (Strength of the Concrete)

(၂) ဆောက်လုပ်ရေးကာလအတွင်း ကွန်ကရစ်အစိတ်အပိုင်းပေါ်သို့ သက်ရောက်မည့်အား (Stress on the concrete during construction period)

(၃) ကွန်ကရစ်အသားသေအောင်ပြုလုပ်ခြင်း(Curing)

(၄) ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်အား ပြုပြင်မှုလိုအပ်ချက် (Subsequent surface treatment requirements)

(၅) ကွန်ကရစ်ထောင့်ချိုးပါသောနေရာများတွင် Formwork ကြာရှည်ထားပါက အပူ၊ အအေးကြောင့် အက်ကြောင်းများဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ခြင်း (Presence of re-entrant angles) စသည်တို့ဖြစ်သည်။ ပုံစံခွက်လုပ်ငန်းတွင် သွင်းကြပ်ထားသော သပ်များကို ရုတ်တရက်ရိုက်ဖြုတ်ပါက တစ်ဝက်တစ်ပျက်သာ မာကျောသေးသည့် ကွန်ကရစ်အား ပြင်းထန်သောရိုက်ခတ်မှု ဖြစ်စေပါသည်။

(ဂ) ပုံစံခွက်ဖျက်သိမ်းနိုင်သည့်ကာလအကြမ်းဖျင်းသတ်မှတ်ခြင်း

ပုံစံခွက်ဖြုတ်သိမ်းမည့်နေ့တွင် ကွန်ကရစ်ရှိရမည့်ခံနိုင်ရည်အားသည် အနည်းဆုံးအားဖြင့် fcu-10N/mm^2 (1450 psi) သို့မဟုတ် ပုံစံခွက်ဖြုတ်လိုက်သည့်အချိန်တွင်

သက်ရောက်သည့် ဒဏ်အား(Stress)၏ နှစ်ဆတို့အနက်မှ ကြီးသောပမာဏကို ပြည့်မီရမည်ဖြစ်ပါသည်။ ကွန်ကရစ်၏ ခံနိုင်ရည်အားဟုဆိုရာ၌ လောင်းထားသည့် ကွန်ကရစ်အား အသားသေစေသည့် (Curing)အတိုင်း ပြုလုပ်ကိုင်တွယ်ထားသည့် ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးအား ဖိခွဲစမ်းသပ်၍ရရှိသော ခံနိုင်ရည်အားကို ဆိုလိုပါသည်။

အခြားသတင်းအချက်အလက်များ မရရှိနိုင်ပါက ရိုးရိုးပိုလန်ဘိလပ်မြေ၊ ကွန်ကရစ်နှင့် ကန့်ဓါတ်ခံနိုင်သော ပိုလန်ဘိလပ်မြေကွန်ကရစ် (Ordinary or Sulphate – Resisting Portland Cement) တို့အတွက် အကြမ်းဖျင်း ပုံစံခွက်ဖြုတ်နိုင်သည့် အစောဆုံးကာလမှာ အောက်ပါဇယားအတိုင်းဖြစ်ပါသည်–

Minimum period before stripping formwork (Concrete made with ordinary or sulphate resisting Portland Cement)

Type of Formwork	Minimum period before stripping		
	Surface Temperature of Concrete		
	16°C and above	7° C	t (any temperature between 0° and 25° C
Vertical formwork to columns walls and large beams	12 h	18h	300/t+10h
Soffit formwork to slabs	4 days	6 days	100/(t+10) days
Soffit formwork to beams and Props to slabs	10 days	15 days	250/(t+10) days
Props to beam	14 days	21 days	360/(t+10) days

၁၃။ ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်း (Falsework)

ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်း (Falsework) ဆိုသည်မှာ အဆောက်အအုံ၏ အမြဲတမ်း အစိတ်အပိုင်းတည်ဆောက်ရာတွင် ထိုအစိတ်အပိုင်းသည် မိမိကိုယ်မိမိခိုင်မြဲစွာ မထောက်တည် နိုင်မီ ထောက်မထားရန်အတွက် ပြုလုပ်သောလုပ်ငန်းဖြစ်ပါသည်။

ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်း (Falsework) ကို ဆောက်လုပ်ရာတွင် သာမန်လုပ်ရိုးလုပ်စဉ် အတွေ့အကြုံများအရ ဆောက်လုပ်နိုင်သည့် လွယ်ကူရိုးရှင်းသော လုပ်ငန်းရပ်များ ရှိသကဲ့သို့ တတ်ကျွမ်းသည့် Designer နှင့်တွက်ချက်ရန်လိုအပ်သော ကြီးမားလေးလံရှုပ်ထွေးသော လုပ်ငန်း များလည်း ရှိတတ်ပေသည်။

အတွေ့အကြုံနှင့်လက်စွဲစာအုပ်များအရ ဆောက်လုပ်နိုင်သည့် လုပ်ငန်းနှင့် Design တွက်ချက်ရန် လိုအပ်သောလုပ်ငန်းကို အောက်ပါအချက်များအရ ခွဲခြားလေ့လာနိုင်ပါသည်–

		အုပ်စု(၁)	အုပ်စု(၂)
(၁)	Falsework ပေါ်သို့ ကျရောက်နိုင်မည့်အလေးဝန်သည် ညီညွတ်မျှတစွာ ရှိ/မရှိ	ရှိ	မရှိ
(၂)	အလေးဝန်သည် ယေဘုယျတွေ့ကြုံနေကျ အတိုင်းအဆ အတွင်း ရှိ /မရှိ	ရှိ	မရှိ
(၃)	ယာယီထောက်မခြင်း၏အမြင့်သည် ပုံမှန်အတိုင်းအတာ အတွင်း ရှိ /မရှိ	ရှိ	မရှိ
(၄)	ကိုယ်ပိုင်အမြင်နှင့်ကြည့်ပါက ဖြစ်နိုင်ချေ ရှိ/မရှိ	ရှိ	မရှိ
(၅)	ယာယီထောက်မချက်ပေါ်တွင် တင်မည့်စက်ကိရိယာများ သည်သေးငယ်မှု ရှိ /မရှိ	ရှိ	မရှိ
(၆)	အနီးအနားမှယာဉ်နှင့် စက်ယန္တရားများ ဖြတ်သန်းသွားခြင်း ဖြင့် ထိခိုက်နိုင်မှု ရှိ /မရှိ	မရှိ	ရှိ
(၇)	လပိုင်းအတွင်းသုံးမည့် Falsework ဟုတ်/မဟုတ်	ဟုတ်	မဟုတ်
(၈)	Falsework အသုံးပြုမည့်ကာလအတွင်း မြေတူး လုပ်ငန်းကြောင့် ထိခိုက်မှုရှိနိုင်သောမြေပေါ်တွင် Falsework တပ်ဆင်အသုံးပြု/မပြု	မပြု	ပြု
(၉)	ကွန်ကရစ်လောင်းသောအခါ Falsework ကို ပြင်းပြင်း ထန်ထန်တုန်ခါမှု ဖြစ်/မဖြစ် (ဥပမာ-ကွန်ကရစ်ကိုအမြင့်မှလွှတ်ချခြင်း)	မဖြစ်	ဖြစ်
(၁၀)	အဆောက်အအုံ၏ စုစုပေါင်းအမြင့်သည် ပေ(၆၀)ထက် မြင့်/မမြင့်	မမြင့်	မြင့်
(၁၁)	Falsework နှင့်အဆောက်အအုံ၏ အမြဲတမ်းအစိတ်အပိုင်း ခိုင်မြဲစွာစွဲမြဲထားခြင်းရှိ/မရှိ	ရှိ	မရှိ
(၁၂)	Falsework ကိုဖြုတ်သောအခါ ကွန်ကရစ်သည် ကိုယ်ပိုင်ဝန်ကို ထမ်းနိုင်/မနိုင်	ထမ်းနိုင်	မထမ်းနိုင်

မှတ်ချက်။ ။ အုပ်စု(၁)အတွင်းဝင်သော Falsework သည် အတွေ့အကြုံနှင့် လက်စွဲစာအုပ်များ အရ ဆောက်လုပ်နိုင်သည်။ အုပ်စု(၂)အတွင်းဝင်သော Falsework သည် Designer ၏ တွက်ချက်အကြံပေးချက်အရ ဆောက်လုပ်သင့်သည်။

ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင်တွင်ယာယီထောက်မမှုလုပ်ငန်းများပြုလုပ်ရာတွင်-

(၁) သက်ဆိုင်သူအားလုံးသည် လုပ်ငန်းနှင့်ပတ်သက်သော နောက်ဆုံးသတင်း အချက်အလက်များအထိ ရှင်းလင်းစွာနားလည်ထားရမည်။

(၂) ပါဝင်ပတ်သက်သူအားလုံးသည် နောက်ဆုံးပြုပြင်ထားသည့် ပုံစံကိုကိုးကား၍ လုပ်ဆောင်ရမည်ဖြစ်ပြီး Falsework Designer ၏ ညွှန်ကြားချက်နှင့် Detailer တို့၏ ပုံစံများနှင့် လိုက်လျောညီထွေမှုရှိရမည်။

(၃) Falsework ဆောက်လုပ်မှုအသေးစိတ်ပုံစံများကို ထုတ်လုပ်ရေးဆွဲသူ မဟုတ်သော ဒုတိယလူမှ ပြန်လည်စစ်ဆေးသင့်သည်။

(၄) ပါဝင်ပတ်သက်သူအားလုံးသည် တူညီသောလုပ်ငန်းအစီအစဉ်နှင့် အချိန်ဇယားအတိုင်း ပြုလုပ်ရပါမည်။

(၅) လုပ်ငန်းသဘောမတူညီသော အစိတ်အပိုင်း (၂)ခု ကြားတွင်လည်းကောင်း၊ မတူညီသော ကန်ထရိုက် (၂) ဦး တို့၏ လုပ်ကွက် (၂)ခု ကြားတွင်လည်းကောင်း ဆက်စပ်သည့် ဆက်စပ်မှုလုပ်ငန်းကို အထူးအလေးပေး၍ အသေးစိတ်စီစဉ် ဆောင်ရွက်စစ်ဆေးသင့်ပါသည်။

(၆) လုပ်ငန်းသုံးပစ္စည်း ပြောင်းလဲသုံးစွဲခြင်း၊ လုပ်ကိုင်သည့်နည်းစနစ် ပြောင်းလဲခြင်း စသည်တို့ရှိပါက ထိုပြောင်းလဲသည့် အကြောင်းအရာကို လုပ်ငန်းခွင်တွင် ပါဝင်ပတ်သက်သူအားလုံး သိရှိနားလည်စေရန် စီစဉ်ဆောင်ရွက်ပေးရပါမည်။

(၇) ယာယီထောက်မချက်များကို တည်ဆောက်ပြီးပါက အလေးဝန်မတင်မီ (ဥပမာ- ကွန်ကရစ်မလောင်းမီ) စစ်ဆေးမှုပြုလုပ်ရမည်။

(၈) ပုံစံခွက်နှင့်တကွ ယာယီထောက်မချက်များကို သတ်မှတ်ထားသော အခွင့်အာဏာရှိသူထံမှ ခွင့်ပြုချက်ရပြီးမှသာ ဖြုတ်သိမ်းရမည်။

(၉) ယာယီထောက်မချက် လုပ်ငန်းတည်ဆောက်မှုမှတ်တမ်းကို ပစ္စည်းအပြောင်းအလဲ၊ နည်းလမ်းအပြောင်းအလဲ၊ ဝန်တင်သည့်ကာလ၊ ဖြုတ်သိမ်းသည့်အချိန် စသည်တို့ ပါဝင်အောင် မှတ်သား၍ စနစ်တကျထိန်းသိမ်းရမည်။

(၁၀) အဆောက်အအုံ၏ အမြဲတမ်းအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုခု အနေအထားပြောင်းလဲခြင်းဖြင့် ယာယီထောက်မချက်ပေါ်သို့ အလေးဝန်ပြောင်းလဲသက်ရောက်ခြင်း မရှိစေရန် သတိထားရမည်။

(က) လုပ်ငန်းခွင်ကြီးကြပ်ခြင်း

ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်းများ တည်ဆောက်ရာတွင်လည်းကောင်း၊ ဖျက်သိမ်းရာတွင်လည်းကောင်း၊ ကျွမ်းကျင်၍ အတွေ့အကြုံရှိသော လုပ်ငန်းအဖွဲ့ဝင်များနှင့် လုပ်ဆောင်ရမည်ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ ပစ္စည်းအသစ်အဆန်း၊ နည်းစဉ်အသစ်အဆန်းကို သုံးရမည်ဆိုပါက နားလည်တတ်ကျွမ်းသူမှ အနီးကပ် ကြီးကြပ်ရမည်ဖြစ်ပြီး လိုအပ်သော သင်တန်းများလည်း ပို့ချရမည် ဖြစ်သည်။

(ခ) လုပ်ငန်းခွင်အသုံးပြုမည့်ပစ္စည်းများ

လုပ်ငန်းခွင်အသုံးပြုသော ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်းများသည် ယခင် သုံးစွဲပြီးပစ္စည်းများကို ပြန်လည်အသုံးချသည်ဖြစ်သဖြင့် ပစ္စည်းများကို တစ်ကြိမ် သုံးခါနီးတိုင်း သုံးစွဲရန် သင့်တော်သော အရည်အသွေး ရှိ/ မရှိ သေချာစွာ စစ်ဆေး ရမည် ဖြစ်သည်။

(၁) သစ်

အသုံးပြုမည့်သစ်များသည် အကျိုး၊ အကွဲ၊ အအက်၊ အဖြတ်အတောက်နှင့် အဆွေးများ၊ ခုတ်ထစ်ရာများ၊ ကြီးမားသောအပေါက်များ ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးရ မည်။ သံဖြင့်လည်းကောင်း၊ မူလီဖြင့်လည်းကောင်း တွယ်ဆက်ထားသော အဆက်များသည် လုံလောက်သောခိုင်ခံ့မှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေးရမည်။

(၂) သံနှင့်သံထည်ပစ္စည်းများ

သံနှင့်သံထည်ပစ္စည်းများ၌ ၎င်းတို့၏ဖြတ်ပိုင်းဧရိယာ (Cross Section) များ သည် တိုက်စားလျော့နည်းမှု ရှိ/ မရှိ နှင့် သိသာလောက်အောင် လျော့နည်း နေပါက လုပ်ငန်းခွင်တွင် ဆက်လက် သုံးစွဲလောက်အောင် ခိုင်ခံ့မှုရှိကြောင်း အင်ဂျင်နီယာ၏ အတည်ပြုချက်ရယူပြီးမှသာ သုံးစွဲသင့်ပါသည်။

(ဂ) တပ်ဆင်မှုအားစစ်ဆေးခြင်း

ယာယီထောက်မချက်များအား ပြုလုပ်တပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်းကို လုပ်ငန်းဆောင် ရွက်နေစဉ်အတွင်း စဉ်ဆက်မပြတ်စစ်ဆေးရန်နှင့် လုပ်ငန်းပြီးစီး၍ အလေးဝန် မတင်မီ သေချာပြည့်စုံစွာ စစ်ဆေးရန် လိုအပ်ပေသည်။ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်နေစဉ် အတွင်း အဆင့်လိုက်စစ်ဆေးမှု မပြုလုပ်ဘဲ လုပ်ငန်းပြီးစီးသည့်အခါမှသာ တစ်ကြိမ် တည်း စစ်ဆေးပါက တွေ့ရှိသောအမှားကို ပြင်ဆင်ရန် ခက်ခဲပြီး တစ်ခါတစ်ရံ လုံးဝ ဖျက်သိမ်းရန် လိုအပ်ခြင်းများ ဖြစ်ပေါ်တတ်သည်ကို စွဲမြဲစွာ နားလည်ထားရန် လိုအပ်ပေသည်။

၁၄။ အုတ်မြစ်လုပ်ငန်း (Foundation)

အုတ်မြစ်လုပ်ငန်းသည် အဆောက်အအုံ၏ အလေးဝန်ကို မြေကြီးပေါ်သို့ လွှဲပြောင်းပေး သည့် အစိတ်အပိုင်းဖြစ်ပါသည်။ အုတ်မြစ်လုပ်ငန်းတွင် တိမ်သောအုတ်မြစ် (Shallow Foundation) နှင့် နက်ရှိုင်းသောအုတ်မြစ် (Deep Foundation) ဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိပါသည်။

တိမ်သောအုတ်မြစ်ဆိုသည်မှာ အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့် အဆောက်အအုံ ဆောက်လုပ်ပြီး သောအခါ အပြီးသတ်မြေသားမျက်နှာပြင်မှ 3m (10') အတွင်းရှိသော အမြှောင်းလိုက် အုတ်မြစ်များ (Strip Foundation) ၊ တိုင်တစ်လုံးချင်းအောက်တွင်ရှိသော အုတ်မြစ်များ (Pad Foundation) နှင့် အပြင်ပိုင်းဖောင်ဖွဲ့ခံအုတ်မြစ် (Raft Foundation) များကို တိမ်သောအုတ်မြစ် (Shallow Foundation) ဟု ခေါ်ပါသည်။ ၁၀' အတွင်းရှိသော အုတ်မြစ်ဖြစ်သော်လည်း အုတ်မြစ်၏ အနက်နှင့်အကျယ်၏ အချိုး D/B များလျှင် တစ်နည်းအားဖြင့် အုတ်မြစ်၏အနက်နှင့်

နိူင်းစာလျှင် အုတ်မြစ်၏အကျယ်က သေးငယ်နေပါက နက်သောအုတ်မြစ်အမျိုးအစားအတွင်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားပြီး ၁၀' ထက်နက်သော အုတ်မြစ်များတွင်လည်း D/B အချိုးနည်းပါက တိမ်သောအုတ်မြစ်အဖြစ် စဉ်းစားကြပေသည်။

(က) မြေကြီးတူးခြင်းလုပ်ငန်း (Excavation Work)

အထပ်မြင့်အဆောက်အအုံများအတွက် အုတ်မြစ်ချရန် မြေကြီးတူးခြင်းလုပ်ငန်းသည် ထုထည်အားဖြင့်လည်းကောင်း၊ အနက်အားဖြင့်လည်းကောင်း၊ အတော်အတန်ကြီးမားသော အတိုင်းအတာရှိပေသည်။ ထို့ကြောင့် မြေကြီးတူးရာတွင် အောက်ပါအချက်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်ပေသည်–

(၁) တူးရမည့်မြေကြီးအမျိုးအစား၊ ဥပမာ – ရွှံ့စေးကဲ့သို့ စေးကပ်မှုရှိသည့် မြေကြီး၊ သဲ၊ ကျောက်စရစ်ကဲ့သို့ စေးကပ်မှုမရှိသောမြေကြီး၊

(၂) လုပ်ငန်းခွင်သို့ ဝင်ထွက်ရန်လမ်းကြောင်းအနေအထား၊

(၃) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း အခြားယာဉ်ယန္တရား၊ စက်ပစ္စည်းများဖြင့် ပြည့်ကြပ်နေမှု ရှိ မရှိ၊

(၄) မြေကြီးတူးမည့်စနစ်၊ သုံးစွဲမည့်စက်ယန္တရားအမျိုးအစားများ ရွေးချယ်နိုင်ရန်ကို Foundation အုတ်မြစ်နှင့် မြေထိန်းနံရံဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းနှင့် စံညွှန်းဆိုင်ရာ ဗဟုသုတများကို နားလည်သဘောပေါက်မှု၊

(၅) တူးထုတ်ပြီးသော မြေသားများအားစွန့်ပစ်မည့်နည်းစနစ်၊

(၆) စက်ကိရိယာနှင့် စက်ယန္တရားများရရှိနိုင်မှုအနေအထား၊

(၇) ဆောက်လုပ်ရေးဆိုင်ရာလျာထားစီမံချက် (Overall Construction Programme) အပေါ်တွင်မူတည်၍ လိုအပ်သောလုပ်ငန်းလျင်မြန်မှုနှင့် အချိန်ပေးနိုင်မှု အတိုင်းအတာ၊

(၈) အုတ်မြစ်ဟောင်းများမှ အနှောက်အယှက်ပေးနိုင်မည့် အလားအလာများအား တွက်ချက်နိုင်ရန်လုပ်ငန်းခွင်အား ယခင်ကမည်ကဲ့သို့ အသုံးချခဲ့သည်ကို သိရှိနိုင်ခြင်း၊

(၉) မြေကြီးတူးရာတွင် အနှောက်အယှက်ပေးနိုင်မည့် မူလအုတ်မြစ်ဟောင်းများမှ အနှောက်အယှက်များအား တွက်ချက်နိုင်ရန် လုပ်ငန်းခွင်အား ယခင်က မည်ကဲ့သို့ အသုံးချခဲ့သည်ကို သိရှိနိုင်ခြင်းဆိုသည့်အချက်၊

(၁၀) အနီးအနားတွင်ရှိသော အခြားအဆောက်အအုံများ၏ အနေအထား၊

(၁၁) မြေအောက်ရေအနေအထား၊

မြေကြီးတူးခြင်းဆောင်ရွက်ရာတွင် လုပ်ငန်းခွင်အနေအထားသည် ကန့်သတ်မှုရှိသော လုပ်ငန်းခွင်နှင့် ကန့်သတ်မှုမရှိသောလုပ်ငန်းခွင်ဟူ၍ (၂)မျိုး ရှိပါသည်။

(ခ) ကန့်သတ်မှုမရှိသော လုပ်ငန်းခွင်

လုပ်ငန်းခွင်သည် ကျယ်ပြန့်သောမြေနေရာတွင်တည်ရှိပြီး အခြားအဆောက်အအုံများနှင့် နီးကပ်မှုမရှိပါက မြေကြီးတူးခြင်းလုပ်ငန်းကို လုံလောက်သော အစောင်းထောင့်နှင့် စက်ယန္တရားများကို အသုံးပြုလျက် လွယ်ကူလွတ်လပ်စွာ တူးဖော်နိုင်ပါသည်။

(ဂ) ကန့်သတ်မှုရှိသော လုပ်ငန်းခွင်

မြို့တွင်းဧရိယာကဲ့သို့သော အဆောက်အအုံများဖြင့် ပြည့်ကျပ်နေသော ဧရိယာအတွင်း မြေကြီးတူးခြင်းလုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက်ရာတွင် အခြားအဆောက်အအုံများအား မထိခိုက်စေအောင် ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်ပေသည်။ ထိုသို့ဆောင်ရွက်ရာတွင် အစီအစဉ်နှင့် အစီအမံများ၊ အဆောက်အအုံဒီဇိုင်နာနှင့် ဆောက်လုပ်သူ (Constructor or Developer) များအတွင်း အကျေအလည်ညှိနှိုင်း၍ ဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်ပေသည်။ မည်ကဲ့သို့ တူးမည်ကို အထက်တွင်ဖော်ပြခဲ့သော အချက်အလက်ပေါ် မူတည်၍ ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်ပေသည်။

အုတ်မြစ်၏မြေထိန်းနံရံများကို ယာယီမြေထိန်းနံရံကာရံ၍ တူးဖော်ပြီးမှ အမြဲတမ်းမြေထိန်းနံရံကာရံခြင်းနှင့် မြေကြီးမတူးမီကပင် အမြဲတမ်းမြေထိန်းနံရံကို မြေကြီးအတွင်းသို့ ထိုးသွင်းတည်ဆောက်ပြီးမှ မြေကြီးတူးခြင်းဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိပေသည်။ ဒုတိယနည်းဖြင့် တည်ဆောက်ခြင်းတွင် Secant Pile System နှင့် Diaphragm Wall System ဟူ၍ နှစ်မျိုးရှိပေသည်။ ထိုနံရံများကို တူးဖော်ဆောက်လုပ်နေစဉ်ကာလအတွင်း အတွင်းဘက်မှ ထောက်ကန်ထားခြင်းသော်လည်းကောင်း၊ မြေကြီးအတွင်းသို့ ထိုးဖောက်၍ ချိတ်ဆွဲထားခြင်း (Anchoring) သော်လည်းကောင်း ပြုလုပ်နိုင်သည်။ Anchoring သည် အတွင်းမှ ထောက်ကန်ထားခြင်းထက် မြေကြီးတူးခြင်းကို ပိုမိုရှင်းလင်းစွာ လုပ်ကိုင်စေနိုင်သည်။

အမြဲတမ်းထောက်ကန်ခြင်းနည်းများနှင့် ယာယီထောက်ကန်ခြင်းနည်းများ၏ အကျိုးအပြစ်များကို နမူနာပုံစံများဖြင့် ဖော်ပြထားပါသည်။

(ဃ) ပိုင်အုတ်မြစ်လုပ်ငန်း (Pile Foundation)

အဆောက်အအုံ၏ အလေးဝန်သည် အလွန်များပြား၍ တိမ်သောအုတ်မြစ်များ (Shallow Foundation)ဖြင့် ထမ်းဆောင်ရန် မြေသား၏ ခံနိုင်ရည်အားသည် မလုံလောက်သည့်အခါတွင် Deep Foundation အမျိုးအစားဖြစ်သည့် ပိုင်အုတ်မြစ်လုပ်ငန်း (Pile Foundation) ကို အသုံးပြုလေသည်။ ပိုင်လုပ်ငန်းတွင် မြေအမျိုးအစားကို လိုက်၍ ပိုင်နှင့်မြေကြီး၏ တုံ့ပြန်ဆက်သွယ်မှုအမျိုးအစားအလိုက် ပွတ်မှုအားဖြင့် ထမ်းသောပိုင် (Friction Pile) နှင့် ထမ်းအားပိုင် (Bearing Pile) ဟူ၍ ခွဲခြား သတ်မှတ် နိုင်လေသည်။

ပိုင်တပ်ဆင်မှုစနစ်ပေါ်မူတည်၍ ရိုက်သွင်းပိုင် (Driven Pile) ၊ ဖိသွင်းသောပိုင် (Pushed Pile)၊ တွင်းတူး၍လောင်းသောပိုင် (Bored Pile) စသည်ဖြင့် ခွဲခြားနိုင်လေသည်။

တစ်ဖန်ပိုင်တပ်ဆင်ခြင်းဖြင့်မြေသားများကို တွန်းထိုးဖယ်ရှားစေသောပိုင်(Displacement Pile) နှင့် မြေသားများကို မရွေ့လျားစေသောပိုင် (Replacement Pile)ဟူ၍ ရှိကြလေသည်။

မြေသားများကို တွန်းထိုးဖယ်ရှားစေသောပိုင် (Displacement Pile) အမျိုးအစားတွင် Driven Pile နှင့် Pushed Pile တို့ ပါဝင်ကြလေသည်။ ထို Displacement Pile များတွင် ပိုင်များကို ထိုးသွင်းသည့်အခါ ပိုင်၏ထုထည်ပမာဏအတိုင်း မြေကြီးများကို ဘေးသို့တွန်းထုတ်သဖြင့် ဘေးမြေသားများ ပိုမိုသိပ်သည်းလာပြီး မြေကြီးနှင့်ပိုင်တို့၏ ဝန်ထမ်းနိုင်အားကို တိုးတက်စေနိုင်သည့် အကျိုးကျေးဇူးရှိလေသည်။ သို့ရာတွင် ထိုတွန်းထိုးဖယ်ရှားမှုပမာဏသည် လွန်စွာများပြားပါက တစ်နည်းအားဖြင့် ပိုင်အလုံးရေ အမြောက်အများကို ထိုးသွင်းပါက အနီးပတ်ဝန်းကျင်ရှိ မြေသားများရွေ့လျားတက်ကြွခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေတတ်သဖြင့် လုပ်ငန်းခွင်ပတ်ဝန်းကျင်တွင် အခြားအဆောက်အအုံများ နီးကပ်စွာ တည်ရှိပါက သတိထား ဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်ပေသည်။

ထို Displacement Pile တို့တွင် ရိုက်သွင်းသောနည်း (Driving Method) ကို မြို့တွင်း ဧရိယာများ၌ အထူးပင်ရှောင်ရှားသင့်ပေသည်။

Replacement Pile အမျိုးအစားဖြစ်သော မြေသားကိုဖယ်ထုတ်၍ ကွန်ကရစ်လောင်းသည့် ပိုင်အမျိုးအစား (Bored Pile) မှာ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် အရေးကြီးသောအဆောက်အအုံရှိသည့် လုပ်ငန်းခွင်များနှင့် မြို့တွင်းဧရိယာများတွင်ရှိသော လုပ်ငန်းခွင်များအတွက် အထူးလုံခြုံသော လုပ်ငန်းအမျိုးအစားဖြစ်လေသည်။

Driven Pile များကိုရိုက်သွင်းသောအခါ ထိုပိုင်၏ခံနိုင်ရည်အားကို အကြမ်းအားဖြင့် ($Qu = \frac{Wrh}{S+C}$) ပုံသေနည်းဖြင့် တွက်ယူနိုင်ပေသည်။ သို့ရာတွင် ထိုပုံသေနည်းဖြင့် တွက်ယူပြီး Safety Factor လုံလောက်စွာရရှိသဖြင့် ထိုရိုက်သွင်းသောပိုင်သည် ခံနိုင်ရည်ရှိသည်ဟု ယူဆလျှင် မှားပေလိမ့်မည်။ ထိုပုံသေနည်းသည် (Silty Soil) နုန်းမြေအမျိုးအစားနှင့် (Compressible Soil) ဖိလျှင် ကျုံ့သောမြေအမျိုးအစားတို့တွင် မှန်ကန်မည်၏ဟု ယုံကြည်၍ မရပေ။ ထို့ကြောင့် ပိုင်များကိုရိုက်သွင်းပြီးပါက သတ်မှတ်ထားသော အရေအတွက်အတိုင်း ဝန်တင်စမ်းသပ်ခြင်း (Load Test) ကို ပြုလုပ်ရပေမည်။

Pushed Pile ခေါ် ဖိသွင်းသည့်နည်းဖြင့် တပ်ဆင်သော ပိုင်များတွင်လည်း ဖိသွင်းသည့် ဖိအားနှင့် ဖိသွင်းသည့် Jack ၏ ဧရိယာတို့ကိုမြှောက်ခြင်းဖြင့် ဖိသွင်းသည့်အားကို ရရှိနိုင်ပေသည်။ (F = P x A)

သို့ရာတွင် ဤကဲ့သို့ဖိသွင်းခြင်းသည် အလွန်တိုတောင်းသောကာလအတွင်း ဖိသွင်းခြင်းဖြစ်သဖြင့် ဝန်တင်စမ်းသပ်သည့်အခါတွင် ဖိသွင်းသောအားအထိ ခံနိုင်ရည်မရှိကြောင်း ရံဖန်ရံခါ အထူးသဖြင့် (Cohesive Soil) တို့တွင် တွေ့ရှိရတတ်ပေသည်။ ထို့ကြောင့် Pushed Pile များကို လုံလောက်သောဖိအားဖြင့် ဖိသွင်းသည့်တိုင်အောင် ဆက်လက်တိုးဝင်ခြင်းမရှိသဖြင့် လုံလောက်သောထမ်းအားကို ရရှိမည်ဟု မယူဆသင့်ပေ။

ထို့ကြောင့် Pushed Pile များကို ဖိသွင်းတပ်ဆင်ပြီးသည့်အခါ ဝန်တင် စမ်းသပ်ခြင်းကို သတ်မှတ်ထားသည့် အရေအတွက်အတိုင်း ပြုလုပ်သင့်ပေသည်။

(c) Bored Pile တူးဖော်ပုံ

Bored Pile များကို ပြုလုပ်ရာတွင် တွင်း၏နံရံများပြိုမကျစေရန် Casing သို့မဟုတ် Lining Tubes ခေါ်သည့် သံခွေများဖြင့် ကာရံထားရန် လိုအပ်ပေသည်။ မာကျောသော ရွှံ့စေးမြေ အမျိုးအစားများ၌ပင်လျှင် ပပ်ကြားအက်များ၊ Sand Pocket ခေါ်သည့် နေရာကွက်ကြား ပါဝင်နေသော သဲအစုများရှိတတ်ပေရာ ထိုသဲများနှင့် ပပ်ကြားအက်များ ပဲ့ထွက်ပြုတ်ကျတတ်သဖြင့် တွင်း၏အောက်ခြေ၌ ထိုမြေသားများ စုပုံနေခြင်းနှင့် တွင်းအား ခါးပြတ်စေခြင်းစသည့် အကျိုးဆက်များ ဖြစ်ပေါ်စေတတ်သောကြောင့် ထို Casing သို့မဟုတ် Lining Tubes များသည် လိုအပ်မြဲပင် ဖြစ်ပေသည်။

Casing သို့မဟုတ် Lining Tubes များအစား Bentonite Slurry ကို ထည့်သွင်း အသုံးပြုခြင်းဖြင့် Casing နှင့် Lining Tubes များအသုံးပြုခြင်းကို လျော့ပေါ့နိုင်ပေသည်။ သို့ရာတွင် အပေါ်ပိုင်း (၁၀)ပေ မှ (၁၅)ပေ ခန့်အထိကိုမူ ၎င်းတို့အား Guideline အဖြစ် ထည့်ပေးရမည်ဖြစ်သည်။

Bentonite Clay ကို ရေ၌သတ်မှတ်ထားသည့် အချိုးအတိုင်းဖျော်ထားသည့်အခါ ထို Bentonite အမှုန့်များသည် ရေ၌အနယ်မထိုင်ဘဲ ကြာမြင့်စွာတွဲခို၍ နေနိုင်သည့်အပြင် ထို Bentonite အမှုန့်များသည် ရေနှင့်ထိတွေ့သောအခါ Gel များအဖြစ် ဖြစ်ပေါ်ပြီး တွင်း၏ မျက်နှာပြင်ကို တည်ငြိမ်အောင်ထိန်းထားနိုင်ပေသည်။ ထို Bentonite အရည်အား Pump ဖြင့် လည်ပတ်စေသောအခါတွင်လည်းကောင်း၊ တွင်းကိုလွန်ဖြင့် တူးသဖြင့် အရည်လှုပ်ရှားမှုကို ဖြစ်စေသောအခါတွင်လည်းကောင်း၊ Bentonite များကို ရေအတွင်း၌ သမစွာပျော်ဝင်စေ သည်။ Granular Soil ခေါ် မြေမှုန့်အရွယ်ရှိသည့် သဲကျောက်စရစ်ကဲ့သို့သော မြေအမျိုးအစား များအတွက် အဆိုပါ Bentonite ပျော်ရည်သည် တွင်း၏နံရံများမှ ကျောက်များအတွင်းရှိ အပေါက်များအတွင်းသို့ တိုးဝင်၍ ပျစ်ခဲကာ ခိုင်မာတည်ငြိမ်သော Filter-Cake (ခေါ်) အတုံးအခဲအဖြစ် ဖြစ်ပေါ်ပြီးလျှင် ကျောက်သဲများ တွင်းအတွင်းသို့ ပြိုကျခြင်းမှ ကာကွယ် နိုင်ပေသည်။

ရွှံ့စေးမြေအမျိုးအစားတွင်မူ Bentonite ပျော်ရည်သည် မြေသားနံရံအတွင်းသို့ ထိုးဖောက် ဝင်ရောက်နိုင်ခြင်းမရှိသော်လည်း ထိုပျော်ရည်၏သိပ်သည်းဆ (1.04) ကြောင့် ဖြစ်သော ရေ၏ တည်ငြိမ်ဖိအားသည် ရွှံ့စေးမြေ၏ ပပ်ကြားအက်များမှ ပဲ့ထွက်ပြိုကျ ခြင်းကို ကာကွယ်ထားနိုင်ပေသည်။

တွင်းတူးခြင်းလုပ်ငန်းကို လွန် သို့မဟုတ် Grab ခေါ် ဆွဲပုံးဖြင့် ဆောင်ရွက်သည့် အခါ Bentonite အရည်သည် အထက်အောက်အဆက်မပြတ် လှုပ်ရှားလျှက်ရှိသဖြင့် အရည် အနည်ထိုင်ခြင်းမှ ကင်းဝေးနိုင်ပေသည်။

ထို့ရွှံ့ရည်ပျစ်သည် တွင်းတူးခြင်းဆက်လက်ပြုလုပ်သည့်အခါ မြေအောက်ရေများ ရောနှောလာသဖြင့် ကျဲသွားလျှင်သော်လည်းကောင်း၊ တူးမြေမှထွက်ပေါ်လာသော ရွှံ့စေးများကြောင့် အရည်အား ပိုမိုပျစ်ခဲလာစေလျှင်သော်လည်းကောင်း၊ အသစ်ဖျော်စပ်ထားသော သို့မဟုတ် ရွှံ့ကြွမ်းများ အနည်ထိုင်သွားအောင် ပြန်လည်သန့်စင်ထားသော Bentonite အရည်ဖြင့် အစားထိုး လဲလှယ်ပေးရမည်။ ဤသို့ အစားထိုးရာတွင် တွင်းအတွင်းမှထွက်သော Bentonite အရည်နှင့် Soil–Particle များရောနှောနေသောအရည်ဟောင်းအား ပြင်ပတွင်ရှိသော သိုလှောင်ခန်းအတွင်းသို့ Pump ဖြင့် ပို့ဆောင်ပြီးလျှင် ထိုကန်အတွင်း၌ Soil–Particle များနှင့် Bentonite အရည်အား သီးခြားစီဖြစ်သွားစေရန် Mechanical နည်းဖြင့် ပြုလုပ်ရမည်။ ထိုသန့်စင်ပြီးသော Bentonite အရည်အား တွင်းထဲသို့ပြန်ထည့်၍ အသုံးချခြင်းဖြင့် ကုန်ကျစရိတ်ကို သက်သာစေပါသည်။

အထူးသတိထားရန်အချက်မှာ Bentonite Slurry အဟောင်းနှင့် အနည်အနှစ်များအား စွန့်ထုတ်ရာတွင် ရေမြောင်းအတွင်းသို့ စီးဆင်းစေခြင်းမပြုလုပ်ရန် အရေးကြီးပေသည်။ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို လုံခြုံသောကားဖြင့်တင်ဆောင်၍ သတ်မှတ်ထားသော နေရာသို့ စွန့်ပစ်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။

(စ) Bored Pile Concrete လောင်းနည်း

Bored Pile Hole များအတွင်းရှိ မြေအောက်ရေသည် Pile ကွန်ကရစ်လောင်းခြင်းကို အခက်အခဲဖြစ်စေသည်။ တူးထားသောကျင်းသည် Lining Tube အပြည့်ထည့်ထားပြီး ရေသည် အောက်ခြေမှသာစိမ့်တက်ရ၍ ရေထွက်နှုန်းသည် (၅)မိနစ်အတွင်း စင်တီမီတာအနည်းငယ်မျှသာ မြင့်တက်မည်ဆိုပါက တွင်းအတွင်းရှိရေကို ကုန်အောင်ခပ်ထုတ်၍ အောက်ခြေရေထွက်သည့်နေရာအား ကွန်ကရစ်အခြောက် အနည်းငယ်ဖြင့် လောင်း၍ အောက်ခြေရေထွက်မှုအား ပိတ်ဆို့နိုင်ပေသည်။ သို့ရာတွင် ရေထွက်နှုန်းများသော တွင်းများတွင်မူ လောင်းလိုက်သော ကွန်ကရစ်အတွင်း၌ ရေပါဝင်မှုနှုန်းကို တဖြည်းဖြည်းတိုးများလာစေပြီး ကွန်ကရစ်၏ခံနိုင်ရည်အားကို လျော့နည်းစေပေသည်။ ရေစီးနှုန်းသည်အလွန်ပြင်းထန်ပါက လောင်းလိုက်သော ကွန်ကရစ်၏ အနှစ်အသားများကို ရေနှင့်အတူပါသွားစေနိုင်ပေသည်။

ရေထွက်နှုန်းများသော နေရာအားလုံးအတွက် လွယ်ကူပြီး သေချာသောနည်းမှာ တွင်းအတွင်းရှိရေများအား သဘာဝရေမျက်နှာပြင် သို့မဟုတ် ၎င်းထက်မြင့်သော အမြင့်တွင် တည်ရှိစေပြီး ကွန်ကရစ်လောင်းသည့် Pipe (Tremie Pipe)ကို တွင်းအတွင်းသို့ချ၍ ကွန်ကရစ်လောင်းခြင်းဖြစ်သည်။ ထိုသို့လောင်းရာတွင် Tremie Pipe အတွင်းရှိ ကွန်ကရစ်၏ ဖိအားပြအမြင့် (Pressure Head) သည် ဘေးပတ်ဝန်းကျင်ရှိ Bentonite Slurry (ဘင်တိုနိုက်ရွှံ့ရည်) ၏ ဖိအားပြအမြင့်နှင့် ပိုက်အတွင်း ပွတ်မှုအားကြောင့်ဖြစ်သော ဖိအားဆုံးရှုံးမှု (Friction Loss) ပေါင်းခြင်းထက်မြင့်ရန် လိုအပ်ပေသည်။ ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းနေစဉ်

အတွင်း Tremie Pipe ၏ အောက်ခြေသည် လောင်းပြီးသည့်ကွန်ကရစ်အပေါ် မျက်နှာပြင်အထက်သို့ လွတ်ထွက်ခြင်း မရှိစေရပေ။ ထိုသို့လွတ်ထွက်ပါက ကွန်ကရစ်များသည် ရေအတွင်းဖြတ်သန်းသွားခြင်းဖြင့် ကွန်ကရစ်၏ အနှစ်များကို ဆေးကြောဖယ်ထုတ်လိုက်သကဲ့သို့ ဖြစ်သွားပေလိမ့်မည်။ လောင်းပြီး ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်အောက် နစ်မြုပ်နေမှုများပါကလည်း နောက်ထပ်ကွန်ကရစ်များ မတိုးဝင်နိုင်ဘဲ ရှိပေလိမ့်မည်။ တစ်ခါတစ်ရံတွင် Bentonite အရည်အတွင်း ဓါတုပစ္စည်းတစ်မျိုး ထည့်၍ Bentonite ပျော်ရည်အား ကျဲသွားစေရန် ပြုလုပ်ရပေသည်။

Tremie Pipe ဖြင့်ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် Tremie Pipe သည် အနည်းဆုံး (၁၂)လက်မ အချင်းရှိရန်နှင့် ကွန်ကရစ်၏ Slump အနည်းဆုံး (၁၅၀)မီလီမီတာ (၆လက်မ) ရှိရန် လိုအပ်ပေသည်။ တွင်းအတွင်း၌ ရွှံ့စေးနှင့်သဲများရောရှ၍ အနည်များအဖြစ် စုပုံကာ ထိုအနည်များ၏ သိပ်သည်းဆသည် (1.34)ထက်ကျော်ပါက ထိုရွှံ့နှင့် အနည်များကို ပိုမိုပေ့ါသောရွှံ့နှစ်ဖြင့် အစားထိုးမှသာ ကွန်ကရစ်ကို လောင်းသင့်ပါသည်။ Tremie Pipe အတွင်း၌ ကွန်ကရစ်၏ရှေ့တွင် Polythylene ဖြင့်ပြုလုပ်ထားသော အပိတ်ပြားတစ်ခုကို ထည့်သွင်းပြီးနောက် ပိုက်အတွင်းသို့ ကွန်ကရစ်လောင်းခြင်းဖြင့် Tremie Pipe အတွင်းမှ ရေကို အောက်သို့တွန်းထုတ်ပြီး ကွန်ကရစ်နှင့် ရွှံ့ရည်များ ရောနှောခြင်းမှ ကင်းဝေးစေနိုင်သည်။ ကွန်ကရစ်အား သိပ်သည်းဆများသော ရွှံ့ရည်ကို ဖယ်ထုတ်၍ လောင်းနိုင်ရန်အတွက် ကွန်ကရစ်၏ Workability ကို ပိုမိုတိုးမြှင့်ရန်လိုပါက ကွန်ကရစ်အတွင်းသို့ Plasticizer နှင့် Retarder ရော၍ထည့်ခြင်းဖြင့် Workability ကို ပို၍ကောင်းစေနိုင်ပါသည်။ Tremie Pipe များကို ကွန်ကရစ်မြင့်လာသည်နှင့်အမျှ ဆွဲတင်၍ ပိုက်များကိုတစ်ဆက်ချင်း ဆောလျင်စွာဖြုတ်ရန် လိုအပ်ပေသည်။ သို့မှသာ ပိုက်ဆက်များ ကြပ်ခဲမှုဘေးမှ လွတ်ကင်းရပေမည်။ ပိုက်များကို ဆွဲတင်ရာတွင် ကွန်ကရစ်တက်လာသည့်နှုန်းနှင့် ပိုက်ဆွဲတင်သည့်နှုန်းသည် ကိုက်ညီမှု ရှိ/ မရှိကို တွင်းအတွင်းသို့ ချိန်သီးချ၍ ကွန်ကရစ် ရောက်ရှိသည့် အမြင့်ကို ပိုက် မတင်ခါနီးတိုင်း၌ တိုင်းထွာရန် လိုအပ်ပေသည်။

(ဆ) Bored Pile ၏ ခံနိုင်ရည်အား တွက်ချက်ပုံနှင့် Pile Load Test လုပ်ရန်လိုအပ်ပုံ

Bored Pile ၏ ထမ်းအားကို Pile ၏ အောက်ခြေရေိယာထမ်းအား (Bearing Resistance) နှင့် Pile အလုံး၏ ဘေးပတ်လည်မျက်နှာပြင်နှင့်မြေကြီး၏ ပွတ်အားကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော ထမ်းအား (Frictional Resistance) နှစ်ခုတို့ကိုပေါင်း၍ အခြား Pile များ၏ ထမ်းအားကို တွက်ချက်သကဲ့သို့ပင် မြေကြီး၏အရည်အသွေးတန်ဖိုးများဖြစ်သော C,Φ,α တို့ပေါ်တွင် မူတည်၍ တွက်ချက်ရပေသည်။

Bored Pileကို တူးဖော်ရာတွင် တွင်းတစ်လျှောက်၌ မြေသားကိုဖယ်ထုတ်လိုက်သဖြင့် တွင်းနံရံတစ်လျှောက်တွင် လေတိုက်ဖိအားလျော့နည်းသွားခြင်းအတွက် တွင်းနံရံအနီးရှိ မြေသားများ တွင်းအတွင်းဘက်သို့ ကြွထွက်လာခြင်း၊ မြေအောက်ရေများ စိမ့်ထွက်

လာသဖြင့် တွင်းနံရံတစ်လျှောက်ရှိ မြေသားများကို ပျော့စေခြင်း၊ Bentonite Slurry ကို သုံးစွဲသဖြင့် တွင်းနံရံ၏ အပ့်အချိုင့်များကြားတွင် Bentonite အရည်များ ခိုအောင်းကျန်နေနိုင်ခြင်း စသည်တို့ကြောင့် ရွှံ့စေး အမျိုးအစားမြေများတွင် Pile နှင့်မြေကြီးအကြားစေးကပ်အား Adhesion Factor (α)ကို လျှော့နည်းစေပေမည်။ ထိုသို့ တွင်းနံရံတစ်လျှောက်ပတ်ဝန်းကျင်မြေသားများ အားနည်း ပျော့ပျောင်းစေခြင်းသည် မြေသားအနက်(၃)လက်မခန့်အထိ ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ကြောင်း မှတ်တမ်းများတွင် တွေ့ရှိရပေသည်။ Pile အောက်ခြေပတ်ဝန်းကျင်ဧရိယာအတွင်းရှိ မြေသားများကိုမူ Pile အချင်းကြီးလျှင် ထိခိုက်စေနိုင်ပြီး Pile အချင်းသေးလျှင်မူ မထိခိုက်စေနိုင်ပါ။ ထို့အပြင် Pile အောက်ခြေ၌ Bentonite နှင့်ရွှံ့နှစ်များ ခုခံနေခြင်းအတွက် Pile အောက်ခြေထမ်းအားကို တစ်စုံတစ်ရာအတိုင်းအတာထိလျှော့ပေ့ါတွက်ချက်ရန် လိုအပ်ပေသည်။ ထို့ကြောင့် Bored Pile များ၏ ထမ်းအားပမာဏကို သီအိုရီသဘောအရ တွက်ချက်ထားသည့်အပေါ်တွင် လုံးဝယုံကြည်၍ မရပေ။ ဝန်တင်စမ်းသပ်ခြင်းကို မဖြစ်မနေ လုပ်ရမည်သာ ဖြစ်ပါသည်။ထို့အပြင် Bored Pile ကို ကွန်ကရစ်လောင်းရာ၌ ဘေးနံရံမှရွှံ့စေးအပျော့အလွှာများ တိုးဝင်လာခြင်းကြောင့် ကွန်ကရစ်များ ခါးပြတ်ခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေတတ်သဖြင့် ထို Pile များသည် အောက်ခြေမှအပေါ်ထိပ်သို့တိုင်အောင် တစ်ဆက်တည်းဖြစ် မဖြစ် (Continuity Test) ကိုလည်း စမ်းသပ် ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်ပေသည်။

(ဇ) ပိုင်များ၏ လက်ခံနိုင်သောနေရာလွဲမှားမှုပမာဏ

ရိုက်သွင်းသောပိုင် (Driven Pile) ဖြစ်စေ၊ တွင်းတူး၍လောင်းသောပိုင် (Bored Pile) ဖြစ်စေ၊ ဖိသွင်းသည့်ပိုင် (Pushed Pile) ဖြစ်စေ၊ အတည့်ရိုက်သည့်ပိုင် (Vertical Pile) ဖြစ်စေ၊ အစောင်းရိုက်သွင်းသည့်ပိုင် (Rake Pile) ဖြစ်စေ ပုံစံတွင် သတ်မှတ်ရည်မှန်းထားသည့်အတိုင်း နေရာအတိအကျတွင်ရောက်ရှိစေရန် မပြုလုပ်နိုင်ပေ။ အနည်းနှင့်အများ ဆိုသကဲ့သို့ပင် လွဲမှားမှုများသည် ရှိကြပေသည်။

ACI Recommendation အရ ခွင့်ပြုနိုင်သော သွေဖည်မှုပမာဏသည် အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်–

Pile ခေါင်းနေရာသည် ရည်မှန်းထားသောနေရာမှ 3"နှင့် 6" အတွင်းရှိရပါမည်။ Pile ဝင်ရိုး၏တည့်မတ်မှုသည် မြေအောက်လုံးဝမြုပ်နေသော Pile များအတွက် Pile အရှည်၏ 10% ၊ မြေပေါ် တစ်ဝက်တစ်ပျက်ပေါ်သော Pile များအတွက် Pile အရှည်၏ 2% အထိသွေဖည်မှုအား ခွင့်ပြုနိုင်ပါသည်။ Pile Cap မှ ဘေးတိုက်သက်ရောက်မှုအားကို ထမ်းဆောင်နိုင်ပါက 4% အထိ ခွင့်ပြုနိုင်ပါသည်။

အကယ်၍ Pile များ၏ နေရာလွဲမှားမှုသည် အထက်ပါသတ်မှတ်ချက်များထက် ကျော်လွန်ပါက ထိုသို့လွဲမှားသည့်အတွက် Pile ပေါ်သို့ အမှန်တကယ်သက်ရောက်မည့် အလေးဝန်များကို ပြန်လည်တွက်ချက်စစ်ဆေးရန် လိုပါသည်။ သက်ရောက်သည့် အလေးဝန်

သည် သတ်မှတ်အလေးဝန်ထက် 10% ပိုပါက အပို Pile ထပ်ရိုက်၍လည်းကောင်း၊ အလေးဝန်များကို Ground Beam မှတဆင့် အခြားနေရာများသို့ ဖြန့်ဝေပေးခြင်းဖြင့် လည်းကောင်း ကုစားမှုများပြုလုပ်ရန် လိုအပ်ပါသည်။

သို့ရာတွင် ထိုကဲ့သို့လွဲမှားမှုသည် သတ်မှတ်ထားသော ခွင့်လွှတ်လက်ခံနိုင်သည့် ပမာဏ (Tolerance) အတွင်းရှိရမည်ဖြစ်ပါသည်။ ထိုပမာဏအတွင်း ရှိ / မရှိကိုလည်း ပြန်လည်တိုင်းတာ၍ မှတ်တမ်းတင်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဈ) Pile Load Test အမျိုးမျိုးနှင့် စမ်းသပ်ရမည့်အကြိမ်အရေအတွက်

အထက်တွင်ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း (Pushed Pile) ဖြစ်စေ၊ (Driven Pile) ဖြစ်စေ၊ (Bored Pile) ဖြစ်စေ (Pile Load Test) ဝန်တင်စမ်းသပ်ခြင်းကို လုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်ပေသည်။ ဝန်တင် စမ်းသပ်ခြင်းတွင်–

(၁) Foundation Design တွက်ချက်ပြုလုပ်ခြင်းကို အထောက်အကူပြုရန် အတွက် အချက်အလက်များရရှိစေရန် အကြိုအင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်း (Pre–Engineer Work) အနေဖြင့် ပြုလုပ်ခြင်းနှင့်

(၂) အုတ်မြစ် (Foundation) တည်ဆောက်ရန်အတွက် Pile လုပ်ငန်းပြီးစီးသည့် အခါ အရည်အသွေးစမ်းသပ်အတည်ပြုရန် တည်ဆောက်ရေးကာလတွင် စမ်းသပ်ခြင်းဟူ၍ (၂)မျိုး ရှိပေသည်။

အကြိုအင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်းအနေဖြင့် ဝန်တင်စမ်းသပ်ခြင်းကို ပြုလုပ်ရာတွင် မြေကြီးအလွှာလိုက်ထမ်းအားနှင့် အောက်ခြေထမ်းအားစသည်တို့ကို တစ်ခုချင်းခွဲခြား သိရှိရန် လိုအပ်ပေသည်။ ထို့အတွက် Pile အား ဝန်တင်စမ်းသပ်ရာတွင် မည်သည့် အစိတ်အပိုင်းက မည်မျှထမ်းသည်ကို သိရှိနိုင်ရန်အတွက် စမ်းသပ်မည့် Pile ထဲတွင် လျှပ်စစ်အာရုံခံကိရိယာ (Electronic Sensor) ကို ထည့်သွင်းမြှုပ်နှံ၍ စမ်းသပ်ရပေသည်။ ထိုသို့စမ်းသပ်ခြင်းကို ကိရိယာထည့်၍ စမ်းသပ်ခြင်း (Instrumented Test) ဟု ခေါ်လေသည်။

ဝန်တင်စမ်းသပ်ခြင်းလုပ်ငန်းတွင် ဝန်တင်ပလက်ဖောင်း (Load Platform) ပေါ်၌ အလေးဝန်များတင်၍ စမ်းသပ်ခြင်း၊ ဆွဲအားခံ Pile (၂)လုံး သို့မဟုတ် (၄)လုံးကို စမ်းသပ်မည့် Pile ၏ဘေး၌ သတ်မှတ်သည့်အကွာအဝေးတွင် ရိုက်သွင်း၍ ထိုဆွဲအားခံ Pile များကို ထောက်ပင့်လျှက် စမ်းသပ်မည့် Pile အား ဖိ၍စမ်းသပ်ခြင်း (Static Load Test) နှင့် သတ်မှတ်ထားသော အလေးဝန်အား သတ်မှတ်ထားသောအမြင့်မှ စမ်းသပ်မည့် Pile ပေါ်သို့ လွှတ်ချပြီးနောက် ထို Pile ၏ တုံ့ပြန်မှုအား (Electronic Sensor) များမှတဆင့် ကွန်ပျူတာဖြင့် စမ်းသပ်သည့် Dynamic Load Test ဟူ၍ ရှိပေသည်။

Test အမျိုးအစားနှင့်အကြိမ်အရေအတွက်ကို အောက်ပါဇယားတွင်ဖော်ပြအပ်ပါသည်-

Types of Pile	Types of Test
Bored Pile	2% Static Working Load Test + 50% Integrity Test (or)
	1% Static Working Load Test + 5% Dynamic Load Test +50% Integrity Test
Driven Pile	1% Static Working Load Test + 50% Integrity Test (Minimum 2 Piles)
Pushed Pile	1% Static Working Load Test (Minimum 2 Piles) + 25% Integrity Test

၁၅။ အုတ်စီလုပ်ငန်း

အုတ်စီလုပ်ငန်းမစမီ အုတ်နံရံ သို့မဟုတ် အုတ်တိုင်တို့၏ ပန္နက်မျဉ်းများကို တိကျစွာ မှတ်ထားရမည်။ အုတ်ရိုး၏ မျက်နှာစာမျဉ်းကို သတ်မှတ်ပြီးမှ အုတ်ရိုးအတွင်းဘက်နှင့် ဘေးဘက်မျဉ်းများကို သတ်မှတ်ရမည်။ ရေပြင်ညီအုတ်ကို သတ်မှတ်၍ လိုအပ်သောအမြင့်ကို ငုတ်မှတစ်ဆင့် ကူးယူတိုင်းတာရမည်။ အုတ်စီလုပ်ငန်းမစတင်မီ အုတ်များကို ၂နာရီခန့် ကြိုတင်၍ ရေစိမ်ထားရမည်။

အုတ်စီရန်အတွက် အုတ်၏ သရိုးဝပ်ကို အပေါ်ဘက်တွင် ထားပြီးလျှင် အလယ်ဗဟိုမှခွ၍ ကိုင်ရမည်။ ထို့နောက် သရိုးကို ထောင့်စွန်းအုတ်ချရမည့်နေရာ၌ ညီညာစွာဖြန့်ပြီးနောက် ထောင့်စွန်းအုတ်ကို နေရာကျအောင် ရေချိန်ဖြင့်ချိန်ကိုက်၍ စီရသည်။ အုတ်ရိုး၏ ပထမအလွှာသည် အရေးအကြီးဆုံးဖြစ်သည်။ ၎င်းအလွှာကိုစီရာ၌ ရေပြင်ညီချိန်ကိုက်ခြင်း၊ မျက်နှာစာမျဉ်းနှင့် တိကျစွာကိုက်ညီစေရန် ဂရုစိုက်၍ စီရမည်။ ယင်းအလွှာအထက်ပိုင်း၌ အုတ်လွှာများကို စီလာသောအခါ ယင်းအလွှာကို မူတည်၍စီရမည်။ ထိုသို့စီရာတွင် သရွတ်ကိုသံလက်ဖြင့် ကော်ယူ၍ အုတ်မျက်နှာပြင်ကို သုတ်လိမ်းပြီးမှ လိုအပ်သောနေရာတွင်စီ၍ နေသားကျစေရန် နံရံမျက်နှာစာ တို့တွင် အုတ်လွှာတစ်ခုချင်းစီ၏ အမြင့် ၃လက်မ စီ သတ်မှတ်ထားသော မျဉ်းတံများကို မတ်မတ် ထောင်ကာ ထိုမျဉ်းတံ ၂ခုကြားတွင် ရေချိန်ကိုက်၍ အထက်ပိုင်း အုတ်လွှာများကို ဆက်စီရမည်။

အုတ်ရိုးစီရာ၌ အလျားနှာသည် ၂/၈ လက်မထုရှိရမည်။ ဒေါင့်နှာသည် ၁/၄ လက်မရှိရမည်။ နံရံ အမြင့် ၁ ပေလျှင် အုတ်လွှာလေးခု ရှိရမည်။ အုတ်ရိုးလုပ်ငန်း နောက်တစ်နေ့တွင် ဆက်လက် လုပ်ကိုင်သောအခါ ယခင်စီပြီးသော အုတ်မျက်နှာပြင်မှ အမှိုက်သရိုက်များကို ခြစ်ထုတ်၍ ရေဖြင့် စင်ကြယ်စွာ ဆေးပြီးမှ ယင်းအပေါ်တွင် အုတ်ရိုးများ ဆက်လက်စီရသည်။ အုတ်ရိုးလုပ်ငန်း ပြီးစီး သွားသောအခါ အုတ်ရိုးမျက်နှာပြင်ကို အမြဲတမ်းစိုနေစေရန် အနည်းဆုံး (၇) ရက်ကြာသည့်တိုင် အောင် ရေဖြင့် ပက်ဖျန်းပေးရမည်။

အုတ်စီနည်း၏ အဓိကရည်ရွယ်ချက်မှာ အုတ်နံရံ၌ဖြစ်စေ၊ အုတ်တိုင်၌ဖြစ်စေ၊ အုတ်နှင့် သက်ဆိုင်သော လုပ်ငန်းများ၌ အုတ်စီအုတ်နင်း ကောင်းမွန်စေရန်ဖြစ်သည်။ အုတ်စီအုတ်နင်း ကောင်းမွန်သော အုတ်စီနည်းအရ အုတ်များ၏ အထားအသိုသည် ညီညာစွာရှိရမည်။ အုတ်ကျိုး

များကို နည်းနိုင်သမျှနည်းစွာ ပါဝင်စေရမည်။ အလွှာတစ်လွှာ၏ အထက်နှင့် အောက်ရှိ ဒေါင့်နှာများသည် အုတ်နံရံ၏ အတွင်း၌လည်းကောင်း၊ အပြင်၌လည်းကောင်း၊ ချိန်ကြိုးနှင့် တစ်ပြေးတည်း ရှိစေရမည်။ အုတ်လျားများကို မျက်နှာပြင်၌သာ ပေါ်စေ၍ အုတ်နံရံအတွင်းဘက်၌ အုတ်ထိပ်များကိုသာ ပါဝင်အောင်စီရမည်။ အုတ်ဖိနပ်များနှင့် အုတ်စွန်း ထွက်စေလိုသော အခါများ၌သာ အတွင်းအုတ်ကို မျက်နှာပြင်အုတ်နှင့် တန်းပြိုင်၍စီရသည်။ အုတ်များကို သရွတ်နှင့် စီပြီးသော အခါ အုတ်၏အရှည်သည် အုတ်နံရံ ၂ ခု နှင့် ဒေါင့်နှာ ၁ ခု ရှိစေရမည်။ အုတ်ရိုးလုပ်ငန်း၏ ထုထည် ပမာဏ၊ လိုအပ်သော ခိုင်ခံ့မှုနှင့် လိုအပ်သော မျက်နှာပြင်အလှအပကိုလိုက်၍ အုတ်စီနည်း အမျိုးမျိုးကို အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။

အုတ်စီနည်းအမျိုးမျိုးမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်-

(၁) အုတ်ရိုးရိုးစီနည်း (သို့မဟုတ်) အင်္ဂလိပ်အုတ်စီနည်း
(၂) အုတ်အလှစီနည်း(သို့မဟုတ်)နှစ်ဆင့်ဖလင်းမစ် အုတ်စီနည်း (Flemish bond)
(၃) အုတ်အလျားဖော်စီနည်း
(၄) အုတ်ထိပ်ဖော်စီနည်း
(၅) ခွေးသွားစိပ်ဖော်၍အုတ်စီနည်း
(၆) လှေကားထစ်ဖော်၍ နောက်ဆုတ်အုတ်စီနည်း
(၇) ခြံကာအုတ်နံရံများစီနည်း
(၈) ထောင့်ဖြတ်စီနည်း
(၉) လင်းမြွေရိုးဖော်၍စီနည်း

၁၆။ သရွတ်ကျုံခြင်း

(က) သရိုးဖျော်စပ်နည်း

သရိုးကို အုတ်စီလုပ်ငန်း လုပ်ကိုင်မည့်နေရာနှင့် မလှမ်းမကမ်းတွင်ရှိသော ညီညာသန့်ရှင်းသည့် ကြမ်းပြင်ပေါ်တွင် ဖျော်စပ်ရသည်။ ဘိလပ်မြေပါသော သရွတ်ကို နာရီဝက်အတွင်းသုံး၍ ကုန်နိုင်ရုံသာ ဖျော်ရပြီးလျှင် ထုံးသရွတ်ကိုမူ ၁၂ နာရီ ကြာသည်အထိ ထား၍ အသုံးပြုနိုင်သည်။ သရွတ်တွင်ပါဝင်သော ဘိလပ်မြေနှင့် သဲ စသည်တို့ကို လက်ကိုင်နှစ်ဘက်ပါသော ပေပုံးဖြင့် လိုအပ်သည့်အချိုးအစားအတိုင်း ခြင်တွယ်ရောစပ်ရမည်။

သရိုးဖျော်စပ်ရာတွင် ရှေးဦးစွာ သဲကိုခြင်တွယ်၍ သရွတ်ဖျော်မည့် ကြမ်းပြင်ပေါ်တွင်ပုံပြီး ဖြန့်ထားပါ။ ထို့နောက် ဘိလပ်မြေ သို့မဟုတ် ထုံးကို ခြင်တွယ်၍ ဖြန့်ထားသော သဲပေါ်လောင်းပြီးလျှင် သမအောင် အခြောက်အတိုင်းမွှေပါ။ မွှေနောက်စုပုံထားသည့် မဖျော်ရသေးသည့် သရိုးများအလယ်တွင် ရေကန်သဖွယ် ချိုင့်ငယ်ပြုလုပ်၍ ရေကို သင့်ရုံ ထည့်ရပေမည်။ ရေထည့်ရာတွင် သံလက်ဖြင့် သရိုးကိုကော်ယူလိုက်သည့်အခါ ပျော်ကျ မသွားစေရန်နှင့် အုတ်များအပေါ်တွင် လွယ်ကူစွာ ဖြန့်နိုင်ရုံ ဖြန့်နိုင်စေရန် ဖြစ်ရမည်။ Concrete Mixer ရှိလျှင် စက်ဖြင့်ဖျော်စပ်နိုင်သည်။

အုတ်စီရာတွင်သုံးသော အင်္ဂတေသရိုး သို့မဟုတ် သရွတ်များမှာ ဘိလပ်မြေသရွတ်၊ ထုံးသရွတ်နှင့် ထုံး၊ ဘိလပ်မြေသရွတ်ဟူ၍ (၃) မျိုးရှိသည်။

(ခ) ဘိလပ်မြေသရွတ်ကျံခြင်း (Cement Plastering)

ဘိလပ်မြေသရွတ်သည် စံချိန်နှင့်ကိုက်ညီသော ဘိလပ်မြေနှင့်သဲတို့ ပါဝင်သည်။ ဘိလပ်မြေသရွတ် ဖျော်စပ်လိုလျှင် ခွက်ခြင်အားဖြင့် ဘိလပ်မြေ ၁ ဆ၊ သဲ ၃ ဆ ကို သမအောင်ရောစပ်ပြီးမှ နာရီဝက်အတွင်းသုံး၍ ကုန်လောက်ရုံသာ ရေနှင့်ဖျော်စပ် အသုံးပြုရမည်။ အုတ်ကွက်ဖော်ရန်နှင့် ရေနှင့်ထိတွေ့နေသော အုတ်ရိုးများအတွက်သုံးရန် ဖျော်စပ်ရာတွင် ခွက်ခြင်အားဖြင့် ဘိလပ်မြေ ၁ ဆ၊ သဲ ၂ ဆ ပါသော ၁ : ၂ ပါဝင်သော သရွတ်ကိုသုံးသည်။

(ဂ) ထုံးသရွတ်ကျံခြင်း (Lime Plastering)

သာမန်အုတ်စီလုပ်ငန်းတွင် ခွက်နှင့်ခြင်၍ ထုံးတစ်ဆ၊ သဲတစ်ဆ၊ အုတ်မှုန့်တစ်ဆ တို့ကို အခြောက်တိုင်းသမအောင်ရောစပ်ပြီး ရေကိုပန်းကရားနှင့် ဖြည်းညှင်းစွာ လောင်း၍ သမအောင်မွှေ၍ အသုံးပြုသည်။ ထိုအစပ်ကို လွယ်ကူစေရန် ၁း၁း၁ အင်္ဂတေဟုခေါ်သည်။ အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်း၊ သရိုး အချောကိုင်ခြင်းများအတွက် ထုံး ၂ ဆ ၊ သဲ ၃ ဆ ၊ အုတ်မှုန့် ၁ ဆ ပါသော ၂း၃း၁ ပါဝင်သော သရွတ်ကိုသုံးသည်။ ထုံးသရွတ်ကို အသုံးမပြုမချင်း စိုစွတ်နေရမည်။ ရောပြီး ၁၂ နာရီအတွင်း အသုံးပြုရမည်။ ယခုအခါ အသုံးနည်းသည်။

(ဃ) ထုံး၊ ဘိလပ်မြေ သရွတ်ကျံခြင်း (Composite Plastering)

ထုံး၊ ဘိလပ်မြေ၊ သဲတို့ကို (၁း၁း၆) ၊ (၁း၂း၆) စသည်ဖြင့် ရောစပ်ကြသည်။ ဘိလပ်မြေကို ခွက်ခြင်ချိန်တွယ်ရာ၌ အထူးသတိပြုရန်လိုသည်။ ဘိလပ်မြေမှာ ဖိသိပ်ရန် လွယ်သလောက် ပွတက်ရန်လွယ်ကူသော ပစ္စည်းဖြစ်၍ ခွက်ခြင်ထက် အလေးချိန် ချိန်တွယ်ခြင်းက ပို၍မှန်ကန်တိကျသည်။ ပုံစံအားဖြင့် အတွင်းဘက်တွင် အလျား၊ အနံ၊ အစောက် အားဖြင့် တစ်ပေစီရှိသော ပေပုံးဖြင့် သဲ၊ အုတ်မှုန့်စသည်တို့ကို ခြင်တွယ်ရာ၌ ကုဗတစ်ပေ ရရှိမည်ဖြစ်သော်လည်း ဘိလပ်မြေကို ခြင်တွယ်လျှင် ကုဗတစ်ပေရှိမည် မဟုတ်ပေ။ ပွတက် လျက်ရှိသဖြင့် ကုဗတစ်ပေထက် လျော့နည်းနေပေမည်။ ဘိလပ်မြေ ၉၄ ပေါင်အိတ် တစ်အိတ်ကို ကုဗတစ်ပေမခြင်တွယ်ဘဲ အမှန်ဟူ၍ အသုံးပြုကြရ၏။ အကယ်၍ ၉၄ ပေါင်အိတ် မရလျှင် ဘိလပ်မြေတစ်ကုဗပေခြင်တွယ်ရန် အတွင်းဘက် အလျား၊ အနံ ၁၂ လက်မစီရှိ၍ စောက် ၁၄ လက်မရှိသော သီးသန့်ပေပုံးဖြင့် ခြင်တွယ်ရသည်။ တစ်ကုဗပေရှိ သဲပွင့်ငယ် များသည် ရေစိုလာသောအခါ ပွတက်၍ ၁ $^{1}/_{2}$ ကုဗပေအထိ ဖြစ်လာပေသည်။ သို့ဖြစ်၍ ခြောက်သွေ့သော သဲကိုသာသုံးရသည်။

(င) အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်း (Pointing)

အုတ်နံရံကို သရွတ်မကျံဘဲ လှပစေရန်နှင့် အုတ်နံရံအတွင်းသို့ မိုးရေစိမ့်မဝင်နိုင် စေရန် နှသသပ်ပေးခြင်းကို အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်းဟုခေါ်သည်။ အုတ်နံရံတည်ဆောက်နေစဉ်

အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်းကို နှာကြောင်းသပ်ပေးခြင်း (Pointing) ဟုခေါ်သည်။ အဆောက်အအုံဟောင်းများတွင် အုတ်ကွက်ဖော်ရလျှင် ချိတ်ဖြင့်နှာကြောင်းများကို ပြန်လည်ဖော်ပေးရသဖြင့် ပတ်ဝန်းကျင်မှ အုတ်များကို ထိခိုက်ပျက်စီးစေခြင်းမရှိစေရန် သတိပြုရမည်။ အုတ်ကွက်ဖော်မည့် မျက်နှာပြင်တစ်ခုလုံးတွင် နှာကြောင်းသရွတ်များကို ၁/၂ လက်မ အနက်ထိ ခြစ်ထုတ်ပြီးနောက် စွတ်စိုစေရန် ရေဖျန်း၍ (၆) နာရီခန့်ကြာပြီးမှ အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်း လုပ်ငန်းအားစတင်ဆောင်ရွက်ရမည်။ အုတ်နံရံတည်ဆောက်နေစဉ် ဖော်သောနှာကွက်များမှာ ပိုမိုခိုင်မြဲသော်လည်း အုတ်နံရံအပြီး ငြိမ်းဖျက်ရင်းဖော်သော အုတ်ကွက်များကဲ့သို့ ကောင်းမွန်ခြင်းမရှိချေ။

သရွတ်ဘိလပ်မြေ သရွတ်အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်းအတွက် အသုံးပြုမည့်သရွတ်မှာ (၁:၂) အတိုင်း ဘိလပ်မြေနှင့် သဲကိုရောစပ်ရမည်။

အခန်း(၄)

တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းတွင် ပါဝင်ဆောင်ရွက်သူများ၏ အခန်းကဏ္ဍနှင့် ဆောင်ရွက်ရန်များ

၁၇။ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မည့် ကန်ထရိုက်တာမှ တာဝန်ယူလိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ

(က) တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများအား သက်ဆိုင်ရာမှ အတည်ပြုချက်ရရှိထားသော Structural Design Drawing နှင့် Architectural Design Drawing အတိုင်း ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်သည်။ (လုပ်ငန်းခွင်တွင် တိကျပြည့်စုံသော Design Drawing များ ရှိရပါမည်။)

(ခ) Design ပြောင်းလဲမှုရှိပါက သက်ဆိုင်ရာတာဝန်ရှိသူ၏ အတည်ပြုချက်နှင့် ခွင့်ပြုချက် ရယူရမည်ဖြစ်ပြီး ပြောင်းလဲမှုရှိတိုင်း လုပ်ငန်းများစစ်ဆေးသည့် သက်ဆိုင်ရာအဖွဲ့သို့ ညှိနှိုင်းအသိပေး ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဂ) တည်ဆောက်ရေးအဖွဲ့များမှ ဆောင်ရွက်မည့် လုပ်ငန်းတိုင်းအတွက် Method Statement များ ရေးဆွဲထားရပါမည်။ (တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ချိန်တွင် တာဝန်ခံအင်ဂျင်နီယာ အနည်းဆုံး (၁) ဦး ရှိရပါမည်။)

(ဃ) လုပ်ငန်းခွင်တွင် အသုံးပြုမည့်ပစ္စည်းများအား ဌာနအသိအမှတ်ပြုလက်မှတ်ရသော ဓါတ်ခွဲခန်းများတွင် Properties များကို စစ်ဆေးရမည်ဖြစ်ပြီး Materials Test Result/ Mill certificate များရှိရမည်။ (MNBC တွင် သတ်မှတ်ထားသည့် Materials Standard, Test Methods & Specifications များနှင့် ကိုက်ညီရမည်။)

(င) Design Drawing တွင် ဖော်ပြပါရှိသော Specification များအတိုင်း အရည်အသွေး ပြည့်မီသည့် ကွန်ကရစ်နှင့် သံချောင်းများကိုသာ အသုံးပြုရပါမည်။ လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းသုံးပစ္စည်းများကို သတ်မှတ်ထားသော သိုလှောင်မှု ပုံစံများ အတိုင်း စနစ်တကျ သိုလှောင်ရပါမည်။

(စ) လုပ်ငန်းခွင်သို့ ထပ်မံရောက်ရှိလာသော အသုံးပြုမည့် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းသုံး ပစ္စည်းများသည် ယခင်ရောက်ရှိပြီး ပစ္စည်းများနှင့် ကွဲလွဲမှု/ ပြောင်းလဲမှုများရှိပါက ပစ္စည်းနမူနာများအား ဓါတ်ခွဲခန်းသို့ပေးပို့၍ အရည်အသွေးစစ်ဆေးမှုများ ထပ်မံ ဆောင်ရွက်ပေးရပါမည်။

(ဆ) ကွန်ကရစ်မသွန်းလောင်းမီ သံဆင်ရာတွင် Design Drawing တွင် ဖော်ပြပါရှိသော Specifications အတိုင်း စနစ်တကျ မှန်ကန်စွာ ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဇ) အဆောက်အအုံ၏ foundation များအား ဆောင်ရွက်ရာတွင် သတ်မှတ် Specification များနှင့် ကိုက်ညီစွာ ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်သည်။

(ဥပမာ – Strip Footing ၊ Isolated Footing ၊ Combined Footing ၊ Bored Pile ၊ Pressure Pile ၊ Raft Footing ၊ Mat Footing)

(ဈ) ကွန်ကရစ်မသွန်းလောင်းမီ Formwork သန့်ရှင်းမှု၊ ကြံ့ခိုင်မှုနှင့် Scaffolding တို့၏ ကြံ့ခိုင်မှုတို့အား ဦးစားပေး ဂရုတစိုက် ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်သည်။

(ည) Steel Arrangement နှင့် Formwork / False work လုပ်ငန်းများအား စစ်ဆေးချိန်တွင် သက်ဆိုင်ရာ တည်ဆောက်ရေးတာဝန်ခံအင်ဂျင်နီယာ ရှိနေရမည်ဖြစ်ပါသည်။ (အရည်အသွေး ထိန်းသိမ်းရေးအဖွဲ့ထံ Intend Form (၁) ရက် ကြိုတင်၍ တင်ပြရမည်။)

(ဋ) ကွန်ကရစ်လောင်းရန်အတွက် စီမံကိန်းအင်ဂျင်နီယာသည် ကွန်ကရစ်အမျိုးအစား အရည်အသွေး၊ ကွန်ကရစ်လောင်းမည့်ပမာဏ၊ လောင်းမည့်စနစ်၊ လူအင်အားနှင့် စက်ပစ္စည်း၊ စက်ယန္တရားအရေအတွက်၊ အချောသတ်အမျိုးအစားနှင့် အရည်အသွေး၊ ရာသီဥတု၊ မိုးလေကင်းလွတ်နိုင်သည့်ကာလနှင့် ယာဉ်အဝင်အထွက် လမ်းကြောင်းများပေါ်မူတည်ပြီး သင့်တင့်သောဧရိယာ ပိုင်းခြား၍ ကွန်ကရစ်လောင်းနိုင်ရန် စီစဉ်ဆောင်ရွက်ရမည်။

(ဌ) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းချိန်တွင် ကျွမ်းကျင်ပြီး အတွေ့အကြုံရှိသော ကြီးကြပ်အင်ဂျင်နီယာများ အလုံအလောက် ထားရှိရမည်ဖြစ်သည်။

(ဍ) ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် vibrator အရေအတွက်ကို လုံလောက်စွာစီစဉ်ထားရှိပြီး ကွန်ကရစ်လောင်းလိုက်သည့် နေရာတိုင်း၌ တုန်ခါမှုဖြစ်စေရန် vibrator ထိုးပေးရမည်။

(ဎ) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းစဉ် vibrator ပျက်သွားပါက အစားထိုးနိုင်ရန် အရံ vibrator များ စီစဉ်ထားရမည်။

(ဏ) ကွန်ကရစ်လောင်းနေစဉ် Batching Plant ပျက်ခြင်း၊ Pump ပျက်ခြင်းနှင့် အခြားအဟန့်အတားများ ပေါ်ပေါက်လာပါက လုပ်ငန်းကို သေသပ်သော Construction Joint နှင့် အဆုံးသတ်နိုင်ရေးအတွက် အစီအမံများ ပြုလုပ်ထားရမည်ဖြစ်သည်။

(တ) မူလလောင်းခဲ့ပြီးသော ကွန်ကရစ်အဆက် (Construction Joint) များတွင် ဘိလပ်မြေရည်ပျစ်ပျစ်ဖျော်၍ ကြိုတင်ပက်ဖျန်းရမည်။ ဤကဲ့သို့ပြုလုပ်ခြင်းသည် ကွန်ကရစ်အဆက်နေရာ၌ ဘိလပ်မြေအနှစ်ပါဝင်မှုနှုန်း လျော့နည်းခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်အတွက်ဖြစ်ပါသည်။ ဘိလပ်မြေအခြောက်ဖြူးခြင်း မပြုရပါ။

(ထ) ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးများပေါ်တွင် ရက်စွဲ၊ နမူနာအုပ်စုနံပါတ်နှင့် အတုံးနံပါတ်တို့ကို ရေးသွင်းမှတ်သားထားရမည်။

(ဒ) ကွန်ကရစ်ကားများ၏ Batching Plant မှထွက်ခွာလာချိန်၊ ရောက်ရှိချိန်၊ လောင်းသည့်နေရာ၊ လောင်းသည့်ကြာချိန်တို့ကို ပုံစံ/ဇယားဖြင့် ထည့်သွင်း မှတ်သားထားရမည်။

(ဓ) ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးများကို နေရောင်တိုက်ရိုက်မကျရောက်သော နေရာတွင် (၂၄) နာရီကြာ ထားပြီးလျှင် ပုံစံခွက်မှဖြုတ်၍ နာရီ၀က်အတွင်း ရေစိမ်ကန်အတွင်း၌ စမ်းသပ်မည့်နေ့အထိ ထားရမည်။

(န) ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးများကို (Final Curing) ဆောင်ရွက်ရန် ရေစိမ်ကန် (Curing Tank) အား လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း၌ စနစ်တကျ ထားရှိပေးရပါမည်။

(ပ) ကွန်ကရစ်ကို Pump နှင့်လောင်းပါက Pump အတွင်း ချောစာအဖြစ် ထည့်သော ချောစာသရွတ် (initial – motar) ကို ပုံစံခွက်အတွင်း သွန်းလောင်းခြင်းမပြုရ။

(ဖ) လောင်းပြီးသောကွန်ကရစ်ကို Curing လုပ်ရာတွင် ဖြစ်နိုင်သမျှစောစွာ (၂ နာရီ အတွင်း) စတင်၍ အနည်းဆုံး (၃) ရက်မှ (၇) ရက်အထိ ဆောင်ရွက်ရမည် ဖြစ်သည်။

(ဗ) ကွန်ကရစ် Test Result သည် သတ်မှတ်ထားသည်ထက် ကျဆင်းနေပါက Test Result ကျသည့် ကွန်ကရစ်သည် မည်သည့်နေရာတွင် ကျရောက်သည်ကို ရှာဖွေ၍ ထိုအစိတ်အပိုင်းအား မည်ကဲ့သို့ ကုသမွမ်းမံမည်ကို စီမံကိန်းမန်နေဂျာမှ သက်ဆိုင်ရာ အတိုင်ပင်ခံ/ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာနှင့် တိုင်ပင်၍ လုပ်ငန်းစဉ်ဖော်ပြချက် Method Statement ကို သက်ဆိုင်ရာအရည်အသွေးထိန်းသိမ်းရေးအဖွဲ့သို့ တင်ပြ၍ အတည် ပြုချက် ရယူဆောင်ရွက်ရမည်။

(ဘ) ကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းအတွင်း အမှားအယွင်းတစ်စုံတစ်ရာ ဖြစ်ပေါ်ပါက တာဝန်ယူ တည်ဆောက်သောအဖွဲ့၊ ကွန်ကရစ်ပေးသွင်းသောအဖွဲ့တို့မှ ပြန်လည်ပြုပြင်ခြင်း လုပ်ငန်းများအား တာဝန်ယူဆောင်ရွက် ဖြေရှင်းပေးရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(မ) အုတ်စီလုပ်ငန်း(Brickwork) နှင့် အချောကိုင်လုပ်ငန်း (Plastering Work) များတွင် နုန်းနှင့်အမှိုက်များ ကင်းစင်စေရန် ရေဆေးဇကာချထားပြီးသော သဲ (Fine Aggregates) များကိုသာ သုံးရပါမည်။

(ယ) လုပ်ငန်းခွင် ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးကိုလည်း အလေးထား ဆောင်ရွက်ပေးရမည်။

(ရ) ဘေးကင်းလုံခြုံရေးနှင့် အသက်ကယ်ကိရိယာတန်ဆာပလာများ၊ ဝတ်စုံများအဖြစ် ခြေထောက်ပိုင်း၊ ဦးခေါင်းပိုင်း၊ နား၊ မျက်စိနှင့် မျက်နှာပိုင်းဆိုင်ရာ အကာအကွယ် ကိရိယာများ၊ အသက်ရှူစက်များ၊ လုံခြုံရေးခါးပတ်နှင့် အသက်ကယ်ကြိုးများ၊ လုံခြုံရေး ပိုက်များ စသည်တို့ကို သက်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းခွင်အလိုက် လိုအပ်သလို သက်မှတ်ချက် များနှင့်အညီ အသုံးပြုရမည်ဖြစ်သည်။

(လ) အရည်အသွေးထိန်းသိမ်းရေးအဖွဲ့မှ ကန့်ကွက်ထားသော အရည်အသွေးမပြည့်မီသည့် ပစ္စည်းများအသုံးပြုခြင်းနှင့် အရည်အသွေးမမီသည့်လုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ခြင်းကို ရှောင်ကြဉ်ရမည် ဖြစ်သည်။

(ဝ) လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်အတွက် ဆောင်ရွက်ပြီးစီးပြီဆိုပါက သက်ဆိုင်ရာအရည်အသွေး စစ်ဆေးရေးအဖွဲ့သို့ စစ်ဆေးပေးပါရန်အတွက် ကြိုတင်အကြောင်းကြား တင်ပြ

ရမည်ဖြစ်ပြီး Inspector မှ စစ်ဆေးအတည်ပြုပြီးမှသာ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရမည်။

၁၈။ **Project Engineer များ၏ သတ်မှတ်ချက်နှင့် ဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ**

(က) Project Engineer များသည် တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းအလိုက် မြန်မာနိုင်ငံ အင်ဂျင်နီယာကောင်စီ၏ သတ်မှတ်ချက်နှင့်ကိုက်ညီသူ PE/RSE ဖြစ်ရမည်။

(ခ) Project Engineer သည် အောက်ပါလုပ်ငန်းတာဝန်များကို ဆောင်ရွက်နိုင်ရမည်–

(၁) လုပ်ငန်းတိုးတက်မှုအား စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်း (Monitoring the progress on program)၊

(၂) လုပ်ငန်းနည်းစဉ် (Method Statement) ရေးဆွဲညှိနှိုင်းခြင်း၊

(၃) ပုံစံများစနစ်တကျသိမ်းဆည်းခြင်း၊ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း၊ ဖြန့်ဝေခြင်း (Drawing Keeping, Registering & Distribution)၊

(၄) ပုံစံကွဲလွဲချက်များကို ကြိုတင်သိမြင်နိုင်ခြင်း (Able to know the discrepancy of drawing)၊

(၅) အခြေခံလုပ်ငန်းကျင့်ထုံးများကို သိနားလည်ခြင်း (To know the basic principle & practice of work)၊

(၆) ဗိသုကာအလှဆင်အပြီးသတ်လုပ်ငန်း၊ ရေ၊ လျှပ်စစ်လုပ်ငန်းများကို နားလည်ခြင်း (Understanding the finishing works and ESM works)၊

(၇) မတူညီသောလုပ်ငန်းများ ညှိနှိုင်းခြင်း (Coordinating the different trades)၊

(၈) လွယ်ကူသော အစိတ်အပိုင်းများအတွက် ဒီဇိုင်းလုပ်နိုင်ခြင်း (Capable to design simple parts and temporary works)၊

(၉) ပြုလုပ်သည့်နည်းစနစ် အလှည့်အပြောင်းလုပ်နိုင်ခြင်း (Able to make alternative proposal)၊

(၁၀) ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းနှင့်ဓာတုပစ္စည်းများကိုနားလည်ခြင်း (Understanding the construction and chemical materials)၊

(၁၁) စက်ယန္တရားများ၏ စွမ်းဆောင်ရည်နှင့် လိုအပ်ချက်များကို သိနားလည်ခြင်း (Having knowledge of requirement and ability of machinery)၊

(၁၂) ပြုပြင်ကုသမှုနည်းလမ်းများကို နားလည်ခြင်း (To know the remedial and curing works)။

၁၉။ **လုပ်ငန်းခွင်ရုံးနှင့် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာလုပ်ငန်းများ**

(က) အထပ်မြင့်အဆောက်အအုံစီမံကိန်းများနှင့် လုပ်ငန်းပမာဏကြီးမားသော အများပြည်သူသုံးအဆောက်အအုံများတွင် Project Engineer ၊ Site Engineer နှင့်

Inspection Engineer များကို လုပ်ငန်းပမာဏနှင့်အညီ ပြည့်စုံလုံလောက်စွာ ခန့်ထားရမည်ဖြစ်သည်။

(ခ) လုပ်ငန်းခွင်ရုံးများတွင် ဖွဲ့စည်းပုံဇယားကို ရေးဆွဲ၍ ကပ်ထားရမည်ဖြစ်သည်။

(ဂ) လုပ်ငန်းခွင်ရှိ တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် သက်ဆိုင်ရာမှ ခွင့်ပြုထားသော Structural Drawing များ၊ Architectural Drawing များအား ချိတ်ဆွဲ၍ ကပ်ထားရမည်ဖြစ်သည်။

(ဃ) ခွင့်ပြုချက်ရယူထားသော Structural Drawing များ၊ Architectural Drawing များ၌ ပုံစံပြောင်းလဲချက် တစ်စုံတစ်ရာရှိလျှင် Designer ၏ လက်မှတ်ပါသော ဒီဇိုင်း ပြောင်းလဲထားသည့် Drawing အား တင်ပြ၍ သက်ဆိုင်ရာဌာနသို့ ခွင့်ပြုချက် ပြန်လည်တောင်းခံရမည် ဖြစ်ပါသည်။

(င) ဒီဇိုင်းပုံစံပြောင်းလဲထားပြီး ခွင့်ပြုချက်ရယူထားသော Drawing အား Inspector များထံသို့ တင်ပြ၍ ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။ လုပ်ငန်းခွင်သို့လည်း ဖြန့်ဝေ ပေးပို့ရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(စ) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း ရေးဆွဲသော Shop Drawing များရှိပါက Shop Drawing ကို နံပါတ်တပ်ရန်နှင့် ကိုးကားသော Drawing နံပါတ်ကို သိသာစွာဖော်ပြပြီး သီးခြားဖိုင် တစ်ခုဖြင့် ထားရှိရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဆ) ဆောက်လုပ်ပြီး အဆောက်အအုံ၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုသည် နောက်ဆုံးထုတ် အတည်ပြုပုံစံ (Last revised drawing) နှင့် ကွဲလွဲလျော့နည်းနေပါက မည်သို့ ကုစားပြုပြင်မည်ကို သက်ဆိုင်ရာ Project Engineer မှ သက်ဆိုင်ရာ အတိုင်ပင်ခံ (Consultant)/ ဒီဇိုင်းအင်ဂျင်နီယာနှင့်တိုင်ပင်ကာ လုပ်ငန်းစဉ်ဖော်ပြချက် (Method Statement) တစ်ခုကို ရေးဆွဲ၍ သက်ဆိုင်ရာ Inspector သို့ တင်ပြညှိနှိုင်း ဆောင်ရွက်ရမည်။ ထို Method Statement တွင် ပစ္စည်းအမည်သစ်များ သုံးစွဲရန် လိုအပ်ပါက ထိုပစ္စည်း၏ Specification များအား ပူးတွဲဖော်ပြရမည်ဖြစ်ပါသည်။

(ဇ) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း ဆောင်ရွက်ရာ၌ တစ်စုံတစ်ရာမှားယွင်းမှုရှိပါက Designer ထံသို့ တင်ပြပြီး မည်သို့ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရမည်ဆိုသော ညွှန်ကြားချက်ရရှိမှသာ ဆက်လက် ဆောင်ရွက်ရမည် ဖြစ်ပါသည်။

(ဈ) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း အန္တရာယ်ကင်းရှင်းမှုကိုလည်း စနစ်တကျ ဆောင်ရွက်ထားရမည် ဖြစ်သည်။

(ည) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း ပုံစံစာရွက်စာရင်း (Drawing List) ကို Revision နံပါတ်နှင့်တကွ အချိန်နှင့်တပြေးညီ ရေးဆွဲထားရှိရမည်ဖြစ်သည်။

(ဋ) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း Site Engineer နှင့် Inspection Engineer များကို သီးခြား ဖွဲ့စည်း၍ ထားရမည်။ Site Engineer မှ မိမိလုပ်ငန်းပြီးစီးမှုတိုင်းအား စစ်ဆေးပေးရန်

အတွက် စစ်ဆေးမှုတောင်းခံလွှာ (Inspection Request Form) ဖြင့်ရေးသား၍ Inspection Engineer အား တောင်းဆိုရမည်။

(၄) ထိုစစ်ဆေးရန် တောင်းဆိုသော အစိတ်အပိုင်းအား Inspection Engineer မှ Check-list ဖြင့် စစ်ဆေး၍ လိုအပ်သလိုပြင်ဆင်စေပြီး မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

အခန်း(၅)

ဘေးကင်းလုံခြုံရေး (SAFETY)

၂၀။ Inspector ၏ တာဝန်နှင့်ဝတ္တရားများတွင် လုပ်ငန်းခွင်ဘေးကင်းလုံခြုံရေးသည်လည်း အကျုံးဝင်လျက်ရှိပါသည်။ ဆောက်လုပ်ရေးစီမံကိန်းကြီးများတွင် ဘေးကင်းလုံခြုံရေးတာဝန်ကို Safety Officer (သို့မဟုတ်) Safety Engineer များက သီးခြားတာဝန်ယူ၍ ဆောင်ရွက်ကြသော်လည်း စီမံကိန်းအငယ်စားများတွင်မူ ဘေးကင်းလုံခြုံရေးအတွက် သီးသန့်ဝန်ထမ်း ခန့်ထားလေ့မရှိသောကြောင့် စီမံကိန်းတာဝန်ခံများ၊ ကြီးကြပ်သူများက ဘေးကင်းလုံခြုံရေးလုပ်ငန်းကို တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ကြရသဖြင့် Inspector များက ထိုသူများကို ဘေးကင်းလုံခြုံရေးနှင့်ပတ်သက်၍ ကြည့်ရှုစစ်ဆေးခြင်း၊ အစီရင်ခံခြင်းစသည်ဖြင့် တာဝန်များကို ကူညီထမ်းဆောင်ကြရသည်။

ဘေးကင်းလုံခြုံရေးအဆင့်များတွင် အောက်ပါအခြေခံအကြောင်းအရာများပါဝင်သည်–

(က) ဘေးကင်းလုံခြုံရေးနှင့် မတော်တဆထိခိုက်မှုအန္တရာယ် ကာကွယ်ရေးအစီအစဉ်များ ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြင့် လုပ်ငန်းခွင်တွင် တာဝန်ထမ်းဆောင်နေသူများအတွက် အကျိုးရှိနိုင်ခြင်း၊

(ခ) ဒေသဆိုင်ရာနှင့်ဌာနဆိုင်ရာများ၏ ဘေးကင်းလုံခြုံရေးနှင့် သက်ဆိုင်သော ဥပဒေများ၊ ညွှန်ကြားချက်များကို လေးစားလိုက်နာရခြင်း၊

(ဂ) စီမံကိန်းအဆောက်အအုံနှင့် လုပ်ငန်းသုံးစက်ပစ္စည်းကိရိယာများအား မတော်တဆထိခိုက်ခြင်းနှင့် ဆိုးဝါးသောရာသီဥတုဒဏ် (ဥပမာ – ရေကြီးခြင်း၊ မုန်တိုင်းတိုက်ခြင်း) နှင့် မီးဘေးအန္တရာယ် စသည်တို့ကြောင့် မပျက်စီးအောင် အကာအကွယ်ပြုလုပ်ပေးခြင်း၊

(ဃ) စီမံကိန်းနှင့်ကပ်လျက် အဆောက်အအုံများနှင့် အများပြည်သူတို့အား ထိခိုက် ပျက်စီးမှုမရှိစေရန် အကာအကွယ်ပေးရခြင်း

စသည့်အချက်များကို ဘေးကင်းလုံခြုံရေးအစီအစဉ်များတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားပြီး ဆောင်ရွက်ကြရသည်။

ဘေးကင်းလုံခြုံရေးနှင့် အသက်ကယ်ကိရိယာတန်ဆာပလာများ၊ ဝတ်စုံများအဖြစ် ခြေထောက်ပိုင်း၊ ဦးခေါင်းပိုင်း၊ နား၊ မျက်စိနှင့် မျက်နှာပိုင်းဆိုင်ရာအကာအကွယ် ကိရိယာများ၊ အသက်ရှူစက်များ၊ လုံခြုံရေးခါးပတ်နှင့်အသက်ကယ်ကြိုးများ၊ လုံခြုံရေးပိုက်များ စသည်တို့ကို သက်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းခွင်အလိုက် လိုအပ်သလို သတ်မှတ်ပြဋ္ဌာန်းပြီး အသုံးပြုကြရသည်။

ဘေးကင်းလုံခြုံရေးကို ဆောင်ရွက်ရာတွင် အောက်ဖော်ပြပါအချက်များကို သက်ဆိုင်ရာ စီမံကိန်းများတွင် အထူးသတိပြုဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်ပါသည်–

(က) ဘေးအန္တရာယ်နှင့်ပတ်သက်သည့် ဆက်သွယ်ရေးအစီအစဉ်များရေးဆွဲရန် (ဥပမာ– လုပ်ငန်းခွင်ရုံးခန်းတွင် အရေးပေါ်တယ်လီဖုန်းနံပါတ်များ ရေးသားဖော်ပြထားရန်)၊

(ခ) ဘေးအန္တရာယ်ဖြစ်စေနိုင်သော ဓာတုပစ္စည်းများအကြောင်း သတင်းအချက်အလက်များနှင့် ကိုင်တွယ်အသုံးပြုပုံများ လေ့ကျင့်ပေးရန်၊

(ဂ) လုပ်ငန်းခွင်တွင် အသုံးပြုလျက်ရှိသော အန္တရာယ်ဖြစ်စေနိုင်သည့် ဓာတုပစ္စည်းများ အကြောင်း စံချိန်စံညွှန်းများနှင့်တကွ အသုံးပြုပုံကို ဖော်ပြပေးရန်၊

(ဃ) Ground Fault Circuit Interrupters (GFI) များတပ်ဆင်ရန်၊

(င) အကာအရံတန်းများနှင့် အောက်ခြေအကာပြားများကို လိုအပ်သောနေရာများတွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုရန်၊

(စ) လုပ်ငန်းခွင်သို့ ပုံမှန်မကြာခဏ သွားရောက်စစ်ဆေးပြီး မတော်တဆထိခိုက်မှု ကာကွယ်ရေး အစီအစဉ်များကို အစပြုဆောင်ရွက်ရန်နှင့် ဆက်လက်အကောင် အထည်ဖော် ဆောင်ရွက်သွားရန်၊

(ဆ) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း လုံခြုံစိတ်ချရမှုမရှိသော အခြေအနေများကိုသိရှိပြီး ရှောင်ရှား နိုင်မည့် လမ်းညွှန်မှုများပေးထားရန်၊

(ဇ) ကိရိယာတန်ဆာပလာများအားလုံးနှင့် လျှပ်စစ်သွယ်တန်းမှုများအားလုံးကို မြေစိုက် ကြိုးဖြင့် ဆက်သွယ်ထားရန်၊

(ဈ) Car ramp များ၊ လှေကားများရှိသည့်နေရာများမှလွဲ၍ မြေပြင်မှ ၆ပေအထက်ပို၍ မြင့်ပြီး ဘေးပတ်လည်ပွင့်နေသော Floor များတွင် သင့်လျော်သော အရံအတားများ ကို တပ်ဆင်ရန်၊

(ည) မြေပြင်မှ ၁၀ ပေထက် ပို၍မြင့်သော Tubular– Frame ငြမ်းများတွင် အပေါ်အကာ အရံတန်း၊ အလယ်အကာအရံတန်းနှင့် အောက်ခြေအကာပြားများ တပ်ဆင်အသုံး ပြုရန်၊ ငြမ်းအောက်မှလူဖြတ်သွားရန် လိုအပ်လျှင် အကာအရံတန်းများ ကြားလွတ် နေသော နေရာများ၌ သံဇကာများတပ်ဆင်ထားရန်၊ ငြမ်းများကို ချုပ်တန်းများဖြင့် လုံလောက်စွာ ချုပ်ထားရန်၊

(ဋ) ယာယီမီးများကို တွဲလောင်းချမထားရန်၊ ထွန်းထားသည့် မီးချောင်းများ မကွဲမရှအောင် ကာကွယ်ထားရန်၊ လျှပ်စစ်သွယ်တန်းမှုများတွင် ကြိုးများအပေါက်အပြဲ မရှိစေရန် နှင့် GFI နှင့်ဆက်သွယ်ထားရန်၊

(ဌ) ဆေးဘက်ဆိုင်ရာထိခိုက်မှု ရောဂါဘယ မှတ်တမ်းများကို အလုပ်သမားများအား အသိပေးထားရန်နှင့် ရှင်းလင်းမှာကြားထားရန်၊

(ဍ) အပေါ်မှ ပစ္စည်းများပြုတ်ကျ၍ ထိခိုက်နိုင်သောနေရာများတွင် ဦးထုပ်အမာများ ဆောင်းထားရန်၊

(ဎ) မြေတူးသည့်အခါ ရုတ်တရက် မြေပြိုကျခြင်းမှ လုံလောက်သော အကာအကွယ်များ ပြုလုပ်ထားရန်၊

(ဏ) အကာတန်းများ၊ အောက်ခြေအကာပြားများ၊ သံဇကာများကို ရွေ့လျားငြမ်းများတွင် မှန်ကန်စွာတပ်ဆင်ရန်၊

(တ) လုပ်ငန်းခွင်အန္တရာယ်ထိခိုက်ဒဏ်ရာရမှုများ၊ နေထိုင်မကောင်းမှုများ စသည်တို့ကို မှတ်တမ်းရေးသွင်းပြုစုထားရန်၊

(ထ) အန္တရာယ်ရှိသောပစ္စည်းများ သိုလှောင်ထားသည့် ကွန်တိန်နာများတွင် စာရွက်စာတမ်း၊ အမည်ကတ်ပြားများ လုံလောက်စွာ ချိတ်ဆွဲကပ်ထားရန်၊

(ဒ) ကြမ်းပြင်ပွင့်နေသော နေရာများတွင် လိုအပ်သောအကာတန်းများ၊ အောက်ခြေ အကာပြားများ တပ်ဆင်ထားရန်၊

(ဓ) လုံခြုံရေးဝတ်စုံနှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာများကို မှန်ကန်စွာနှင့် လုံလောက်စွာ အသုံးပြုရန်၊

(န) လှေကားခုံများအထက် အနည်းဆုံး ၃ ပေထက် မြင့်သော နေရာများ၌ လှေကား တပ်ဆင်အသုံးပြုရန်နှင့် လှေကားအရှင်များကို ခိုင်မြဲအောင်ချည်နှောင်၍ အသုံး ပြုရန်၊

(ပ) သိုလှောင်ရန် ခွင့်ပြုချက်မပေးထားသော ကွန်တိန်နာများနှင့် ပြောင်းရွှေ့နိုင်သော လှောင်ကန်များထဲတွင် ပေါက်ကွဲလွယ်၊ မီးလောင်လွယ်သော ပစ္စည်းများ၊ အရည်များ သိုလှောင်သယ်ယူခြင်း မပြုလုပ်ရန်၊

(ဖ) လှေကားထစ်လေးခုထက်ပိုသော လှေကားများတွင် စံချိန်မီသည့် လက်ရန်းတန်းများ တပ်ဆင်ရန်၊

(ဗ) သစ်တိုသစ်စများနှင့် ကျောက်ပုံးသစ်ပြားများမှ အစွန်းထွက်နေသော သံများကို ဖယ်ရှားရန်နှင့် အိမ်ခန်းများမှ ပေါက်ကွဲလွယ်သော အမှိုက်များ၊ စွန့်ပစ်ပစ္စည်း အစအနများကို ဖယ်ရှားရန်၊

(ဘ) လျှပ်စစ်ကြိုးများ၊ ကေဘယ်ကြိုးများတွင် အသုံးပြုသည့်နေရာအလိုက် လုံလောက် သော အကာအကွယ်များထားရှိရန်၊ Outlet box များတွင် bush များကို သေချာစွာ တပ်ဆင်အသုံးပြုရန်နှင့် ကြိုးအဆုံးနေရာများ၊ အဆက်များတွင် ဆောင့်ဆွဲသည့်ဒဏ် ကိုခံနိုင်စေမည့် အစီအမံများ လုပ်ဆောင်ထားရှိရန်၊

(မ) မြန်မာနိုင်ငံ၏ တည်ဆဲဥပဒေများက သတ်မှတ်ထားသည့် ဘေးကင်းလုံခြုံရေး ဥပဒေ၊ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများအတိုင်း လိုက်နာဆောင်ရွက်ရန်၊

(ယ) လုပ်ငန်းခွင်တွင် ရှေးဦးသူနာပြုစုရေး အစီအစဉ်များ စီမံထားရှိရန်

စသည့်အချက်အလက်များကို သတိပြု၍ လိုက်နာဆောင်ရွက်ကြရန် လိုပါသည်။

အခန်း(၆)

အရည်အသွေးစမ်းသပ်စစ်ဆေးရမည့် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းသုံးပစ္စည်းများ (ဘိလပ်မြေ၊ သဲ၊ ကျောက်၊ ကုဗတုံး၊ အုတ်၊ သံချောင်း)၏ Physical Properties Test များ

Sr No	Material	Name of Testing	Standard of Testing Method	Specification	Reference Standard
1.	Cement	Time of Setting (a)Vicat Method (i) Initial Setting Time (ii) Final Setting Time (b)Gillimore Method (i) Initial Setting Time (ii) Final Setting Time	MMS ASTM C191–18 ASTM C266–18	$\geq$ 45minutes $\leq$ 375minutes $\geq$ 60minutes $\leq$ 600minutes	MMS ASTM C150/C150M –18
		Compressive Strength (i) 3days (ii)7days (iii)28days	MMS ASTM C109/C109M–16a	12MPa 19MPa 28MPa	
		Soundness of Cement Le Chatelier's Method	BS EN196–3:2016	$\leq$ 10mm	
		Fineness, Specific Surface (a) Air Permeability Test (b) Turbidimeter Test	MMS ASTM C204–18 ASTM C115–10	260m^2/kg(min) 150m^2/kg(min)	
		Autoclave Expansion	ASTM C151/C151M–18	0.8%(max)	
		Air Content of Mortar Volume	ASTM C185–15a	12% (max)	
2.	Fine Aggregate	Grading (Sieve Analysis)	ASTM C136–19	0.15mm in size (2–10% in passing) 4.75mm in size (95–100% in passing)	ASTM C33/C33M –18
		Specific Gravity	ASTM C128–15	2.6 – 2.8	
		Clay Lump	ASTM C142–17	3.0 (max)	
		Fineness Modulus	ASTM C136–19	2.3 – 3.1	
		Loose Density (lb/ft^3)	ASTM C29/C29M–17	–	
		Rodded Density (lb/ft^3)	ASTM C29/C29M–17	–	
		Absorption	ASTM C128–15	6.0 (max)	
		Organic Impurities Test	ASTM C40–2020	–	
		Potential Alkali Reactivity	ASTM C1260–14	–	

Sr No	Material	Name of Testing	Standard of Testing Method	Specification	Reference Standard
3.	Coarse Aggregate	Grading (Sieve Analysis)	ASTM C136–19	4.75mm in size (0–5% in passing) 37.5mm in size (95–100% in passing)	ASTM C33/C33M –18
		Specific Gravity	ASTM C127–15	2.5 – 3.0	
		Absorption (%)	ASTM C127–15	0.1–2 (max)	
		Loose Density (lb/ft^3)	ASTM C29/C29M–17	–	
		Rodded Density (lb/ft^3)	ASTM C29/C29M–17	≥ 70	
		Clay Lump (%)	ASTM C142–17	3.0 (max)	
		Los–Angeles Abrasion Value (Small Size Coarse Aggregate)	ASTM C131–14	50.0 (max)	
4.	Concrete	Slump Test	ASTM C143/143M–15	As per Mix design	ASTM C94/C94M–15a
		Compressive Strength	ASTM C39/39M–20 BS EN 12390:3–2019	As per Mix design & Design Drawing	ASTM C94/C94M–15a BS
5.	Brick	Compressive Strength	ASTM C67–14	–	ASTM C62–17
6.	Deformed and Plain Carbon Steel Bar for Concrete Reinforcement	Mechanical & Physical Properties of steel (Yield strength, Tensile Strength, Nominal Diameter, Unit Mass and Percent Elongation)	ASTM–A 370 –7a	Grade 40 Grade 60 Grade 80 Grade 75 Grade 100	MMS ASTM–A 615/ A 615 M–18$^{\epsilon 1}$

*Standard of Testing Method နှင့် Specification for Reference Standard များသည် Update Version များ ထွက်ပေါ်လာလျှင် Update Version များဖြင့် ပြောင်းလဲအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။

Table 1. Specification for Yield Strength (min) and Tensile Strength (min)

Specification	Minimum Yield Strength, psi (MPa)	Minimum Tensile Strength, psi (MPa)
Grade 40 (G–40)	40000 (280)	60000 (420)
Grade 60 (G–60)	60000 (420)	90000 (620)
Grade 75 (G–75)	75000 (520)	100000 (690)
Grade 80 (G–80)	80000 (550)	105000 (725)
Grade 100 (G–100)	100000 (690)	115000 (790)

*Grade 40 (280) bars are finished only in sizes 10 through 19.

Table 2. Specification for Nominal Diameter (min) and Nominal Mass (min)

Sr. No.	Bar Size	ASTM (A 615/ A 615 M–18[€1])			
		Nominal Diameter (mm)		Nominal Mass (kg/m)	
			Alternative		Alternative
1	D10	9.50	10	0.560	0.617
2	D12	–	12	–	0.888
3	D13	12.7	–	0.994	–
4	D14	–	–	–	–
5	D16	15.90	16	1.552	1.578
6	D18	–	–	–	–
7	D19	19.10	–	2.235	–
8	D20	–	20	–	2.466
9	D22	22.20	–	3.042	–
10	D24	–	–	–	–
11	D25	25.40	25	3.973	3.853
12	D28	–	28	–	4.834
13	D29	28.70	–	5.060	–
14	D30	–	–	–	–
15	D32	32.30	32	6.404	6.313
16	D36	35.80	36	7.907	7.990
17	D40	–	40	–	9.865
18	D43	43.00	43	11.380	–
19	D50	–	50	–	15.410
20	D57	57.30	–	20.24	–
21	D60	–	60	–	22.20
22	D64	63.50	–	24.84	–

Table 3. Specification for Elongation (%) for Deformed and Plain Bar

Sr. No.	Bar Size	ASTM (A 615/ A 615 M–18$^{\epsilon 1}$)									
		G–40		G–60		G–75		G–80		G–100	
			Alternative		Alternative		Alternative		Alternative		Alternative
1	D10	11	11	9	9	–	7	7	7	7	7
2	D12	–	12	–	9	–	–	–	7	–	7
3	D13	12	–	9	–	–	7	7	–	7	–
4	D14	–	–	–	–	–	–	–	–	–	7
5	D16	12	12	9	9	–	7	7	7	7	–
6	D18	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
7	D19	12	–	9	–	–	7	7	–	7	–
8	D20	–	12	–	9	–	–	–	7	–	7
9	D22	–	–	8	–	–	7	7	–	7	–
10	D24	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
11	D25	–	–	8	8	–	7	7	7	7	7
12	D28	–	–	–	7	–	–	–	6	–	6
13	D29	–	–	7	–	–	6	6	–	6	–
14	D30	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
15	D32	–	–	7	7	–	6	6	6	6	6
16	D36	–	–	7	7	–	6	6	6	6	6
17	D40	–	–	–	7	–	–	–	6	–	6
18	D43	–	–	7	–	–	6	6	–	6	–
19	D50	–	–	–	7	–	–	–	6	–	6
20	D57	–	–	7	–	–	6	6	–	6	–
21	D60	–	–	–	7	–	–	–	6	–	6
22	D64	–	–	7	–	–	6	6	6	6	–

နောက်ဆက်တွဲ

Inspection Form, Check – List & Non – Conformance Report

နမူနာပုံစံများ

ᎶᏗ

INSPECTION FORM

		Document No. Date:

Project Name –

Construction Unit –

Date of Inspection ------------------- Please tick accordingly

Starting Time of Inspection -------------------

Finishing Time of Inspection ------------------- ARCH; ☐ ELECT; ☐

CIVIL ; ☐ WS ; ☐

LOCATION / DESCRIPTION (with sketch)

COMMENTS (if any)

Signature / Date	-------------------------	Signature / Date	---------------------
Name	-------------------------	Name	---------------------
Designation	-------------------------	Designation	---------------------
Contracting Company	-------------------------	Inspecting Agency	---------------------

Recheck By

Signature / Date ---------------------

Name ---------------------

Designation ---------------------

Inspecting Agency ---------------------

NON – CONFORMANCE REPORT

		Document No. Date:
Project Name –		
Construction Unit –		

Location of Non–Conformance:

……

……

Drawing/Specification:

……

Description of Non–Conformance:

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………………

QA/QC Engineer

………………………………

Corrective/Preventive Action: (Proposed by Project Engineer/Contractor)

……

……

……

……

Construction Engineer

………………………………

Comments:

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

……………………………………………………………………………………………

QA/QC Engineer

………………………………

Appendix A

INSPECTION FORM WS/1

WATER SUPPLY AND SANITATION	Project:
	Location:
	Report No:
	Date:
	Construction Company/ Construction Unit:

Sr.No	Description	Check Result			Remarks
		YES	NO	NA	
	Concealed Pipes and Exposed Pipes				
(a)	Location and Installation				
1	Location of pipes installed and labeled as per approved shop drawings				
2	Pipes properly supported, bent without distortion and damage				
3	Joints are watertight				
4	Pipes and fittings end properly capped				
5	No potable pipes below non-potable water pipes				
6	Materials used are of approved type				
7	Brackets firmly secured and adequately spaced (Exposed Pipe)				
(b)	Alignment				
1	Vertically or Horizontally aligned (Concealed Pipe)				
2	Vertically or Horizontally aligned and parallel to building surface (Exposed Pipe)				
(c)	Clearance				
1	Do not cause obstruction/ pose safety hazard at public area (Exposed Pipe)				
2	Sufficient clearance between installed pipe/ ceiling and pipe/ wall for accessibility (Exposed Pipe)				
(d)	No visible Damage				
Comments					

Legend YES: Meet the Quality Standard, NO: Not meet the Quality Standard, NA: Not Applicable

Verified by:	Checked by:	Inspected by:
Signature:	Signature:	Signature:
Name:	Name:	Name:
Designation:	Designation:	Designation:
Date:	Date:	Date:

Appendix A

INSPECTION FORM WS/2

WATER SUPPLY AND SANITATION	Project:
	Location:
	Report No:
	Date:
	Construction Company/ Construction Unit:

Sr.No	Description	Check Result			Remarks
		YES	NO	NA	
	Water Supply System (Water Tanks)				
(a)	Location and Installation				
1	Location, type and capacity as per approved shop drawings and specifications				
2	Adequate number of manholes provided				
3	All openings properly covered and secured				
4	Overflow pipe, vent pipes and scour pipe are properly provided				
5	Joints and pipe connections are watertight				
6	Not located between non-potable water pipes				
7	Catch rings and ladders provided for large water tank				
8	Outlet pipe position properly provided				
9	Accessible for maintenance (Free space around the perimeter of the tank)				
10	Tank supported by appropriate structural members				
(b)	No visible Damage				
1	No visible damage				
2	Clean and free from debris				
Comments					

Legend YES: Meet the Quality Standard, NO: Not meet the Quality Standard, NA: Not Applicable

Verified by:	Checked by:	Inspected by:
Signature:	Signature:	Signature:
Name:	Name:	Name:
Designation:	Designation:	Designation:
Date:	Date:	Date:

Appendix A

INSPECTION FORM WS/3

WATER SUPPLY AND SANITATION	Project:
	Location:
	Report No:
	Date:
	Construction Company/ Construction Unit:

Sr.No	Description	Check Result			Remarks
		YES	NO	NA	
	Water Supply System (Pumps and Motors)				
(a)	Location and Installation				
1	Location and type as per approved shop drawings				
2	No noticeable vibration/ noise from pump/ motor				
3	Test certificate for alignment of Pump and Motor from manufacturer				
4	Not located below non-potable water pipes				
5	Joints and gate valves fixing are watertight.				
6	Floor drains provided in mechanical equipment room.				
(b)	Electrification				
1	No bad/ loose electrical termination				
(c)	No visible Damage				
Comments					

Legend YES: Meet the Quality Standard, NO: Not meet the Quality Standard, NA: Not Applicable

Verified by:	Checked by:	Inspected by:
Signature:	Signature:	Signature:
Name:	Name:	Name:
Designation:	Designation:	Designation:
Date:	Date:	Date:

Appendix A

INSPECTION FORM WS/4

WATER SUPPLY AND SANITATION	Project:
	Location:
	Report No:
	Date:
	Construction Company/ Construction Unit:

Sr.No	Description	Check Result			Remarks
		YES	NO	NA	
	Installations of Sanitary Appliances				
(a)	All Appliances				
1	Materials used are of approved type				
2	Appliances shall be firmly fixed.				
(b)	W.C Pan				
1	Flushing cistern shall be firmly fixed.				
2	Connection of flush pipe to ensure watertight joint.				
3	High level flushing cistern installed at proper height.				
(c)	Urinal				
1	Urinal shall be provided with urinal trap.				
2	Flush pipe for urinal flush valve shall preferably be concealed.				
(d)	Sink, Basin, Bath and Shower Trap				
1	Appliances shall be provided with waste fitting trap.				
2	Connection of waste pipe to ensure watertight joint.				
(e)	Floor Waste and Floor Trap				
1	Adequate number of floor traps provided for bathroom.				
2	Diameter of floor waste and floor trap with proper sized.				
(f)	Fittings				
1	Firmly secured and joints properly sealed and pointed				
2	No leakage at joints				
Comments					

Legend YES: Meet the Quality Standard, NO: Not meet the Quality Standard, NA: Not Applicable

Verified by:	Checked by:	Inspected by:
Signature:	Signature:	Signature:
Name:	Name:	Name:
Designation:	Designation:	Designation:
Date:	Date:	Date:

INSPECTION FORM WS/5

WATER SUPPLY AND SANITATION	Project:
	Location:
	Report No:
	Date:
	Construction Company/ Construction Unit:

Sr.No	Description	Check Result			Remarks
		YES	NO	NA	
	Septic Tank and Soak Pit				
(a)	Septic Tank				
1	Material				
2	Dimensions (Length x Width x Depth)				
3	Effective Depth				
4	Manhole				
5	Air Vent				
6	Step Iron				
7	Roof Slab Level				
(b)	Soak Pit				
1	Material				
2	Dimensions (Length x Width x Depth)				
3	Effective Depth				
4	Manhole				
5	Air Vent				
(c)	Inlet Chamber				
1	Sewer line alignment (Final M.H to Inlet)				
Comments					

Legend YES: Meet the Quality Standard, NO: Not meet the Quality Standard, NA: Not Applicable

Verified by:	Checked by:	Inspected by:
Signature:	Signature:	Signature:
Name:	Name:	Name:
Designation:	Designation:	Designation:
Date:	Date:	Date:

ELECTRICAL INSPECTION CHECK–LIST FORM

RN	Date of inspection
Project Name :	
Site/Location	
Type of Building	
Gross Floor Area (GFA (sqm / sqft)	
Company Name :	
The project was approved and recommended from MOC After Structure skeleton work, Inspection team to be invited for the Finishing Stage of the project. Check and compare with MOC's recommended ELECTRICAL Drawings.	

(1)	Inspection Item
1	SINGLE LINE DRAWINGS (Minimum A3 size)
	(a) Drawing No(s) ------------- submitted previously on ------------- is/are still valid. (Date :)
	(b) New drawing which shows details of loads and circuits are enclosed. Drawing No ------------- (Date :)
2	POWER SOURCE
	(1) From public electricity supply system
	(a) Approved Load = KVA / MVA
	(b) Incoming circuit breaker rating = Amp
	(c) Supply Voltage/Frequency =
	(2) From Generating Set : Details of generating sets are as follows :

Particulars		Gen Set 1	Gen Set 2	Gen Set 3	Gen Set 4
Serial No.					
Supply Voltage (V)	Phase to Phase				
	Phase to Earth				
Rated KVA					
Power Factor					
Frequency (Hz)					
Fuel Used					
Mains Circuit Breaker Rating (A)					

3	DISTRIBUTION VOLTAGES USED (tick accordingly)
	(a) ☐ 400V three ∅
	(b) ☐ 230V single ∅,

		Compliance		
4	EARTHING ARRANGEMENT	C	NC	NA
4.1	The type of earthing system for electrical installation supplied from generating set,is TN–S or T.T .			
4.2	Main earthing terminal or bar is adequately sized and properly installed.			
4.3	Earth inspection chamber is accessible for inspection.			
4.4	Bonding of metallic parts, where applicable, is adequate.			
5	GENERATING SET	C	NC	NA
5.1	Barricaded to prevent access by non–authorized persons.			
5.2	Adequate working space around generating set.			
5.3	Access to generating set not impeded.			
5.4	Generating set not installed in damp or exposed conditions.			
5.5	Generating set not installed in hazardous location.			
5.6	All live parts protected against direct contact.			
5.7	Adequately sized earthing bar or terminal is provided.			
5.8	Proper labelling of earthing conductors provided.			
5.9	For 3 ∅ generator > 55 V, star–point is earthed.			
5.10	For 1 ∅ generator > 55 V, neutral is earthed.			
5.11	Engine frame and generator frame bonded to earth.			
5.12	Bonding of metallic parts, where applicable , is adequate.			
5.13	All outgoing supply cables provided with overcurrent and earth fault protection.			
5.14	Protective devices are in operating condition.			
6	MAINS INCOMING SUPPLY AND EARTHLEAKAGE PROTECTION	C	NC	NA
6.1	For incoming supply ≤ 300 A 3∅ ,a circuit breaker with residual current device is used.			
6.2	For incoming supply ≤ 300 A 3∅ ,a circuit breaker with overcurrent and earth protective devices are used,			
6.3	Reidual current circuit breaker with tripping current 100 mA operates within 0.1 s at rated tripping current.			
6.4	Earth fault loop impedance is tested for satisfactory operation against indirect contact.			
6.5	Overall insulation resistance ≥ 1.0 MΩ			
	(a) phase to phase ,			
	(b) phase to earth ,			
	(c) phase to neutral ,			
	(d) neutral to earth ,			

6.6	Earthing conductor is appropriately sized and properly terminated.			
6.7	Warning signs are displayed at main generating set and main intake switchboard.			
7	DISTRIBUTION BOARD (DB)			
7.1	DB is properly installed and earthed.			
7.2	Submains cable are properly terminated and installed			
7.3	DB is properly Labelled.			
7.4	Good protective conductor continuity.			
7.5	Warning signs are displayed at distribution boards.			
7.6	All outdoor cables are of armoured construction.			
7.7	No metal sheath or armour of any cable is used as circuit protective conductor.			
8	FINAL CIRCUITS	C	NC	NA
8.1	For final circuit ≤ 63 A, RCCB with tripping current ≤ 30mA operates within 0.1 s.			
8.2	For final circuits exceeding 63 A but not exceeding 100A, RCCB with tripping current ≤ 300 mA operates with 0.1s.			
8.3	For final circuits > 100A, a RCD with tripping current not exceeding 500mA is provided.			
8.4	Insulation resistance to earth of each final circuit ≥ 1.0MΩ			
8.5	Polarity at all socket-outlets is correct.			
8.6	All flexible cords,switches,plugs and socket outlets are in good and serviceable condition.			
8.7	Rewireable fuses are not used except for socket-outlet incorporated with fuses.			
8.8	All swithches for 1 ∅ supply ≤ 230V shall be of double-pole type with protection in each live conductor.			
8.9	Colour codes of plug, socket-outlet and cable coupler of different operating voltages are correct.			
8.10	All cables are properly supported.			
8.11	Circuit protective conductor is provided for each final circuit.			
8.12	No flexible cord is used as fixed wiring.			
9	SOCKET-OUTLET ASSEMBLY	C	NC	NA
9.1	Socket-outlet assembly is properly installed and earthed.			
9.2	Socket-outlet assembly is the recommended type.			
9.3	Incoming is a fixed plug (male)			
9.4	Outgoing outlets are fixed sockets.			
9.5	Each fixed socket-outlet protected by approved type residual current circuit breaker (RCCB),current rating not exceeding 30 mA and a MCB.			
10	ENVIRONMENTAL CONDITIONS	C	NC	NA

10.1	Unimpeded access to the main switchboard.			
10.2	Switch room locking facilities are provided.			
10.3	Switch room shows no sign of water leakage or seepage.			
10.4	Lighting for switchboard is adequate.			
10.5	Switch room ventilation is adequate.			
10.6	Switch room is not used for storage.			
10.7	Switch room free of vermin and rodents.			
11	Lightning Arrester	C	NC	NA
11.1	Temporary Lightning Arrester installation is installed up to the building finished high–rise level according to the code of practice as per guide line.			
11.2	Earthing test result is < 10 Ohm			

Tick according C – Comply
NC – Non Comply
NA – Not Applicable

12	GENERAL OBSERVATIONS (if necessary)		
(II)	Construction Electrical Equipment Safety		
(a)	Electrical visible check and report		
(b)	Proper Earthing system has been provided for the following stationery equipment such as :		
	☐ Site trailer ,	☐ iron scaffolding ,	☐ tower cranes,
	☐ Hoists ,	☐ iro Elevators,	☐ Heavy equipment,
	☐ Steel Erection ,	☐ Welding Sets	☐ others,
(III)	Permanent installation up to date Progress as per attached checklist.		

(IV) DECLARATION BY LICENCE ELECTRICAL WORKER (SKILLED PERSON)

I declare that the electrical installation * is acceptable / unacceptable for operation .

- Please delete as appropriate.

Organization	MOC Representative (External Inspection Expert Team)	Site Representative	Owner Representative
Signature			
Name			
Position			

Appendix C

INSPECTION FORM

		Document No. Date:
Project Name –		
Construction Unit –		

Sr No.	Description	Construction Engineer	Inspection Engineer	Remarks
	Beam, Slab, Column, Stair, Footing, Pile Cap, Shear Wall			
1	<u>Type</u> –Cast in Place ☐ –Precast ☐ –Size –Length <u>Form Work</u> –Lay Out –Fixing –Oiling <u>Rebar</u> –Size Top Bar Bottom Bar Extra Bar –No of Bars –Cover Block –Lapping –Stirrup Spacing <u>Concreting</u> Starting Time Completion Time <u>Concreting Aids</u> –Batching Plant: ☐ –Concrete Mixer ☐ –Vibrator ☐			

Appendix C

INSPECTION FORM

Sr No.	Description	Construction Engineer	Inspection Engineer	Remarks
2	Final Cleaning			
3	Design Mix Required			
4	Approximate Concrete requirement (Cft)			
5	Final OK.			

Checked and Approved by.

Signature / Date ------------------------------

Name ------------------------------

Designation ------------------------------

Contracting Company --------------------------

Witnessed and Approved by

Signature / Date -------------------

Name -------------------

Designation -------------------

Inspecting Agency-------------------

Recheck By

Signature / Date -------------------

Name -------------------

Designation -------------------

Inspecting Agency-------------------

SURVEYING & PREPARING FOR EXCAVATION CHECK LIST FORM

	OK	N/Ok
၁။ Site Clearing ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၂။ မြေအနေအထားနှင့် Plinth Level များသည် Drawing ပါသတ်မှတ်ချက်နှင့်ကိုက်ညီမှု။		
၃။ လိုအပ်သောLayout Plan,Topo map,Contour map များထားရှိမှု။		
၄။ Drawing တွင်ပါရှိသော Grid Lines, Center Lines, Block Levels အမှတ်အသားများ ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၅။ Survey Point များ၊ ပန္နက်များ၊ ပတ်တန်းများ၏ တည်နေရာကိုပြန်လည်ဆန်းစစ်မှု။		
၆။ မြေတူး၊ မြေဖို့ခြင်းလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင်လုံလောက်သော လုပ်ငန်းခွင်အန္တရာယ် ကာကွယ်ခြင်းများ ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၇။ ယာယီ Benchmark ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၈။ အဆောက်အအုံအား ထိခိုက်နိုင်သည့် အပင်၊ အမြစ်များကင်းစင်မှု။		
၉။ အပင်လှဲခြင်း၊ ရွှေ့ပြောင်းခြင်းအား သက်ဆိုင်ရာပိုင်ရှင်ထံမှ အတည်ပြုချက်ရယူထားမှု။		
၁၀။ မလိုလားအပ်သောအရာများ (အုတ်ရိုးအဟောင်း၊ Foundationအဟောင်း၊ အမှိုက်သရိုက် စသည်) ဖယ်ရှားထားမှု။		
၁၁။ အနီးအနားရှိ ယိုယွင်းနေသော အဆောက်အအုံဟောင်းများရှိပါက မြေတူးလုပ်ငန်း မစတင်မီ မှတ်တမ်းယူထားမှု။		
၁၂။ အနီးအနားရှိ အဆောက်အအုံဟောင်းများအား မြေတူးလုပ်ငန်းမစတင်မီ သင့်လျော်သော အကာအရံ ထောက်ပံ့မှုများလုပ်ဆောင်ထားမှု။		

BORED PILES CHECK LIST FORM

General

	OK	N/Ok
၁။ Pile ပြုလုပ်ရာတွင် အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းများ(သံချောင်း၊ကွန်ကရစ်)၏ အရည်အသွေးအား စမ်းသပ်ထားသည့် Materials test result တို့သည် သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်းနှင့် ကိုက်ညီမှု။		
၂။ Bored Pile အတွက် Rebar ဆင်ရာတွင် Shape ,Dimension,Rebar size ,Numbers များသည် Structural Drawing ပါသတ်မှတ်ချက်များနှင့် ကိုက်ညီမှု။		
၃။ သံချောင်းအစိပ်အကျဲမှန်ကန်မှု။ (Spacing)		
၄။ သံချောင်းအဆက်နေရာမှန်ကန်မှု (Lap Position/Lapping Length)		

၅။ သံချောင်းဂဟေဆက်ခြင်း ၊Rebar Coupler များ အသုံးပြုခြင်းများဆောင်ရွက်ပါက သက်ဆိုင်ရာအင်ဂျင်နီယာ၏ အတည်ပြုချက်ရယူထားမှု။ ☐☐

Installation

၁။ Pile တူးစဉ် တာဝန်ခံအင်ဂျင်နီယာမှ လုပ်ငန်းခွင်အတွင်းကြီးကြပ်မှု။ ☐☐

၂။ Pile တူးမည့် Equipment များအား စနစ်တကျထိန်းသိမ်းရန်၊ လုပ်ငန်းမစတင်မီ စစ်ဆေးခြင်း၊ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်နေစဉ်စစ်ဆေးခြင်း ဆောင်ရွက်မှု။ ☐☐

၃။ Pile တူးခြင်းလုပ်ငန်းအခြေအနေအား(၃)ရက်အတွင်း Design Engineer ထံ တင်ပြမှု။ ☐☐

၄။ မြေတူးစဉ် ပြိုကျခြင်းမရှိစေရန် လိုအပ်ပါက အနားသတ်တွင်းများပြုလုပ်ထားရှိမှု။ ☐☐

၅။ လုပ်ငန်းရပ်နားထားစဉ် Pile တွင်းများအား ပိတ်ထားမှု။ ☐☐

၆။ တူးမြေ (မြေစာ)များကို သင့်လျော်သော နည်းဖြင့်စွန့်ပစ်မှု။ ☐☐

၇။ Pileတူးပြီးကွန်ကရစ်မလောင်းမီ တွင်းအောက်ခြေအနည်ထိုင်မှုအတွက် သန့်ရှင်းရေး ဆောင်ရွက်မှု။ ☐☐

၈။ မြေတူးခြင်းလုပ်ငန်းအပြီးသတ်၍ အင်ဂျင်နီယာ၏ အတည်ပြုချက်ရရှိမှသာ ကွန်ကရစ် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှု။ ☐☐

၉။ Pile အတွက် Rebar ခြင်းချရာတွင် Position မှန်ကန်မှု ၊လုံလောက်သော Concrete Cover ရရှိမှု ။ ☐☐

၁၀။ ကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းအားဆက်တိုက်အပြီးဆောင်ရွက်မှု။ ☐☐

၁၁။ ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းရာတွင် Tremie Pipe ဖြင့်စနစ်တကျ ဆောင်ရွက်မှု။ ☐☐

၁၂။ အသုံးပြုမည့် Bentonite ဖျော်ရည်ဖျော်စပ်ရာတွင်သတ်မှတ် Densityရရှိအောင် ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။ ☐☐

၁၃။ ပြန်ထွက်လာသော Bentonite ဖျော်ရည်၏ Density သည် မူလအသုံးပြုခဲ့သည့် Density နှင့် 10 % ထက်ပိုများမှု မရှိအောင် ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။ ☐☐

၁၄။ ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းနေစဉ် ပြန်ထွက်လာသည့် Bentonite ဖျော်ရည်တွင် သဲများ၊ မြေစာများကင်းစင်မှု။ ☐☐

၁၅။ Pile ထိပ်ပိုင်းတွင် ကွန်ကရစ်အရည်အသွေးပြည့်ဝစေရန် သတ်မှတ် Level ထက်ပို၍ သွန်းလောင်းထားမှု။ ☐☐

၁၆။ Pile ထိပ်သည် ဖယ်ရှားရမည့် ပမာဏအတွက် လုံလောက်မှုရှိအောင် ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။ ☐☐

၁၇။ တည်ဆောက်ပြီး Pile များအား Load Test လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပြီး ရရှိလာသော အချက်အလက် မှတ်တမ်းများအား Design Engineer သို့ (၇)ရက် အတွင်း တင်ပြမှု။

၁၈။ အင်ဂျင်နီယာမှ Load Test Result အပေါ် သုံးသပ်ချက်အား ကန်ထရိုက်တာ သို့ (၇)ရက်အတွင်း အကြောင်းကြားမှု။

DRIVING PILE CHECK LIST FORM

General

OK | N/Ok

၁။ Pile ပြုလုပ်ရာတွင်အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းများ(သံချောင်း၊ကွန်ကရစ်)၏အရည်အသွေးအား စမ်းသပ်ထားသည့် Material test result တို့သည် သတ်မှတ် စံချိန်စံညွှန်း နှင့်ကိုက်ညီမှု။

၂။ Pile Detail Drawing တွင် ဖော်ပြထားသော Pile ၏ type ,size and length မှန်ကန်မှု။

၃။ Concrete Pile ထိပ်မှာ Steel Plate ဖြင့် ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၄။ Precast Concrete Piles အားရိုက်သွင်းစဉ် Driving Shoe ဖြင့် ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၅။ Pile ၏ Concrete Cover သည် သတ်မှတ်စံချိန်စံညွှန်းနှင်ကိုက်ညီမှု။

၆။ Pile များအား ကိုင်တွယ်ပြောင်းရွှေ့နေရာချရာနှင့် Pile ကောက်ရာတွင်ပျက်စီးမှု။

၇။ Pile ထိပ်အုပ်နှင့်Pile ကြားလိုအပ်သော အကာအကွယ်များ ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

Installation

၁။ RC Pile များရိုက်ရာတွင် 28-day Concrete Compressive Strength ပြည့်မှသာ ဆောင်ရွက်မှု။

၂။ RC Pile များ မ၍ ထမ်းရာတွင် အဆုံးနှစ်ဘက် ၏ 1/5 th အကွာနေရာမှ မခြင်း။

၃။ Pile အရွယ်အစားနှင့် ကိုက်ညီသည် Hammer ကိုအသုံးပြုမှု။

၄။ Pile များရိုက်သွင်းရာတွင် ၎င်း၏တည်နေရာ Point မှ X,Y coordinate tolerances သွေဖယ်မှုပမာဏ (75mm – 150 mm) အတွင်းဆောင်ရွက်မှု။

၅။ Pile များရိုက်သွင်းရာတွင် Pile ဝင်ရိုး၏တည့်မတ်မှုသည် (the Axial alignment) သွေဖယ်မှုပမာဏ (tolerances) အတွင်းဆောင်ရွက်မှု။

(က)မြေအောက်လုံးဝမြုပ်နေသော Pile များအတွက် Pile အရှည်၏ 10% ။

(ခ)မြေပေါ် တစ်ဝက်တစ်ပျက်ပေါ်သော Pileများအတွက် Pileအရှည်၏ 2% ။

(ဂ)Pile Cap မှဘေးတိုက်သက်ရောက်မှုအားကို ထမ်းဆောင်နိုင်ပါက 4% ။

၆။ Pile များ ဆက်ရာတွင် လိုအပ်သော သတ်မှတ်ချက်အတိုင်းဆောင်ရွက်မှု။		
၇။ ကြိုတွင်းကို အင်ဂျင်နီယာအတည်ပြုချက်ဖြင့်ဆောင်ရွက်မှု။		
၈။ Pile အားသတ်မှတ်ထားသော Foundation Level ထိရိုက်သွင်းမှု။		
၉။ ရိုက်သွင်းသည့်Pile အားထိပ် 500mm အကွာမှစ၍ အမှတ်အသားထင်ရှား စွာထားရှိမှု။		
၁၀။ Pile ရိုက်ခြင်းတွင် ကြီးကြပ်မှ လုပ်ငန်းစဉ်အချက်အလက်မှတ်တမ်းအား သတ်မှတ်ပုံစံဖြင့် ထားရှိခြင်း၊ မိတ္တူအား Engineer သို့ပေးပို့မှု။		
၁၁။ RC Pile ၏ Rebar မှာ Cut Level အထက်တွင်ရှိမှု။		
၁၂။ ကန်ထရိုက်တာ(လုပ်ငန်းရှင်)မှ သက်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းရှင်များအား Pile ရိုက်စဉ်အနည်းဆုံး (၄၈)နာရီ သတိပေးထားရှိမှု။		
၁၃။ Pile Driving Equipment List ကို သက်ဆိုင်ရာအင်ဂျင်နီယာအားတင်ပြအတည်ပြုမှု။		
၁၄။ Follower Pile အတွက် အင်ဂျင်နီယာ ၏ အတည်ပြုချက်ရယူထားမှု။		
၁၅။ Steel H– Piles အား Water Jetting ဖြင့်ဆောင်ရွက်မှု။		
၁၆။ Water Jet low 20mm nozzle တွင် 700Mpa ရရှိမှု ။		

EXCAVATION CHECK LIST FORM

	OK	N/Ok
၁။ ယာယီ Benchmark မှ Level မှန်ကန်မှု စစ်ဆေးဆောင်ရွက်မှု။		
၂။ Foundation အတွက်မြေတူးရာတွင်သတ်မှတ်ထားသော တည်နေရာမှန်ကန်မှု။		
၃။ မြေတူးရာတွင် သတ်မှတ်အတိုင်းအတာ(အကျယ်၊အနက်) ဆောင်ရွက်မှု။		
၄။ N.G.L မှ သတ်မှတ်အနက်ပေထိ ဆောင်ရွက်မှု။		
၅။ သတ်မှတ်ထားသည့် ပုံသဏ္ဍာန် (Shape)အတိုင်း ဆောင်ရွက်မှု။		
၆။ ကျင်တွယ်ထောင့်ချိုးကျမှု Rectangularity နှင့်ဖြောင့်တန်းမှု။		
၇။ မြေပျော့ပါက သတ်မှတ်လျှောစောက်အတိုင်းဆောင်ရွက်မှု။		
၈။ လိုအပ်သောနေရာများတွင် ယာယီမြေကာနံရံ (Temporary Shoring) ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၉။ မြေအောက်ရေထွက်ရှိပါက သေချာစွာ ဓာတ်ပုံမှတ်တမ်းတင်၍ အဆောက်အအုံခိုင်ခံ့မှု မထိခိုက်စေရန် သင့်လျော်သော အရံအတား၊ အစီအမံများ ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		

၁၀။ ထွက်ရှိလာသော မြေပိုများအား သတ်မှတ်ထားသည့် စွန့်ပစ်နေရာတွင်စွန့်ပစ်မှု။

၁၁။ မြေကြီးတူးပြီးသော မြေမျက်နှာပြင်တွင် အခြားမသက်ဆိုင်သောပစ္စည်းများ၊ အမှိုက်များ ကင်းစင်မှု။

STEEL REINFORCEMENT CHECK LIST FORM

Footing (Isolated,Combined, Mat) / Pile Cap / Shear Wall / Beam / Beam & Slab / Column (Square ,Rectangle,Circular Shape)

OK | N/Ok

၁။ အသုံးပြုသည့်သံချောင်းများသည် ထုတ်လုပ်သူထံမှ စံချိန်စံညွှန်းနှင့် ကိုက်ညီမှုရှိသည် ဟူသော တရားဝင် Certificates တင်ပြနိုင်မှု။

၂။ Site သို့ Batch အလိုက် ရောက်ရှိလာသော သံချောင်းများအား စစ်ဆေးထားသော Tesult Result သည် Designer မှ ခွင့်ပြုထားသော Specification အတိုင်း ကိုက်ညီမှု။

၃။ သံချောင်းများကို မြေကြီးနှင့်တိုက်ရိုက်မထိတွေ့စေဘဲ အစီအစဉ်တကျထားသိုမှု။

၄။ Cover ကို precast ကွန်ကရစ်အတုံးများ (သို့) သက်ဆိုင်ရာအင်ဂျင်နီယာက လက်ခံထားသော အခြားပစ္စည်းများဖြင့် သတ်မှတ်ထားရှိမှု။

၅။ နေရာချထားသောသံချောင်းများသည် ရွှံ့၊သံချေး၊ဆေးရောင်များ၊အညစ်အကြေး၊ ဆီ၊အန္တရာယ်ရှိသည့်အခြေအနေ (သို့) အခြားမလိုလားအပ်သော အရာများကင်းစင်မှု။

၆။ Reinforcement ကို ကွန်ကရစ်မလောင်းမီစစ်ဆေးပြီး လက်ခံသဘောတူထားရှိမှု။

၇။ သံချောင်းဂဟေဆက်ခြင်း၊ Rebar Coupler များ အသုံးပြုခြင်းများဆောင်ရွက်ပါက သက်ဆိုင်ရာအင်ဂျင်နီယာ၏ အတည်ပြုချက်ရယူထားမှု။

၈။ Rebar များ၏ လျှော့တွဲမှုမှ ကာကွယ်ရန် Bar Chairများကို လုံလောက်စွာ နေရာချထားမှု။

၉။ ပုံသဏ္ဍာန် (Shape) မှန်ကန်မှု။

၁၀။ အတိုင်းအတာ (Dimension) မှန်ကန်မှု။

၁၁။ သံချောင်းအရွယ်အစားနှင့်အရေအတွက် (Size and Numbers) မှန်ကန်မှု။

၁၂။ သံချောင်းအစိတ်အကျဲ (Spacing) မှန်ကန်မှု။

၁၃။ သံချောင်းအနေအထား (Position) မှန်ကန်မှု။

၁၄။ သံချောင်းအဆက်နေရာ (Lap Position)မှန်ကန်မှု။

၁၅။ သံချောင်းဆက်သားအရှည် (Splice Length) မှန်ကန်မှု။

၁၆။ ကွန်ကရစ်အကာလုံလောက်မှု (Cover)

၁၇။ သံချောင်းချိတ်များလုံလောက်မှု (Hook and Anchorage)

၁၈။ တစ်နေရာထဲတွင် သံချောင်းအားလုံးဖြတ်၍ ဆက်ခြင်းထက် ၃၀% ၊ ၅၀% (သို့) Designer ၏ခွင့်ပြုထားသော လွဲဆက်မှု။

၁၉။ Tie ကွင်းများ Spacing မှန်ကန်မှု။

၂၀။ Tie ကွင်းများ၏ Hook များလုံလောက်အောင် ကွေးမှု။

၂၁။ သံချောင်းများဆက်ရန်အတွက်သော်လည်းကောင်း အတိုင်းအတာပြောင်းလဲခြင်းကြောင့် သော်လည်းကောင်း သံချောင်းကွေးရာတွင် ၁:၆ အစောင်းအတွင်းကွေးမှု။

၂၂။ Floor Beamသံဆင်ရာတွင် Column Steel Position များကိုအမှန်ပြင်ပြီးမှသာ ဆောင်ရွက်မှု။

၂၃။ Floor Beam Rebar များကို ဆင်ရာတွင် Column Steel ထဲမှ ဆောင်ရွက်မှု။

၂၄။ Floor beam main bars နှင့်Extra bars အလွှာကြား အကွာအဝေးကိုအနည်းဆုံး Main bar diameter ၏ (၁) ဆထားခြင်း ၊Spacer Bar များစနစ်တကျ အသုံးပြုမှု။

FORMWORK FOR CONCRETE CHECK LIST FORM

Shuttering of Column/ Wall Formwork

OK | N/Ok

၁။ ပုံစံခွက်၏ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့်အတိုင်းအထွာတို့သည် ခွင့်ပြုနိုင်သော အတိုးအလျော့ ပမာဏ အတွင်းရှိမှု။

၂။ အနေအထားနှင့် ပုံသဏ္ဍာန်ကို ထိန်းချုပ်ရန် အမြင်အားဖြင့် လုံလောက်စွာ ချုပ်နှောင် ထားရှိမှု။

၃။ ပုံစံခွက် ခိုင်ခံ့ရန် ထောက်တိုင်၊ ချုပ်တန်းများ(Horizontal,Vertical Bracing) သုံးခြင်းနှင့် လိုအပ်သောနေရာတွင် သပ်များဖြင့်ဆောင်ရွက်ထားမှု။

၄။ Stiffner Beam, Window Sill & Lintel ဆောင်ရွက်ရမည့်နေရာများတွင် Dowel Bar များ ကြိုတင်တပ်ဆင်ထားရှိမှု။

၅။ အုတ်နံရံနှင့် ဆက်စပ်သောနေရာများရှိ Column တိုင်များတွင် Dowel Bar များ ကြိုတင် တပ်ဆင်ထားရှိမှု။

၆။ အတိုင်းအတာမှန်ကန်မှုနှင့်ချိန်ကျမှု။

၇။ ပုံစံခွက်သန့်ရှင်းစေရန် ကွန်ကရစ်မလောင်းမီ အမှိုက်သရိုက်များကို ရှင်းလင်းထားရှိမှု။

၈။ ပုံစံခွက်အတွင်း မျက်နှာပြင်များကို Formwork release agent သုတ်လိမ်းထားမှု။

၉။ Formwork release agent သည် အားကူသံချောင်းအား ထိစပ်မှု။

၁၀။ ပုံစံခွက်များကို ဆောက်လုပ်ရာတွင် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော အဆိုးဝါးဆုံးဝန်နှင့် သက်ရောက်မှုများကို ခံနိုင်အောင် တွက်ချက်ဆောက်လုပ်ထားမှု။

၁၁။ Formwork များ ညီညာဖြောင့်တန်းမှု၊ တည်နေရာမှန်ကန်မှု။

၁၂။ Mild Steel Formwork များကို အသုံးပြုပါက Formwork Design အား လုပ်ငန်းမစတင်မီ စီမံကိန်းအင်ဂျင်နီယာမှ ပြန်လည် စစ်ဆေးမှု။

၁၃။ Mild Steel Formwork များတွင် သေချာတွယ်စပ်ပြီးသော Bolt & Nut များ Countersunk ဖြစ်မဖြစ်နှင့်ဂဟေဆက်ထားသော နေရာများအားသေချာစွာ ပြန်လည်စစ်ဆေးမှု။

၁၄။ Block-out နှင့် မြှုပ်နှံထားသောအရာများကို မှန်ကန်သောနေရာများတွင်ထားရှိမှု။

၁၅။ Formworkများ ထောင့်ချိုးပုံဆုံတွေ့သောနေရာများတွင် လိုအပ်သောထောင့်ချိုးများ ပေါ်စေရန်Corner Filled များဖြင့် ဖောင်းသိမ်းမှု။

၁၆။ Architecutre လိုအပ်ချက်များကို ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၁၇။ Column/Wall ထောင့်များအားလုံး Survey Line မှအကွာအဝေးမှန်ကန်မှု။

၁၈။ (၈)ပေနှင့်အထက်မြင့်သော Column များတွင် ခါးပေါက်ဖောက်ထားရှိမှု။

၁၉။ သတ်မှတ် Concrete Cover ရရှိအောင် ဆောင်ရွက်ထားမှု။

၂၀။ T Shape နှင့် L Shape Column/Wall များကို သတ်မှတ်ချက်အတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားမှု။

၂၁။ Column/Wall Rebar များကိုသေချာစွာ Center ချိန်၍ 3'' x 1'' ဖြင့်ချုပ်နှောင်ထားရှိမှု။

၂၂။ Concrete အနှစ်များ ယိုစိမ့်မထွက်စေရန် အမြင်အားဖြင့် တင်းကျပ်လုံခြုံမှု။

FORMWORK FOR CONCRETE CHECK LIST FORM

Shuttering of Beam & Slab Formwork

	OK	N/Ok
၁။ ပုံစံခွက်၏ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့်အတိုင်းအထွာတို့သည် ခွင့်ပြုနိုင်သော အတိုးအလျော့ ပမာဏ အတွင်းရှိမှု။		
၂။ အနေအထားနှင့်ပုံသဏ္ဍာန်ကို ထိန်းချုပ်ရန် အမြင်အားဖြင့် လုံလောက်စွာချုပ်နှောင်ထား ရှိမှု။		
၃။ (I)တိုင်၊ (T)တိုင် အောက်ခြေတွင် အောက်ခံပြား (Base Plate) ဖြင့်ဆောင်ရွက်မှု။		
၄။ ပုံစံခွက် ခိုင်ခံ့ရန် ထောက်တိုင်၊ ချုပ်တန်းများ(Horizontal,Vertical Bracing)သုံးခြင်းနှင့် လိုအပ်သောနေရာတွင် သပ်များကိုသုံး၍ ဆောင်ရွက်မှု။		
၅။ ပုံစံခွက်သန့်ရှင်းစေရန် ကွန်ကရစ်မလောင်းမီ အမှိုက်သရိုက်များကို ရှင်းလင်းဖယ်ရှားမှု။		

၆။ ပုံစံခွက်အတွင်းမျက်နှာပြင်များကို Formwork release agent သုတ်လိမ်းမှု။

၇။ Formwork release agent သည် အားကူသံချောင်းအား ထိစပ်မှု။

၈။ ပုံစံခွက်များကို ဆောက်လုပ်ရာတွင် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း ဖြစ်ပေါ် နိုင်သော အဆိုးဝါးဆုံးဝန်နှင့်သက်ရောက်မှုများကို ခံနိုင်အောင် တွက်ချက်ဆောက်လုပ်မှု။

၉။ Formwork များ ညီညာဖြောင့်တန်းမှု၊ တည်နေရာမှန်ကန်မှု။

၁၀။ Mild Steel Formwork များကို အသုံးပြုပါက Formwork Design အား လုပ်ငန်းမစတင်မီ စီမံကိန်းအင်ဂျင်နီယာမှ ပြန်လည် စစ်ဆေးမှု။

၁၁။ Mild Steel Formwork များတွင် သေချာတွယ်စပ်ပြီးသော Bolt & Nut များ Countersunk ဖြစ်မဖြစ်နှင့်ဂဟေဆက်ထားသော နေရာများအားသေချာစွာ ပြန်လည် စစ်ဆေးမှု။

၁၂။ Block-out နှင့်မြှုပ်နှံထားသော အရာများကိုမှန်ကန်သော နေရာများတွင်ထားရှိမှု။

၁၃။ Formwork များ ထောင့်ချိုးပုံဆိုတွေ့သောနေရာများတွင် လိုအပ်သော ထောင့်ချိုးများ ပေါ်စေရန် Corner Filled များဖြင့် ဖောင်းသိမ်းမှု။

၁၄။ Architecutre လိုအပ်ချက်များကို ဆောင်ရွက်ထားမှု။

၁၅။ Floor Beams & Slabs Formwork များသည် အတိုင်းအတာ မှန်ကန်မှုနှင့် ချိန်ကျမှုရှိမှု။

၁၆။ အနိမ့်အမြင့်မှန်ကန်ညီညွတ်မှု။

၁၇။ Floor Beam Side Formwork များကို Survey Line မှ အကွာအဝေး မှန်ကန်မှု။

၁၈။ Floor Slab Formwork Level ကို Survey Level ဖြင့်ကြိုးဆွဲ၍ စစ်ဆေးမှု။

၁၉။ ဆင့်တန်းများကို 1'C/C၊ ယက်များကို 4'C/C ၊ I တိုင်များကို 4' C/C နှင့်Tတိုင်များကို 18" C/C ၊ (T) တိုင်၊ (I) တိုင်များကို အမြင့်ပေ 4' ခြားစီတွင်ချုပ်ထားမှု။

၂၀။ Beam Depth ၂ပေနှင့်အထက် Beam ဘေးဒေါင်များကို အလယ်ဒေါက် ထောက်ပေးခြင်း၊ Form Ties ထည့်ပေးခြင်းများ ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၂၁။ Column နှင့် Beam ဆုံချက်နေရာများတွင် Formwork ကို Column Formwork ချုပ်သည့် ပုံစံအတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားမှု။

၂၂။ Parameter Beam ၏ဘေးထောင်နှင့်ရောပြားများသည် လိုအပ်သည့် အတိုင်းအတာထက် အနည်းငယ် ပို၍ဆောင်ရွက်ထားမှု။

၂၃။ လိုအပ်သောနေရာများတွင်Camber ပြုလုပ်ထားမှု။

၂၄။ Cover Block များ ပြည့်စုံလုံလောက်အောင် အသုံးပြုထားမှု။

၂၅။ ယိုစိမ့်မထွက်စေရန် အမြင်အားဖြင့် တင်းကျပ်လုံခြုံမှု။

CONCRETE WORK CHECK LIST FORM

(Footing ,Pile Cap ,Column,Shear Wall, Beam & Slab, Stair ,Parapet ,Floor)

ကွန်ကရစ် မသွန်းလောင်းမီ

	OK	N/Ok
၁။ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်သူသည် လုပ်ငန်းခွင်တွင် ဖျော်စပ်မည်ဆိုပါက အသုံးပြုမည့် ကွန်ကရစ်အား Designer ခွင့်ပြုထားသော Design အတိုင်း Concrete Mix Design တွက်ချက်ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၂။ အသုံးပြုမည့်ကွန်ကရစ်တွင်ပါဝင်သည့် ပစ္စည်းများဖြစ်သောCement, Fine Aggregate, Coarse Aggregate တို့သည် သတ်မှတ်ထားသော အရည်အသွေးစံချိန်စံညွှန်းနှင့်ကိုက်ညီမှု။		
၃။ လုပ်ငန်းခွင်တွင် ဖျော်စပ်မည်ဆိုပါက အသုံးပြုမည့်သဲ၊ ကျောက်၊ ဘိလပ်မြေ စသည်များ အား လုံလောက်စွာ ကြိုတင်စုဆောင်းထားရှိမှု။		
၄။ ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းရာတွင်ကွန်ကရစ်ပမာဏ(5m^3)အတွက် Vibrator အနည်းဆုံး (၁)လုံး ထားရှိမှုနှင့် ပျက်သွားပါက အစားထိုးနိုင်ရန် အရံ Vibrator အနည်းဆုံး (၁)လုံး ထားရှိမှု။		
၅။ Construction Joints များသည်		
(i) မျက်နှာပြင်သန့်ရှင်းညီညာမှု။		
(ii)အခြားမလိုအပ်သော သစ်သားအတိုအစများ၊ အမှုန်အမွှားများကင်းစင်မှု။		
(iii) ပြည့်ဝအောင် ရေသွန်းလောင်းမှု။		
(iv) Cement Grout ပြုလုပ်ထားမှု။		
၆။ Concrete Casting level များကိုသေချာစွာ တိုင်းထားမှု။		
၇။ မြေကြီးနှင့်တိုက်ရိုက်ထိတွေ့မည့်နေရာများတွင် Hard Core, Lean Concrete(Top Level)၊ Plastic အခင်းများကို လိုအပ်ချက်အတိုင်းဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၈။ Cover Block တုံးများ၏ ခံနိုင်ရည်သည် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကွန်ကရစ်များ၏ ခံနိုင်ရည်နှင့် တူညီမှု။		
၉။ Cover Block ခုရာတွင်နေရာမှန်ကန်မှု၊ လုံလောက်မှု။		
၁၀။ Segregation မဖြစ်စေရန်ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းရာတွင် သွန်းလောင်းချသည့် အမြင့်မှာ 2m ထက် မကျော်လွန်စေရန် ကြိုတင်ပြင်ဆင်ထားမှု။		
၁၁။ Ready Mixed Concrete ဖြင့်လောင်းမည်ဆိုပါက Slump Test ပြုလုပ်၍ Concrete Mix Design အတိုင်းဆောင်ရွက်ထားမှု။		
၁၂။ အသုံးပြုမည့်Formwork များသည် သန့်ရှင်းမှုရှိရန်၊ အခြားမလိုအပ်သော အမှုန်၊ အမွှားများကင်းစင်စေရန် ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		

၁၃။ Formwork များနှင့် Steel Reinforcement Bar များသည် Temperature 35˚C အောက် ရှိစေရန် ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၁၄။ ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းရာတွင် အသုံးပြုမည့် လျှော့ဇလားသည် မျက်နှာပြင်ညီညာ ချောမွေ့၍ Red Oxide သုတ်လိမ်းထားရှိမှု။

၁၅။ အသုံးပြုမည့် Concrete Pump အား သေချာစွာစစ်ဆေးထားရှိမှု။

၁၆။ ရေရှိနေသော နေရာများတွင် ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းခြင်း မပြုလုပ်ရန်၊ မဖြစ်မနေ ပြုလုပ်ရန် လိုအပ်ပါက သက်ဆိုင်ရာတာဝန်ရှိသူများနှင့်ညှိနှိုင်း ဆွေးနွေး အတည်ပြုချက် ရယူရန်ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

ကွန်ကရစ် သွန်းလောင်းနေစဉ်

၁၇။ Slump Test ယူပြီးမှရေထပ်လောင်းခြင်း။

၁၈။ ကွန်ကရစ် သွန်းလောင်းသည့်အခါတိုင်း ယင်း ကွန်ကရစ် ၏ Sample Mould ရယူမှု။

၁၉။ အသုံးပြုမည့်ကွန်ကရစ်၏ အပူချိန်အား 35˚C ထက်မကျော်လွန်စေရန် ထိန်းညှိထားမှု။

၂၀။ Segregation မဖြစ်စေရန် ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းနေစဉ် သွန်းလောင်းချသည့် အမြင့်မှာ 2m အောက် သွန်းလောင်းမှု။

၂၁။ အထပ်မြင့်များသွန်းလောင်းရာတွင် Tremie Pipe (သို့မဟုတ်) Pumpကို အသုံးပြု ဆောင်ရွက်မှု။

၂၂။ ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းရာတွင် စဉ်ဆက်မပြတ် သွန်းလောင်းမှု။

၂၃။ Vibrator လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ခြင်း။

(i) Vibrator ထိုးရာတွင် တစ်နေရာနှင့် တစ်နေရာကြား 500mm ခြားပြီး ထိုးခြင်း

(ii) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းသည့်နေရာတိုင်း နေရာအနှံ့ Vibrator ထိုးပေးခြင်း

(iii) Vibrator ထိုးရာတွင် Segregation မဖြစ်စေရန် အလွန်အကျွံ ထိုးခြင်းမှရှောင်ကျဉ်မှု။

(iv) Vibrator ထိုးရာတွင် Steel Reinforcement Bar များအား ထိခိုက်မှု မရှိစေရန် သတိပြုဆောင်ရွက်မှု။

၂၄။ Concrete Cover Block များ နေရာရွေ့သွားခြင်းများကို ပြန်လည်ပြင်ဆင်မှု။

၂၅။ ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းရာတွင် time limit အတွင်း သွန်းလောင်းမှု။

၂၆။ ကွန်ကရစ်လောင်းနေစဉ် ယာယီလျှောက်လမ်းများ၊ ငြမ်းများ အသုံးပြုမှု။

ကွန်ကရစ် သွန်းလောင်းပြီး

၂၇။ သွန်းလောင်းပြီးသော ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်သည်သန့်ရှင်းသပ်ရပ်ညီညာမှု။

၂၈။ သွန်းလောင်းပြီးသော ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်အား Curing အနည်းဆုံး 7-days ဆောင်ရွက်မှု။

၂၉။ ကြမ်းခင်းလုပ်ငန်းတွင်မှု Curing အနည်းဆုံး 14-days ဆောင်ရွက်မှု။

BRICKWORK CHECK LIST FORM

	OK	N/Ok
၁။ အုတ်စီလုပ်ငန်းတွင် အသုံးပြုမည့်အုတ်အမျိုးအစားနမူနာအား ဓာတ်ခွဲခန်းသို့ ပေးပို့စမ်းသပ် ထားသည့်ရလဒ်များသည် Design ပါ Specification များနှင့် ကိုက်ညီမှု။		
၂။ အုတ်မစီမီ အောက်ခြေ မျက်နှာပြင်သန့်ရှင်းရေးဆောင်ရွက်ထားခြင်း နှင့် Horizontal, Vertical Alignment စစ်ဆေးဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၃။ အုတ်လုပ်ငန်းမစတင်မီ အုတ်များကို ရေဝအောင် လောင်းထားမှု။		
၄။ အုတ်ရိုးတစ်ကြိမ်စီလျှင် ၄'-၀" အမြင့်ထိဆောင်ရွက်မှု။		
၅။ အုတ်ရိုးတွင် အခင်းနှာ နှင့် ဒေါင့်နှာ များကို ၃/၈" - ၁/၂" အတွင်းရှိမှု။		
၆။ 4½" အုတ်ရိုး ၄လွှာတွင် တစ်ကြိမ် Wire mesh ထည့်ထား၍ဆောင်ရွက်မှု။		
၇။ အုတ်စီရာတွင် အုတ်ရိုးများအား Vertical / Horizontal level ညီ/မညီအား ချိန်သီး၊ Level၊ ကျင်တွယ်၊ မျဉ်းကြိုးစသည့် ကိရိယာများကို အသုံးပြု၍ဆောင်ရွက်မှု။		
၈။ အုတ်စီရာတွင် အုတ်စီအုတ်နင်းကောင်းမွန်ခြင်း၊ ဖြောင့်တန်းညီညာမှု ၊ အနိမ့်အမြင့် မှန်ကန် ညီညွတ်မှု။		
၉။ အုတ်ရိုးများတွင် နှာပေါက်များ မဖြစ်စေရန် သရွတ်အပြည့်ဖြည့်၍ဆောင်ရွက်မှု။		
၁၀။ အုတ်ရိုးအမြင့် ၄ပေ တိုင်းတွင် Horizontal Stiffener Beam နှင့် ခန်းဖွင့်အကျယ် ၁၀ ပေကျော် တိုင်းတွင် Vertical Stiffener Column များဆောင်ရွက်မှု။		
၁၁။ Window Sill နှင့် Lintel များကို ဆောင်ရွက်ရာတွင် Column to Column ဆောင်ရွက်မှု။		
၁၂။ အုတ်ရိုးနှင့်ထိစပ်သည့် Beams,Columns များ၊ ကျည်းဘောင်ဘေးကပ်များ စသည်တို့တွင် Dowel bar, Bracket များ အသုံးပြု၍ ချိတ်ဆက်ဆောင်ရွက်မှု။		
၁၃။ သရွတ်များအား သတ်မှတ်အချိုးအစားအတိုင်း ဖျော်စပ်မှု။		
၁၄။ ဖျော်ပြီးသရွတ်များအား တစ်နာရီအတွင်း ကုန်အောင်အသုံးပြုမှု။		
၁၅။ တံခါး၊ ပြတင်းကျည်းဘောင်များ သတ်မှတ်အရည်အသွေး အတိုင်းအတာပြည့်မီမှု။		
၁၆။ UPVC Door & Window များအတွက် အုတ်စီရာတွင် အပေါက်နေရာများအား သတ်မှတ် အတိုင်းအတာအတိုင်း နေရာချန်ထားခြင်း ။		

DOOR & WINDOW CHOWKET FIXING WORK CHECK LIST FORM

	OK	N/Ok
၁။ ကျည်းဘောင်များသည် Drawing ပါသတ်မှတ်ချက်များအတိုင်း အတိုင်းအတာပြည့်မီမှု။		
၂။ ကျည်းဘောင်များသည် Drawing ပါသတ်မှတ်ချက်များအတိုင်း ပစ္စည်းအရည်အသွေး ပြည့်မီမှု။		

၃။ ကျည်းဘောင်များ ကောင်းမွန်မှုအခြေအနေ။
(no twist or bow,free from defromation,dents & cracks)

၄။ သစ်သားကျည်းဘောင်များအတွက် Design တွင် သတ်မှတ် Moisture ပမာဏပါရှိပါက ကိုက်ညီအောင်ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၅။ ကြမ်းခင်းမျက်နှာပြင်နှင့် ကိုက်ညီမှု။

၆။ တံခါးရွက်အဖွင့် Direction မှန်ကန်မှု။

၇။ ကျည်းဘောင်များအား အုတ်စီလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်စဉ်တွင် တစ်ပါတည်း ချုပ်နှောင် တပ်ဆင်၍ ဆောင်ရွက်မှု။

၈။ တပ်ဆင်သည့်ကျည်းဘောင်တွင် အုတ်စီမည့် မျက်နှာပြင်၌ ကတ္တရာစေးသုတ်ခြင်း၊ ဂျာလီ(Wire mesh)ကပ်ရိုက်ခြင်း၊ Bracket or dowel bar များဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၉။ တပ်ဆင်ပြီးတံခါးကျည်းဘောင်များ၏ Alignment မှန်ကန်မှု။

DOOR & WINDOW LEAVES FIXING WORK CHECK LIST FORM

OK | N/Ok

၁။ တံခါးရွက် များသည် Drawing ပါသတ်မှတ်ချက်များအတိုင်း အတိုင်းအတာပြည့်မီမှု။

၂။ တံခါးရွက်များသည် Drawing ပါသတ်မှတ်ချက်များအတိုင်း ပစ္စည်းအရည်အသွေး ပြည့်မီမှု။

၃။ တံခါးရွက်များကောင်းမွန်မှုအခြေအနေ။
(no twist or bow,free from defromation,dents & cracks)

၄။ သစ်သား တံခါးရွက်များအတွက် Design တွင် သတ်မှတ် Moisture ပမာဏပါရှိပါက ကိုက်ညီအောင်ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၅။ ကျည်းဘောင် နှင့် တံခါးရွက်များ Alignment မှန်ကန်မှု။

၆။ ပတ္တာ၊ မင်းတုန်း၊ ဂျက်၊ သော့ စသည်တို့၏ အမျိုးအစား၊ အရေအတွက်များ ပြည့်စုံ မှန်ကန်စွာတပ်ဆင်ထားရှိမှု။

၇။ မှန်တပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်းပါရှိပါက တပ်ဆင်သည့်မှန်သည် သတ်မှတ်အမျိုးအစား မှန်ကန်မှု။

၈။ မှန်တပ်ဆင်ပြီးပါက Beading ခိုင်မြဲစွာချုပ်နှောင်ထားရှိမှု။

၉။ တပ်ဆင်ပြီးမှန်များ သန့်ရှင်းရေးကောင်းမွန်မှု။

၁၀။ Aluminium တံခါးများတွင် Sealant ထည့်၍ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု ။

၁၁။ Door & Window Leaves များဖွင့်ပိတ်ရ လွယ်ကူအောင်ဆောင်ရွက်မှု။

၁၂။ တံခါးရွက်အဖွင့် Direction မှန်ကန်မှု။

၁၃။ တပ်ဆင်ပြီးတံခါးရွက်သည် ကြမ်းခင်းမျက်နှာပြင်နှင့် လိုက်ဖက်ညီမှု။
(မြင့်နေခြင်း၊ ကြမ်းခင်းနှင့် တိုက်နေခြင်း စသည်)

ROOFING WORK CHECK LIST FORM

OK | N/Ok

၁။ Roofing Material များသည် ခွင့်ပြုထားသော Design Drawing ပါ Specification နှင့်ကိုက်ညီမှု။

၂။ Roofing Material များ ၏ Mill Certificates များ တင်ပြနိုင်မှု။

၃။ အမိုး၊ ဒိုင်း၊ မြွားတို့သည် သတ်မှတ်အရွယ်အစား အကွာအဝေးအတိုင်း ဆောင်ရွက် ထားရှိမှု။

၄။ အမိုးသွပ်သည် သတ်မှတ်အထူ ပြည့်မီမှု။

၅။ အမိုးဒိုင်း၊ မြွားနှင့် အမိုးမျက်နှာပြင်သည် ဖြောင့်တန်းညီညာ၍ Drawing ပါအတိုင်း Slope မှန်ကန်မှု။

၆။ အမိုးသွပ်များ Lapping လုံလောက်စွာ ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၇။ ရေတံလျှောက် မှ ရေဆင်းပိုက်များအား သတ်မှတ်နေရာတွင် တပ်ဆင်ထားရှိမှု။

၈။ Eave Board & Verge Board များအား မှန်ကန်စွာတပ်ဆင်ထားရှိမှု။

၉။ ခေါင်အုပ်တပ်ဆင်သည့်နည်းစနစ်ဖြင့် အကျယ်နှင့်အထပ် မှန်ကန်စွာဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၁၀။ ရေလိမ်များတွင် Plain Sheet ခံထားမှုနှင့် ရေလိမ်ရေတံလျှောက်များ၏ အထပ်နှင့် အကျယ် ကို Design Drawing ပါအတိုင်းလုံလောက်စွာ ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၁၁။ Steel Truss Member များအားသံချေးတက်ခြင်းမှကာကွယ်ရန် ခံဆေးသုတ်ထားရှိမှု။

CEILING CHECK LIST FORM

OK | N/Ok

၁။ အသုံးပြုသည့် ပစ္စည်းများသည် ထုတ်လုပ်သူထံမှ စံချိန်စံညွှန်းနှင့်ကိုက်ညီမှုရှိသည် ဟူသော တရားဝင် Certificates တင်ပြနိုင်မှု။

၂။ Drawing တွင်ပါရှိသည့် သတ်မှတ်အမျိုးအစားအတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၃။ မျက်နှာကြက်တပ်ဆင်ရာတွင် အသုံးပြုမည့်ပစ္စည်း အရည်အသွေး ကောင်းမွန်မှု။

၄။ မျက်နှာကြက် Frame များအား သတ်မှတ်အရွယ်အစားအတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

၅။ မျက်နှာကြက် Board များမကပ်မီ လျှပ်စစ်မီးသွယ်တန်းခြင်းလုပ်ငန်းများ ကြိုတင် ဆောင်ရွက်ထားမှု။

၆။ မျက်နှာကြက်မျက်နှာပြင် ညီညာဖြောင့်တန်းမှု။

၇။ မျက်နှာကြက် Member များတပ်ဆင်သည့်အခါ Design Drawing ပါ သတ်မှတ်ချက်များ အတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားမှု။

၈။ မျက်နှာကြက်အား သတ်မှတ် Beading အမျိုးအစားအတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။

PAINTING CHECK LIST FORM

		OK	N/Ok
၁။	အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်းများသည် ထုတ်လုပ်သူထံမှ စံချိန်စံညွှန်းနှင့်ကိုက်ညီမှုရှိသည်ဟူသော တရားဝင် Certificates တင်ပြနိုင်မှု။		
၂။	ပတ္တီးရိုက်မည့် မျက်နှာပြင်အား ပတ္တီးမရိုက်မီ သန့်ရှင်းရေး ဆောင်ရွက်ထားမှု။		
၃။	သတ်မှတ်ထားသည့် ပတ္တီး အမျိုးအစားဖြင့် ဆောင်ရွက်မှု။		
၄။	ပတ္တီးရိုက်ပြီး ကော်ပတ်စားချောဆောင်ရွက်မှု။		
၅။	သတ်မှတ်ထားသည့် သုတ်ဆေး/ Polish ဆေး အရောင်၊ အမျိုးအစားအသုံးပြုမှု။		
၆။	ဆေးသုတ်မည့် မျက်နှာပြင်တွင် ဖုန်မှုန့်နှင့်အမှိုက်များ ကပ်ကျန်မနေစေရန် သန့်ရှင်းရေး ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၇။	သုတ်ဆေးထုတ်လုပ်သည့်ကုမ္ပဏီ၏လမ်းညွှန်ချက်အား လိုက်နာဆောင်ရွက်မှု။		
၈။	ဆေးသုတ်ပြီးသည့်အခါ ဆေးရောင်ညီညာမှု၊ သပ်ရပ်မှု။		
၉။	သတ်မှတ်ထားသည့် အထပ်အရေအတွက်အတိုင်း ဆောင်ရွက်မှု။		
၁၀။	ဆေးမခြောက်မီ အကာအကွယ် ကောင်းစွာဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၁၁။	Design Specification တွင် အလွှာအလိုက် သတ်မှတ်အထူ (Thickness) ပါရှိပါက ပြည့်မီ အောင်ဆောင်ရွက်ထားမှု။		
၁၂။	ဆေးသုတ်မျက်နှာပြင် အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်မှု။		

TILING CHECK LIST FORM

	OK	N/Ok
၁။ အသုံးပြုသည့် ပစ္စည်းများသည် ထုတ်လုပ်သူထံမှ စံချိန်စံညွှန်းနှင့်ကိုက်ညီမှုရှိသည် ဟူသော တရားဝင် Certificates တင်ပြနိုင်မှု။		
၂။ ကြွေပြားမကပ်မီ ကြမ်းခင်းအား ရေဆင်းမှန်ကန်စေရန် ကြိုတင်ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၃။ ကြွေပြားကပ်မည့် မျက်နှာပြင်အား သန့်ရှင်းရေး ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၄။ ကြွေပြားကပ်မည့် မျက်နှာပြင်အား Curing ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၅။ ကြွေပြားကပ်ရာတွင် Alignment မှန်ကန်စေရန်အတွက် မျဉ်းဆွဲဆောင်ရွက်မှု။		
၆။ ကြွေပြား၏ သတ်မှတ်အရည်အသွေး မှန်ကန်မှု။		
၇။ နံရံကြွေပြားများအား သတ်မှတ်အမြင့်အတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၈။ ကြွေပြားကပ်သည့် ဘိလပ်မြေသရွတ်/ကော် အချိုးအစားမှန်ကန်မှု။		
၉။ ကြွေပြားအရွယ်အစား ပုံစံ မှန်ကန်မှု။		
၁၀။ ကြွေပြားဖြတ်ရာတွင် ညီညာမှု။		
၁၁။ ကြွေပြားနှာလိုင်းအကျယ် ညီညာဖြောင့်တန်းမှု။		
၁၂။ ကြွေပြားနှာလိုင်းအဆုံများ ညီညာမှု။		
၁၃။ Coner Beading ချောင်းများ ညီညာမှန်ကန်စွာ ဆောင်ရွက်မှု။		
၁၄။ ကြွေပြားနှာများကြားတွင် White Cement လုံလောက်စွာ ဆောင်ရွက်မှု။		
၁၅။ ခင်းပြီး/ ကပ်ပြီး ကြွေပြားမျက်နှာပြင်အား သန့်ရှင်းရေးဆောင်ရွက်ထားမှု။		

STEEL STRUCTURE CHECK LIST FORM

	OK	N/Ok
၁။ အသုံးပြုသည့် ပစ္စည်းများသည် ထုတ်လုပ်သူထံမှ စံချိန်စံညွှန်းနှင့်ကိုက်ညီမှုရှိသည် ဟူသော တရားဝင် Certificates တင်ပြနိုင်မှု။		
၂။ Drawing တွင်ပါရှိသည့် သတ်မှတ်အမျိုးအစားအတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၃။ Drawing တွင်သတ်မှတ်ထားသည့်အတိုင်း အရွယ်အစား၊ အလေးချိန်၊ Grade ကိုက်ညီမှု။		
၄။ Member များတွင် အပြစ်အနာအဆာ ကင်းစင်မှု။		

၅။ Base Plate သည် Drawing တွင် သတ်မှတ်ထားသည့် အထူ အရွယ်အစားရှိမှု။		
၆။ Main Member များတွင် Design ပါအတိုင်း Stiffener များထည့်သွင်းဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၇။ သတ်မှတ် Welding ဆက်စပ်စွည်းများ အသုံးပြုမှု။		
၈။ Bolt & Nuts ပေါက်များသည် Drawing တွင်သတ်မှတ်ထားသည့်အတိုင်း အရွယ်အစားနှင့် အကွာဝေး ကိုက်ညီမှု။		
၉။ သတ်မှတ် Level, Alignment and position အတိုင်းမှန်ကန်စွာဆောင်ရွက်ထားမှု။		
၁၀။ သတ်မှတ် Bolt & Nuts အရည်အသွေးအတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၁၁။ သတ်မှတ် Connection နည်းစနစ်အတိုင်း မှန်ကန်အောင် ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၁၂။ Steel Member များတွင် သတ်မှတ်အောက်ခံ ဆေး(၂)ထပ် ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၁၃။ Anchor Bolt များ၏ Size, Length, Nos. of Bolt များသည် Drawing ပါ သတ်မှတ်ချက်များ ပြည့်မှီအောင် ဆောက်ရွက်ထားရှိမှု။		
၁၄။ Decking Sheet များသည် သတ်မှတ်အထူအတိုင်း အသုံးပြုမှု။		
၁၅။ Shear Connector များအား သတ်မှတ် အကွာအဝေးအတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		
၁၆။ Decking Sheet များ၏ Lapping ထပ်မှု မှန်ကန်လုံလောက်မှု။		
၁၇။ Decking Sheet Lapping ၏အောက်တွင် Structure Member ထောက်မထားမှု။		
၁၈။ Decking Sheet ပေါ်တွင် Concrete လောင်းနိုင်ရန်အတွက် Decking Sheet အား Temporary Prop ဖြင့် ထောက်မထားမှု။		
၁၉။ ကျွမ်းကျင်လုပ်သားများဖြင့် ဆောင်ရွက်မှု။		

BUILDING FINISHING CHECK LIST FORM

	OK	N/Ok
၁။ နံရံများ အခြေအနေ၊အချောကိုင်မှုအခြေအနေနှင့် ဆောင်ရွက်ပြီးစီးမှု။		
၂။ တံခါးပြတင်းနှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများ၏ အခြေအနေနှင့်ဆောင်ရွက်ပြီးစီးမှု။		
၃။ ဆေးသုတ်ထားသောအခြေအနေ၊ သတ်မှတ်ထားသောအရောင် မှန်ကန်မှုနှင့် ဆောင်ရွက်ပြီးစီးမှု။		
၄။ ရေထုတ်မြောင်း ဆောင်ရွက်ပြီးစီးမှု။		
၅။ ကြမ်းခင်းဆောင်ရွက်ပြီးစီးမှု။		
၆။ ကြွေပြားနံရံ/အခင်း အခြေအနေ နှင့် ပြီးစီးမှု။		
၇။ အမိုးအား ရေဖြင့်ဖြန်း၍ ရေလုံမလုံ စစ်ဆေးခြင်းအခြေအနေ။		
၈။ မျက်နှာကြက် ကောင်းမွန် ပြီးစီးမှု အခြေအနေ။		
၉။ အခန်းများသန့်ရှင်းရေးဆောင်ရွက်ထားရှိမှု။		

MATERIALS PROPERTIES CHECK LIST FORM

	ကောင်း	သင့်	ညံ့
၁။ ဘိလပ်မြေ			
၂။ သဲ			
၃။ ကျောက်			
၄။ ရေ			
၅။ အုတ်			
၆။ သံချောင်း			

	ရှိ	မရှိ
၇။ အသုံးပြုမည့်ပစ္စည်းနမူနာများအား စမ်းသပ်ခန်းသို့ ပို့ဆောင် စစ်ဆေးထားသည့် စမ်းသပ်ထားသည့် ရလဒ်များရှိ/မရှိ		
၈။ ပစ္စည်းအမျိုးအစားအသစ် ရောက်ရှိလာပါက ထပ်မံစစ်ဆေးထားသည့် ရလဒ်များရှိ/မရှိ		