ပြည်ထောင်စုသမ္မတမြန်မာနိုင်ငံတော်အစိုးရ

ဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာန

အဆောက်အဦဦးစီးဌာန

ဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာန

လုပ်ငန်းခွင်အင်ဂျင်နီယာလက်စွဲ

(Field Engineer’s Manual)

၂၀၂၁ ခုနှစ်

လုပ်ငန်းခွင်အင်ဂျင်နီယာလက်စွဲ

Field Engineer’s Manual

မာတိကာ

အခန်း	အကြောင်းအရာ	စာမျက်နှာ
၁။	နိဒါန်း	၁
၂။	တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်သူများ၏ အခန်းကဏ္ဍနှင့် ဆောင်ရွက်ရန်များ	၂
	(၁) Project Engineer များ၏ သတ်မှတ်ချက်နှင့် ဆောက်ရွက်ရမည့် အချက်များ	၂
	(၂) လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မည့် ကန်ထရိုက်တာမှ တာဝန်ယူလိုက်နာ ဆောက်ရွက်ရမည့် အချက်များ	၃
	(၃) လုပ်ငန်းခွင်ရုံးနှင့် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာလုပ်ငန်းများ	၇
၃။	လုပ်ငန်းခွင်တွင် ဗိသုကာ၊ မြို့ပြ၊ ရေသန့်နှင့် လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ လိုက်နာ ဆောက်ရွက်ရမည့် အချက်များ	၉
	(၁) ဗိသုကာဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ	၉
	(၂) မြို့ပြဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ	၁၀
	(၁) အုတ်မြစ်လုပ်ငန်း (Foundation)	၁၀
	(၂) ပုံစံခွက်နှင့်ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်း (Formwork and Falsework)	၁၈
	(၃) အားကူသံချောင်းလုပ်ငန်း	၂၃
	(၄) ကွန်ကရစ်လုပ်ငန်း	၃၂
	(၅) အမိုးမိုးခြင်းလုပ်ငန်း	၃၉
	(၆) အုတ်စီလုပ်ငန်း	၅၀
	(၇) ပြေမ်းဆင်ခြင်းလုပ်ငန်း	၅၅
	(၈) သရွတ်ကျုံခြင်းလုပ်ငန်း	၅၆
	(၉) တံခါး၊ ပြတင်း အမျိုးအစားများနှင့် တပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်း	၆၂
	(၁၀) မျက်နှာကြက် တပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်း	၆၈
	(၃) ရေနှင့်သန့်ရှင်းမှုဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ	၇၂
	(၄) လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ	၇၆
၄။	လုပ်ငန်းခွင်သုံးပစ္စည်းများ၏ စံချိန်စံညွှန်းများ	၈၁
၅။	ပစ္စည်းများသိုလှောင်ခြင်း	၈၇
၆။	လုပ်ငန်းခွင်တွင် ဘေးကင်းလုံခြုံရေး (SAFETY) ဆိုင်ရာ လိုက်နာ ဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ	၉၃
	နောက်ဆက်တွဲများ Appendix …..	၉၆

အခန်း (၁)

နိဒါန်း

အဆောက်အအုံတည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် အရည်အသွေးပြည့်ဝပြီး လုံခြုံစိတ်ချရသည့် နှစ်ကာလရှည်ကြာ ကြံ့ခိုင်မှုရှိသော အဆောက်အအုံများ ပေါ်ထွန်းလာစေရန် အတွက် Field Engineer များ (လုပ်ငန်းခွင်အင်ဂျင်နီယာများ)၏ အရည်အချင်း၊ အခန်းကဏ္ဍနှင့် တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် လုပ်ငန်းများအလိုက် အခြေခံအားဖြင့် လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အင်ဂျင်နီယာနည်းပညာ လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများကို Field Engineer’s Manual (လုပ်ငန်းခွင်အင်ဂျင်နီယာလက်စွဲ) အနေဖြင့် ပြုစုရေးသားထားပါသည်။

တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများ၏ အရည်အသွေးပြည့်မီရေးအတွက် တာဝန်ယူဆောင်ရွက် သည့် အင်ဂျင်နီယာများအနေဖြင့် အဆောက်အအုံအသုံးပြုသောသူများ လုံခြုံစိတ်ချအဆင်ပြေစွာ နေထိုင်နိုင်ရေးအတွက် အဆောက်အအုံတည်ဆောက်စဉ်ကာလအတွင်း လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့် တွင် လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်အလက်များကို ပြုစုထားခြင်းဖြစ်ပါသည်။ အရည်အသွေး ပြည့်မီသော ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းသုံးပစ္စည်းများ အသုံးပြုရန် ပစ္စည်းများ၏ သတ်မှတ်စံချိန် စံညွှန်းများကိုလည်း ဖော်ပြထားပါသည်။

ထို့ပြင် တည်ဆောက်ရေးကာလအတွင်း ပညာသည်လုပ်သားဝန်ထမ်းများမှအစ ကြီးကြပ်သူ အင်ဂျင်နီယာများနှင့် ပါဝင်ဆောင်ရွက်သူများအားလုံး ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းစွာ လုပ်ကိုင်နိုင်ရေး အတွက် လုပ်ငန်းခွင်ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်းရေးကိုလည်း ဖော်ပြထားပါသည်။

လုပ်ငန်းခွင်အင်ဂျင်နီယာ (Field Engineer) များသည် သက်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်း၊ စီမံကိန်း၏ အတည်ပြုထားသော ဗိသုကာ၊ ပုံထုတ်၊ ရေသန့်၊ လျှပ်စစ် ဒီဇိုင်းပုံစံများကို အင်ဂျင်နီယာ နည်းပညာလုပ်ငန်းစဉ်များနှင့်အညီ အကောင်အထည်ဖော်ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။ လက်တွေ့ ဆောင်ရွက်ရာတွင် မြေပြင်အခြေအနေနှင့် ကွဲလွဲမှုရှိပါက တာဝန်ရှိသူအဆင့်ဆင့် (Architect, Engineer, Inspector, Project Engineer, etc) ကို တင်ပြ၍ အတည်ပြုချက်ရရှိမှသာ ဆက်လက် ဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပါသည်။ မြန်မာနိုင်ငံ အဆောက်အအုံဆိုင်ရာ စံချိန်စံညွှန်းလမ်းညွှန်ချက်များ (Myanmar National Building Code – MNBC) နှင့် သက်ဆိုင်ရာဝန်ကြီးဌာန၏ စည်းမျဉ်း၊ လုပ်ထုံးလုပ်နည်း၊ လမ်းညွှန်ချက်များကို လိုက်နာဆောင်ရွက်မှု ရှိ/ မရှိ စစ်ဆေး အတည်ပြုပေးသော Inspector များ၏ အကြံပြုချက်များကို လိုက်နာဆောင်ရွက်ရပါမည်။ အထပ်မြင့်နှင့် အများ ပြည်သူသုံး အဆောက်အအုံများအတွက် HPBC Guide Lines များ၊ သက်ဆိုင်ရာဝန်ကြီးဌာန၊ အဖွဲ့အစည်းများမှ ထုတ်ပြန်ထားသော Guide Line နှင့်အညီ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရပါမည်။

အခန်း (၂)

တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်သူများ၏ အခန်းကဏ္ဍနှင့် ဆောင်ရွက်ရန်များ

၂.၁။ Project Engineer များ၏ သတ်မှတ်ချက်နှင့် ဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ

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

(ခ) Project Engineer သည် အောက်ပါလုပ်ငန်းတာဝန်များကို ဆောင်ရွက်နိုင်ရမည်။

- လုပ်ငန်းတိုးတက်မှုအား စောင့်ကြပ်ကြည့်ရှုခြင်း (Monitoring the progress on program)၊
- လုပ်ငန်းနည်းစဉ် (Method Statement) ရေးဆွဲညှိနှိုင်းခြင်း၊
- ပုံစံများစနစ်တကျသိမ်းဆည်းခြင်း၊ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း၊ ဖြန့်ဝေခြင်း (Drawing Keeping, Registering & Distribution)၊
- ပုံစံကွဲလွဲချက်များကို ကြိုတင်သိမြင်နိုင်ခြင်း (Able to know the discrepancy of drawing)၊
- အခြေခံလုပ်ငန်းကျင့်ထုံးများကို သိနားလည်ခြင်း (To know the basic principle & practice of work)၊
- ဗိသုကာအလှဆင်အပြီးသတ်လုပ်ငန်း၊ ရေ၊ လျှပ်စစ်လုပ်ငန်းများကို နားလည်ခြင်း (Understanding the finishing works and ESM works)၊
- မတူညီသောလုပ်ငန်းများ ညှိနှိုင်းခြင်း (Coordinating the different trades)၊
- လွယ်ကူသော အစိတ်အပိုင်းများအတွက် ဒီဇိုင်းလုပ်နိုင်ခြင်း (Capable to design simple parts and temporary works)၊
- ပြုလုပ်သည့်နည်းစနစ် အလှည့်အပြောင်းလုပ်နိုင်ခြင်း (Able to make alternative proposal)၊
- ဆောက်လုပ်ရေးပစ္စည်းနှင့် ဓာတုပစ္စည်းများကိုနားလည်ခြင်း (Understanding the construction and chemical materials)၊
- ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းသဘာဝနှင့် အကိုက်ညီဆုံးသော တည်ဆောက်မည့် နည်းလမ်းနှင့် အသုံးပြုမည့် တည်ဆောက်ရေး ပစ္စည်းများကို ရွေးချယ်ဆုံးဖြတ်နိုင်ခြင်း
- စက်ယန္တရားများ၏ စွမ်းဆောင်ရည်နှင့် လိုအပ်ချက်များကို သိနားလည်ခြင်း (Having knowledge of requirement and ability of machinery)၊
- ပြုပြင်ကုသမှုနည်းလမ်းများကို နားလည်ခြင်း (To know the remedial and curing works)

၂.၂။ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မည့် ကန်ထရိုက်တာမှ တာဝန်ယူ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ

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

(ခ) Design ပြောင်းလဲမှုရှိပါက သက်ဆိုင်ရာတာဝန်ရှိသူ၏ အတည်ပြုချက်နှင့်ခွင့်ပြုချက် 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 သိုလှောင်မှုပုံစံများအတိုင်း စနစ်တကျ သိုလှောင်ရပါမည်။

(စ) လုပ်ငန်းခွင်သို့ ထပ်မံရောက်ရှိလာသော အသုံးပြုမည့် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းသုံးပစ္စည်းများသည် ယခင်ရောက်ရှိပြီး ပစ္စည်းများနှင့် ကွဲလွဲမှု/ ပြောင်းလဲမှုများရှိပါက ပစ္စည်းနမူနာများအား ဓါတ်ခွဲခန်းသို့ပေးပို့၍ အရည်အသွေးစစ်ဆေးမှုများ ထပ်မံဆောင်ရွက်ပေးရပါမည်။

(ဆ) အဆောက်အအုံ၏ foundation များအား ဆောင်ရွက်ရာတွင် Design Drawing တွင် ဖော်ပြပါရှိသည့် Specifications (Type ၊ Depth ၊ Level ၊ Dimension ၊ Location ၊ Line ၊ Profiles) အတိုင်း ကိုက်ညီမှု ရှိရမည်။(ဥပမာ – Strip Footing ၊ Isolated Footing ၊ Combined Footing ၊ Bored Pile ၊ Pressure Pile ၊ Raft Footing ၊ Mat Footing)

(ဇ) Deep Foundation လုပ်ငန်းများတွင်အသုံးပြုမည့် Pushed Pile ၊ Driven Pile များ၏ 28-day Compressive Strength နှင့် Steel size ၊ strength စသည်တို့ကို Pile Design Drawing တွင် ဖော်ပြထားသည့် Specifications နှင့်တိုက်ဆိုင်၍ ပြည့်မီခြင်း ရှိရမည်။ Soil Test Report ရှိရမည်။ Load Test Result အောင်မြင်

ရမည်။ Bored Pile လုပ်ငန်းများဖြစ်ပါက Bored Pile များ၏ SIT Result အောင်မြင်မှသာလျှင် Pile Cap လုပ်ငန်းများအား ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရမည်။

(ဈ) ကွန်ကရစ်မသွန်းလောင်းမီ Steel Arrangement လုပ်ငန်းအား ဆောင်ရွက်ရာတွင် Design Drawing တွင် ပါရှိသော Specification များအတိုင်း (ဥပမာ– Dimension ၊ Lappingzone ၊ Concrete Cover ၊ Splice Length ၊ Development Length ၊ Spacing of reinforcement bar ၊ Nos of reinforcement bar ၊ Size of reinforcement bar စသည်တို့) စနစ်တကျ မှန်ကန်စွာ ဆောင်ရွက်ရမည်။

(ည) ကွန်ကရစ်မသွန်းလောင်းမီ Formwork/ Falsework တို့၏ Dimension ၊ Alignment ၊ Levelling ကိုက်ညီမှု၊ သန့်ရှင်းကောင်းမွန်မှု၊ ထောက်တိုင်နှင့် ချုပ်တန်းများ စနစ်တကျဆောင်ရွက်မှုနှင့် ကြံ့ခိုင်မှု စသည်တို့အား ဦးစားပေး ဂရုတစိုက် ဆောင်ရွက်ရမည်။

(ဋ) Formwork / Falsework များအတွက် ဒီဇိုင်နာမှ သတ်မှတ်ထားသော Design မရှိပါက စီမံကိန်းအင်ဂျင်နီယာမှ လုပ်ငန်းခွင်တွင် အသုံးပြုမည့် Design အား ရေးဆွဲပြီး လက်မှတ်ရေးထိုး အတည်ပြုထားရမည်။

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

(ဍ) 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 ရယူထားပြီးဖြစ်ရမည်။

(ဎ) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းရာတွင် အသုံးပြုမည့် ကွန်ကရစ်၏ Mix Design မှာ သတ်မှတ်ထားသည့် Mix Design နှင့် ကိုက်ညီမှုရှိရမည်။

(ဏ) ပြင်ပ Batching Plant မှ Ready Mixed Concrete များအား ဝယ်ယူသုံးစွဲမည်ဆိုပါက အဆိုပါကုမ္ပဏီ၏ ကွန်ကရစ် Mix Design အား ခွင့်ပြုချက်ရပြီးမှသာ Concrete Mix Design အတိုင်း အရည်အသွေးပြည့်မီသော ကွန်ကရစ်များရရှိရန် စနစ်တကျ ဖျော်စပ်အသုံးပြုခွင့်ပေးမည်ဖြစ်ပါသည်။ ကွန်ကရစ် Grade ပြည့်မီမှု မရှိဘဲ လျော့နည်းနေပါက Mix Design တွင် အသုံးပြုသော ကျောက်၊ သဲ၊ ဘိလပ်မြေများအား စမ်းသပ်စစ်ဆေးမှုများပြုလုပ်ပြီး ကွန်ကရစ် ပေးသွင်းသည့် ကုမ္ပဏီ၏ Mix Design အား ပြန်လည်စစ်ဆေးရမည်ဖြစ်သည်။

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

(ထ) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းချိန်တွင် ကျွမ်းကျင်ပြီး အတွေ့အကြုံရှိသော ကြီးကြပ်အင်ဂျင်နီယာများ အလုံအလောက် ထားရှိရမည်ဖြစ်သည်။

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

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

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

(ပ) မူလလောင်းခဲ့ပြီးသော ကွန်ကရစ်အဆက် (Construction Joint) များတွင် ဘိလပ်မြေရည် ပျစ်ပျစ်ဖျော်၍ ကြိုတင်ပက်ဖျန်းရမည်။ ဤကဲ့သို့ပြုလုပ်ခြင်းသည် ကွန်ကရစ် အဆက်နေရာ၌ ဘိလပ်မြေအနှစ်ပါဝင်မှုနှုန်း လျော့နည်းခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်အတွက် ဖြစ်ပါသည်။ ဘိလပ်မြေအခြောက်ဖြူးခြင်း မပြုရပါ။

(ဖ) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းချိန်တွင် slump test ဆောင်ရွက်ခြင်းနှင့် ကွန်ကရစ်ခံနိုင်ရည်အား စမ်းသပ်ရန်အတွက် ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးများအား ရယူထားရမည်။

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

(ဘ) ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးများ ရယူရာတွင် (၇) ရက်သား၊ (၁၄) ရက်သားနှင့် (၂၈) ရက်သား ဖိသိပ်ခံနိုင်ရည်အားများအတွက် ကွန်ကရစ်လောင်းသည့် နေ့တိုင်း သို့မဟုတ် ကွန်ကရစ် Volume 50 m^3 လောင်းသည့်အခါတိုင်း အနည်းဆုံးကွန်ကရစ်နမူနာတုံး

(၆)တုံးစီ ယူရမည်။ ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးများပေါ်တွင် ရက်စွဲ၊ နမူနာအုပ်စုနံပါတ်နှင့် အတုံးနံပါတ်တို့ကို ရေးသွင်းမှတ်သားထားရမည်။

(မ) ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးများကို နေရောင်တိုက်ရိုက်မကျရောက်သော နေရာတွင် (၂၄) နာရီကြာ ထားပြီးလျှင် ပုံစံခွက်မှဖြုတ်၍ နာရီဝက်အတွင်း ရေစိမ်ကန်အတွင်း၌ စမ်းသပ်မည့်နေ့အထိ ထားရမည်။

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

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

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

(ဝ) 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။

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

(ဟ) အဆောက်အအုံ၏ နံရံများတွင် အသုံးပြုမည့် အုတ်များ၏ Physical Properties များအား ဓါတ်ခွဲခန်းတွင် စမ်းသပ်စစ်ဆေးပြီး အရည်အသွေးပြည့်မီမှသာ အသုံးပြု ရမည်။

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

(အ) လုပ်ငန်းခွင် ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးကိုလည်း အလေးထား ဆောင်ရွက်ပေး ရမည်။

(ကက)ဘေးကင်းလုံခြုံရေးနှင့် အသက်ကယ်ကိရိယာတန်ဆာပလာများ၊ ဝတ်စုံများအဖြစ် ခြေထောက်ပိုင်း၊ ဦးခေါင်းပိုင်း၊ နား၊ မျက်စိနှင့် မျက်နှာပိုင်းဆိုင်ရာ အကာအကွယ် ကိရိယာများ၊ အသက်ရှူစက်များ၊ လုံခြုံရေးခါးပတ်နှင့် အသက်ကယ်ကြိုးများ၊

လုံခြုံရေးပိုက်များ စသည်တို့ကို သက်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းခွင်အလိုက် လိုအပ်သလို သတ်မှတ်ချက်များနှင့်အညီ အသုံးပြုရမည်ဖြစ်သည်။

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

(ကဂ) လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်အတွက် ဆောင်ရွက်ပြီးစီးပြီဆိုပါက သက်ဆိုင်ရာအရည်အသွေး စစ်ဆေးရေးအဖွဲ့သို့ စစ်ဆေးပေးပါရန်အတွက် ကြိုတင်အကြောင်းကြားတင်ပြရမည်ဖြစ်ပြီး Inspector မှ စစ်ဆေးအတည်ပြုပြီးမှသာ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရမည်။

၂.၃။ လုပ်ငန်းခွင်ရုံးနှင့် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာလုပ်ငန်းများ

(က) အထပ်မြင့်အဆောက်အအုံစီမံကိန်းများနှင့် လုပ်ငန်းပမာဏကြီးမားသော အများပြည်သူသုံးအဆောက်အအုံများတွင် Projector Engineer, Site Engineer နှင့် Inspection Engineer များကို လုပ်ငန်းပမာဏနှင့်အညီ ပြည့်စုံလုံလောက်စွာ ခန့်ထားရမည်။

(ခ) လုပ်ငန်းခွင်ရုံးများတွင် ဖွဲ့စည်းပုံဇယားကို ရေးဆွဲ၍ ကပ်ထားရမည်ဖြစ်သည်။

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

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

(င) ဒီဇိုင်းပုံစံပြောင်းလဲထားပြီး ခွင့်ပြုချက်ရယူထားသော Drawing အား Inspector များထံသို့ တင်ပြ၍ ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ရမည်။ လုပ်ငန်းခွင်သို့လည်း ဖြန့်ဝေပေးပို့ရမည်။

(စ) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း ရေးဆွဲသော Shop Drawing များရှိပါက Shop Drawing ကို နံပါတ်တပ်ရန်နှင့် ကိုးကားသော Drawing နံပါတ်ကို သိသာစွာဖော်ပြပြီး သီးခြားဖိုင်တစ်ခုဖြင့် ထားရှိရမည်။

(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 ပူးတွဲဖော်ပြရမည်။

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

(ဈ) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း အန္တရာယ်ကင်းရှင်းမှုကိုလည်း စနစ်တကျ ဆောင်ရွက်ထားရမည်။

(ည) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း ပုံစံစာရွက်စာရင်း (Drawing List) ကို Revision နံပါတ်နှင့် တကွ အချိန်နှင့်တပြေးညီ ရေးဆွဲထားရှိရမည်။

(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။

(ဌ) ထိုစစ်ဆေးရန် တောင်းဆိုသော အစိတ်အပိုင်းအား Inspection Engineer မှ Check List ဖြင့် စစ်ဆေးပြီး စစ်ဆေးချက်အရ လိုအပ်ချက်များပြင်ဆင်စေပြီး မှတ်တမ်းတင် ထားရမည်။

အခန်း(၃)

လုပ်ငန်းခွင်တွင် ဗိသုကာ၊ မြို့ပြ၊ ရေသန့်နှင့် လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ

၃.၁။ ဗိသုကာဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ

(က) အဆောက်အဦ စတင်မဆောက်လုပ်မီ ဗိသုကာဌာနမှ ပေးပို့သော ပုံစံများရရှိပါက Structural Drawing နှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိ မရှိ စစ်ဆေးပြီး ကွဲလွဲမှုရှိပါက ဗိသုကာဌာနသို့ အကြောင်းကြား အတည်ပြုချက် ရယူရမည်။

(ခ) ဗိသုကာပုံစံပါ Site Plan အတိုင်း မြေပြင်တွင် နေရာချထားရမည်။

(ဂ) အဆောက်အဦ ဆောက်လုပ်ရန် သတ်မှတ်ထားသည့် မြေနေရာ နယ်နိမိတ်တွင် သစ်ပင်ကြီးများ ရှိပါက ခုတ်ထွင်ရှင်းလင်းမှု မပြုဘဲ ဖြစ်နိုင်သမျှ ချန်လှပ်ထားရမည်။

(ဃ) အဆောက်အဦ ဆောက်လုပ်မည့် မြေနေရာသည် ပြေပြစ်ခြင်းမရှိပါက မြေညှိခြင်း (cutting)၊ မြေဖို့ခြင်း (Filling) မပြုလုပ်မီ ဗိသုကာဌာနနှင့် ညှိနှိုင်းတိုင်ပင်ရမည်။

(င) ဗိသုကာပုံစံ (Architectural drawings) ပါအတိုင်း ပန္နက်ရိုက်ရမည်။

(စ) အဆောက်အဦမျက်နှာစာရှိ လမ်း၏ Level ကို တိုင်းတာပြီး ဗိသုကာဌာနသို့ အချိန်မီ ပေးပို့ရမည်။ ပေးပို့လာသော လမ်း၏ Level ပေါ်မူတည်ပြီး ဗိသုကာဌာနမှ သတ်မှတ်ပေးသော Plint Level များအတိုင်း ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရမည်။

(ဆ) Ground Beam လောင်းပြီးချိန်တွင် ဗိသုကာပုံစံပါ အတိုင်းအတာများနှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိ မရှိ ပြန်လည်စစ်ဆေးရမည်။ လိုအပ်ပါ ဗိသုကာဌာနမှ ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးမှုကို ခံယူရမည်။

(ဇ) အဆောက်အဦ ဆောက်လုပ်ပြီး နံရံများ စီရာတွင် ဗိသုကာပုံစံပါအတိုင်း အတွင်းကပ်၊ အပြင်ကပ် မှန်ကန်စွာ စီရမည်။

(ဈ) အဆောက်အဦ တံခါးပေါက်များ တပ်ဆင်ရာတွင် ဗိသုကာပုံစံပါ တံခါးပေါက်များအတိုင်း အတွင်းဖွင့်၊ အပြင်ဖွင့် မှန်ကန်စွာ တပ်ဆင်ရမည်။

(ည) ကြမ်းခင်းလုပ်ငန်းများ မဆောင်ရွက်မီ ဗိသုကာပုံစံပါ ကြမ်းခင်း အနိမ့်အမြင့်များနှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိ မရှိ ဦးစွာစစ်ဆေးရမည်။

(ဋ) အဆောက်အဦအမြင့် (Ceiling Height) ကို ဗိသုကာဌာနမှ သတ်မှတ်ထားသော အမြင့်အတိုင်း ဆောက်လုပ်ရမည်။

(ဌ) အဆောက်အဦဆောက်လုပ်ပြီး ဆေးသုတ်လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ရာတွင် ဗိသုကာဌာနမှ သတ်မှတ်ပေးသော Color Scheme အတိုင်း အသုံးပြုရမည်။

(ဍ) လုပ်ငန်းခွင်တွင် ဗိသုကာပုံစံများနှင့် ပတ်သက်ပြီး အခက်အခဲများရှိပါက ဗိသုကာဌာနနှင့် ပြန်လည်ညှိနှိုင်းတိုင်ပင်ရမည်။ ဗိသုကာဌာနမှ ပြန်လည်ထုတ်ပေးသည့် (Revised Drawings) များ အတိုင်းသာ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရမည်။

(ဎ) သတ်မှတ်ထားသော Green Area ရာခိုင်နှုန်းအတိုင်း ဆောင်ရွက်ထားရမည်။

(ဏ) Car Parking Area မှာ သတ်မှတ်ထားသော အရေအတွက်အတိုင်း ကိုက်ညီမှု ရှိရမည်။

(တ) Site Drainage System မှာ Architectural Drawing ၏ Master Plan နှင့် အဆင်ပြေမှုရှိရမည်။

(ထ) Stair & Handrail Details နှင့် Ramp Slope Ratio တို့မှာ အတည်ပြုထားသော ပုံစံနှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိရမည်။

၃.၂။ မြို့ပြဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ

၃.၂.၁။ အုတ်မြစ်လုပ်ငန်း (Foundation)

(က) မြေကြီးတူးခြင်းလုပ်ငန်း(Excavation Work) ဆောင်ရွက်ရာတွင် အောက်ပါ အချက်များကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပြီး ဆောင်ရွက်ရမည်။

- တူးရမည့်မြေကြီးအမျိုးအစား၊ ဥပမာ – ရွှံ့စေးကဲ့သို့ စေးကပ်မှုရှိသည့် မြေကြီး၊ သဲ ကျောက်စရစ်ကဲ့သို့ စေးကပ်မှုမရှိသောမြေကြီး၊
- လုပ်ငန်းခွင်သို့ ဝင်ထွက်ရန်လမ်းကြောင်းအနေအထား၊
- လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း အခြားယာဉ်ယန္တရား၊ စက်ပစ္စည်းများဖြင့် ပြည့်ကြပ် နေမှု ရှိ မရှိ၊
- မြေကြီးတူးမည့်စနစ်၊ သုံးစွဲမည့် စက်ယန္တရား အမျိုးအစားများ ရွေးချယ်နိုင် ရန်အတွက် Foundation အုတ်မြစ်နှင့် မြေထိန်းနံရံဆိုင်ရာ ဒီဇိုင်းနှင့် စံညွှန်း ဆိုင်ရာ ဗဟုသုတများကို နားလည်သဘောပေါက်မှု၊
- တူးထုတ်ပြီးသော မြေသားများအားစွန့်ပစ်မည့်နည်းစနစ်၊
- စက်ကိရိယာနှင့် စက်ယန္တရားများရရှိနိုင်မှုအနေအထား၊
- ဆောက်လုပ်ရေးဆိုင်ရာလျာထားစီမံချက် (Overall Construction Programme) အပေါ်တွင်မူတည်၍ လိုအပ်သောလုပ်ငန်းလျင်မြန်မှုနှင့် အချိန်ပေးနိုင်မှု အတိုင်းအတာ၊
- မြေကြီးတူးရာတွင် မူလအုတ်မြစ်ဟောင်းများမှ အနှောက်အယှက် ပေးနိုင် မည့် အလားအလာများအား တွက်ချက်နိုင်ရန် လုပ်ငန်းခွင်အား ယခင်က မည်ကဲ့သို့ အသုံးချခဲ့သည်ကို သိရှိနိုင်ခြင်း၊
- အနီးအနားတွင်ရှိသော အခြားအဆောက်အအုံများ၏ အနေအထား၊
- မြေအောက်ရေအနေအထား၊

(ခ) မြို့တွင်းရေိယာကဲ့သို့သော အဆောက်အအုံများဖြင့် ပြည့်ကျပ်နေသော ဧရိယာ အတွင်း မြေကြီးတူးခြင်းလုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက်ရာတွင် အခြား အဆောက် အအုံများအား မထိခိုက်စေအောင် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မည့် အစီအစဉ်နှင့် အစီအမံများကို အဆောက်အအုံဒီဇိုင်နာနှင့် ဆောက်လုပ်သူ (Constructor or Developer) များအတွင်း အကျေအလည် ညှိနှိုင်း၍ ဆောင်ရွက်ရမည်။

(ဂ) ပိုင်အုတ်မြစ်လုပ်ငန်း (Pile Foundation)

- အဆောက်အဦ၏ အလေးဝန်သည် အလွန်များပြား၍ တိမ်သော အုတ်မြစ် များ (Shallow Foundation) ဖြင့် ထမ်းဆောင်ရန် မြေသား၏ ခံနိုင်ရည်အား သည် မလုံလောက်သည့်အခါတွင် Deep Foundation အမျိုးအစားဖြစ်သည့် ပိုင်အုတ်မြစ်လုပ်ငန်း (Pile Foundation) ကိုအသုံးပြုရမည်။
- ပိုင်လုပ်ငန်းအမျိုးအစားအား – ပွတ်မှုအားဖြင့်ထမ်းသောပိုင် (Friction Pile) နှင့် ထမ်းအားပိုင် (Bearing Pile) ဟူ၍ ခွဲခြားသတ်မှတ်ထားသည်။

(ဃ) ပိုင်အမျိုးအစား

(၁) မြေသားများကို တွန်းထိုးဖယ်ရှားစေသောပိုင် (Displacement Pile)

- ရိုက်သွင်းပိုင်(Driven Pile)
- ဖိသွင်းသောပိုင်(Pushed Pile) တို့ပါဝင်ကြသည်။

– Displacement Pile များတွင် ပိုင်များကို ထိုးသွင်းသည့်အခါ ပိုင်၏ ထုထည်ပမာဏအတိုင်း မြေကြီးများကို ဘေးသို့တွန်းထုတ်သဖြင့် ဘေး မြေသားများ ပိုမိုသိပ်သည်းလာပြီး မြေကြီးနှင့်ပိုင်တို့၏ဝန်ထမ်းနိုင်အား ကို တိုးတက်စေနိုင်သည့် အကျိုးကျေးဇူးရှိသည်။

– သို့ရာတွင် ထိုတွန်းထိုးဖယ်ရှားမှုပမာဏသည် လွန်စွာများပြားပါက တစ်နည်းအားဖြင့် ပိုင်အလုံးရေအမြောက်အမြားကို ထိုးသွင်းပါက အနီး ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ မြေသားများ ရွေ့လျားတက်ကြွခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေ တတ်သဖြင့် လုပ်ငန်းခွင်ပတ်ဝန်းကျင်တွင် အခြားအဆောက်အအုံများ နီးကပ်စွာတည်ရှိပါက သတိထားဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်သည်။

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

– Driven Pile များကို ရိုက်သွင်းသောအခါ ထိုပိုင်၏ ခံနိုင်ရည်အားကို အကြမ်းအားဖြင့်

$$Q_u = \frac{Wrh}{S + C}$$

ပုံသေနည်းဖြင့် တွက်ယူနိုင်သည်။ သို့ရာတွင် ထိုပုံသေနည်းဖြင့် တွက်ယူပြီး Safety Factor လုံလောက်စွာ ရရှိသဖြင့် ထိုရိုက်သွင်း သောပိုင်သည် ခံနိုင်ရည်ရှိသည်ဟု ယူဆ၍မရနိုင်သဖြင့် ပိုင်များကို ရိုက်သွင်းပြီးပါက သတ်မှတ်ထားသော အရေအတွက်အတိုင်း ဝန်တင် စမ်းသပ်ခြင်း (Load Test) ကိုပြုလုပ်ရမည်။

- Pushed Pile ခေါ် ဖိသွင်းသည့်ပိုင်များတွင်လည်း ဖိသွင်းသည့်ဖိအား နှင့် ဖိသွင်းသည့် Jack၏ ဧရိယာတို့ကို မြှောက်ခြင်းဖြင့် ဖိသွင်းသည့် အားကို ရရှိနိုင်သည်။

$$F = P \times A$$

သို့ရာတွင် ဤကဲ့သို့ ဖိသွင်းခြင်းသည် အလွန်တိုတောင်းသောကာလ အတွင်း ဖိသွင်းခြင်းဖြစ်သဖြင့် ဝန်တင်စမ်းသပ်သည့်အခါတွင် ဖိသွင်း သောအားအထိ ခံနိုင်ရည်မရှိကြောင်း ရံဖန်ရံခါ (အထူးသဖြင့် Cohesive Soil တို့တွင်) တွေ့ရှိရတတ်ပေသည်။ ထို့ကြောင့် Pushed Pile များကို လုံလောက်သောဖိအားဖြင့် ဖိသွင်းသည့်တိုင်အောင် ဆက်လက်တိုးဝင် ခြင်း မရှိသဖြင့် လုံလောက်သော ထမ်းအားကို ရရှိမည်ဟု ယူဆ၍ မရနိုင်သဖြင့် Pushed Pile များကို ဖိသွင်းတပ်ဆင်ပြီးသည့်အခါ ဝန်တင်စမ်းသပ်ခြင်းကို သတ်မှတ်ထားသည့် အရေအတွက်အတိုင်း ပြုလုပ်ရမည်။

(၂) မြေသားများကို မရွေ့လျားစေသောပိုင် (Replacement Pile)

- တွင်းတူး၍လောင်းသောပိုင် (Bored Pile) ဖြစ်သည်။
- Replacement Pile အမျိုးအစားဖြစ်သော မြေသားကိုဖယ်ထုတ်၍ ကွန်ကရစ်လောင်းသည့် ပိုင်အမျိုးအစား (Bored Pile) မှာ ပတ်ဝန်းကျင် တွင် အရေးကြီးသော အဆောက်အအုံရှိသည့် လုပ်ငန်းခွင်များနှင့် မြို့တွင်း ဧရိယာများတွင်ရှိသော လုပ်ငန်းခွင်များအတွက် သင့်တော်သော ပိုင် လုပ်ငန်းအမျိုးအစားဖြစ်သည်။

(c) Bored Pile တူးဖော်ပုံ

- Bored Pile များကိုပြုလုပ်ရာတွင် တွင်း၏နံရံများ ပြိုမကျစေရန် Casing (သို့မဟုတ်) Lining Tubes ခေါ်သည့်သံခွေများဖြင့် ကာရံထားရမည်။ မာကျောသော ရွှံ့စေးမြေအမျိုးအစားများ၌ပင်လျှင် ပက်ကြားအက်များ၊ Sand Pocket ခေါ်သည့် နေရာကွက်ကျားပါဝင်နေသော သဲအစုများ ရှိတတ်ပေရာ ထိုသဲများနှင့် ပက်ကြားအက်များ ပဲ့ထွက်ပြိုကျတတ်သဖြင့် တွင်း၏အောက်ခြေ၌ ထိုမြေသားများ စုပုံနေခြင်းနှင့် တွင်းအား ခါးပြတ် စေခြင်းစသည့် အကျိုးဆက်များ ဖြစ်ပေါ်စေတတ်သောကြောင့် ထို Casing (သို့မဟုတ်) Lining Tubes များ လိုအပ်သည်။
- Casing (သို့မဟုတ်) Lining Tubes များအစား Bentonite Slurry ကို ထည့်သွင်းအသုံးပြုခြင်းဖြင့် Casing နှင့် Lining Tubes များ အသုံးပြုခြင်း ကို လျှော့ပေါ့နိုင်သည်။ သို့ရာတွင် အပေါ်ပိုင်း ၁ဝပေ မှ ၁၅ပေခန့်အထိကိုမူ ၎င်းတို့အား Guideline အဖြစ်ထည့်ပေးရမည်။
- Bentonite Clay ကို ရေ၌သတ်မှတ်ထားသည့် အချိုးအတိုင်းဖျော်ထား သည့်အခါ ထို Bentonite အမှုန့်များသည် ရေ၌အနယ်မထိုင်ဘဲ ကြာမြင့်စွာ

တွဲခိုရှိ၍ နေနိုင်သည့်အပြင် ထို Bentonite အမှုန့်များသည် ရေနှင့်ထိတွေ့သောအခါ Gel များအဖြစ် ဖြစ်ပေါ်ပြီး တွင်း၏ မျက်နှာပြင်ကို တည်ငြိမ်အောင် ထိန်းထားနိုင်ပေသည်။ ထို Bentonite အရည်အား Pump ဖြင့် လည်ပတ်စေသောအခါတွင်လည်းကောင်း၊ တွင်းကို လွန်ဖြင့်တူးသဖြင့် အရည်လှုပ်ရှားမှုကို ဖြစ်စေသောအခါတွင်လည်းကောင်း၊ Bentonite များကို ရေအတွင်း၌ သမစွာပျော်ဝင်စေသည်။ Granular Soil ခေါ် မြေမှုန့်အရွယ်ရှိသည့် သဲကျောက်စရစ်ကဲ့သို့သော မြေအမျိုးအစားများအတွက် အဆိုပါ Bentonite ပျော်ရည်သည် တွင်း၏နံရံများမှ ကျောက်များအတွင်းရှိ အပေါက်များအတွင်းသို့ တိုးဝင်၍ ပျစ်ခဲကာ ခိုင်မာတည်ငြိမ်သော Filter-Cake (ခေါ်) အတုံးအခဲအဖြစ် ဖြစ်ပေါ်ပြီးလျှင် ကျောက်သဲများ တွင်းအတွင်းသို့ ပြိုကျခြင်းမှ ကာကွယ်နိုင်ပေသည်။

- ရွံ့စေးမြေအမျိုးအစားတွင်မူ Bentonite ပျော်ရည်သည် မြေသားနံရံအတွင်းသို့ ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်နိုင်ခြင်းမရှိသော်လည်း ထိုပျော်ရည်၏ သိပ်သည်းဆ (1.04) ကြောင့်ဖြစ်သော ရေ၏ တည်ငြိမ်ဖိအားသည် ရွံ့စေးမြေ၏ ပက်ကြားအက်များမှ ပွဲထွက်ပြိုကျခြင်းကို ကာကွယ်ထားနိုင်ပေသည်။
- တွင်းတူးခြင်းလုပ်ငန်းကို လွန် သို့မဟုတ် Grab ခေါ် ဆွဲပုံးဖြင့် ဆောင်ရွက်သည့်အခါ Bentonite အရည်သည် အထက်အောက်အဆက်မပြတ် လှုပ်ရှားလျက်ရှိသဖြင့် အရည် အနည်ထိုင်ခြင်းမှ ကင်းဝေးနိုင်ပေသည်။
- ထိုရွံ့ရေပျစ်သည် တွင်းတူးခြင်း ဆက်လက်ပြုလုပ်သည့်အခါ မြေအောက်ရေများ ရောနှောလာသဖြင့် ကျဲသွားလျှင်သော်လည်းကောင်း၊ တူးမြေမှ ထွက်ပေါ်လာသော ရွံ့စေးများကြောင့် အရည်အား ပိုမိုပျစ်ခဲလာစေလျှင်သော်လည်းကောင်း၊ အသစ်ဖျော်စပ်ထားသော (သို့မဟုတ်) ရွံ့ကြမ်းများ အနည်ထိုင်သွားအောင် ပြန်လည်သန့်စင်ထားသော Bentonite အရည်ဖြင့် အစားထိုးလဲလှယ်ပေးရမည်။ ဤသို့အစားထိုးရာတွင် တွင်းအတွင်းမှ ထွက်သော Bentonite အရည်နှင့် Soil – Particle များ ရောနှောနေသော အရည်ဟောင်းအား ပြင်ပတွင်ရှိသော သိုလှောင်ကန်အတွင်းသို့ Pump ဖြင့် ပို့ဆောင်ပြီးလျှင် ထိုကန်အတွင်း၌ Soil – Particle များနှင့် Bentonite အရည်အား သီးခြားစီ ဖြစ်သွားစေရန် Mechanical နည်းဖြင့် ပြုလုပ်ရမည်။
- အထူးသတိထားရန်အချက်မှာ Bentonite Slurry အဟောင်းနှင့် အနည်အနှစ်များအား စွန့်ထုတ်ရာတွင် ရေမြောင်းအတွင်းသို့ စီးဆင်းစေခြင်း

မပြုလုပ်ရန် အရေးကြီးပေသည်။ စွန့်ပစ်ပစ္စည်းများကို လုံခြုံသောကားဖြင့် တင်ဆောင်၍ သတ်မှတ်ထားသောနေရာသို့ စွန့်ပစ်ရမည်ဖြစ်သည်။

(စ)Bored Pile Concrete လောင်းနည်း

- Bored Pile Hole များအတွင်းရှိ မြေအောက်ရေသည် Pile ကွန်ကရစ် လောင်းခြင်းကို အခက်အခဲဖြစ်စေသည်။ တူးထားသော ကျင်းသည် Lining Tube အပြည့်ထည့်ထားပြီး ရေသည်အောက်ခြေမှသာ စိမ့်တက်ရ၍ ရေထွက်နှုန်းသည် ငါးမိနစ်အတွင်း စင်တီမီတာ အနည်းငယ်မျှသာ မြင့်တက်မည်ဆိုပါက တွင်းအတွင်းရှိ ရေကိုကုန်အောင် ခပ်ထုတ်၍ အောက်ခြေရေထွက်သည့်နေရာအား ကွန်ကရစ်အခြောက် အနည်းငယ်ဖြင့် လောင်း၍ အောက်ခြေရေထွက်မှုအား ပိတ်ဆို့နိုင်ပေသည်။ သို့ရာတွင် ရေထွက်နှုန်းများသော တွင်းများတွင်မူ လောင်းလိုက်သော ကွန်ကရစ်အတွင်း၌ ရေပါဝင်မှုနှုန်းကို တဖြည်းဖြည်းတိုးလာစေပြီး ကွန်ကရစ်၏ ခံနိုင်ရည်အားကို လျော့နည်းစေပေသည်။ ရေစီးနှုန်းသည်အလွန်ပြင်းထန်ပါက လောင်းလိုက်သော ကွန်ကရစ်၏ အနှစ်အသားများကို ရေနှင့်အတူ ပါသွားစေနိုင်သည်။
- ရေထွက်နှုန်းများသော နေရာအားလုံးအတွက် လွယ်ကူပြီး သေချာသောနည်းမှာ တွင်းအတွင်းရှိ ရေများအား သဘာဝရေမျက်နှာပြင် သို့မဟုတ် ၄င်းထက်မြင့်သော အမြင့်တွင် တည်ရှိစေပြီး ကွန်ကရစ်လောင်းသည့် Pipe (Tremie Pipe) ကို တွင်းအတွင်းသို့ချ၍ ကွန်ကရစ်လောင်းခြင်း ဖြစ်သည်။ ထို့သို့လောင်းရာတွင် Tremie Pipe အတွင်းရှိ ကွန်ကရစ်၏ ဖိအားအမြင့် (Pressure head)သည် ဘေးပတ်ဝန်ကျင်ရှိ Bentonite Slurry (ဘင်တိုနိုက်ရွှံ့ရည်)၏ ဖိအားအမြင့်နှင့် ပိုက်အတွင်း ပွတ်မှုအားကြောင့်ဖြစ်သော ဖိအားဆုံးရှုံးမှု (Friction Loss) ပေါင်းခြင်းထက်မြင့်ရန် လိုအပ်သည်။ ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းနေစဉ်အတွင်း Tremie Pipe ၏ အောက်ခြေသည် လောင်းပြီးသည့် ကွန်ကရစ်အပေါ်မျက်နှာပြင်အထက်သို့ လွတ်ထွက်ခြင်းမရှိစေရပေ။ ထိုသို့လွတ်ထွက်ပါက ကွန်ကရစ်များသည် ရေအတွင်းဖြတ်သန်းသွားခြင်းဖြင့် ကွန်ကရစ်၏အနှစ်များကို ဆေးကြောဖယ်ထုတ်လိုက်သကဲ့သို့ဖြစ်သွားပေလိမ့်မည်။ လောင်းပြီးကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်အောက် နစ်မြုပ်နေမှု များပါကလည်း နောက်ထပ်ကွန်ကရစ်များ မတိုးဝင်နိုင်ပဲ ရှိပေလိမ့်မည်။ တစ်ခါတစ်ရံတွင် Bentonite အရည်အတွင်း ဓါတုပစ္စည်း တစ်မျိုးထည့်၍ Bentonite ပျော်ရည်အား ကျဲသွားစေရန် ပြုလုပ်ရမည်။
- Tremie – Pipe ဖြင့် ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် Tremie – Pipe သည် အနည်းဆုံး (၁၂)လက်မ အချင်းရှိရန်နှင့် ကွန်ကရစ်၏ Slump သည်

အနည်းဆုံး (၁၅၀)မီလီမီတာ (ဖလက်မ) ရှိရမည်။ တွင်းအတွင်း၌ ရွှံ့စေးနှင့် သဲများရောရှိ အနည်းများအဖြစ်စုပုံကာ ထိုအနည်များ၏ သိပ်သည်းဆ သည် 1.35 ထက်ကျော်ပါက ထိုရွှံ့နှင့်အနည်များကို ပိုမိုပေါ့သော ရွှံ့နှစ်ဖြင့် အစားထိုးမှသာ ကွန်ကရစ်ကို လောင်းရမည်။ Tremie – Pipe အတွင်း၌ ကွန်ကရစ်၏ရှေ့တွင် Polythylene ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော အပိတ်ပြား တစ်ခုကို ထည့်သွင်းပြီးနောက် ပိုက်အတွင်းသို့ ကွန်ကရစ်လောင်းခြင်းဖြင့် Tremie – Pipe အတွင်းမှရေကို အောက်သို့ တွန်းထုတ်ပြီး ကွန်ကရစ်နှင့် ရွှံ့ရည်များ ရောနှောခြင်းမှ ကင်းဝေးစေနိုင်သည်။ ကွန်ကရစ်အား သိပ်သည်းဆများသော ရွှံ့ရည်ကို ဖယ်ထုတ်၍ လောင်းနိုင်ရန်အတွက် ကွန်ကရစ်၏ Workability ကို ပိုမိုတိုးမြင့်ရန်လိုပါက ကွန်ကရစ်အတွင်းသို့ Plasticizer နှင့် Retarder ရောရှိထည့်ခြင်းဖြင့် Workability ကို ပို၍ ကောင်းစေနိုင်ပါသည်။ Tremie – Pipe များကို ကွန်ကရစ် မြင့်လာသည် နှင့်အမျှ ဆွဲတင်၍ ပိုက်များကိုတစ်ဆက်ချင်း ဆောလျင်စွာ ဖြုတ်ရမည်။ ပိုက်များကိုဆွဲတင်ရာတွင် ကွန်ကရစ်တက်လာသည့်နှုန်းနှင့် ပိုက်ဆွဲတင် သည့်နှုန်းသည် ကိုက်ညီမှုရှိမရှိကို တွင်းအတွင်းသို့ ချိန်သီးချ၍ ကွန်ကရစ် ရောက်ရှိသည့် အမြင့်ကို ပိုက် မတင်ခါနီးတိုင်း၌ တိုင်းထွာရမည်။

- ထို့အပြင် Bored Pile ကို ကွန်ကရစ်လောင်းရာ၌ ဘေးနံရံမှ ရွှံ့စေးအပျော့ အလွှာများ တိုးဝင်းလာခြင်းကြောင့် ကွန်ကရစ်များ ခါးပြတ်ခြင်းကို ဖြစ်ပေါ် စေတတ်သဖြင့်ထို Pile များသည် အောက်ခြေမှ အပေါ်ထိပ်သို့တိုင်အောင် တဆက်တည်းဖြစ်မဖြစ် (Continuity Test) ကိုလည်း စမ်းသပ် ပြုလုပ် ရမည်။

(ဆ)Bored Pile ၏ခံနိုင်ရည်အား တွက်ချက်ပုံနှင့်Pile Load Test လုပ်ရန်လိုအပ်ပုံ

- Bored Pile ၏ ထမ်းအားကို Pile ၏ အောက်ခြေရိယာထမ်းအား (Bearing Resistance) နှင့် Pile အလုံး၏ ဘေးပတ်လည်မျက်နှာပြင်နှင့် မြေကြီး၏ပွတ်အားကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သောထမ်းအား (Frictional Resistance) နှစ်ခုတို့ကိုပေါင်း၍ အခြား Pile များ၏ထမ်းအားကို တွက်ချက်သကဲ့သို့ပင် မြေကြီး၏ အရည်အသွေးတန်ဖိုးများဖြစ်သော C, Ø, α တို့ပေါ်တွင် မူတည်၍ တွက်ချက်ရပေသည်။
- Bored Pile ကိုတူးဖော်ရာတွင် တွင်းတစ်လျှောက်၌ မြေသားကို ဖယ်ထုတ် လိုက်သဖြင့် တွင်းနံရံတစ်လျှောက်တွင် ဘေးတိုက်ဖိအား လျော့နည်းသွား ခြင်းအတွက် တွင်းနံရံအနီးရှိ မြေသားများ တွင်းအတွင်းဘက်သို့ ကြွထွက် လာခြင်း၊ မြေအောက်ရေများ စိမ့်ထွက်လာသဖြင့် တွင်းနံရံ တစ်လျှောက်ရှိ

မြေသားများကို ပျော့စေခြင်း၊ Bentonite Slurry ကို သုံးစွဲသဖြင့် တွင်းနံရံ၏ အပဲ့အချိုင့်များကြားတွင် Bentonite အရည်များ ခိုအောင်း ကျန်နေနိုင်ခြင်း စသည်တို့ကြောင့် ရွှံ့စေးအမျိုးအစား မြေများတွင် Pile နှင့် မြေကြီးအကြားစေးကပ်အား Adhesion Factor (α) ကို လျော့နည်း စေပေမည်။ ထို့သို့ တွင်းနံရံတစ်လျှောက် ပတ်ဝန်းကျင် မြေသားများ အားနည်းပျော့ပြောင်းစေခြင်းသည် မြေသားအနက် ၃ လက်မခန့် အထိ ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ကြောင်း မှတ်တမ်းများတွင် တွေ့ရှိရပေသည်။ Pile အောက်ခြေ ပတ်ဝန်းကျင်ဧရိယာအတွင်းရှိ မြေသားများကိုမူ Pile အချင်း ကြီးလျှင် ထိခိုက်စေနိုင်ပြီး Pile အချင်း သေးလျှင်မူ မထိခိုက်စေနိုင်ပါ။ ထို့အပြင် Pile အောက်ခြေ၌ Bentonite နှင့် ရွှံ့နှစ်များ ခုခံနေခြင်းအတွက် Pile ၏ အောက်ခြေထမ်းအားကို တစ်စုံတစ်ရာ အတိုင်းအတာအထိ လျှော့ပေါ့တွက်ချက်ရန် လိုအပ်ပေသည်။ ထို့ကြောင့် Bored Pile များ၏ ထမ်းအားပမာဏကို သီအိုရီသဘောအရ တွက်ချက်ထားသည့်အပေါ်တွင် လုံးဝယုံကြည်၍မရပေ။ ဝန်တင်စမ်းသပ်ခြင်းကို မဖြစ်မနေ လုပ်ရမည်သာ ဖြစ်ပါသည်။ ထို့အပြင် Bored Pile ကို ကွန်ကရစ်လောင်းရာ၌ ဘေးနံရံမှ ရွှံ့စေးအပျော့အလွှာများ တိုးဝင်လာခြင်းကြောင့် ကွန်ကရစ်များခါးပြတ်ခြင်း ကို ဖြစ်ပေါ်စေတတ်သဖြင့် ထို Pile များသည် အောက်ခြေမှ အပေါ်ထိပ်သို့ တိုင်အောင် တဆက်တည်းဖြစ်မဖြစ် (Continuity Test) ကိုလည်း စမ်းသပ် ပြုလုပ်ရမည်။

(ဇ) ပိုင်များ၏လက်ခံနိုင်သောနေရာလွဲမှားမှုပမာဏ

ရိုက်သွင်းသောပိုင် (Driven Pile) ဖြစ်စေ၊ တွင်းတူး၍လောင်းသောပိုင် (Bored Pile) ဖြစ်စေ၊ ဖိသွင်းသည့်ပိုင် (Pushed Pile) ဖြစ်စေ၊ အတည့်ရိုက်သည့်ပိုင် (Vertical Pile) ဖြစ်စေ၊ အစောင်းရိုက်သွင်းသည့်ပိုင် (Rake Pile) လုပ်ငန်းများ တွင် သတ်မှတ်ထားသည့် နေရာနှင့်သွေဖည်မှုပမာဏကို ACI Recommendation အရ အောက်ပါအတိုင်း ခွင့်ပြုရမည်။

– Pile ခေါင်းနေရာသည် ရည်မှန်းထားသောနေရာမှ 3” နှင့် 6” အတွင်း ရှိရပါမည်။ Pile ဝင်ရိုး၏ တည့်မတ်မှုသည် မြေအောက်လုံးဝမြုပ်နေသော Pile များအတွက် Pile အရှည်၏ 10% ၊ မြေပေါ် တဝက်တပျက်ပေါ်သော Pile များအတွက် Pile အရှည်၏ 2% အထိ သွေဖည်မှုအား ခွင့်ပြုနိုင် ပါသည်။ Pile Cap မှဘေးတိုက်သက်ရောက်မှုအားကို ထမ်းဆောင်နိုင်ပါက 4% အထိ ခွင့်ပြုရမည်။

- အကယ်၍ Pile များ၏ နေရာလွဲမှားမှုသည် အထက်ပါသတ်မှတ်ချက်များ ထက် ကျော်လွန်ပါက ထိုသို့လွဲမှားသည့်အတွက် Pile ပေါ်သို့ အမှန် တကယ် သက်ရောက်မည့် အလေးဝန်များကို ပြန်လည်တွက်ချက် စစ်ဆေး ရမည်။ သက်ရောက်သည့် အလေးဝန်သည် သတ်မှတ်အလေးဝန်ထက် 10% ပိုပါက အပို Pile ထပ်ရိုက်၍လည်းကောင်း၊ အလေးဝန်များကို Ground Beam မှတစ်ဆင့် အခြားနေရာများသို့ ဖြန့်ဝေပေးခြင်းဖြင့် လည်းကောင်း ကုစားမှုများပြုလုပ်ရမည်။
- သို့ရာတွင် ထိုကဲ့သို့လွဲမှားမှုသည် သတ်မှတ်ထားသော ခွင့်လွှတ်လက်ခံ နိုင်သည့် ပမာဏ (Tolerance) အတွင်း ရှိရမည်ဖြစ်ပါသည်။ ထိုပမာဏ အတွင်းရှိမရှိကိုလည်း ပြန်လည်တိုင်းတာ၍ မှတ်တမ်းတင်ရမည်။

(ဈ) Pile Load Test အမျိုးမျိုးနှင့်စမ်းသပ်ရမည့်အကြိမ်အရေအတွက်

Pushed Pile ဖြစ်စေ၊ Driven Pile ဖြစ်စေ၊ Bored Pile ဖြစ်စေ (Pile Load Test) ဝန်တင်စမ်းသပ်ခြင်းကို လုပ်ဆောင်ရမည်။

- ဝန်တင်စမ်းသပ်ခြင်းတွင် (၁) Foundation Design တွက်ချက်ပြုလုပ် ခြင်းကို အထောက်အကူပြုရန်အတွက် အချက်အလက်များရရှိစေရန် အကြိုအင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်း (Pre – engineering work) အနေဖြင့် ပြုလုပ်ခြင်းနှင့် (၂) အုတ်မြစ် (Foundation) တည်ဆောက်ရန်အတွက် Pile လုပ်ငန်းပြီးစီးသည့်အခါ အရည်အသွေး စမ်းသပ်အတည်ပြုရန် တည်ဆောက်ရေးကာလတွင် စမ်းသပ်ခြင်းဟူ၍ (၂)မျိုး ရှိသည်။
- အကြိုအင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်းအနေဖြင့် ဝန်တင်စမ်းသပ်ခြင်းကို ပြုလုပ် ရာတွင် မြေကြီးအလွှာလိုက်ထမ်းအားနှင့် အောက်ခြေထမ်းအား စသည်တို့ကို တစ်ခုချင်းခွဲခြားသိရှိရန် လိုအပ်ပေသည်။ ထို့အတွက် Pile အား ဝန်တင်စမ်းသပ်ရာတွင် မည့်သည့်အစိတ်အပိုင်းက မည်မျှထမ်း သည်ကို သိရှိနိုင်ရန်အတွက် စမ်းသပ်မည့် Pile ထဲတွင် လျှပ်စစ်အာရုံခံ ကိရိယာ (Electronic Sensor) ကို ထည့်သွင်းမြှုပ်နှံ၍ စမ်းသပ်ရမည်။

ဝန်တင်စမ်းသပ်ခြင်း အမျိုးအစားများမှာ –

- Static Load Test

  ဝန်တင်ပလက်ဖောင်း (Load platform) ပေါ်၌ အလေးဝန်များတင်၍ စမ်းသပ်ခြင်း၊ ဆွဲအားခံ Pile နှစ်လုံး သို့မဟုတ် လေးလုံးကို စမ်းသပ် မည့် Pile ၏ ဘေး၌ သတ်မှတ်သည့် အကွာအဝေးတွင်ရိုက်သွင်း၍ ထိုဆွဲအားခံ Pile များကို ထောက်ပင့်လျက်စမ်းသပ်မည့် Pile အားဖိ၍ စမ်းသပ်ခြင်း ဖြစ်သည်။

- Dyanamic Load Test

  သတ်မှတ်ထားသော အလေးဝန်အား သတ်မှတ်ထားသော အမြင့်မှ စမ်းသပ်မည့် Pile ပေါ်သို့ လွှတ်ချပြီးနောက် ထို Pile ၏ တုံ့ပြန်မှုအား (Electronic Sensor) များမှတဆင့် ကွန်ပျူတာဖြင့် စမ်းသပ်ခြင်း ဖြစ်သည်။

(ည)Pile Load Test အမျိုးမျိုးနှင့် စမ်းသပ်ရမည့်အကြိမ်အရေအတွက်

Test အမျိုးအစားနှင့်အကြိမ်အရေအတွက်ကို အောက်ပါဇယားတွင် ဖော်ပြထားပါသည်-

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

၃.၂.၂။ ပုံစံခွက်နှင့်ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်း (Formwork and False work)

(က)ပုံစံခွက်လုပ်ငန်း (Formwork)

- ကွန်ကရစ်လောင်းရန်ခွင့်မပြုသေးမီ ပုံစံခွက်များအား နေရာမှန်ကန်မှု ရှိ မရှိနှင့် အတိုင်းအတာ မှန်ကန်မှု ရှိ မရှိ စစ်ဆေးရမည်။
- မှန်ကန်တိကျသောမျဉ်းတံရှည်ကို အနီးအနားတွင် အမြဲထားရှိသင့်သည်။
- မျက်စိဖြင့် သေချာစွာ စစ်ဆေးခြင်းအားဖြင့် မညီမညာ မမှန်မကန် ဖြစ်နေသည်များကိုလည်း တွေ့ရှိနိုင်သည်။
- ချိန်သီးကြိုးနှင့် ကြိုးတန်းများကိုလည်း အချို့နေရာများတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။
- နှောင့်နှေးမှုအနည်းဆုံးဖြင့် အမှားပြင်နိုင်စေရန် ပုံစံခွက်များကို စောစီးစွာ စစ်ဆေးရမည်။ (ပုံစံခွက်သည် လုံလောက်စွာ တောင့်တင်း၍ ကွန်ကရစ်များ ယိုစိမ့်မထွက်စေရန် တင်းကြပ်လုံခြုံမှု ရှိရမည်။)
- ပုံစံခွက်များနှင့် ၎င်းတို့၏ထောက်မချက်များသည် သတ်မှတ်သည့်နေရာတွင် မြဲမြံစွာ တည်ရှိ၍ သတ်မှတ်သောပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အတိုင်းအထွာတို့သည် ခွင့်ပြုနိုင်သော အတိုးအလျော့ ပမာဏအတွင်း၌ ရှိရန်လိုအပ်သည်။
- ပုံစံခွက်အတွင်း၌ အားကူသံချောင်းများအား သတ်မှတ်ထားသောနေရာတွင် ရှိစေရန် ခုသော ခုတုံး (Spacer Block) များသည် ကွန်ကရစ်၏ ခံနိုင်ရည်အား

ကို လျော့နည်းစေခြင်း၊ မပြေပြစ်သော အသွင်သဏ္ဍာန် ဖြစ်စေခြင်း၊ ရေစိမ့်ဝင်လမ်းကြောင်းဖြစ်ခြင်း စသည့်ဆိုးကျိုးများမှ ကင်းလွတ်စေရပါမည်။

- ပုံစံခွက်လုပ်ငန်းများ၏ အတွင်းပိုင်းတွင်ရှိသော အမှိုက်သရိုက်နှင့် မလိုလား အပ်သောပစ္စည်းများကို ကွန်ကရစ်မလောင်းမီ ရှင်းလင်းဖယ်ရှားရမည်။
- ပုံစံခွက်၏ အတွင်းမျက်နှာပြင်များကို ပုံစံခွက်ဆီစသည်တို့ဖြင့် သုတ်လိမ်းရမည်။ ထိုသို့သုတ်လိမ်းရာတွင် အားကူသံချောင်းများအား စွန်းပေခြင်း မရှိစေရန် သတိပြုရမည်။
- 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 အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်ခြင်း (Presence of re-entrant angles) စသည်တို့ဖြစ်သည်။ ပုံစံခွက်လုပ်ငန်းတွင် သွင်းကြပ်ထားသောသပ်များကို ရုတ်တရက် ရိုက်ဖြုတ်ပါက တစ်ဝက်တစ်ပျက်သာ မာကျောသေးသည့် ကွန်ကရစ်အား ပြင်းထန်သော ရိုက်ခတ်မှု ဖြစ်စေပါသည်။

- ပုံစံခွက်ဖြုတ်သိမ်းမည့်နေ့တွင် ကွန်ကရစ် ရှိရမည့် ခံနိုင်ရည်အားသည် အနည်းဆုံးအားဖြင့် fcu-10N/mm^2 (1450 psi) သို့မဟုတ် ပုံစံခွက်ဖြုတ်လိုက်သည့် အချိန်တွင် သက်ရောက်သည့်ဒဏ်အား (Stress) ၏ နှစ်ဆတို့အနက်မှ ကြီးသောပမာဏကို ပြည့်မီရမည်။ ကွန်ကရစ်၏ ခံနိုင်ရည်အားဟုဆိုရာ၌ လောင်းထားသည့် ကွန်ကရစ်အား အသားသေစေသည့် (Curing) အတိုင်း ပြုလုပ်ကိုင်တွယ်ထားသည့် ကွန်ကရစ်နမူနာတုံးအား ဖိခွဲ စမ်းသပ်၍ ရရှိသော ခံနိုင်ရည်အားကို ဆိုလိုပါသည်။
- ပုံမှန်ရာသီဥတု(Normal Weather) နှင့် ရိုးရိုးဘိလပ်မြေကွန်ကရစ် (Normal Portland Cement) တွင် ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းပြီးချိန်မှ ပုံစံခွက်များကို ဖြုတ်သိမ်းရန် အနည်းဆုံး လိုအပ်သောအချိန်များမှာ -

(၁) ဘေးထောင်ပုံစံခွက်များ(vertical form) - ၁ ရက်

(၂) ကြမ်းခင်း(Slab) - ၁၀ ရက်

(၃) ယက်မ(Beam) - ၂၁ ရက်

(၄) အထောက်မဲ့အစွန်းထွက် ယက်မ၊ ကြမ်းခင်း - ၂၈ ရက်
(Cantilever Slab & Beam)

- အခြားသတင်းအချက်အလက်များ မရရှိနိုင်ပါက ရိုးရိုး ပိုလန်ဘိလပ်မြေ၊ ကွန်ကရစ်နှင့် ကန့်ဓါတ်ခံနိုင်သော ပိုလန်ဘိလပ်မြေကွန်ကရစ် (Ordinary or Sulphate–Resisting Portland Cement) တို့အတွက် အကြမ်းဖျင်း ပုံစံခွက် ဖြုတ်နိုင်သည့် အစောဆုံးကာလမှာ အောက်ပါဇယားအတိုင်း ဖြစ်ပါသည်–

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

(ခ)ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်း (Falsework)

- ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်း (Falsework) ဆိုသည်မှာ အဆောက်အအုံ၏ အမြဲတမ်းအစိတ်အပိုင်းတည်ဆောက်ရာတွင် ထိုအစိတ်အပိုင်းသည် မိမိကိုယ် မိမိ ခိုင်မြဲစွာမထောက်တည်နိုင်မီ ထောက်မထားရန်အတွက် ပြုလုပ်သော လုပ်ငန်းဖြစ်ပါသည်။
- 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 လက်စွဲစာအုပ်များအရ ဆောက်လုပ်နိုင်သည်။ အုပ်စု(၂)အတွင်းဝင်သော Falsework သည် Designer ၏ တွက်ချက်အကြံပေးချက်အရ ဆောက်လုပ်သင့်သည်။

- ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင်တွင်ယာယီထောက်မမှုလုပ်ငန်းများပြုလုပ်ရာတွင်

(၁) သက်ဆိုင်သူအားလုံးသည် လုပ်ငန်းနှင့်ပတ်သက်သော နောက်ဆုံးသတင်းအချက်အလက်များအထိ ရှင်းလင်းစွာနားလည်ထားရမည်။

(၂) ပါဝင်ပတ်သက်သူအားလုံးသည် နောက်ဆုံးပြုပြင်ထားသည့် ပုံစံကို ကိုးကား၍ လုပ်ဆောင်ရမည်ဖြစ်ပြီး Falsework Designer ၏ ညွှန်ကြားချက်နှင့် Detailer တို့၏ ပုံစံများနှင့် လိုက်လျောညီထွေမှု ရှိရမည်။

(၃) Falsework ဆောက်လုပ်မှုအသေးစိတ်ပုံစံများကို ထုတ်လုပ်ရေးဆွဲသူ မဟုတ်သော ဒုတိယလူမှ ပြန်လည်စစ်ဆေးသင့်သည်။

(၄) ပါဝင်ပတ်သက်သူအားလုံးသည် တူညီသော လုပ်ငန်းအစီအစဉ်နှင့် အချိန်ဇယားအတိုင်း ပြုလုပ်ရပါမည်။

(၅) လုပ်ငန်းသဘောမတူညီသောအစိတ်အပိုင်း (၂)ခု ကြားတွင်လည်းကောင်း၊ မတူညီသောကန်ထရိုက် (၂) ဦး တို့၏ လုပ်ကွက် (၂) ခု ကြားတွင် လည်းကောင်း ဆက်စပ်သည့် ဆက်စပ်မှုလုပ်ငန်းကို အထူးအလေးပေး၍ အသေးစိတ်စီစဉ် ဆောင်ရွက် စစ်ဆေးသင့်ပါသည်။

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

(၇) ယာယီထောက်မချက်များကို တည်ဆောက်ပြီးပါက အလေးဝန် မတင်မီ (ဥပမာ-ကွန်ကရစ်မလောင်းမီ) စစ်ဆေးမှုပြုလုပ်ရမည်။

(၈) ပုံစံခွက်နှင့်တကွ ယာယီထောက်မချက်များကို သတ်မှတ်ထားသော အခွင့်အာဏာရှိသူထံမှ ခွင့်ပြုချက်ရပြီးမှသာ ဖြုတ်သိမ်းရမည်။

(၉) ယာယီထောက်မချက်လုပ်ငန်း တည်ဆောက်မှုမှတ်တမ်းကို ပစ္စည်း အပြောင်းအလဲ၊ နည်းလမ်းအပြောင်းအလဲ၊ ဝန်တင်သည့်ကာလ၊ ဖြုတ်သိမ်းသည့်အချိန် စသည်တို့ ပါဝင်အောင် မှတ်သား၍ စနစ်တကျ ထိန်းသိမ်းရမည်။

(၁၀) အဆောက်အအုံ၏ အမြဲတမ်းအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုခု အနေအထား ပြောင်းလဲခြင်းဖြင့် ယာယီထောက်မချက်ပေါ်သို့ အလေးဝန် ပြောင်းလဲ သက်ရောက်ခြင်း မရှိစေရန် သတိထားရမည်။

- ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်းများ

တည်ဆောက်ရာတွင်လည်းကောင်း၊ ဖျက်သိမ်းရာတွင်လည်းကောင်း ကျွမ်းကျင်၍ အတွေ့အကြုံရှိသော လုပ်ငန်းအဖွဲ့ဝင်များနှင့် လုပ်ဆောင်ရမည်။ အကယ်၍ ပစ္စည်းအသစ်အဆန်း၊ နည်းစဉ်အသစ်အဆန်းကို သုံးရ

မည်ဆိုပါက နားလည်တတ်ကျွမ်းသူမှ အနီးကပ်ကြီးကြပ်ရမည် ဖြစ်ပြီး လိုအပ်သော သင်တန်းများလည်း ပို့ချရမည်။

- လုပ်ငန်းခွင်အသုံးပြုသော ယာယီထောက်မခြင်းလုပ်ငန်းများသည် ယခင်သုံးစွဲပြီးပစ္စည်းများကို ပြန်လည်အသုံးချသည်ဖြစ်သဖြင့် ပစ္စည်းများကို တစ်ကြိမ် သုံးခါနီးတိုင်း သုံးစွဲရန် သင့်တော်သော အရည်အသွေး ရှိ မရှိ သေချာစွာ စစ်ဆေးရမည်။

 (၁) **သစ်**

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

 (၂) **သံနှင့်သံထည်ပစ္စည်းများ**

 သံနှင့် သံထည်ပစ္စည်းများ၌ ၎င်းတို့၏ဖြတ်ပိုင်းဧရိယာ (Cross Section) များသည် တိုက်စားလျော့နည်းမှု ရှိ မရှိ နှင့် သိသာလောက်အောင် လျော့နည်းနေပါက လုပ်ငန်းခွင်တွင် ဆက်လက် သုံးစွဲလောက်အောင် ခိုင်ခံ့မှုရှိကြောင်း အင်ဂျင်နီယာ၏အတည်ပြုချက် ရယူပြီးမှသာ သုံးစွဲရမည်။

- ယာယီထောက်မချက်များအား ပြုလုပ်တပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်းကို လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်နေစဉ်အတွင်း စဉ်ဆက်မပြတ်စစ်ဆေးရမည်။ လုပ်ငန်းပြီးစီး၍ အလေးဝန်မတင်မီ သေချာပြည့်စုံစွာ စစ်ဆေးရမည်။ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်နေစဉ်အတွင်း အဆင့်လိုက်စစ်ဆေးမှု မပြုလုပ်ဘဲ လုပ်ငန်းပြီးစီးသည့်အခါမှသာ တစ်ကြိမ်တည်း စစ်ဆေးပါက တွေ့ရှိသော အမှားကို ပြင်ဆင်ရန် ခက်ခဲပြီး တစ်ခါတစ်ရံ လုံးဝဖျက်သိမ်းရန် လိုအပ်ခြင်းများ ဖြစ်ပေါ်တတ်သည်ကို စွဲမြဲစွာ နားလည်ထားရမည်။

၃.၂.၃။ အားကူသံချောင်းလုပ်ငန်း

(က) သံချည်သံကွေးနှင့် အားကူသံချောင်းတပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်း

- အားကူသံချောင်းများကို ဆွဲအား (Tension Force) လိုအပ်သောနေရာများ၌လည်းကောင်း၊ ဆွဲဖြတ်အား (Shear Force) ကို ခံနိုင်စေရန် လည်းကောင်း၊ လိမ်ဖြတ်အား (Torsion Force) ကို ခံနိုင်စေရန်လည်းကောင်း၊ အချို့ Structural member များတွင် ဖိအားခံနိုင်စေရန်လည်းကောင်း ထည့်ရမည်။

- ကွန်ကရစ်၏ ကြွပ်ဆတ်မှုကို လျော့နည်းစေပြီး ကွန်ကရစ်အား စည်းထုပ်ခြင်း(Confinement) ဖြစ်စေရန် ကွန်ကရစ်ကို Transverse Reinforcement ခေါ် စတားကွင်းများ၊ တိုင်းကွင်းများ (Stirrups and Ties) လုံလောက်စွာနှင့် နည်းစနစ်မှန်စွာ သံချောင်းများတပ်ဆင်ချည်နှောင်ရမည် ။

(ခ) တိုင်းကွင်းများတပ်ဆင်ခြင်း (Transverse Reinforcement)

တိုင်းကွင်းများကို ဆွဲဖြတ်အားနှင့် လိမ်ဖြတ်အားတို့အတွက် အခြေခံအားဖြင့် ထည့်သွင်းကြသော်လည်း အထက်တွင် ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ စည်းထုပ်ခြင်း (Confinement) ကိုလည်း အထောက်အကူပြုရန် လိုအပ်သည်။ ထို့ကြောင့်

(၁)တိုင်းကွင်းများ၏အဆုံးသတ်အကွေးများသည် များသောအားဖြင့် ၁၃၅° ဖြစ်ရန်နှင့်လုံလောက်သောအရှည် (အနည်းဆုံး ၃လက်မ)ရှိရမည်။

(၂) တိုင်နှင့် ယက်မဆုံသည့် နေရာများအနီးတွင် တိုင်းကွင်းများကို လုံလောက်စွာ စိပ်စိပ်ထားရမည်။ လိုအပ်သော အစိတ်အကျဲများကို သက်ဆိုင်ရာ Code များအလိုက် အသုံးပြုရမည်။ Code အများစုအလိုအရ ထိုအဆုံမှ တစ်ဖက်တစ်ချက်ကို ထိုအစိတ်အပိုင်းထု၏ နှစ်ဆ (2h) အတွင်းတွင် d/4 ထက်မပိုစေရပါ။

(ဂ) ပင်မသံချောင်းများ (Main Bars သို့မဟုတ် Longitudinal Reinforcement)

- ပင်မသံချောင်းများကို တပ်ဆင်ရာတွင် ပုံစံပါ ရည်မှန်းချက်များအတိုင်း ဖြစ်စေရမည်။
- သံချောင်းများကို တပ်ဆင်ရာ၌ သံချောင်းတစ်လုံးနှင့် တစ်လုံးကြား လိုအပ်သောကွန်ကရစ်ထု ရှိစေရန်လည်းကောင်း၊ ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် သိပ်သည်းမှု လွယ်ကူစွာရရှိစေရန်လည်းကောင်း၊ သံချောင်းတစ်လုံးနှင့် တစ်လုံးကြား လုံလောက်သော အကွာအဝေး ရှိရမည်။
- သံချောင်းတစ်လုံးစာ (သို့မဟုတ်) ၁လက်မ အကွာအဝေး နှစ်ခုအနက်မှ ကြီးသော ပမာဏ ထက်မငယ်စေရပါ။
- သံချောင်းနှစ်လွှာ (သို့မဟုတ်) ၂ လွှာထက်ပို၍ ထည့်သွင်းရသော အစိတ်အပိုင်းများတွင် တစ်လွှာနှင့်တစ်လွှာကြား ၁လက်မထက် မငယ်စေရပါ။
- အပေါ်လွှာနှင့် အောက်လွှာသံချောင်းများသည် အပေါ်အောက်တည့်မတ်စွာ ရှိနေမည်ဖြစ်ပြီး Vibrator ထိုးနိုင်ရန် နေရာလပ် ရှိစေရမည်။ ထို့အတူပင် နံရံနှင့် ကြမ်းခင်းများတွင် ထည့်သော သံချောင်းများတွင် သံချောင်းများနှင့် ကွန်ကရစ်များအကြား အားသက်ရောက်မှု ညီညွတ်စွာ ပျံ့နှံ့စေရန်အတွက် သံချောင်းများ၏အကွာအဝေးသည် သတ်မှတ်ထားသည်ထက် ပိုမကွာဝေးစေရပေ။ ပင်မသံချောင်းများသည် နံရံ သို့မဟုတ် ကြမ်းခင်းအထူ၏ ၃ဆ သို့မဟုတ် ၁၈လက်မ သုံးခုအနက်မှ နည်းသော ပမာဏထက်မပိုစေရ။
- ပင်မသံချောင်းများကို ဆက်ရာတွင်

(၁) Moment အများဆုံးနေရာတွင်ရှောင်လျက် ဆက်ရမည်။

(၂) တစ်နေရာထဲတွင် သံချောင်းအားလုံးဖြတ်၍ ဆက်ခြင်းထက် 30 % ၊ 50 % စသည်ဖြင့် လွဲ၍ ဆက်ရမည်။

(၃) သံချောင်းများကို တိုင်နှင့်ယက်မ အဆက်များမှ အထက် အောက် ဝဲယာ တစ်ဖက်တစ်ချက် သက်ဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းထု၏ ၂ဆ အတွင်း လုံးဝမဆက်ရပါ။

– သံချောင်းများကို ဆက်ရန်အတွက်လည်းကောင်း၊ အဆောက်အအုံ အစိတ်အပိုင်း၏ အတိုင်းအထွာပြောင်းလဲခြင်းကြောင့်လည်းကောင်း သံချောင်းများကို ကွေးရာတွင် ၁:၆ အစောင်းထက် မပိုစေရပါ။

(ဃ) ကွန်ကရစ်အကာ (Concrete Cover)

– အပြင်ဘက်အကျဆုံး သံချောင်းအပြင်မှ ကွန်ကရစ် မျက်နှာပြင်အထိ အနည်းဆုံး ကွာဝေးရမည့် သတ်မှတ်ထားသော အကွာအဝေးဖြစ်ပြီး ပုံစံတွင် ဖော်ပြသတ်မှတ်ထားသည့်အတိုင်း လိုက်နာရမည်။

– ကွန်ကရစ်အသားအထူသည် သံချောင်းလုံး၏အချင်း (သို့မဟုတ်) ကွန်ကရစ်ပါဝင်သော အကြီးဆုံး သတ်မှတ်သည့် ကျောက်ခဲအရွယ်အစား နှစ်ခုအနက် ကြီးသော အရွယ်ထက် မငယ်စေရပါ။

– သံချေးတက်ခြင်းနှင့် ကန့်ဓါတ်စသည်တို့၌ ဓါတ်ပြုခြင်းမှ ကာကွယ်နိုင်ရန်အတွက် လိုအပ်သော ကွန်ကရစ်အထူမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည် –

	ထိတွေ့မှုအခြေအနေ	အနည်းဆုံးထားရှိရမည့်အထူ
(၁)	မြေကြီးပေါ်တွင် တိုက်ရိုက်သွန်းလောင်း၍ (ပုံစံခွက်မပါဘဲ) မြေကြီးနှင့်အမြဲတမ်းတိုက်ရိုက်ထိတွေ့နေရသောကွန်ကရစ်	3"
(၂)	မြေကြီးသို့မဟုတ် ရာသီဥတုနှင့် တိုက်ရိုက်ထိတွေ့နေရသော ကွန်ကရစ်များ	
	(၁) ¾" Ø နှင့် အထက်သံချောင်းများ	2"
	(၂) ⅝” Ø နှင့်အောက်သံချောင်းများ	1½"
(၃)	မြေကြီး သို့မဟုတ် ရာသီဥတုနှင့်တိုက်ရိုက်ထိတွေ့ရန်မလိုသော ကွန်ကရစ်များ	
	– နံရံ၊ ကြမ်းခင်းနှင့် ယက်မငယ်များအတွက်(Slabs, Walls, Joists)	
	(၁) ¾" Ø နှင့် အထက်သံချောင်းများ	1½"
	(၂) ⅝” Ø နှင့်အောက်သံချောင်းများ	¾"
	– ယက်မနှင့်တိုင်များအတွက် (Beams, Column)	
	(၁) ပင်မသံချောင်းများ၊ တိုင်းကွင်းနှင့်စတားကွင်းများ	1½"
	– အခုံးပုံစံအပြားများနှင့်တွန့်ခေါက်အပြားများအတွက်	
	(၁) ¾" Ø နှင့်အထက်သံချောင်းများ	¾"
	(၂) ⅝” Ø နှင့်အောက်သံချောင်းများ	½"

- မီးဒါဏ်ခံနိုင်ရန် လိုအပ်သော (သို့မဟုတ်) ရည်ရွယ်သော ကွန်ကရစ် အစိတ်အပိုင်းများအတွက် ကွန်ကရီအကာသားအထူကို အထက်ဖော်ပြပါ လိုအပ်ချက်များထက် ပိုမိုထားရှိရမည်။ မီးခံရန် လိုအပ်သော နာရီအလိုက် လိုအပ်သော ကွန်ကရစ်အသားအထူမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်ပါသည်။

Fire Resist-ance	Nominal Cover						
	Beams		Floors		Ribs		Columns
	Simply Supported	Continuous	Simply Supported	Continuous	Simply Supported	Continuous	
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

- ထိုဖော်ပြချက်အတိုင်းလုပ်ငန်းခွင်တွင် လိုက်နာဆောင်ရွက်ရာ၌ လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း အမှန်တကယ်ရှိသော အကာသားအထူ (Cover Thickness) သည် ပုံစံတွင်ဖော်ပြသော အကာသားအထူ (Cover Thickness) အောက် ¼" သို့မဟုတ် 5mm ထက် ပို၍မလျော့နည်းစေရပါ။

(c) အတိုင်းအထွာဆိုင်ရာအလျော့အတင်းကန့်သတ်ချက် (Dimensional Tolerance)

- ACI 318-99, Table 3-5 အရ အကျိုးဖြစ်ထု နှင့် ကွန်ကရီအကာထုတို့၏ ခွင့်ပြုသော အလျော့အတင်း ကန့်သတ်ချက်ကို အောက်ပါဇယားတွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

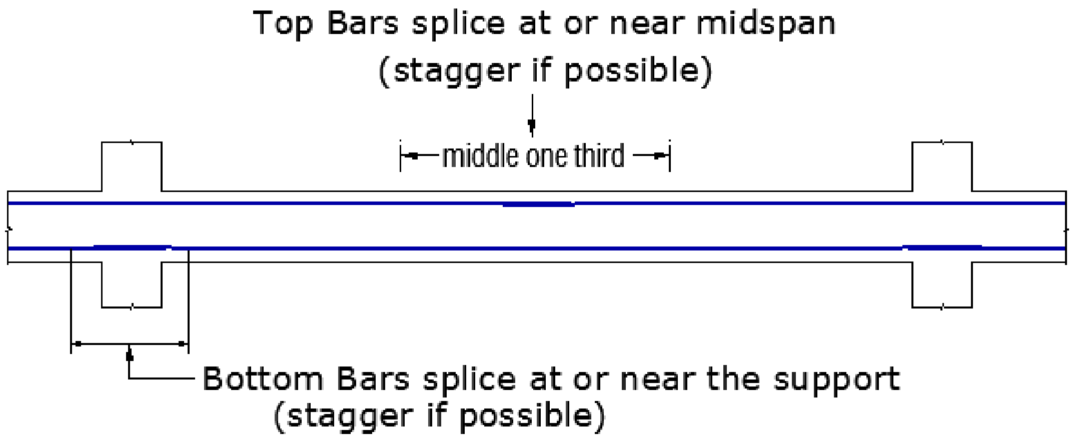
Effective Depth d	Tolerance on d	Tolerance on min-Cover
$d \leq 8$ in	$\pm$ 3/8 in	$\pm$ 3/8 in
$d > 8$ in	$\pm$ 1/2 in	$\pm$ 1/2 in

- ပင်မသံချောင်းများ၏ အဆုံးနှင့် အကွေးများတွင် အလျားလိုက် အတိုင်းအတာများ၏ အတိုးအလျော့ ပမာဏသည် $\pm$ 1/2 in အတွင်း ရှိရမည်ဖြစ်ပါသည်။ အဆုံးသတ်အစိတ်အပိုင်းများ (Discontinuous end) တွင် အတိုးလျော့ပမာဏသည် $\pm$ 1/2 in အတွင်းရှိရမည်ဖြစ်ပါသည်။

သံချောင်းအဆက်နေရာများ (Splice of Reinforcement)

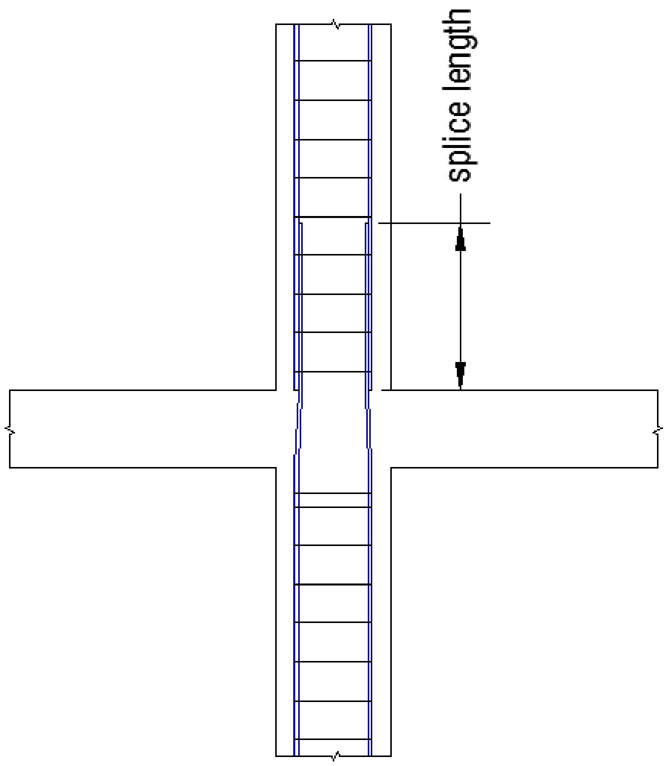
(For gravity load only)

(က)ယက်မအတွက် အဆက်နေရာများ (Splice in Beam)



- (၁) မည်သည့်အဆက်နေရာတွင်မှ စုစုပေါင်းသံချောင်း၏ တစ်ဝက်ထက်ပို၍ ဆက်ခွင့်မပြုပါ။
- (၂) အထောက်မဲ့ အစွန်းထွက်နေရာများ (Cantilever Span)တွင် သံချောင်းဆက်ခြင်းကို လုံးဝ ခွင့်မပြုပါ။

(ခ) တိုင်အတွက် အဆက်နေရာများ (Splice in Column)



(ဂ) LAP SPLICE IN TENSION

Minimum lap splice = 12"

($f_c^{'}$) (ksi)	(f_y) (ksi)						
	40		50		60		
	≤ 20mm	≥ 22mm	≤ 20mm	≥ 22mm	≤ 20mm	≥ 22mm	
2.5	54.1 d_b	67.6 d_b	67.6 d_b	84.5 d_b	81.1 d_b	101.4 d_b	Top bar
3	49.4 d_b	61.7 d_b	61.7 d_b	77.1 d_b	74.1 d_b	92.6 d_b	
3.5	45.7 d_b	57.1 d_b	57.1 d_b	71.4 d_b	68.6 d_b	85.7 d_b	
4	42.8 d_b	53.4 d_b	53.4 d_b	66.8 d_b	64.1 d_b	80.2 d_b	
2.5	41.6 d_b	52 d_b	52 d_b	65 d_b	62.4 d_b	78 d_b	Bottom bar
3	38 d_b	47.5 d_b	47.5 d_b	59.3 d_b	57 d_b	71.2 d_b	
3.5	35.2 d_b	43.9 d_b	43.9 d_b	54.9 d_b	52.7 d_b	65.9 d_b	
4	32.9 d_b	41.1 d_b	41.1 d_b	51.4 d_b	49.3 d_b	61.7 d_b	

db = diameter of bar

မှတ်ချက်

Analysis results မှ တွက်ချက်ရရှိသော အသုံးပြုရန်လိုအပ်သော သံချောင်းဧရိယာထက် အမှန်တကယ်အသုံးပြုသော သံချောင်းဧရိယာက ပိုများခဲ့လျှင် အထက်ဖေယားပါ Lapping တန်ဖိုးများကို $\frac{A_{s,required}}{A_{s,provided}}$ နှင့်မြှောက်၍ လျှော့နိုင်သည်။

(ဃ) LAP SPLICE IN COMPRESSION

(minimum lap splice = 12")

($f_c^{'}$) (ksi)	(f_y) (ksi)		
	40	50	60
2.5	26.6 d_b	33.3 d_b	39.9 d_b
≥3.0	20.0 d_b	25.0 d_b	30.0 d_b

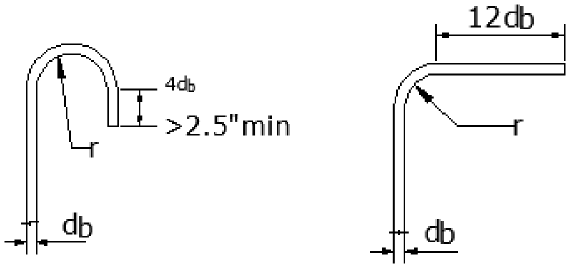
d_b = diameter of bar

မှတ်ချက်

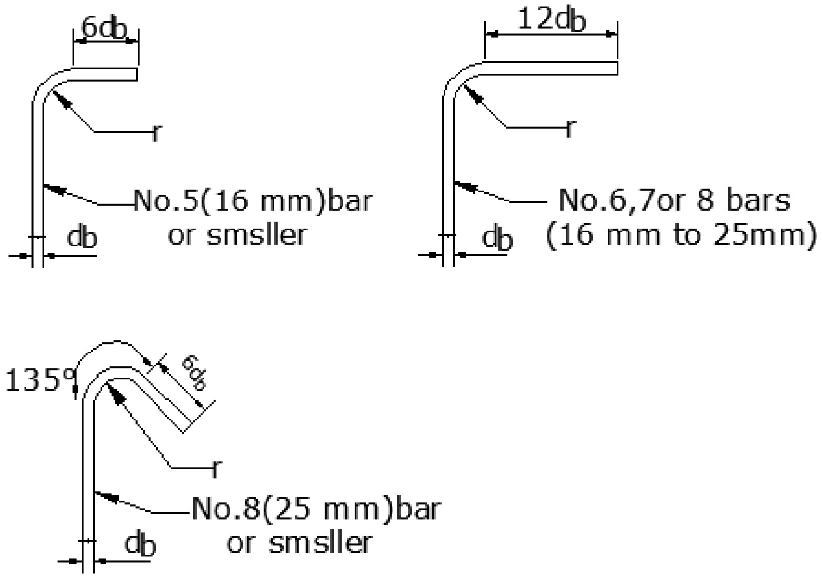
- Analysis results မှ တွက်ချက်ရရှိသော အသုံးပြုရန်လိုအပ်သော သံချောင်း ဧရိယာထက် အမှန်တကယ်အသုံးပြုသော သံချောင်းဧရိယာက ပိုများခဲ့လျှင် အထက်ဇယားပါ Lapping တန်ဖိုးများကို $\frac{A_{s,required}}{A_{s,provided}}$ နှင့်မြှောက်၍ လျှော့နိုင်သည်။
- Column ties များသည် spiral ဖြစ်ပြီး $d_b \geq 6mm$ နှင့် c/c spacing $\leq 100mm$ ဖြစ်လျှင်

  ရိုးရိုး ties ဖြစ်ပြီး $d_b \geq 13mm$ နှင့် c/c spacing $\leq 100mm$ ဖြစ်လျှင် 0.75 နှင့်မြှောက်၍ လျှော့နိုင်သည်။

Main Reinforcement, Stirrups များ နှင့် Ties များအတွက် စံသတ်မှတ်အကွေးပုံစံများ
(STANDARD BAR HOOK OF MAIN REINFORCEMENT STIRRUPS AND TIES)
(For gravity loads only)



Main reinforcement



Stirrups and ties

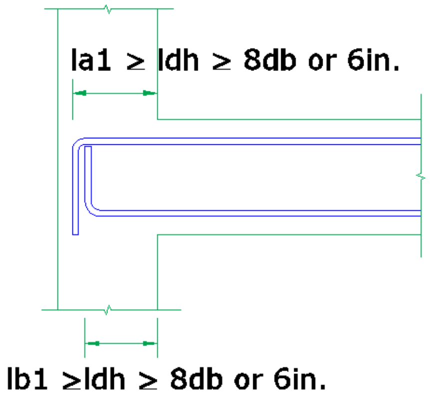
Minimum diameter (inside) of bend for standard hooks

Bar Size	Minimum Diameter (2r)
10mm to 25mm (main bars)	$6d_b$
29mm,32mm&36mm (main bars)	$8d_b$
16mm & smaller (stirrups & ties)	$10d_b$

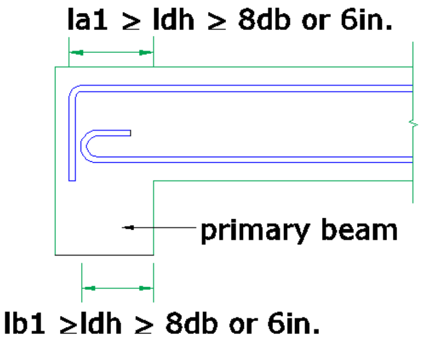
End Anchorage Lengths (For gravity loads only)

(A) Using Standard Hooks (စံသတ်မှတ်အကွေးများ အသုံးပြုသော လုပ်ငန်းများ အတွက်)

(a) Beam – Column Connections (Using standard hooks)



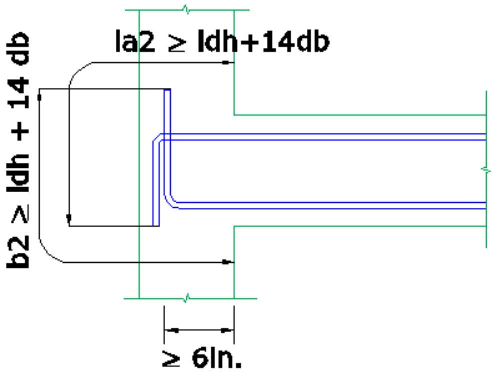
(b) Beam – Girder Connections (Using standard hooks)



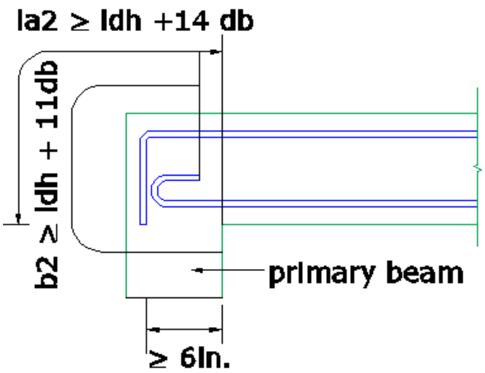
$$l_{dh} = l_{hb} \times \text{modification factor}$$

(B)Using Alternative Method (အထက်ဖော်ပြပါ End Anchorage Lengths များ အသုံးပြုရန် လုံလောက်သော Column နှင့် Beam အရွယ်အစားမရှိသောလုပ်ငန်းများအတွက်)

(a) Beam – Column Connections (Using alternative method)



(b) Beam – Girder Connections (Using alternative method)



$$l_{dh} = l_{hb} \times \text{modification factor}$$

Basic Development Lengths of Standard Hooks (l_{hb})

(f'_c) (ksi)	(f_y) (ksi)		
	40	50	60
2.5	16.0d_b	20.0d_b	24.0d_b
3.0	14.6d_b	18.3d_b	21.9d_b
3.5	13.5d_b	16.9d_b	20.3d_b
4.0	12.6d_b	15.8d_b	19.0d_b

Minimum l_{dh} = 8 db > 6 in

Modification factors (l_{hb} နှင့် မြှောက်ရန်)

- Main သံချောင်းများ၏ ဘေးအကာ (side clear cover) $\geq$ 2.5"
  90° အကွေး hook များတွင် သံချောင်းများ၏အကာ (clear cover) $\geq$ 2"......... 0.7
- $d_b \leq 36mm$ main သံချောင်းများ၏ development length (l_{dh})အတွင်း
  ထည့်ထားသော closed stirrups များ၏ c/c $spacing \leq 3d_b$.................. 0.8
- Analysis results မှ တွက်ချက်ရရှိသော အသုံးပြုရန်လိုအပ်သော သံချောင်းဧရိယာထက် အမှန်တကယ်အသုံးပြုသော သံချောင်းဧရိယာက ပိုများခဲ့လျှင် အထက်ဖေယားပါ Lapping တန်ဖိုးများ ကို $\frac{A_{s,required}}{A_{s,provided}}$ နှင့်မြှောက်၍ လျှော့နိုင်သည်။

မှတ်ချက် –

- အထက်ဖော်ပြပါ End Anchorage Length (၂)မျိုးလုံး အသုံးပြု၍ မဖြစ်နိုင်ပါက Length တိုစေရန် diameter ငယ်သော သံချောင်းကို ပြောင်းလဲအသုံးပြုနိုင်ပါသည်။ သို့သော် စုစုပေါင်း သံချောင်းဧရိယာတူရပါမည်။
- အပေါ်သံချောင်း၊ အောက်သံချောင်းများ၏ ကွန်ကရိအကာ (clear cover) သည် အနည်းဆုံး (၂) လက်မရှိရပါမည်။
- စံသတ်မှတ်အကွေးပါသော အောက်သံချောင်း (bottom bar with standard hooks) အတွက် တိုင်နှင့် ယက်မအတွင်းနစ်ဝင်ရမည့် End Anchorage Length ≥ ၆ လက်မ အသုံးပြုနိုင်သည်။ (For gravity loads only)

၃.၂.၄။ ကွန်ကရစ်လုပ်ငန်း

(က) Formwork နှင့် Scaffolding ကြံ့ခိုင်မှုစစ်ဆေးခြင်း

အဆိုပါလုပ်ငန်းစစ်ဆေးခြင်းအား Site Engineer သို့မဟုတ် Project Engineer များမှ တာဝန်ယူစစ်ဆေးရမည် ဖြစ်သည်။

(ခ) ကွန်ကရစ်လောင်းရန် အစီအစဉ်ရေးဆွဲခြင်း (Planning For Concrete Work)

ကွန်ကရစ်လောင်းရန် အသင့်ဖြစ်ပါက-

(၁) လောင်းမည့်ထုထည် (Volume of Casting)၊

(၂) လောင်းမည့်ကွန်ကရစ်အမျိုးအစား (Concrete Grade)၊

(၃) လောင်းမည့်စနစ် (Pump or Bucket or Skip)၊

(၄) လိုအပ်သော Vibrator အရေအတွက်၊

(၅) လူအင်အား (Manpower)၊

(၆) စက်ယန္တရား (Machinery)၊

(၇) စတင်လောင်းမည့်နေရာ (Initial casting point)၊

(၈) လောင်းမည့်အစီအစဉ် (Casting sequence)၊

(၉) ယာဉ်အဝင်အထွက်လမ်းကြောင်း (Traffic route)

စသည်တို့ကို စီမံချက်ရေးဆွဲပြီး လုပ်ငန်းခွင်တာဝန်ရှိသူများနှင့် ညှိနှိုင်း၍ အစီအစဉ်တကျ ဆောင်ရွက်ရမည်။

(ဂ) ကွန်ကရစ်မှာယူခြင်း (Ordering)

ကွန်ကရစ်မှာယူရာတွင် ကွန်ကရစ်၏ ဆလင်ဒါဖိသိပ်ခံနိုင်ရည်အား၊ လိုအပ်သည့် ပျော့အိမှု (Slump) နှင့် အကြီးဆုံးပျမ်းမျှရောစာခဲအရွယ် (maximum nominal aggregate size) စသည်တို့ကို အခြေခံပြီး သတ်မှတ်ထားသည့် စည်းကမ်းသတ်မှတ်ချက်များနှင့်အညီ ကွန်ကရစ်ကို မှာယူရမည်။

(ဃ) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းခြင်း

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

(၁) ကွန်ကရစ်အမျိုးအစား၊ အရည်အသွေး၊ ကွန်ကရစ်လောင်းမည့်ပမာဏ၊ လောင်းမည့်နည်းစနစ်၊ လူအင်အားနှင့် စက်ပစ္စည်း၊ စက်ယန္တရားအရေအတွက်၊ အချောသတ်အမျိုးအစားနှင့် အရည်အသွေး၊ ရာသီဥတု၊ မိုးလေကင်းလွတ်နိုင်သည့် ကာလ၊ ယာဉ်အဝင်အထွက်လမ်းကြောင်း စသည်တို့အပေါ်တွင် တွက်ချက်ဆုံးဖြတ်ပြီး သင့်တင့်သောဧရိယာကို ပိုင်းခြား၍ ကွန်ကရစ် လောင်းနိုင်ရန် စီစဉ်ဆောင်ရွက်ရမည်။

(၂) ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် vibrator အရေအတွက်ကို လုံလောက်စွာ စီစဉ် ထားရှိပြီး ကွန်ကရစ်လောင်းလိုက်သည့် နေရာတိုင်း၌ တုန်ခါမှုဖြစ်စေရန် vibrator ထိုးပေးရမည်။

(၃) ကွန်ကရစ်လောင်းနေစဉ် vibrator ပျက်သွားပါက အစားထိုးနိုင်ရန် အရံ vibrator များ စီစဉ်ထားရမည်။

(၄) ကွန်ကရစ်လောင်းနေစဉ် Batching Plant ပျက်ခြင်း၊ Pump ပျက်ခြင်းနှင့် အခြား အဟန့်အတားများ ပေါ်ပေါက်ပါက လုပ်ငန်းကို သေသပ်သော Construction Joint နှင့် အဆုံးသတ်နိုင်ရေးအတွက် အစီအမံများ ပြုလုပ်ထားရမည်။

(၅) ကွန်ကရစ်နံရံများ၊ တိုင်များ၊ ထုထူသော Foundation Slab များအား ကွန်ကရစ် လောင်းရာတွင် တစ်လွှာလျှင် ၁၈ လက်မထုထက်မပိုသော အလွှာလိုက် လောင်းပြီးတိုင်း vibrator ကို ထိုအလွှာကျော်သည်အထိ နစ်အောင်ထိုးရမည်။ ကွန်ကရစ်လောင်းသည့်အခါတိုင်းတွင် ကွန်ကရစ်ကားတိုင်း၏ ကွန်ကရစ် Slump ပမာဏ၊ Batching Plant မှ စထွက်သည့်အချိန်၊ လုပ်ငန်းခွင်သို့ ရောက်ရှိသည့်အချိန်၊ စတင်သွန်းလောင်းချိန်၊ ပြီးစီးချိန်နှင့် ထိုကားမှကွန်ကရစ် သည် ခန့်မှန်းအားဖြင့် မည်သည့်နေရာတွင် ရောက်သည်တို့ကိုလည်းကောင်း မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

(၆) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းစဉ်တွင် ကွန်ကရစ်၌ မူမမှန်သောအခြေအနေ ဖြစ်ပေါ် ခြင်းနှင့် ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းပြီးနောက် ကွန်ကရစ်တွင် တစ်စုံတစ်ရာအမှား အယွင်း ဖြစ်ပေါ်ပါက သက်ဆိုင်ရာ site အင်ဂျင်နီယာ သို့မဟုတ် စီမံကိန်း အင်ဂျင်နီယာနှင့် ကွန်ကရစ်ပေးသွင်းသူတို့၏ တာဝန်သာဖြစ်ပါသည်။

(င) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းစဉ် (Placing of Concrete)

(၁) ကွန်ကရစ်ကို နောက်ဆုံးရောက်ရှိရန် ရည်ရွယ်သည့်နေရာနှင့် ဖြစ်နိုင်သမျှ အနီးဆုံး နေရာတွင် သွန်ချရပါမည်။

(၂) ကွန်ကရစ်သွန်းလောင်းမည့် အစီအစဉ်အတိုင်း လောင်းရပါမည်။

(၃) မူလလောင်းခဲ့ပြီးသော ကွန်ကရစ်အဆက် (Construction Joint) များတွင် ဘိလပ်မြေရည် ပျစ်ပျစ်ဖျော်၍ ကြိုတင်ပက်ဖျန်းရမည်။ ဤကဲ့သို့ ပြုလုပ်ခြင်း သည် ကွန်ကရစ်အဆက်နေရာ၌ ဘိလပ်မြေအနှစ်ပါဝင်မှုနှုန်း လျော့နည်းခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်အတွက် ဖြစ်ပါသည်။ ဘိလပ်မြေအခြောက် ဖြူးခြင်းမပြုရ။

(၄) ထုထူသော ကွန်ကရစ်များအတွက် တစ်လွှာလျှင် 500 mm (20 in) ထက်မပို သော အလွှာများခွဲ၍လောင်းပြီး Vibrator လုံလောက်စွာထိုးရမည်။

(၅) အထက်ပါအပိုဒ်အတိုင်း အလွှာလိုက် ကွန်ကရစ်လောင်းပါက နောက်တစ်လွှာသည် ပထမအလွှာစတင်၍ Set မဖြစ်မီ သွန်းလောင်းပြီး Vibrator ကို မူလအလွှာအတွင်းအထိ သက်ရောက်မှုရှိအောင် ထိုးပေးရမည်။

(၆) ကွန်ကရစ်သတ်မှတ်ခံနိုင်အား မတူသော အစိတ်အပိုင်း ၂ ခုဆုံသော နေရာများတွင် ခံနိုင်ရည်ပိုသောကွန်ကရစ်ကို လုံလောက်သည့်ပမာဏအထိ ပို၍ လောင်းရမည်။

(၇) ကြမ်းခင်းများ ကွန်ကရစ်လောင်းပါက ကွန်ကရစ်ကို သတ်မှတ်အထူ၏ ၂ ဆထက်ပို၍ စုပုံခြင်းမပြုရ။

(၈) Vibrator ကို ကွန်ကရစ်အပုံရွှေ့ရန် ရည်ရွယ်၍ မသုံးရ။

(၉) တိုင်များကို ကွန်ကရစ်လောင်းရာတွင် Tie ကွင်းများ များပြားသည်ဖြစ်သောကြောင့် Vibrator ကို ကွန်ကရစ်မလောင်းမီ ကြိုတင်ချထားပြီးလျှင် ကွန်ကရစ်တစ်လွှာချင်း လောင်းပြီး Vibrator ကို တုန်ခါစေလျှက် တဖြည်းဖြည်း ဆွဲထုတ်ရမည်။ တိုင်များတွင် Vibrator ကို ထိုးသွင်းသည့် နည်းကို အသုံးပြုပါက သံချောင်းများအတွင်း Vibrator ညှပ်ပြီး ပြန်ထုတ်မရ ဖြစ်တတ်သည်။

(၁၀) ကွန်ကရစ်ဖျော်စက်မှ ထွက်ခွာပြီးနောက်ပိုင်းတွင် ကွန်ကရစ်ကို ရေထပ်မံရောခြင်း အလျဉ်း(လုံး၀) မရှိစေရ။

(၁၁) ကွန်ကရစ်ကား ဆေးသောရေများကို ကွန်ကရစ် Pump အတွင်းသို့ လောင်းထည့်ခြင်း မရှိစေရ။

(၁၂)ကွန်ကရစ်ကို Pump နှင့် လောင်းပါက Pump တွင်း ချောစာအဖြစ် ထည့်သော ချောစာသရွတ် (initial – mortar) ကို ပုံစံခွက်အတွင်း သွန်းလောင်းခြင်း မပြုရ။

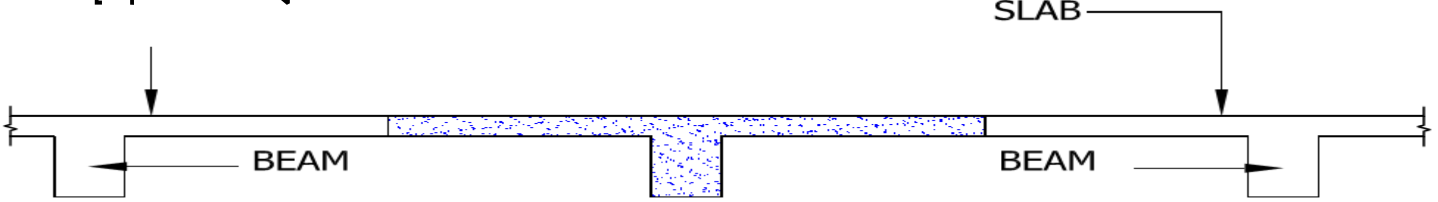
(၁၃) လောင်းပြီးသောကွန်ကရစ်ကို Curing လုပ်ရာတွင် ဖြစ်နိုင်သမျှစောစွာ (၂ နာရီအတွင်း) စတင်၍ အနည်းဆုံး (၃) ရက်မှ (၇) ရက်အတွင်း ဆက်တိုက်မပြတ်ပြုလုပ်ရမည်။ (ကွန်ကရစ်ရောစပ်ပြီးနောက် ၁၂ နာရီခန့် ကြာပြီးသည့်အခါ) စွတ်စိုသည့် အသားနှပ်ခြင်း (Moist Curing) စတင်ပြုလုပ်ရမည် ဖြစ်သည်။ အမှန်တကယ် အသားနှပ်ရန် ကြာချိန်မှာ ကွန်ကရစ်ရောစပ်မှု အချိုးအစား၊ ကွန်ကရစ်လောင်းသည့် အစိတ်အပိုင်း၏ အရွယ်အစားနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်အခြေအနေများအပေါ်တွင် မူတည်လိမ့်မည် ဖြစ်သည်။

(၁၄) ကွန်ကရစ်ကို ထရပ်ကားဖြင့်ပေးပို့သည်ဖြစ်စေ (သို့မဟုတ်) အခြား တစ်နည်းဖြင့် ပေးပို့သည်ဖြစ်စေ ကွန်ကရစ်သည် ၄၀ ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်ထက် မပိုသည့် အခြေအနေတစ်ရပ်၌ ကျောက်ပုံး (forms) သို့ ရောက်ရှိရမည်။

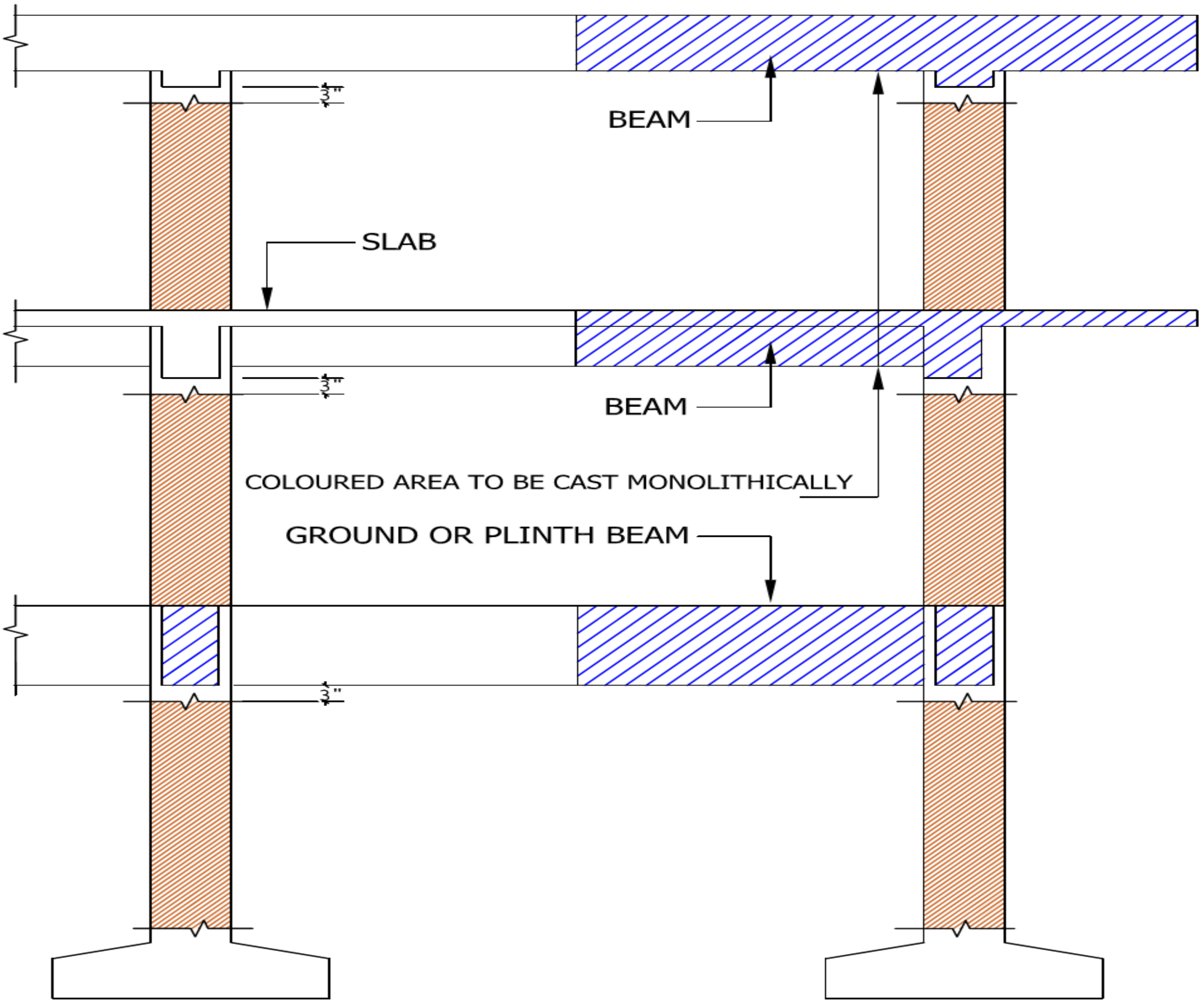
(၁၅) မြေပြင်တွင်တည်ဆောက်သည့်ကြမ်းခင်းများကို အနည်းဆုံး ၇၅ မီလီမီတာထူသည့် ရိုးရိုးကွန်ကရစ် (plain concrete) ဖြင့်လောင်းရမည်။ မြေပြင်ပေါ်တွင် ကြမ်းခင်း ကွန်ကရစ်လောင်းမှု (floors cast) သည် နှစ်လွှာထက် မနည်း

သင့်ပေ။ ကြမ်းခင်းအလွှာများကို အကွက်လိုက် (panels) လောင်းရမည်။ ၎င်းတို့၏ အနားများသည် သံကူအားဖြည့် ကြမ်းခင်းများ (reinforced slabs) ဖြစ်ပါက ၇.၅ မီတာထက် မပိုသင့်ဘဲ၊ ရိုးရိုးကြမ်းခင်းများ (plain slabs) ဖြစ်ပါက ၄.၅ မီတာထက်မပိုသင့်ပေ။ ကြမ်းခင်းအကွက်များ (floor panels) ကို အဆက်လွဲကာ ကျားကွက်ပုံစံခင်းခြင်း သို့မဟုတ် အလွှာများကို အထက်အောက်အဆက်လွဲ၍ break joints များ၊ butt joints များ ထည့်သွင်းခြင်းများ ပြုလုပ်ရမည်။

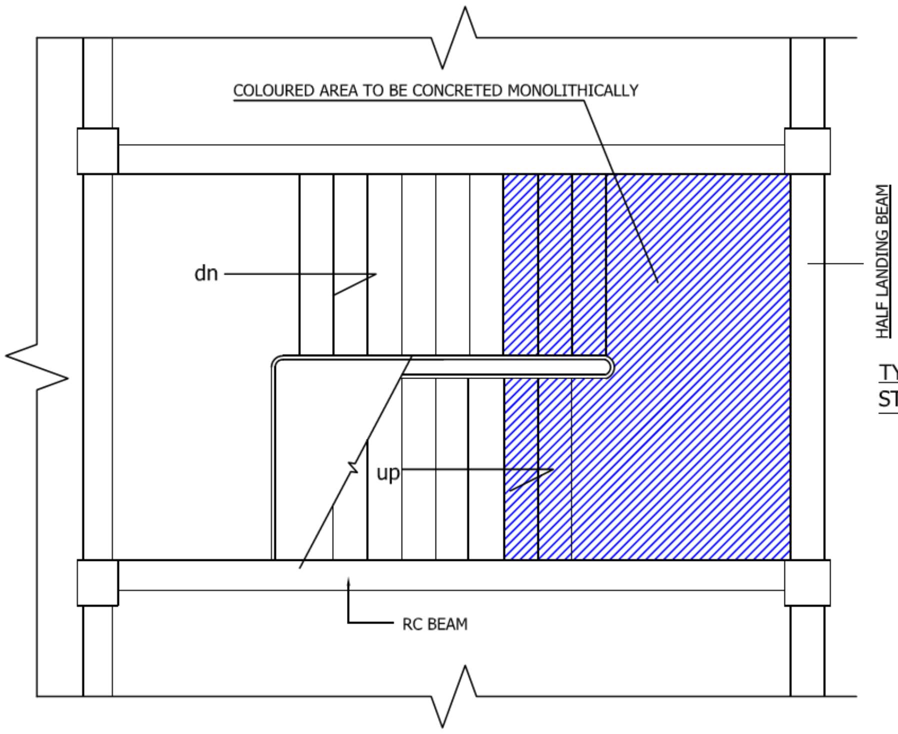
ရပ်နားအဆက်များ (Construction Joints)



CONSTRUCTION JOINTS FOR SLABS

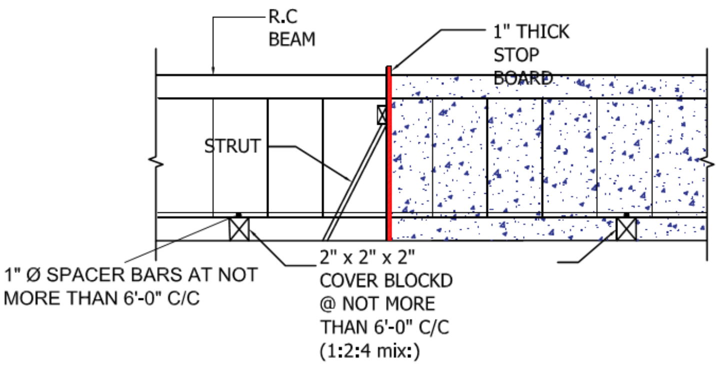


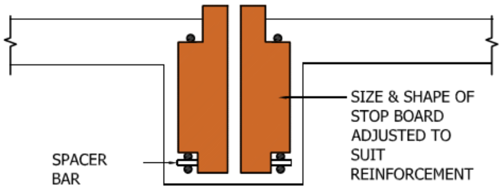
CONSTRUCTION JOINTS FOR COLUMNS AND BEAMS



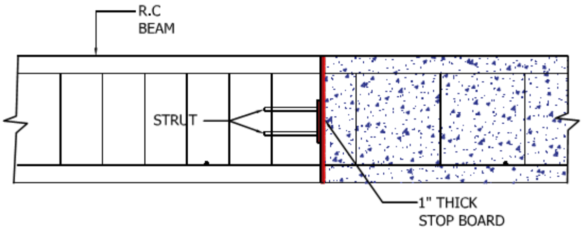
TYPICAL CONSTRUCTION JOINTS FOR STAIR AND LANDING BEAMS

PLAN



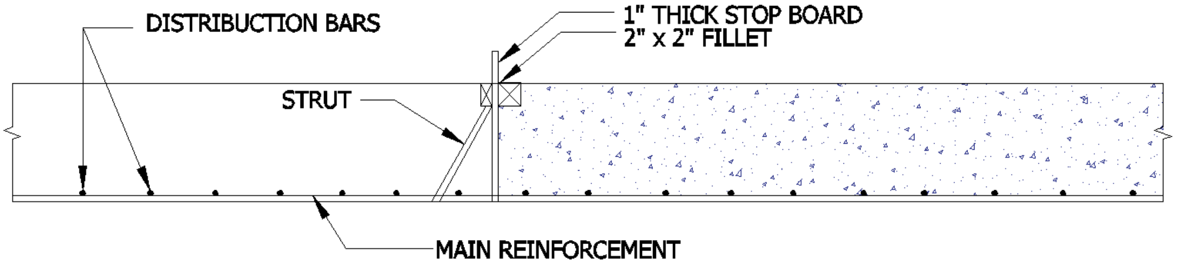


SECTION



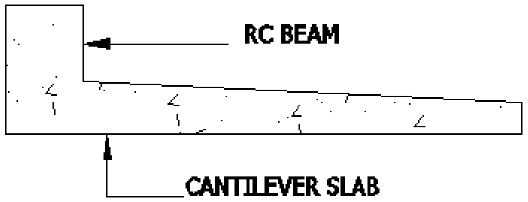
PLAN

CONSTRUCTION JOINT FOR R.C BEAMS

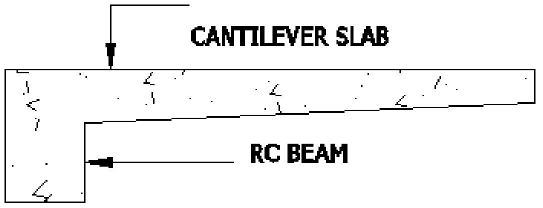


CONSTRUCTION JOINT FOR R.C SLABS

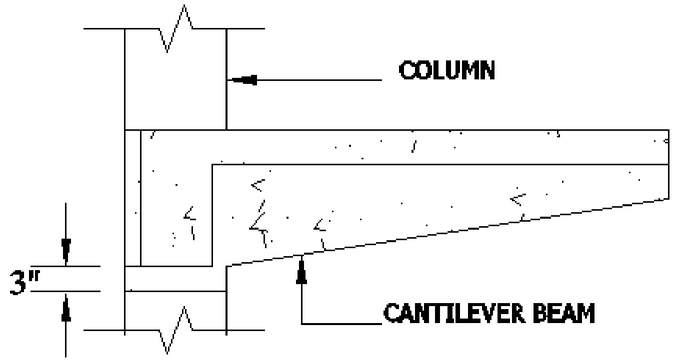
တစ်သားတည်း လောင်းရမည့်ပုံစံများ (To be cast monolithically)



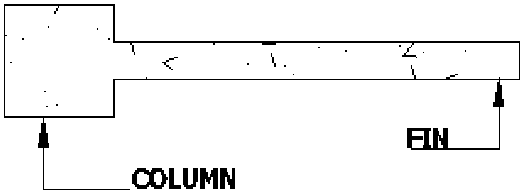
CROSS SECTION



SUN SHADE
(OF ALL SORTS)



CROSS SECTION FOR CANTILEVER BEAM



TYPICAL SECTIONAL PLAN OF COLUMN & FIN

၃.၂.၅။ အမိုးမိုးခြင်းလုပ်ငန်း

၃.၂.၅.၁။ သွပ်မိုး

သွပ်ရည်သုတ်သံပြားတွန့်များ

မြန်မာပြည်တွင် အများဆုံးအသုံးပြုသော သွပ်ရည်သုတ် သံပြားတွန့်များ မှာ ၃" တွန့် သွပ်ရည်သုတ်သံပြားများကို ၅ ပေ မှ ၁၀ ပေ အထိ ၆" စီတိုး၍ ပြုလုပ်သည်။ အနံမှာ အတွန့် (၈) တွန့် ပါသော အနံနှင့် (၁၀) တွန့် ပါသော အနံဟူ၍ (၂) မျိုး ရှိသည်။ (၈) တွန့် ပါသော သွပ်ပြား အနံသည် (၂) ပေ ရှိ၍ နံဘေးနှစ်ဘက်တွင် အနား ၁" စီနှင့် ပေါင်းသော် နယ်ကုန်အနံ ၂'-၂" ခန့် ရှိသည်။ သွပ်ပြားအထူသည် နန်းကြိုးလုံး အတိုင်းအတာလိုက် ဖြစ်သည်။ ၂၄ ၊ ၂၆ ၊ ၂၀ ၊ ၃၀ နှင့် ၃၂ ဂိတ်တို့ကို အသုံးများသည်။

မျှားတန်း

သွပ်ပြားမိုးရန် ၄" x ၂" မှ ၆" x ၂" အရွယ်ရှိ မျှားတန်းများကို ဒိုင်းအကွာအဝေး အလိုက် Structure ပုံစံတွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ထည့်ပြီး သွပ်တစ်ချပ်လျှင် အစွန်း (၂) ဘက်နှင့် အလယ်တည့်တည့်တွင် ရှိနေစေရမည်။ မျှားတန်းကို ဖါးတုံးများ (Cleat) ဖြင့် ခံထားပေးရမည်။

သွပ်ထပ်နည်း

၂၂½ ဒီဂရီထက် စောင်းသောအမိုးတွင် သွပ်ပြားများကို တစ်ချပ်နှင့်တစ်ချပ် ၆" ထိပ်ချင်း ထပ်ရမည်။ နံဘေးချင်းထပ်သည့်အခါ (၂) တွန့် တိတိ ထပ်စေရမည်။ ၁၀ ဒီဂရီ နှင့် ၂၂½ ဒီဂရီ အကြား စောင်းသောအမိုးများတွင် သွပ်ပြားထပ်ခြင်းကို ၁၂" မှ ၉" ထိ ထပ်ရမည်။

သွပ်မှိုရိုက်ခြင်း

သွပ်မိုးသောအခါ သွပ်မှိုဖေါက်ရန် သွပ်ပြားတွင် အပေါက်ဖောက်ရမည့်နေရာများကို မျှားတန်းနှင့်တိုင်း၍ မှတ်သားရမည်။ သွပ်ပြားကို အောက်တွင်ချ၍ ပက်လက်လှန်လိုက် သောအခါ အပေါက်ဖောက်ရမည့် အမှတ်များသည် ချိုင့်ခွက်အတွင်း ရှိနေလိမ့်မည်။ သွပ်တစ်ချပ်လုံး ဖောက်ပြီး မှောက်လိုက်သောအခါ သွပ်မှိုပေါက်များ၏ နှုတ်ခမ်းသည် အပေါ်သို့ လန်နေပေလိမ့်မည်။ ထိုအခါ သွပ်ပြားကို မျှားတန်းပေါ်တင်၍ သွပ်မှိုရိုက်သွင်း ရမည်။ သွပ်မှိုကို လိုအပ်သည်ထက် ပိုမိုရိုက်ပါက သွပ်အခုံး ပုံသဏ္ဍာန်ပျက်ပြီး ချိုင့်ဝင် ကာ မိုးယိုနိုင်သည်။

လေထိန်းချုပ်တန်း (Wind Tie)

အဆောက်အဦသည် လေကြောင်းကျသောနေရာတွင်တည်ရှိပါက အနည်းဆုံး ၁½" x ½" ရှိ သံပြား လေထိန်းချုပ်တန်းများကို ဒိုင်းနှင့် ချည်နှောင်စွဲမြဲရမည်။ ထို့အပြင် သွပ်မိုးမိုးပြီးနောက် အောက်ဆုံးမျှားတန်းကို ၁½" x ½" ရှိ သံပြားအုပ်၍ ½" ရှိ အချင်းရှိ မူလီများဖြင့် ၄'-၀" ခြား ချုပ်ထားရမည်။

ခေါင်အုပ်များ (Ride Covering)

ခေါင်မိုးများကို ပြောင်သွပ်ဖြင့် ခေါင်အုပ်လျှင် ခေါင်အုပ်၏ ဘေးအရှည်သည် ၁၂” ရှိရမည်။ သို့မှသာ ထုပ်တန်းနှင့် ခေါင်မိုးတို့ ခိုင်ခန့်စွာ ဆက်သွယ်ရမည်။ ၂၂½ ဒီဂရီထက် ပိုစောင်းသော အမိုးများတွင် သွပ်ပြားတစ်ခုနှင့်တစ်ခုအဆက်တွင် အနည်းဆုံး ၉” ထပ်ရမည်။ ၁၀ ဒီဂရီ မှ ၂၂½ ဒီဂရီ ရှိသော အမိုးများတွင် အနည်းဆုံး ၁၅” ထပ်ရမည်။

ရေပိတ် (Flushing)

အမိုးပြားသည် နံရံနှင့် ဘေးချင်းထိသော နေရာတွင် အနည်းဆုံး ၂၂ ဂိတ်ထူသော သွပ်ပြားကို အမိုး၏အထက် ၉” ခေါက်တင်၍ မြောင်းထွင်းထားသည့် အုတ်နံရံအတွင်းသို့ ထပ်မံခေါက်သွင်းပြီး (၁:၃) ဘိလပ်မြေသရွတ်ဖြင့် ပြန်လည်ဖို့ပေးရမည်။ အမိုးစောင်းအလိုက်လည်း ရေပိတ်သွပ်ပြားကို အနည်းဆုံး ၉” အကျယ်ဖုံးလွှမ်းပြီး အဆက်များတွင် သံမှိုဖြင့် ဆက်ပေးရမည်။ မျှားတန်းများတွင်လည်း သံမှိုဖြင့် စွဲကပ်စေရမည်။

၃.၂.၅.၂။ ဘိလပ်မြေအမိုးပြားအမိုး (A.C Sheet Roofing)

ဘိလပ်မြေအမိုးပြား

ဘိလပ်မြေအမိုးပြားများမှာ သွပ်ရည်သုတ်သံပြားတွန့်များကဲ့သို့ အမျိုးမျိုးရှိလေသည်။ ၎င်းတို့တွင် တစ်တွန့်လျှင် ၄” မှ ၆” အထိ ရှိသည်။

အမိုးပြားတင်နည်း

ဘိလပ်မြေအမိုးပြားကို ဘိလပ်မြေနှင့် ကျောက်ဂွမ်း (Asbestos) စပ်၍ ပြုလုပ်ထားသောကြောင့် မီးမလောင်နိုင်သော်လည်း ဆတ်၍ ကျိုးလွယ်သည်။ အမိုးမိုးသူ လျှောက်သွားနိုင်ရန် ငြမ်း၊ လှေကားများကို အသုံးပြုရမည်။ အမိုးမိုးသောအခါ အချောဘက်ကို အပေါ်မှ ထားရသည်။ တံစက်မြိတ်မှစ၍ ခေါင်အုပ်ဘက်သို့ မိုးသွားရမည်။

အမိုးပြားထပ်နည်း

အမိုးပြားတစ်ခုနှင့်တစ်ခု အထက်နှင့်အောက် ထပ်သောအခါ ၂၂½ ဒီဂရီအထက်ရှိ အစောင်းများတွင် ၆” ထပ်ရမည်။ ၁၀ ဒီဂရီနှင့် ၂၂½ ဒီဂရီအကြားရှိ အစောင်းများတွင် ၁၀” မှ ၉” အထိ ထပ်ရမည်။ နံဘေးချင်းထပ်သောအခါ အတွန့်တစ်ဝက် ထပ်စေရမည်။ အမိုးပြား (၄) ပြား ဆုံသောနေရာတွင် အထူ (၄)ဆ မရှိစေရန် အလယ်နှစ်ချပ်ကို ထောင့်ဆုံတွင် သကၤန်းထောင့်ဆက်ရရန် ဖြတ်ပေးရမည်။

ချိတ်ဆွဲနည်း

ဘိလပ်မြေအမိုးပြားများကို မူလီစုပ်ရန်အပေါက်ဖောက်သောအခါ အပေါက်ထက် အနည်းငယ်ကြီးသော လွန်နှင့် ဖောက်ရသည်။ ½” မှ ⁵⁄₁₆” အချင်း သံချိတ်တပ်သောအခါ ဘိလပ်မြေအမိုးပြားအခုံးပေါ်တွင် ကျနစွာ တင်းဖိမိရုံသာတပ်၍ သစ်သားကျယ်ပြန့်မှုနှင့် ကြုံ့ခြင်းအတွက် ဝက်အူရစ်အလျော့အတိုး အနည်းငယ် ချန်ထားရသည်။ (အပေါက်များဖေါက်ရာတွင် စို့နှင့် လုံးဝမဖေါက်ရ)။

မျှားတန်း

မျှားတန်းကို ဘိလပ်မြေအမိုးပြားအရှည်လိုက်၍ ၃ ပေ မှ ၄ ၁/၂ ပေအထိ ခြားပေးရမည်။

ခေါင်မိုးအုပ်ခြင်း

ခေါင်မိုးကိုအုပ်သောအခါ သင့်တော်သော ခေါင်အုပ်ကို အသုံးပြုရမည်။ ခေါင်အုပ်နှင့် ခေါင်မိုး၏ အပေါ်ဆုံးအချပ်တို့သည် အပေါ်ဆုံးမျှားတန်းနှင့် ဝက်အူစုပ်၍ရိုက်ရာတွင် လွယ်ကူစေရန် ပြုလုပ်ထားရမည်။ ၁၀ ဒီဂရီမှ ၂၂ ၁/၂ ဒီဂရီ ရှိသောအမိုးတွင် ၃ ပေ အကျယ် သွပ်ပြားခေါင်အုပ်ကို အသုံးပြုလျှက် ဘေးနှစ်ဘက်အရှည်သည် ၁၅" စီရှိသည်။

ဘိလပ်မြေအမိုးပြားများတွင် ကျရောက်သော ဝန်များခံနိုင်ရန်အတွက် မျှားတန်းများကို သင့်လျော်သလို စီစဉ်ထားရမည်။ ငယ်သောဘိလပ်မြေအမိုးပြား (Burdex) များတွင် မျှားတန်းတစ်ခု၏အလယ်မှ အခြားတစ်ခု၏အလယ်သို့ အကွာအဝေးသည် ၃ ပေ ထက် မကျယ်ရ။ ဘိလပ်မြေအမိုးပြား (Big Six & Trafford) များတွင်မူ မျှားတန်းတစ်ခု၏ အလယ်မှ အခြားတစ်ခု၏ အလယ်သို့ အကွာအဝေးသည် ၄'-၆" ထက် မကျယ်ရ။ အကယ်၍ အမိုးတွင် မှန်အလင်းပေါက်များ၊ မီးခိုးခေါင်းတိုင်များ၊ ရေတံလျှောက်များ တပ်ဆင်လိုလျှင် ၎င်းတပ်ဆင်မည့်နေရာများ၌ အပိုပေါင်းကူးမျှားတန်းများကို တပ်ဆင်ပေးရမည်။

၃.၂.၅.၃။ မန်ဂလိုအုတ်ကြွပ်ပြားအမိုး

မန်ဂလိုအုတ်ကြွပ်ပြား

သတ်မှတ်ချက်မရှိပါက မန်ဂလိုအုတ်ကြွပ်ပြားအမိုးသည် ၃၀ ဒီဂရီ အစောင်း ရှိရမည်။ မန်ဂလိုအုတ်ကြွပ်ပြားများသည် အမိုးမိုးရာတွင် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ချိတ်ဆက်ရန် နံဘေးနှင့်ထိပ်တို့တွင် မြောင်းများ ပါရှိသည်။ ၎င်းအုတ်ကြွပ်ပြားများသည် အလျား ၁၅" နှင့် အနံ ၁၀" ရှိသည်။ ခေါင်မိုးပေါ်၌ ချိတ်ဆက်များ အံဝင်ဂွင်ကျမိုးလိုက်သောအခါ ၁၃ ၁/၂" x ၈ ၁/၂" ရှိသော စတုဂံကွက်ကို အကာအကွယ်ပေးနိုင်သည်။ အုတ်ကြွပ်၏ အထက်နှင့် အောက်ဘက်တွင် အုတ်ကြွပ်တန်းနှင့် ချည်နှောင်နိုင်ရန် နန်းကြိုးဝင်နိုင်သော အပေါက်ကလေးများပါရှိပြီး အပေါ်မျက်နှာပြင်တွင် ရေစီးဆင်းနိုင်စေရန် လှိုင်းခွက်နှစ်ခု ပါရှိသည်။

အုတ်ကြွပ်တန်းများ (Battens)

၂" x ၁" အုတ်ကြွပ်တန်းများကို ရွှေဘော်မထိုးဘဲ ၂ပေခြား တပ်ဆင်ထားသည့် ၄" x ၂" ဒိုင်းငယ်ပေါ်တွင် ဗဟိုအကွာအဝေး ၁၃" မှ ၁၃ ၁/၄" ခြား တပ်ဆင်ပေးရမည်။ တံစက်မြိတ် ဖြစ်ပေါ်မည့် အုတ်ကြွပ်တန်းကို ၂" x ၂" သုံးပြီး အောက်ဆုံးအုတ်ကြွပ်တန်းနှင့် ဗဟိုခြား ၁၀" ခွာ ၍ ၂" သံနှင့် ရိုက်တွယ်ရသည်။ အောက်ဆုံးတန်းကို ၃" သံဖြင့် ရိုက်တွယ်ရမည်။

ခေါင်အုပ်များတင်ခြင်း

ခေါင်အုပ်ကို ဘိလပ်မြေ – ၁ ဆ၊ ထုံး – ၁ ဆ နှင့် သဲ – ၆ ဆ (၁ : ၁ : ၆) သရွက်ကိုင်၍ မာစေပြီး သပ်ရပ်စွာပြုလုပ်ရသည်။ ၎င်းကို အုတ်ကြွပ်ပြားများနှင့် အရောင်တူအောင် ပြုလုပ်ရသည်။ အမိုးပြားနှင့်ခေါင်အုပ်တို့တွင် ကြားပေါက်များရှိခဲ့လျှင် သရွတ်အခဲများနှင့်ဖြည့်၍ ပိတ်ရမည်။

ရေပိတ်

ရေဆင်းလျှောနှင့်ရေတံလျှောက်ကို စံချိန်စံညွှန်းအတိုင်း ပြုလုပ်ရမည်။ မန်ဂလိုအုပ်ကြွပ်ပြားအမိုးနှင့် အဆောက်အဦ၏ နံရံမီးခိုးခေါင်းတိုင်တို့ ဆုံရာတွင် ရေမယိုစေရန် ရေပိတ်များ တပ်ဆင်ရမည်။

အုတ်ကြွပ်ပြားများချည်နှောင်ခြင်း

အုတ်ကြွပ်များအားလုံးကို ၂၂ ဂိတ် သွပ်နန်းကြိုး သို့မဟုတ် အလားတူသွပ်နန်းကြိုးများဖြင့် အုတ်ကြွပ်ပြားအပေါက်များအား ဖြတ်၍ ၂” x ၁” မျှားတန်းများ၌ ခိုင်မြဲအောင် ချည်နှောင်ရမည်။ အုတ်ကြွပ်တန်းပေါ်သို့ အုတ်ကြွပ်ပြားများတင်သောအခါ ချိတ်များသည် တန်းနှင့်သေချာစွာ ချိတ်နေရမည့်အပြင် တစ်ချပ်နှင့်တစ်ချပ် သက်ဆိုင်ရာ ချိတ်မြောင်းအတွင်းဝင်၍ အထိုင်နေသားတကျရှိရမည်။ အုန်းလက်ရေလိမ်ဒိုင်းနှင့် အမိုးမျက်နှာပြင်အဆုံးများတွင် မျဉ်းကြိုးနှင့် ချိန်ကိုက်၍ တန်းနေအောင် အုတ်ကြွပ်အစွန်းများကို လွှဖြင့် ဖြတ်ပစ်ရမည်။

မျက်နှာကြပ်မတပ်ဆင်မီအုတ်ကြွပ်အမိုးအပြီးသတ်ခြင်း

အုတ်ကြွပ်အမိုးတွင် အုတ်ကြွပ်များ၊ ခေါင်အုပ်များကို မျက်နှာကြက်မတပ်ဆင်မီ အပြီးသတ် ပြုလုပ်ရမည်။ မျက်နှာကြက်မတပ်ဆင်မီ ပြီးစီးမှသာလျှင် အမိုးတွင်ရှိ အပေါက်များ၊ အပျက်အစီးများကို အမိုးအောက်မှ ကြည့်ပါက ထင်ရှားစွာမြင်နိုင်သည်။ အကယ်၍ အပေါက်များရှိခဲ့လျှင် အောက်မှနေ၍ ဝါးလုံးရှည်ဖြင့် ဖြည်းညင်းစွာ ပြုပြင်ရမည်။ အုတ်ကြွပ်မိုးများတွင် အမိုးပေါ်မှနေ၍ ပြုပြင်ပါက ကောင်းကျိုးထက် ဆိုးကျိုးကို ပိုပေးတတ်သည်။

၃.၂.၅.၄။ ဘိလပ်မြေအုတ်ကြွပ်ပြားအမိုး

(က) ဘိလပ်မြေအုတ်ကြွပ်ပြား

သတ်မှတ်ချက်မရှိပါက ဘိလပ်မြေအုတ်ကြွပ်ပြားအမိုးသည် ၃၀ ဒီဂရီ အစောင်းရှိရမည်။ ၎င်းသည် ထောင့်မှန်စတုဂံပုံ ဖြစ်သည်။ မန်ဂလိုအုတ်ကြွပ်ပြားနှင့် ဆင်တူသည်။ အရွယ်အစားမှာ အလျား ၁၅” ၊ အနံ ၉” နှင့်အထူ ⅟၂” ရှိသည်။ ၎င်းတွင် မျှားတန်းချိတ်ရန် ချိတ်များနှင့် အပေါက် ပါရှိသည်။

အုတ်ကြွပ်တန်းများ

အုတ်ကြွပ်များချိတ်ရန် ၂” x ၁” အရွယ်အစားရှိ အုတ်ကြွပ်တန်းများကို ၁၂” စီခွာ၍ ၂’-၀” စီ ကွာသော ၄” x ၂” ဒိုင်းငယ်များ (Collar Trusses) ပေါ်တွင် ရိုက်တွယ်ရ

မည်။ တံစက်မြိတ် ဖြစ်မည့် အုတ်ကြွပ်တန်းကို ၂” x ၂” အရွယ် သုံးပြီး နောက်ဆုံး အုတ်ကြွပ်တန်းနှင့် ၉½” ခွာ၍ ချည်နှောင်စွဲမြဲရမည်။

အုတ်ကြွပ်ပြားများတင်ခြင်းနှင့်ချည်နှောင်ခြင်း

ကွန်ကရစ်အုတ်ကြွပ်ပြားများကို မျှားတန်းတွင် ကောင်းစွာချိတ်၍ သွပ်နန်းကြိုးဖြင့် ပူးတွဲချည်နှောင်ရမည်။ ၎င်းအုတ်ကြွပ်ပြားများသည် တစ်ချပ်နှင့်တစ်ချပ် သက်ဆိုင်ရာ မြောင်းများတွင် ကျနစွာ ချိတ်မိစေရမည်။ ၎င်းတို့သည် ထိပ်တိုက် ၃” ထပ်ပြီးလျှင် ဘေးတိုက် ၁” ထပ်ရမည်။

(ခ) ဘိလပ်မြေအမိုးပြား (Cement Tile)

သတ်မှတ်ချက်မရှိပါက ဘိလပ်မြေအုတ်ကြွပ်ပြားအမိုးသည် ၃၀ ဒီဂရီ အစောင်း ရှိရမည်။ ၎င်းသည် (Rhombus) ပုံသဏ္ဍာန် ဖြစ်သည်။ အလျားထောင့်ဖြတ် ၁၄¾” ရှိပြီး အနံထောင့်ဖြတ် ၁၁¾” ရှိသည်။ ဘေးအနားများသည် ၉” ရှိ၍ အထူ ¾” ရှိသည်။

အုတ်ကြွပ်တန်းများ

အုတ်ကြွပ်များချိတ်ရန် ၂” x ၁” အရွယ်အစားရှိ မျှားတန်းများကို ဗဟိုချင်း ၆” ခွာ ၍ ၂’-၀” စီ ကွာဝေးသော ၄”-၂” ဒိုင်းငယ် (Coller Trusses) များပေါ်တွင် ရိုက်တွယ်ရ မည်။ တံစက်မြိတ်ဖြစ်မည့် အုတ်ကြွပ်တန်းကို ၂” x ၁ ½” အရွယ် သုံးပြီး နောက်ဆုံး အုတ်ကြွပ်တန်းနှင့် ၄” ခွာ၍ ချည်နှောင်စွဲမြဲရမည်။

အုတ်ကြွပ်ပြားများတပ်ဆင်ခြင်းနှင့် ချည်နှောင်ခြင်း

ဘိလပ်မြေချိတ်ဆက်အမိုးပြားကဲ့သို့ ဘေးတိုက်ထပ်နှင့် အလျားလိုက်ထပ်များ မရှိပေ။ အမိုးပြားတစ်ချပ်နှင့်တစ်ချပ် အချင်းချင်းချိတ်ဆက်ရာတွင် အမိုးပြား အပေါ် မျက်နှာပြင်နှင့် အောက်မျက်နှာပြင်တို့တွင်ရှိသော ချိတ်ထစ်ရှည်များ တစ်ခုပေါ်တစ်ခု ကုတ်တွယ်၍ ထပ်ခြင်းအားဖြင့် ခိုင်မြဲမှုကို ရသည်။ ထိုချိတ်တွယ်မှုသည် ချိတ်ထစ် အကျယ် ½” အတိုင်း ဖြစ်သည်။

၃.၂.၅.၅။ ပျဉ်အုတ်ကြွပ်မိုး

ပျဉ်အုတ်ကြွပ်ပြား

ပျဉ်အုတ်ကြွပ်ပြားများကို အသားသေပြီးသော ကျွန်းသားနှင့် ပြုလုပ်သည်။ ကျွန်းအုတ်ကြွပ်ပြားသည် အလျား ၁၅” အနံ ၅” ရှိသည်။ ဒုတစ်ဘက်တွင် ¾” ရှိပြီး ကျန် တစ်ဘက်၌ ¼” ထိ ရှိအောင် တစ်ဘက်ရှူး ပြုလုပ်ထားသည်။

ပျဉ်အုတ်ကြွပ်များအသုံးပြုနည်း

အုတ်ကြွပ်ပြားများတွင် ကွဲကြောင်း အက်ကြောင်း လုံးဝမပါရပေ။ ကောင်းမွန်စွာ ခြောက်သွေ့သော အုတ်ကြွပ်ပြားများကို ဆူပွက်နေသော ရေနံချေးအိုးထဲသို့ နှစ်ရမည်။ ရေနံချေးနှစ်ပြီးသော အုတ်ကြွပ်ပြားများကို ရေနံစက်များ မကျန်အောင်စစ်ပြီးမှသာ အမိုးလုပ်ငန်းအတွက် အသုံးပြုရမည်။

အုတ်ကြွပ်တန်းများ

၂" x ၁" အရွယ်ရှိသော အုတ်ကြွပ်တန်းများကို ဗဟိုချင်း ၅" စီခြား၍ ၂ပေခြားစီ တပ်ဆင်ထားသော ဒိုင်းငယ် (Collar Trusses) များပေါ်တွင် ခေါင်ရိုးနှင့်ပြိုင်တန်းစေရန် သံနှင့် ရိုက်တွယ်ထားရသည်။ အုတ်ကြွပ်တန်းများကို ဆက်သောအခါ ဒိုင်းဗဟို တည့်တည့်တွင် ဆက်ရမည်။

ပျဉ်အုတ်ကြွပ်ပြားများတပ်ဆင်ခြင်း

ပျဉ်အုတ်ကြွပ်မိုးသောအခါ တံစက်မြိတ် ဖြောင့်တန်းစွာရှိစေရန် ချိန်ကြိုးကို တင်းတင်းဆွဲ၍ ထားရမည်။ အုတ်ကြွပ်အထူကို အောက်ဘက်တွင် ထားရသည်။ အုတ်ကြွပ်ပြားကို အုတ်ကြွပ်တန်းပေါ်တွင် ၁ ၁⁄၄" သံနှစ်ချောင်းဖြင့် ရိုက်တွယ်ထားသည်။ ထို့နောက် ပထမစီသောအထပ်ရှိ အုတ်ကြွပ်ပြားအသီးသီး၏ ဗဟိုတွင် ဆက်ကြောင်း ပေါ်အောင် ဒုတိယထပ်ကို ကပ်၍ရိုက်ရမည်။ ထိုသို့ တံစက်မြိတ်ကို နှစ်လွှာထပ်ပြီးမှ အပေါ်လွှာများကို ၅" စီနောက်ဆုတ်၍ အုတ်ကြွပ်တစ်ချပ်လျှင် ၁ ၁⁄၄" သံနှစ်ချောင်းကျ ရိုက်သွားရမည်။ ပျဉ်အုတ်ကြွပ်များ မိုးရေစိုသောအခါ ကြွမတက်စေရန် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ထိမနေစေဘဲ ၁⁄၂" ခန့် ခွာထားရမည်။ အုန်းလက်နှင့် ရေလိမ်အဆုံများတွင် မျဉ်းကြိုးနှင့် တန်းနေအောင် ချိန်ကိုက်၍ အစွန်များကို လွှနှင့် ဖြတ်ပစ်ရမည်။

၃.၂.၅.၆။ ဝါးကပ်မိုး

ဝါးကပ်ပြုလုပ်ခြင်း

အနည်းဆုံး သုံးနှစ်သက်တမ်း ရှိပြီးသော ဝါးများကို ခုတ်လှဲ၍ ရေစိမ်ရမည်။ အသားသေပြီးသော ဝါးများကို အမိုးဝါးကပ် ပြုလုပ်ရမည်။ ဝါးကပ်ယက်ရန် ဝါးကပ်တန် ကို ဗျက် တစ်လက်မနီးပါးရှိ ဝါးချမ်းပြား (၄) ပြားနှင့် ပြုလုပ်ရမည်။ ဝါးကပ်တန်အရှည် မှာ ၆ ပေ၊ ၇ ၁⁄၂ ပေနှင့် ၉ ပေ အထိရှိသည်။ အရှည်ကို အရပ်ဒေသနှင့် ရောင်းဈေးအလိုက် ပြုလုပ်ကြသည်။ ဝါးကပ်ဆံအရှည်မှာ ၁၀" ရှိ၏။ ဝါးထရံယက်သကဲ့သို့ ဝါးလုံးကို ခွဲစိတ်ထုပေါက်၍ နှစ်လွှာမှ သုံးလွှာအထိ လွှာကြသည်။ ထိုဝါးကပ်ဆံအပြားသည် ၁ ၁⁄၂" မှ ၂" အထိ ရှိသည်။ ဝါးကပ်တန် (၄)ချောင်း ခင်းပြီး ဝါးကပ်ဆံနှင့် ယက်ခြင်းဖြင့် ဝါးကပ် ကို ရရှိသည်။

မျှားတန်း

သစ်သားမျှားတန်းကို ၂ ပေ သို့မဟုတ် ၃ ပေ ခြား၍ ဒိုင်းပေါ်တွင် ရိုက်တွယ် ထားရမည်။ သစ်သားမသုံးလိုပါက ၃ ပေ မှ ၄ ၁⁄၂ ပေ ခြား၍ ၁ ၁⁄၂" မှ ၂" အချင်းဝါးဖြင့် မျှားတန်း ပြုလုပ်ပေးနိုင်သည်။ ၎င်းမျှားတန်းများကို ဒိုင်းတွင် သံနှင့် ရိုက်တွယ်ရမည်။ မျှားတန်းကို ဆီဘူးဆွဲဟူ၍လည်း ခေါ်သည်။

အခြင်

အချင်း ၁ ၁⁄၄" မှ ၁ ၁⁄၂" ရှိ ခေါင်းပိတ်ဝါးများကို မျှားတန်းပေါ်တွင် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ၉" သို့မဟုတ် ၁၂" စီခြား၍ ခေါင်ချုပ်ပေါ်၌ အခြင်သီတံနဖါးပေါက်တွင် ဝါးခြမ်းနှင့် သီရ

သည်။ သစ်သားမျှားတန်း သုံးပါက သံရိုက်၍ ချည်နှောင်ပြီး၊ ဝါးဆီဘူးဆွဲသုံးပါက ကြိမ်ဖြင့် ချည်နှောင်ရသည်။

လက်ပန်းဖေါင်းခတ်မိုးခြင်း

အခြင်ဝါးများချည်နှောင်ပြီးလျှင် ဝါးကပ်ကို တံစက်မြိတ်မှ အစပြု၍ မိုးရသည်။ တံစက်မြိတ်တလျှောက်လုံး ဖြောင့်တန်းနေအောင် ဝါးကပ်များကို အခြင်ဝါးပေါ်တွင် မိုးသွားပြီး ၁ ၁/၄” သံဖြင့် ရိုက်ရသည်။ ၎င်းနောက် ဝါးကပ်များကို ၃” စီ နောက်ဆုတ်၍ အထက်သို့ မိုးသွားရသည်။ ဝါးကပ် တစ်ချပ်နှင့်တစ်ချပ် အထပ်နှင့်အဆုတ်ညီစေရန် ချိန်ထုပ်များကို သုံးရသည်။ လက်ယာဘက်မှ ဝါးကပ်သည် လက်ဝဲဘက်မှ ဝါးကပ်ပေါ်သို့ ၆” မှ ၁၂” ထိ ထပ်နေရသည်။ ထိုသို့အုပ်နေခြင်းသည် လက်ပန်းဖေါင်းခတ်သကဲ့သို့ ဖြစ်နေသောကြောင့် လက်ပန်းဖေါင်းခတ်မိုးခြင်းဟု ခေါ်သည်။

ခေါင်အုပ်

ဝါးကပ်မိုးတွင် ခေါင်ကို ပြောင်သွပ်နှင့် အုပ်ကြသည်။ ၎င်းကို ခေါက်ချိုးချိုး၍ ရေဆင်းနှစ်ဘက်ပေါ်တွင် ၁၂” မှ ၁၅” ထိ အုပ်နေစေရမည်။ သွပ်ခေါင်အုပ် တစ်ခုနှင့် တစ်ခု ထပ်ရာတွင် ၆” စီ ထပ်ပေးရမည်။ ခေါင်အုပ်သွပ်ပြားများကို ဒိုင်းတွင် သံချောင်း ရှည်ရှည်ဖြင့် ရိုက်တွယ်ထားရမည်။

ကြက်နင်း

ဝါးကပ်များ လေမလှန်နိုင်စေရန် ၁ ၁/၂” မှ ၂” အချင်းရှိသော ဝါးလုံးများကို ၁ ၁/၂ ပေ မှ ၃ ပေ ခြားပြီး ဖိပေးရသည်။ ရေဆင်းနှစ်ဘက်မှ ယင်းဝါးလုံးများကို ခေါင်တွင် ကြက်ခြေခတ်ပုံတွေ့ဆုံ၍ ချုပ်နှောင်ပေးရသည်။ ဝါးလုံးများ နေရာမရွှေ့စေရန် ၎င်းတို့ ပေါ်တွင် ၂ ပေ မှ ၃ပေခြား ကန့်လန့်ဖြတ်ထားပြီး ကြိမ်နှင့် ချည်နှောင်ပေးရသည်။ ထိုကဲ့သို့ အမိုးပေါ်တွင် ဖိထားသောဝါးလုံးများကို ကြက်နင်းဟု ခေါ်ပါသည်။

၃.၂.၅.၇။ သက်ကယ်မိုး (Thatch Roofing)

သက်ကယ်ပျစ်တွင် သက်ကယ်တံအရှည်သည် ၄ ၁/၂ ပေ မှ ၆ပေ စသည်ဖြင့် ဒေသ အလိုက် ပြုလုပ်ကြသည်။ သက်ကယ်တံကို ဝါးခြမ်းဖြင့် ပြုလုပ်သည်။ သင်းပြီးသော သက်ကယ် အနည်းငယ်ယူ၍ သက်ကယ်တံဝါးခြမ်းနှင့်ကပ်လျက် ခေါက်ချိုးချိုးပြီး လျှော်ကြိုး၊ နီး စသည်တို့ဖြင့် ချည်နှောင်ကာ သက်ကယ်ပျစ်များ ပြုလုပ်ကြသည်။ ခေါက်ချိုး ချိုး၍ ပျစ်ပြီးသော သက်ကယ်အရှည်မှာ ၁၀” ခန့်ရှိသည်။

အခြင်နှင့်ဆီဘူး

သက်ကယ်မိုးသောအခါ သက်ကယ်ပျစ် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ၆” ထပ်၍ လက်ပန်း ဖေါင်းခတ် မိုးရသည်။ အထက်သို့တက်ရာတွင် ၁ ပေလျှင် သက်ကယ်ပျစ် ၆ ပျစ် အခြင် တစ်ခုခြားစီ နီးဖြင့်ချည်၍ မိုးရသည်။ တံစက်မြိတ်တွင် သက်ကယ်မိုး ညီညာစွာ ကျရောက်စေရန် တံစက်မြိတ်၌ရှိမည့် သက်ကယ်များကို ကြိုတင်၍ ညီညာစွာ ဖြတ် ထားရသည်။ သက်ကယ်အမိုးသည် ခေါင်သို့ ရောက်သောအခါ သက်ကယ် နှစ်ပျစ်ထပ်၍ ခေါင်တိုက်ပြုလုပ်ရသည်။

ခေါင်အုပ်

သက်ကယ်မိုးတွင် ခေါင်အုပ်များကို ပြောင်သွပ်များဖြင့်လည်းကောင်း၊ သက်ကယ်ခေါင်အုပ်များဖြင့်လည်းကောင်း ပြုလုပ်လေသည်။ သက်ကယ်ခေါင်အုပ်ပြုလုပ်ပုံမှာ သက်ကယ်နှစ်ပျစ် ဘယ်ပြန်ညာပြန် ဝါးခြမ်းပြားထား၍ တစ်ပျစ်နှင့်တစ်ပျစ် အလျားလိုက် ၆" ထပ်ပြီး အလိုရှိသော ခေါင်အုပ်အရှည်ရအောင် စီတန်းကာ နှီးဖြင့် ချည်နှောင်ရသည်။ ဤခေါင်အုပ်ကို အလိုရှိရာ ခေါင်ရိုးပေါ်တွင် တင်၍ ကြိမ်များဖြင့် ချည်နှောင်ရသည်။

ဝါးခြမ်းကပ်

သက်ကယ်မိုးပြီးသောအခါ သက်ကယ်များ လေမလှန်စေရန် ဝါးခြမ်းပြားများကို ခပ်ကြဲကြဲယက်လုပ်ထားသော ကပ်ဖြင့် အပေါ်မှ ဖိပေးရသည်။ ကပ်ကို အခြင်၊ ဆီဘူးဆွဲတို့တွင် ကြိမ်များဖြင့် ချည်နှောင်ရသည်။

၃.၂.၅.၈။ ဓနိမိုး

ဓနိပျစ်

ဓနိပျစ်ရွက်များကို ၄ပေ၊ ၄½ ပေ၊ ၆ပေ ရှည်သော ဝါးခြမ်းငယ်ဖြင့် သက်ကယ်ကဲ့သို့ ပျစ်ယူကြသည်။ သို့သော် လျှော်ကြိုးနှင့် နှီးများမထိုးဘဲ ဓနိကျောတဲစပ်နှင့် ဓနိရွက်ကို ဖောက်တွယ်ကာ ပျစ်ကြသည်။ ဓနိရွက်တို့ကို ရင့်မှ အသုံးပြုကြသည်။ နုလျှင် တစ်နှစ်အတွင်း ဆွေးမြေ့သွားသည်။

အခြင်နှင့်ဆီဘူး

ဓနိမိုးတွင် သက်ကယ်မိုးကဲ့သို့ အခြင်ဝါးနှင့် ဆီဘူးဆွဲများကို အမာခံပေါ်တွင် ချည်နှောင်စွဲမြဲရသည်။

ဓနိမိုးနည်း

ဓနိပျစ်များကို အလျားလိုက် ၉" ထပ်ရသည်။ ဓနိကို လက်ပန်းဗေါင်းခတ်၍ မိုးသည်။ ဓနိကျောတဲစပ် အစွန်းနှစ်ဘက်ဖြစ်ပေါ်သော မျက်နှာပြင်ကို အပေါ်မှ ထားရသည်။ ဓနိမိုးတွင် ခေါင်အုပ်နှင့် ဝါးခြမ်းကပ်များကို သက်ကယ်မိုးကဲ့သို့ ပြုလုပ်သည်။ ဓနိမိုးရာတွင် သက်သာစေရန် နှီးကိုကြိုတင်၍ ရေစိမ်ထားရသည်။ ချည်နှောင်ရာတွင် အခြင်ကို တစ်ပတ်ပတ်ပြီး ဓနိတံနှင့် ညှပ်၍ ရစ်ခွေချည်နှောင်ရသည်။

၃.၂.၅.၉။ အမိုးနှင့် ဆက်စပ်သောလုပ်ငန်းများ

ခေါင်အချိုး (Pitch)

ခေါင်အချိုးဆိုသည်မှာ ရေပြင်ညီမျဉ်းနှင့် အမိုး၏ မျက်နှာပြင်အစောင်းတို့ ဆုံရာတွင် ဖော်ပြသော ထောင့်ကို ခေါ်သည်။ ၎င်းထောင့်ကို အောက်ဖော်ပြပါ နည်းများဖြင့် တိုင်းနိုင်သည်။

(၁) ရေပြင်ညီမျဉ်းနှင့် အမိုးမျက်နှာပြင် အစောင်းကြားရှိထောင့်ကို ဒီဂရီဖြင့် တိုင်းထွာသည်။

(၂) ခေါင်မိုး၏ ခန်းဖွင့်အကျယ် (Span) နှင့် အမြင့် (Rise) တို့၏ အချိုးကို လိုက်၍ ⅟၂ ခေါင်အချိုး၊ ⅟၃ ခေါင်အချိုး စသည်တို့ဖြင့် တိုင်းထွာသည်။

(၃) အမြင့်နှင့် ခေါင်အစောင်းအလျားကို ဖော်ပြ၍ (Unit Rise and Unit Run) ၈ နှင့် ၁၂၊ ၉ နှင့် ၁၂ စသည်ဖြင့် ခေါ်ကြသည်။

ခေါင်ရိုး (Redge)

ခေါင်မိုး၏ မျက်နှာပြင် အစောင်းနှစ်ခု ထိပ်ချင်းဆုံရာတွင် ခေါင်မိုး၏ အမြင့်ဆုံး အပိုင်းကို ခေါင်ရိုးဟု ခေါ်ကြသည်။

ခေါင်အုပ် (Ridge Covering)

ခေါင်ရိုးကို ဖုံးအုပ်ထားသောအရာကို ခေါင်အုပ်ဟု ခေါ်ပါသည်။ ထိုခေါင်ရိုး၊ ခေါင်အုပ်တို့နှင့် ယှဉ်ပြိုင်ကာတန်းနေသော သစ်သား (သို့မဟုတ်) ဝါးကို ခေါင်ချုပ် (Ridge Piece) ဟု ခေါ်သည်။

တံစက်မြိတ် (Eave)

ခေါင်မိုး၏ အောက်ဆုံးအနားကို တံစက်မြိတ်ဟု ခေါ်ပါသည်။ ခေါင်မိုးပေါ် ကျရောက်သော မိုးရေကို အဝေးသို့ ပန်းထွက်စေရန် တံစက်မြိတ်ကို အနည်းငယ် ကော့ထားပေးရမည်။ တံစက်မြိတ်ကော့စေရန် ဒိုင်းအဖျား၌ ဒိုင်းတိုများ နံဘေးချင်း ကပ်၍သော်လည်းကောင်း၊ တစ်ဘက်စောင်းလှီး၍ ဒိုင်းပေါ်သို့အုပ်ပြီး သံရိုက်ပေးခြင်း ဖြင့်သော်လည်းကောင်း ပြုလုပ်နိုင်သည်။

တံစက်မြိတ် (၃) မျိုး ရှိသည်။ (၁) အစွန်းမထွက်သော တံစက်မြိတ်၊ (၂) အစွန်းထွက်သော တံစက်မြိတ်နှင့် (၃) အစွန်းထုတ်မျက်နှာကြက်ခံ တံစက်မြိတ်ဟူ၍ ဖြစ်သည်။

(၁) အစွန်းမထွက်သောတံစက်မြိတ်

အစွန်းမထွက်သော တံစက်မြိတ်ကို အိမ်မြေယာအပြည့်ဆောက်လုပ်သော အဆောက်အဦများတွင် အသုံးပြုသည်။ ဤတံစက်မြိတ်တွင် အသုံးပြုသော ပန်းဆွဲသည် ဒိုင်းအစွန်း ဖုံးအုပ်ရုံသာရှိ၍ အထူမှာ တစ်လက်မထက် မပိုစေရ။

(၂) အစွန်းထွက်သောတံစက်မြိတ်

၎င်းတွင် ဒိုင်းအခြေကို အဆောက်အဦ၏ အုတ်နံရံအပြင်မှ ၆” မှ ၃ ပေ အစွန်းထုတ်ကြသည်။ အစွန်းထွက်တံစက်မြိတ်တွင် ပန်းဆွဲများမထည့်ဘဲ ထားရှိတတ်သည်။ မြေကုန်ဆောက်သော အဆောက်အဦများတွင် ၆” သာ ထုတ်ကြ၍ မြေချန်ဆောက်သော အဆောက်အဦများတွင် ၃ ပေအထိ အစွန်းထုတ်ကြသည်။ တံစက်မြိတ်ကို ၃ပေထက် မပိုသင့်ပါ။

(၃) အစွန်းထုတ်မျက်နှာကြက်ခံတံစက်မြိတ်

၆” အစွန်းထုတ်သော တံစက်မြိတ်ကို ၈”x၁” နှင့် ပိတ်နိုင်ပါသည်။ ၈”x၁” ပြား၏ တစ်ဘက်ကို လျာဖော်ပြီး ပန်းဆွဲအသင့်လုပ်ထားသော မြောင်းအတွင်းသို့ လျာသွင်းကာ ဆက်ထားသည်။ ၈”x၁” ပျဉ်ပြားအပိတ်ကို လွတ်လပ်စွာ

ကြီးထွားနိုင်စေရန် အုတ်နံရံတွင် အုတ်တစ်နံ ဆုတ်ထားရပေသည်။ ပျဉ်ပြား အပိတ်နှင့် အုတ်နံရံအဆုံတွင် ပျော့ကြောင်းထိုး၍ ဇလီအုပ်ပေးခြင်းဖြင့် သပ်ရပ်စွာ လက်စသတ်ပေးနိုင်သည်။

၃ပေ အစွန်းထုတ်သော တံစက်မြိတ်တွင် မျက်နှာကြက်တပ်ဆင်နိုင်ရန် ၃"x၂" အရွယ်ရှိ ဆင့်များကို ၂'-၀ ခြားစီ ဒိုင်းစွန်း၍ သံရိုက်တွယ်ပြီးလျှင် ကျန်အစွန်းတစ်ဘက်ကို အုတ်နံရံအတွင်းသို့ မြုပ်သွင်းထားရလေသည်။ အပေါ်၌ အမိုးမိုးပြီးသောအခါ မျက်နှာကြက်ကို ၄"x ½" ရှာထိုးပျဉ်ဖြင့်လည်းကောင်း၊ ငါးပဲထု ဘိလပ်မြေကျောက်ပြားများဖြင့်လည်းကောင်း၊ ဆင့်ကို သံဇကာကပ်၍ ဘိလပ်မြေသရွတ်ကျုံပေးခြင်းအားဖြင့်လည်းကောင်း၊ တံစက်မြိတ်မျက်နှာကြက် ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ တံစက်မြိတ်မျက်နှာကြက် တပ်ခြင်းသည် အုတ်ကြွပ်များကို လေလှန်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့်အပြင် များစွာ ကြည့်ရှုကောင်းလေသည်။

ပန်းဆွဲ (Eave Board)

တံစက်မြိတ်တွင် ဒိုင်းအစွန်းများအားလုံး ဖုံးအုပ်ထားသော ပျဉ်ပြားကို ပန်းဆွဲဟု ခေါ်သည်။ အပြားကြီးလွန်းသော ပန်းဆွဲများ တပ်ဆင်ခြင်းကို ရှောင်ရှားရမည်။

အုန်းလက် (Hip Rafter)

ခေါင်မိုးမျက်နှာပြင်နှစ်ခု ဘေးချင်းဆုံ၍ ဖြစ်ပေါ်လာသော ခေါင်ရိုးသည် သာမန်ခေါင်ရိုးကဲ့သို့ ရေပြင်ညီအတိုင်း ဖြောင့်တန်းမနေချေ။ စောင်းနေသော ခေါင်ရိုးကို အုန်းလက်မိုး (Hip Roof) ဟုခေါ်၍ ၎င်းတလျောက်သုံးသော သစ်သားများကို အုန်းလက်ဟု ခေါ်ပါသည်။

ရေလိမ် (Valley)

ခေါင်မိုးမျက်နှာပြင် အစောင်းနှစ်ခု နံဘေးချင်းဆုံ၍ ဖြစ်ပေါ်လာသော ခေါင်ရိုးသည် ယင်းခေါင်ရိုးအတွင်းသို့ အမိုးမျက်နှာပြင်မှ ရေများစီးဝင်လျှင် ယင်းကို ရေလိမ်ဟု ခေါ်သည်။ ရေလိမ်၏ အပြေးတလျောက်သုံးသော သစ်သားကို ရေလိမ်ဒိုင်း (Valley Rafter) ဟု ခေါ်သည်။

ရေတံလျှောက် (Gutter)

ရေတံလျှောက်များအမည်ကို အသုံးပြုသည့် နေရာလိုက်၍ ခေါ်ဝေါ်ကြသည်။ အုတ်နံရံနှင့် ကပ်ထားသော ရေတံလျှောက် (Parapet Gutter) ၊ ရေလိမ်၌ ရေလိမ်ရေတံလျှောက် (Valley Gutter) ၊ တံစက်မြိတ်၌ တံစက်မြိတ်ရေတံလျှောက် (Eave Gutter) ဟု ခေါ်သည်။

နံရံကပ်ရေတံလျှောက်

နံရံကပ်ရေတံလျှောက်ကို ထိပ်စီးနံရံပါသော အဆောက်အဦမျိုး၌ ခေါင်မိုးတံစက်မြိတ်နှင့် ထိပ်စည်းနံရံအကြားတွင် ပြုလုပ်ပြီး ရေတံလျှောက်အကျယ်မှာ ၁ ပေခန့် ထားလေ့ရှိသည်။ မိုးရေ ကောင်းစွာဆင်းနိုင်ရန် ၁ x ½" အချိုး ၁၀'-၀"ထား၍

ပြုလုပ်ပေးရမည်။ ရေတံလျှောက်၏ အနိမ့်ဆုံးနေရာတွင် ရေကန်ပြုလုပ်၍ ၎င်းရေကန်၏ ရေလွှတ်နှုတ်သီးကို ရေလွှတ်ပြွန်နှင့် ဆက်ကာ မိုးရေလွှတ်ရမည်။

ရေတံလျှောက်တပ်ဆင်ရန် အောက်ခံ ၁" ထု ကျွန်းပြားကို ၃ ပေ မှ ၆ ပေ ခြား၍ တပ်ဆင်ထားသော ၃"x၂" တန်း ပေါ်တွင် တင်၍ သံရိုက်ထားရမည်။

၃"x၂" တန်း၏ တစ်ဘက်စွန်းကို ဒိုင်းအခြေတွင် နံဘေးမှကပ်၍ သံနှင့်ရိုက်တွယ်ထားရမည်။ ကျန်တစ်ဘက်စွန်းကို ရေတံလျှောက် အောက်ခံတန်းပေါ်တွင် တင်၍လည်းကောင်း၊ ထွင်း၍လည်းကောင်း သံရိုက်တပ်ဆင်နိုင်သည်။ ရေတံလျှောက်ခင်းပျဉ်များ တပ်ဆင်ပြီးသောအခါ အသုံးပြုမည့် ခဲပြား၊ သွပ်ပြား စသည်တို့ကို ရေတံလျှောက်အလိုက်ချိုး၍ အုတ်နံရံဘက်တွင် အထက်သို့အနည်းဆုံး ၆" ထပ်ထောင်ပြီး အသင့်ထွင်းထားသော နှာတွင်းမြောင်းထဲသို့ ၁" ခန့် ခေါက်သွင်းပြီး ရေမဝင်နိုင်ရန် (၁:၂) ဘိလပ်မြေသရွတ်ဖြင့် နှာသပ်ပေးရမည်။ ခေါင်မိုးဘက်တွင် တံစက်မြိတ်ကော့အုတ်ကြွပ်တန်းပေါ်အုပ်၍ ခေါက်ချထားရမည်။ ရေတံလျှောက်မှ မိုးရေထုတ်မည့် နေရာများ၌ ရေကန်လေးများကို ရေတံလျှောက် ထုပ်တန်း (၂)ခု ကြားတွင် ပြုလုပ်ပေးရမည်။ ၆" အနက်နှင့် အဖုံးမပါသော သေတ္တာဖုံးတစ်ခုကို ၁" ထုရှိ သစ်သားနှင့် ပြုလုပ်သည်။ ခဲပြား၊ သွပ်ပြား၊ သွပ်ရည်သုတ်သံပြားတို့အနက် အလိုရှိရာတစ်ခုခုဖြင့် အတွင်းမျက်နှာပြင် အားလုံးကို ဖုံးအုပ်စေပြီး ရေလုံစေရန် ခဲဂဟေဆက်နှင့် ဆက်စပ်ရမည်။ အခင်းတွင် ရေလွှတ်ပေါက်နှင့် နှုတ်သီးများပြုလုပ်၍ ရေလွှတ်ပြွန် တပ်ဆင်ထားရမည်။

ရေလိမ်ရေတံလျှောက် (Valley Gutter)

ရေတံလျှောက်ကို ရေလိမ်ဒိုင်းတလျှောက်တွင် ပြုလုပ်ရမည်။ ရေလိမ်ဒိုင်းဗဟိုတွင် နို့စို့ဒိုင်းများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု သင်္ကန်းထောင့်ဆက် ဖြစ်ပေါ်ရမည်။ ထိုနို့စို့ဒိုင်းအဆုံးပေါ်တွင် ၉" မှ ၁၂" အကျယ်ရှိသော ၁" ထု ကျွန်းပျဉ်နှစ်ချပ်ကို အလယ်တွင် သင်္ကန်းထောင့်ဆက်နှင့် ဆက်ကာ ရေတံလျှောက်ခင်းပျဉ် ဖြစ်ပေါ်စေရမည်။ ထိုခင်းပျဉ်ပေါ်သို့ ၃ ပေ အကျယ်ရှိသော ခဲပြား၊ သွပ်ပြား (သို့မဟုတ်) သွပ်ရည်သုတ်သံပြားများကို ရေလိမ်အလျားလိုက် ၉" ထပ်ဆက် ဆက်၍ ခင်းရမည်။ နံဘေးနှစ်ဘက်ကို ဖြတ်ထားသော အုတ်ကြွပ်များ တင်သည့် ၂"x၁" တန်းပေါ်တွင် အုပ်၍ ခေါက်ချထားရမည်။ ရေလိမ်ရေတံလျှောက်အကျယ်မှာ ၁၀" မှ ၁၂" ထိ ရှိရမည်။ ဖြတ်သန်းသော အုတ်ကြွပ်စွန်းများနှင့် ရေတံလျှောက်ကြားဖြစ်ပေါ်နေသော နေရာကို ဘိလပ်မြေ အင်္ဂတေဖြင့် တလျှောက်လုံးတန်းပိတ်ပြီး အုတ်ကြွပ်နှင့် တစ်ရောင်တည်း ဖြစ်စေရန် ကွေ့နီ (Red Ochre) သုတ်ပေးရမည်။

တံစက်မြိတ်ရေတံလျှောက် (Eave Gutter)

တံစက်မြိတ်ရေတံလျှောက်များကို စက်ဝိုင်းခြမ်းပုံနှင့် အခြားမြှော့ကြောင်းပုံများဖြင့် ပြုလုပ်ကြသည်။ သွန်းသံရေတံလျှောက်များမှာ များသောအားဖြင့် စက်ဝိုင်းခြမ်းဖောင်းလုံး ပုံသဏ္ဌာန် ရှိကြသည်။ သွန်းသံ တံစက်မြိတ်ရေတံလျှောက်များသည် ၆ ပေ ရှည်၍ ၄ ½" ကျယ်ပြီး အနက် ၃" ရှိသည်။ သွန်းသံရေတံလျှောက်အဆက်ပြုလုပ်ရန်

အဖျားတစ်ဘက်၌ နှုတ်ခမ်းများ ပါရှိသည်။ ဆက်စပ်ရာတွင် နှုတ်ခမ်းမပါသော အစွန်းကို နှုတ်ခမ်းတွင်ထည့်ပြီး ရေလုံရန် ခဲနီမှုန့်နှင့် ပိုက်ဆံဆီတေ၍ သရိုးကိုင်ပေးရသည်။ သွပ်ရည်သုတ်သံပြားများကိုလည်း သွန်းသံနှင့် မတိမ်းမယိမ်းပြုလုပ်၍ အသုံးပြုကြသည်။ တံစက်မြိတ်ရေတံလျှောက်တင်ရန် ချိတ်များကို သတ်မှတ်ချက်မရှိပါက ၁”x ³⁄₁₆” သံပြားနှင့်ပြုလုပ်၍ ၄ ပေ ကြားတွင် တစ်ခုစီ တပ်ဆင်ရသည်။ ထိုချိတ်များကို ဒိုင်းကျောတွင်လည်းကောင်း၊ ဘေးတွင်လည်းကောင်း သံနှင့်ဖြစ်စေ၊ ဝက်အူနှင့်ဖြစ်စေ တွယ်ထားရမည်။ ရေကောင်းစွာ စီးဆင်းနိုင်ရန် ရေတံလျှောက်ကို လက်မ (၈၀) လျှင် ၁” ထိ စောင်းပေးနိုင်သည်။ ရေလွှတ်ပြွန်များကို သတ်မှတ်ချက်မရှိပါက ၂၀ပေ ခြား တစ်ခုစီ ထားရမည်။

ရေပိတ် (Flashing)

တစ်ဖက်ရပ်အမိုးတွင် အမိုးနှင့်အုတ်နံရံဆုံသော အကြား၌လည်းကောင်း၊ အမိုးတွင်ရှိသော လည်ပေါ်များ အလင်းဝင်စေသောမုတ်များ၊ မီးခိုးခေါင်းတိုင်များနှင့် အမိုးမျက်နှာပြင်ဆုံရာ၌ ဖြစ်ပေါ်လာသောအကြားမှ ရေမဝင်နိုင်စေရန် ခဲပြား၊ သွပ်ပြား စသည်တို့ဖြင့် အပေါက်ကို ပိတ်ဆို့ရမည်။ ရေပိတ်ခဲပြား၊ သွပ်ပြား၊ သွပ်ရည်သုတ်သံပြားတို့ ဖြစ်ပေါ်နေသော ထောင့်အချိုး အလိုက်ချိုး၍ အုတ်နံရံသို့ တည့်မတ်စွာ အနည်းဆုံး ၉” ထိ တက်ရသည်။ အုတ်နံရံအတွင်းသို့ ၁”မှ ၂” ထိ နက်အောင် သွင်း၍ ဘိလပ်မြေအင်္ဂတေနှင့် နှသပ်ပေးရမည်။ ခေါင်မိုးပေါ်တွင်နေသော အလွှမ်းမှာ ၈”မှ ၁၂” ထိ ရှိရမည်။

မြင့်မိုရ် (Gable)

ခေါင်မိုးများ အဆုံးသတ်ရာတွင် ထိပ်၌ တြိဂံပုံဖြစ်နေသောအခါ ၎င်းတြိဂံကို မြင့်မိုရ်ဟု ခေါ်ပြီး ထိုတြိဂံကို ပိတ်ထားသောနံရံကို မြင့်မိုရ်ဟု ခေါ်သည်။

၃.၂.၆။ အုတ်စီလုပ်ငန်း

အုတ်စီလုပ်ငန်းမစမီ အုတ်နံရံ (သို့မဟုတ်) အုတ်တိုင်တို့၏ ပန္နက်မျဉ်းများကို တိကျစွာ မှတ်ထားရမည်။ အုတ်ရိုး၏ မျက်နှာစာမျဉ်းကို သတ်မှတ်ပြီးမှ အုတ်ရိုးအတွင်းဘက်နှင့်ဘေးဘက်မျဉ်းများကို သတ်မှတ်ရမည်။ ရေပြင်ညီအုတ်ကို သတ်မှတ်၍ လိုအပ်သောအမြင့်ကို ၎တ်မှတစ်ဆင့် ကူးယူတိုင်းတာရမည်။ အုတ်စီလုပ်ငန်းမစတင်မီ အုတ်များကို ၂နာရီခန့် ကြိုတင်၍ ရေစိမ်ထားရမည်။ အုတ်ခဲများကို ရေစိမ်ရာတွင် ထိုရေကို မကြာခဏလဲလှယ်ပေးခြင်းဖြင့် အုတ်ခဲတွင်ရှိသည့် ဆားများသည် ရေတွင်ပျော်ဝင်ကာပါသွားပြီး နောက်ပိုင်း၌ ဆားပွင့်မှု (efflorescence) ကို လျှော့ချပေးနိုင်မည်ဖြစ်သည်။ အုတ်စီသည့်အချိန်တွင် အုတ်မျက်နှာပြင် ခြောက်သွေ့နေစေရန် အုတ်ခဲများကို ရေစိမ်ပြီးသည့်အခါ လုံလောက်သော ရေစစ်ချိန်ပေးရမည်။ ဤကဲ့သို့ ရေစိမ်ထားသည့် အုတ်ခဲများကို အညစ်အကြေးများ၊ မြေကြီးများ စသည်တို့ဖြင့် နောက်တစ်ဖန် ညစ်ပေမှုမရှိစေမည့် သန့်ရှင်းသော နေရာတစ်ခုတွင် အဆင့်ဆင့် စီထားရမည်။

အုတ်စီရန်အတွက် အုတ်၏ သရိုးဝပ်ကို အပေါ်ဘက်တွင် ထားပြီးလျှင် အလယ်ဗဟိုမှ ခွ၍ ကိုင်ရမည်။ ထို့နောက် သရိုးကို ထောင့်စွန်းအုတ်ချရမည့်နေရာ၌ ညီညာစွာဖြန့်ပြီးနောက် ထောင့်စွန်း အုတ်ကို နေရာကျအောင် ရေချိန်ဖြင့်ချိန်ကိုက်၍ စီရမည်။ အုတ်ရိုး၏ ပထမအလွှာသည် အရေး အကြီးဆုံးဖြစ်သည်။ ၎င်းအလွှာကိုစီရာ၌ ရေပြင်ညီချိန်ကိုက်ခြင်း၊ မျက်နှာစာမျဉ်းနှင့် တိကျစွာ ကိုက်ညီစေရန် ဂရုစိုက်၍ စီရမည်။ ယင်းအလွှာအထက်ပိုင်း၌ အုတ်လွှာများကို စီလာသောအခါ ယင်းအလွှာကို မှုတည်၍စီရမည်။ ထိုသို့စီရာတွင် သရွတ်ကိုသံလက်ဖြင့် ကော်ယူ၍ အုတ် မျက်နှာပြင်ကို သုတ်လိမ်းပြီးမှ လိုအပ်သောနေရာတွင် စီ၍ နေသားကျစေရန် နံရံမျက်နှာစာ တို့တွင် အုတ်လွှာတစ်ခုချင်းစီ၏ အမြင့် ၃လက်မစီ သတ်မှတ်ထားသော မျဉ်းတံများကို မတ်မတ် ထောင်ကာ ထိုမျဉ်းတံ ၂ခုကြားတွင် ရေချိန်ကိုက်၍ အထက်ပိုင်းအုတ်လွှာများကို ဆက်စီရမည်။

အုတ်ရိုးစီရာ၌ အလျားနှာသည် ၂/၈ လက်မထု ရှိရမည်။ ဒေါင့်နှာသည် ၁/၄ လက်မ ရှိရမည်။ နံရံအမြင့် ၁ ပေလျှင် အုတ်လွှာလေးခု ရှိရမည်။ အုတ်ရိုးလုပ်ငန်း နောက်တစ်နေ့တွင် ဆက်လက် လုပ်ကိုင်သောအခါ ယခင်စီပြီးသော အုတ်မျက်နှာပြင်မှ အမှိုက်သရိုက်များကို ခြစ်ထုတ်၍ ရေဖြင့် စင်ကြယ်စွာ ဆေးပြီးမှ ယင်းအပေါ်တွင် အုတ်ရိုးများ ဆက်လက်စီရမည်။ 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 ဒေါင့်နှာ များသည် အုတ်နံရံ၏ အတွင်း၌လည်းကောင်း၊ အပြင်၌လည်းကောင်း ချိန်ကြိုးနှင့် တစ်ပြေးတည်း ရှိစေရမည်။ အုတ်လျားများကို မျက်နှာပြင်၌သာ ပေါ်စေ၍ အုတ်နံရံအတွင်းဘက်၌ အုတ်ထိပ်များ ကိုသာ ပါဝင်အောင်စီရမည်။ အုတ်ဖိနပ်များနှင့် အုတ်စွန်း ထွက်စေလိုသော အခါများ၌သာ အတွင်းအုတ်ကို မျက်နှာပြင်အုတ်နှင့် တန်းပြိုင်၍စီရမည်။ အုတ်များကို သရွတ်နှင့် စီပြီးသောအခါ အုတ်၏အရှည်သည် အုတ်နံရံ ၂ ခု နှင့် ဒေါင့်နှာ ၁ ခု ရှိစေရမည်။

အုတ်စီလုပ်ငန်း (brickwork) ကို ညီညာသည့်အလွှာများဖြင့် တည်ဆောက်ရမည်ဖြစ်ပြီး ထောင့်ချိုးများနှင့် ရှေ့ဆက် စီမည့်လုပ်ရမည့်နေရာတွင် အုတ်စီခြင်းကို အဆုံးမသတ်ဘဲ အထစ် များပြုလုပ်၍ ချန်ထားရမည်။ နံရံတစ်ခု တည်ဆောက်နေစဉ်အတွင်း မညီမျှသည့် နိမ့်ကျခြင်း/ ယိမ်းယိုင်ခြင်း (unequal settlement) နှင့် အုတ်စီအုတ်နင်းမှန်ကန်စေရန်အတွက်အုတ်နံရံ တစ်ခါစီလျှင် ၁ မီတာထက် ပို၍မစီရ။

၄ လက်မခွဲ အုတ်ရိုးနံရံများ (half-brick partition walls) တွင် သံမဏိပြားများ (mild steel flats) (သို့မဟုတ်) စည်ပတ်သံ (hoop iron) ၊ သံဇကာ(expanded mesh) (သို့မဟုတ်) သံမဏိချောင်းများ (mild steel bars) သို့မဟုတ် ယက်သံ (fabric) စသည်များ အသုံးပြုရမည်။

၎င်းတို့ကို အများအားဖြင့် တတိယမြောက် (သို့မဟုတ်) စတုတ္ထမြောက် အုတ်အလွှာတိုင်း၌ အသုံးပြုရမည်။ ၎င်းတို့ကို နံရံအဆုံးများတွင် ခိုင်မြဲစွာ ချုပ်နှောင်ထားရမည်။

အားဖြည့်သံအဖြစ် အသုံးပြုသည့် သံချောင်းများ (round bars) အား ပုံလောင်းရာတွင် လုံးပတ်အချင်းသည် ၈ မီလီမီတာထက် မပိုစေရ။ သံပြားများ (flat bars) နှင့် အလားတူ အားဖြည့်သံများသည် အထူ ၈ မီလီမီတာထက်မပိုစေရ။ သံကူအားဖြည့်အုတ်နံရံ၏ထုသည် ၁၀၀ မီလီမီတာထက် မနည်းစေရ။ သံကူအားဖြည့် အုတ်ပန်းရံလုပ်ငန်းတွင် အသုံးပြုသည့် အုတ်ခဲများ ၏ ဖိအားခံနိုင်မှု (crushing strength) သည် ၇.၅ N/mm^2 ထက်မနည်းစေရ။

အုတ်ရိုးလုပ်ငန်း၏ ထုထည်ပမာဏ၊ လိုအပ်သော ခိုင်ခံ့မှုနှင့် လိုအပ်သော မျက်နှာပြင်အလှအပ ကိုလိုက်၍ အုတ်စီနည်း အမျိုးမျိုးကို အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။

အုတ်စီနည်းအမျိုးမျိုးမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်-

(က) အုတ်ရိုးရိုးစီနည်း (သို့မဟုတ်) အင်္ဂလိပ်အုတ်စီနည်း

(ခ) အုတ်အလှစီနည်း(သို့မဟုတ်)နှစ်ဆင့်ဖလင်းမစ် အုတ်စီနည်း (Flemish Bond)

(ဂ) အုတ်အလျားဖော်စီနည်း

(ဃ) အုတ်ထိပ်ဖော်စီနည်း

(င) ခွေးသွားစိပ်ဖော်၍အုတ်စီနည်း

(စ) လှေကားထစ်ဖော်၍ နောက်ဆုတ်အုတ်စီနည်း

(ဆ) ခြံကာအုတ်နံရံများစီနည်း

(ဇ) ထောင့်ဖြတ်စီနည်း

(ဈ) လင်းမြွေရိုးဖော်၍စီနည်း

(ည) အုတ်ဖိနပ်နှင့် အုတ်တိုင်များ

(က) အုတ်ရိုးရိုးစီနည်း (သို့မဟုတ်) အင်္ဂလိပ်အုတ်စီနည်း

အုတ်နံရံ၏ မျက်နှာပြင်တစ်ခုတွင် အုတ်ထိပ်များပေါ်နေသော အုတ်တစ်လွှာပြီး လျှင် အုတ်၏အလျားများသာပေါ်နေသော အုတ်တစ်လွှာရှိသည်။ ဤသို့ အုတ်နံရံပြင် တစ်ခုလုံး၌ အုတ်ထိပ်လွှာတစ်ပြန် အုတ်အလျားလွှာတစ်ပြန်စီ ဖြစ်ပေါ်အောင် စီမံထား ခြင်းကို အုတ်ရိုးရိုးစီနည်း ဟုခေါ်သည်။ အုတ်ရိုးရိုးစီနည်း၌ ထပ်လွှာများတွင် ထောင့်စွန်း အုတ်ကို ထည့်ပြီးနောက် ညှပ်အုတ်ကိုထည့်ပြီးလျှင် အုတ်များကို နံရံမျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် အုတ်ထိပ်များသာပေါ်အောင် တစ်လွှာလုံးဆက်စီသွားပြီးမှ အုတ်နံရံအဆုံး၌ ထောင့်စွန်းအုတ် မထည့်မီ ညှပ်အုတ်ထည့်ပြီး အဆုံး၌ ထောင့်စွန်းအုတ် ထည့်သွင်းစီရမည်။ ထိုအလွှာပေါ် တွင် အုတ်များကို အလျားလိုက်ပေါ်စေအောင် တစ်ထပ်စီရမည်။ ဤအုတ်စီနည်းသည် ပန်းရံလုပ်ငန်းတွင် အများဆုံးအသုံးပြုသော အုတ်စီနည်းဖြစ်သဖြင့် အခြားသော အုတ်စီ

နည်းများအသုံးပြုရန် သတ်မှတ်ချက်မရှိသော အုတ်ရိုးလုပ်ငန်းတွင် ဤနည်းကို အသုံးပြုရမည်။

(ခ) အုတ်အလှစီနည်း (သို့မဟုတ်) နှစ်ဆင့်ဖလင်းမစ် အုတ်စီနည်း (Flemish Bond)

ဤနည်းသည် အုတ်အလွှာတစ်လွှာအတွင်း အုတ်အလျားတစ်ပြန်၊ အုတ်ထိပ်တစ်ပြန် မျက်နှာပြင်တွင် ပေါ်အောင်စီပေးရမည်။ မျက်နှာပြင်အလှကို နှစ်ဘက်စလုံး ပေါ်စေသောစီနည်းနှင့် မျက်နှာပြင်အလှကို တစ်ဘက်၌သာ ပေါ်အောင်စီနည်းဟူ၍ နှစ်မျိုးနှစ်စားရှိသည်။ ဤကဲ့သို့ ဖြစ်ပေါ်လာစေရန် စီသောအခါ အုတ်ကျိုးများကို အသုံးပြုရသောကြောင့် အုတ်ရိုးရိုးစီနည်းနှင့် နှိုင်းယှဉ်ကြည့်လျှင် အုတ်ရိုးရိုးစီနည်းသည် အုတ်အလှစီနည်းထက် ပိုမိုခိုင်မာကြောင်း တွေ့ရှိရပေသည်။ ဤအလှစီနည်းသည် အုတ်ကျိုးများကို အသုံးပြုရခြင်းကြောင့် အုတ်များလေခြင်းမရှိဘဲ ငွေကုန်ကြေးကျသက်သာသည်။

(ဂ) အုတ်အလျားဖော်စီနည်း

ဤနည်းသည် အုတ်နံရံမျက်နှာပြင်၌ အုတ်အလျားများကိုသာ ပေါ်စေသည်။ ဤနည်းကို အုတ်ညှပ်ဘောင်နံရံများတွင် အသုံးများသည်။ အုတ်တစ်နံထုရှိသော အခန်းဆီးများနှင့် တိုင်နှင့်တန်းများအတွင်း အုတ်တစ်နံပိတ်သော နံရံများ၌ အသုံးပြုကြသည်။ ဤကဲ့သို့ အလျားသာပေါ်စေသော စီနည်းတွင် အထက်အောက် တည့်မတ်စွာရှိသော ဒေါင့်နှာသည် အုတ်အလျား၏ အလယ်တည့်တည့်တွင် ကျရောက်စေရမည်။

(ဃ) အုတ်ထိပ်ဖော်စီနည်း

ဤစီနည်းကို အုတ်အစွန်းထွက်သော အုတ်ဖိနပ်များ၊ အုတ်ကလပ်ပန်းများနှင့် စက်ဝိုင်းအုတ်အကာများ၌ အသုံးပြုကြသည်။ အုတ်ထိပ်များဖော်၍ အစွန်းထုတ်သောအခါ ၂ ၁/၄ လက်မ (သို့မဟုတ်) အုတ်အလျား၏ ၁/၄ လက်မသာ ထွက်စေရမည်။ အုတ်ရိုးရိုးစီနည်း၌လည်း တစ်လွှာကြားတွင် အုတ်ထိပ်များဖော်၍ စီရမည်။ ထိုအလွှာကို အုတ်ထိပ်လွှာဟု ခေါ်သည်။

(င) ခွေးသွားစိပ်ဖော်၍အုတ်စီနည်း

အုတ်နံရံတစ်ခု တည်ဆောက်ရာ၌ အဆောက်အအုံတစ်ခုလုံး ပြီးစီးသောအခါမှ ဖြစ်စေ၊ အဆောက်အအုံပြီး၍ အချိန်ကာလအတော်ကြာမှဖြစ်စေ အုတ်နံရံတစ်ခုကို ဆက်စပ်လိုသော် ဆောက်လုပ်ဆဲနံရံကို ဆက်စပ်မည့်နေရာ၌ ထိပ်လွှာတစ်ခု၏ အပေါ်နှင့်အောက် အလျားလွှာကို ၂၁/၄ လက်မ အစွန်းထုတ်၍ ခွေးသွားစိပ်ဖော်ထားရမည်။ အုတ်နံရံအသစ်ဆောက်လုပ်သောအခါ ထိုခွေးသွားစိပ်အကြားသို့ အုတ်အသစ်များသွင်း၍ စီခြင်းဖြင့် အုတ်နံရံအသစ်နှင့် အုတ်နံရံအဟောင်းတို့သည် အုတ်စီးအုတ်နင်းမှန်ကန်စွာ တစ်သားတည်းဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။ ခွေးသွားစိပ်ဖော်၍ စီခြင်းဖြင့် ခွေးသွားစိပ်ကြားသို့ အုတ်သစ်များ

ကို ခဲယဉ်းစွာ ထည့်သွင်းရသည့်အပြင် အုတ်ဆက်ကြားသို့ သရိုးအပြည့်ဝင်ရန်ခဲယဉ်းခြင်းကြောင့်မကြာမီဆက်လက်စီရမည့်အုတ်ရိုးများတွင် ခွေးသွားစိပ်ဖော်၍စီနည်းကို မသုံးသင့်ပေ။

(စ) လှေကားထစ်ဖော်၍နောက်ဆုတ်အုတ်စီနည်း

အုတ်နံရံများတည်ဆောက်နေစဉ် အုတ်နံရံ၏အစွန်းတစ်ခု၌ တစ်စုံတစ်ခုသော အကြောင်းကြောင့်ချန်ထားခဲ့ရပြီး ကျန်နေရာ၌ ဆက်လက်၍ အုတ်စီပြီးတက်သွားလိုသောအခါ လှေကားထစ်ဖော်၍ နောက်ဆုတ်အုတ်စီနည်းကို သုံးရမည်။ ထိုသို့စီရာတွင် အုတ်ထိပ်လွှာသည် $^{2}/_{4}$ လက်မဆုတ်၍ အထက်အုတ်လျားလွှာတွင်ချန်၍ ဆုတ်ပြီးတက်ရသည်။ အောက်ခံမြေမခိုင်ပါက ထိုသို့တက်သွားသောအုတ်နံရံသည် ၃ ပေထက် မမြင့်စေရ။

(ဆ) ခြံကာအုတ်နံရံများစီနည်း

အဆောက်အအုံ၊ ဥယျာဉ်ခြံဝင်းများကို များသောအားဖြင့် အုတ်တစ်လျားထု နံရံများဖြင့် ကာတတ်ကြသည်။ ထိုနံရံ၌ အုတ်တစ်လွှာအတွင်းတွင် အုတ်အလျား ၃ ချပ် တစ်ပြန် အုတ်ထိပ်တစ်ပြန် ပေါ်စေရမည်။ ထိုစီနည်းမျိုး၌ အလိုရှိသည့်အလျောက် ကြက်ခြေခတ်ပုံ အကွက်များကို ပြုလုပ်နိုင်သည်။

(ဇ) ထောင့်ဖြတ်စီနည်း

ဤနည်းကို အုတ်နံရံထု နှစ်လျားမှ လေးလျားအထူရှိသော အုတ်နံရံများတွင် အသုံးပြုကြသည်။ အုတ်နံရံမျက်နှာပြင်တွင် အုတ်အလျားလွှာ၌ မျက်နှာပြင်အုတ်များ တစ်ဖက်တစ်ချက်စီ ထည့်ပြီးသောအခါ အုတ်နှစ်ချပ်ဖြစ်စေ၊ သုံးချပ်ဖြစ်စေ၊ ထောင့်များကို အပြင်အုတ်တန်းအတွင်း နူတ်ခမ်းကိုထိ၍ စီသောအခါ အလိုရှိသောအစောင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ထိုအစောင်းကိုလိုက်၍ အုတ်နံရံအတွင်းပြည့်အောင် အစောင်းအတိုင်း ကပ်၍စီသွားပြီးလျှင် သုံးထောင့်ပုံနေရာလပ်များကို အုတ်ကျိုးများခွဲထည့်ပါက ထိုအစဉ်ဖြစ်အုတ်လွှာသည် အပြီးတိုင်ရောက်သည်။

(ဈ) လင်းမြွေရိုးဖော်၍စီနည်း

ဤနည်းအရ အုတ်နံရံ၏ အလယ်အူကြောင်းမှစ၍ မျက်နှာပြင်အုတ်များဘက်သို့ ၄၅ ဒီဂရီ ထား၍ စီရမည်။ ဤစီနည်းကို အုတ်လေးလျားထက် ပို၍ထူသော အုတ်နံရံများတွင် အသုံးပြုကြသည်။ အထက်ဖော်ပြပါ ထောင့်ဖြတ်စီနည်းနှင့် လင်းမြွေရိုးဖော်၍ စီနည်းကို အုတ်ကွက်အလှဖော်ထားသော မှန်ဆံပုံနှင့် ကြမ်းခင်းများတွင် များစွာ အသုံးပြုကြလေ့ရှိကြသည်။

(ည) အုတ်ဖိနပ်နှင့် အုတ်တိုင်များ

အုတ်ရိုးလုပ်ငန်းများတွင် မြေပြင်အောက်ပိုင်းရှိ အုတ်ဖိနပ်နှင့် အုတ်ရိုးများတွင် အုတ်ရိုးရိုးစီနည်းကို သုံးရမည်။ အုတ်တိုင်များသည် လေးထောင့် (သို့မဟုတ်) စတုဂံပုံသဏ္ဍာန်များ ဖြစ်သည်။ အုတ်တိုင်များဆောက်လုပ်သောအခါ အုတ်တိုင်အငယ်ဆုံး အတိုင်းအတာ၏ ၁၂ ဆသာ မြင့်အောင် ဆောက်ရမည်။ အုတ်တိုင်နှင့် အုတ်နံရံတွဲ၍

တစ်သားတည်းဖြစ်ပေါ်အောင် အုတ်စီသောအခါ အုတ်တိုင် တစ်လုံးနှင့်တစ်လုံး အများဆုံး ၁၂ ပေစီ ကွာခြားစေရမည်။

(ဌ) ဘောင်များတပ်ဆင်ခြင်း (Fixing of Frame)

အပေါက်များတွင် တံခါးနှင့် ပြတင်းတံခါး ကျည်းဘောင်များ တပ်ဆင်ရာ၌ လုံလောက်သည့် အရွယ်အစားနှင့် ခိုင်ခံ့သော ကျင်တွယ်ပြားများ (hold-fasts) ကို အုတ်နံရံ (brickwork) အတွင်း၌ သို့မဟုတ် နံရံအတွင်း ထွင်းထားသောအပေါက် (chases) အတွင်း၌ ခိုင်မြဲစွာမြှုပ်နှံ၍ ထိုအပေါက်ကို နောက်ပိုင်းတွင် ဘိလပ်မြေသရွတ် သို့မဟုတ် ကွန်ကရစ်ဖြင့် ပြန်ဖြည့်ပိတ်ကာ တပ်ဆင်ခြင်း ပြုလုပ်ရမည်။ ကျင်တွယ်ပြားများ (hold-fasts) ကို အုတ်နံရံအတွင်း၌ လုံလောက်သည့် အနက်အထိ ထည့်သွင်းတပ်ဆင်ရမည် ဖြစ်ပြီး ထို့နောက်တွင် အစွန်းများကိုကွေးကာ ချိတ်ဆက်ထားရှိရမည်။ ထိုသို့ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် အုတ်ခဲများကို ဖြတ်တောက်ရခြင်းမှ ရှောင်ကြဉ်နိုင်မည် ။ သံကျင်တွယ်ပြားများ (iron hold-fasts) ကို သံချေးတက်ခြင်းမှ ရှောင်ရှားနိုင်ရန် ရေနံကတ္တရာ (bitumen) သုတ်လိမ်း ပေးရမည်။ အုတ် (brickwork) နှင့် ထိတွေ့လျက်ရှိသည့် သစ်သားမျက်နှာပြင်များ (woodwork faces) ကို အင်းဆက်ပိုးများနှင့် ခြစားခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် သစ်သား တာရှည်ခံဆေး (wood pre -sservative) များ အသုံးပြုရမည်။ ကျည်းဘောင်များကို ပန်းရံလုပ်ငန်း လုပ်ဆောင်နေစဉ် တစ်ပြိုင်နက်တည်းမှာပင် တပ်ဆင်လျှင် ပန်းရံထည်နှင့် ဘောင်များအကြား ပိုမိုကောင်းမွန်သည့် စွဲကပ်မှု ရရှိစေနိုင်သည်။ တံခါး/ ပြတင်းထုပ်များ (Lintels) တွင် ကြိုတင်သွန်းလောင်းထားသည့် ကွန်ကရစ်ဘလောက်တုံးများ ပါဝင်ရမည်။ ၎င်းတို့သည် သံကူကွန်ကရစ်ဖြစ်ရမည်။

၃.၂.၇။ ငြမ်းဆင်ခြင်းလုပ်ငန်း

ကျွမ်းကျင်လက်မှတ်ရသူများက ဒီဇိုင်းပြုလုပ်၍ တည်ဆောက်ထားသော ငြမ်းများ ကိုသာ နံရံများတည်ဆောက်စဉ်အတွင်း အလုပ်သမားများ၏ ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်း ရေးအတွက် အသုံးပြုစေရမည်။ ငြမ်းဆင်ခြင်းကို သစ်သား၊ သတ္တု (သို့မဟုတ်) ခေါင်းပိတ်ဝါးများဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်ပြီး ငြမ်းများ မတပ်ဆင်မီ ငြမ်းဆင်သည့် ပစ္စည်းများကို ခိုင်မာကောင်းမွန်မှု၊ ကြံ့ခိုင်မှု စသည်တို့ ရှိ၊ မရှိကို တာဝန်ခံအင်ဂျင်နီယာက လုပ်ငန်းခွင်နေရာ၌ ကြိုတင်စစ်ဆေး ကြည့်ရှုရမည်။

ငြမ်းမကောင်းလျှင် လူကိုအန္တရာယ်ဖြစ်စေနိုင်သည်။ ငြမ်းကို လူအရပ်နှင့် မမီသော နေရာမှစ၍ ပြုလုပ်ရမည်။ ငြမ်းပြုလုပ်ရာတွင် အကောင်းဆုံးဝါးသည် ဝါးယားဖြစ်သည်။ ငြမ်းဆင်ရာတွင် ဆွေးနေသောဝါးကို မသုံးရ။

ငြမ်းတိုင်စိုက်သောအခါ အုတ်နံရံမှ ၃ ပေ အကွာတွင် အုတ်နံရံတစ်လျှောက် ၃ ပေ မှ ၄ ပေ ခြား၍ တွင်းတူးကာ စိုက်ထူရမည်။ မြေတွင်းတူး၍မရသော အဆောက်အအုံများတွင် ငြမ်းတိုင်မရွေ့အောင် သံစည်ထဲတွင် သဲ သို့မဟုတ် မြေကြီးကိုထည့်၍ စိုက်ထူရမည်။ တိုင်စိုက်ပြီးလျှင် အလိုရှိရာ အနိမ့်အမြင့်နေရာတွင် ဝါးလုံးတန်းကို တိုင်၏

အတွင်း၌ဖြစ်စေ၊ အပြင်၌ဖြစ်စေ အုန်းဆံကြိုး သို့မဟုတ် အခြားခိုင်ခံ့သော ကြိုးများဖြင့် မြဲမြံစွာ ချည်နှောင်ရမည်။ ထိုတန်းဝါးပေါ်တွင် ဆင့်ဝါးကို ၃ ပေ၊ ၄ ပေ ခန့်ခြား၍ ချည်နှောင်ရမည်။ စို့ကို တန်းဝါးနှင့် ပူးတွဲချည်နှောင်ရသည်။ ဆွေးမြေ့နေသော ဝါးများ၊ ကြိုးများကို လုံးဝအသုံးမပြုရပေ။

ငြမ်းအခင်းသည် ဖြက် ၆ လက်မမှ ၁၂ လက်မအထိ ရှိရမည်။ အထူမှာ အနည်းဆုံး ၁ လက်မ ရှိရမည်။ အခင်းပျဉ်ပြားမရသောအခါ ဝါးလုံးချင်းကပ်၍ခင်းပြီး ကြိုးနှင့် ချည်နှောင်ရမည်။ ငြမ်းအမြင့် ၁၀ ပေခန့် ရှိလာပါက မယိမ်းယိုင်စေရန် ငြမ်းတိုင်အပြင်ဘက်မှ ဝါးများဖြင့် ကြက်ခြေခတ် ချည်နှောင်ပေးရမည်။

မြင့်မားသည့် အဆောက်အအုံများ၏ အပြင်ဖက်နံရံများ၊ တပ်ဆင်ပစ္စည်းများ စသည်တို့ကို တပ်ဆင်ခြင်းနှင့် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်းတွင် ပါဝင်သည့် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှုများတွင် အလုပ်သမားများအနေဖြင့် ငြမ်းများပေါ်တွင် အလုပ်လုပ်ရန် လိုအပ်သောအခါ အလုပ်သမားများ၏ ဘေးကင်းလုံခြုံရေးအတွက် ပိုက်ကွန်တစ်ခု (သို့မဟုတ်) တစ်ခုထက်ပိုသော ပိုက်ကွန်များကို အသုံးပြုရမည်။

၃.၂.၈။ သရွတ်ကျံခြင်းလုပ်ငန်း

(က)သရိုးဖျော်စပ်နည်း

သရိုးကို အုတ်စီလုပ်ငန်း လုပ်ကိုင်မည့်နေရာနှင့် မလှမ်းမကမ်းတွင်ရှိသော ညီညာသန့်ရှင်းသည့် ကြမ်းပြင်ပေါ်တွင် ဖျော်စပ်ရမည်။ 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။ မွှေနှောက်စုပုံထားသည့် မဖျော်ရသေးသည့် သရိုးများအလယ်တွင် ရေကန်သဖွယ် ချိုင့်ငယ်ပြုလုပ်၍ ရေကို သင့်ရုံထည့်ရမည်။ ရေထည့်ရာတွင် သံလက်ဖြင့် သရိုးကိုကော်ယူလိုက်သည့်အခါ ပျော်ကျမသွားစေရန်နှင့် အုတ်များအပေါ်တွင် လွယ်ကူစွာ ဖြန့်နိုင်ရုံ ဖြန့်နိုင်စေရန် ဖြစ်ရမည်။ Concrete Mixer ရှိလျှင် စက်ဖြင့်ဖျော်စပ်နိုင်သည်။

အုတ်စီရာတွင်သုံးသော အင်္ဂတေသရိုး သို့မဟုတ် သရွတ်များမှာ ဘိလပ်မြေသရွတ်ကျံခြင်း (Cement Plastering)၊ ထုံးသရွတ်ကျံခြင်း (Lime Plastering)၊ ထုံး၊ ဘိလပ်မြေသရွတ်ကျံခြင်း (Composite Plastering) ဟူ၍ (၃) မျိုးရှိသည်။

(ခ) ဘိလပ်မြေသရွတ်ကျံခြင်း (Cement Plastering)

(၁) ဘိလပ်မြေသရွတ်

ဘိလပ်မြေသရွတ်သည် စံချိန်နှင့်ကိုက်ညီသော ဘိလပ်မြေနှင့်သဲတို့ ပါဝင်သည်။ ဘိလပ်မြေ သရွတ်ဖော်စပ်လိုလျှင် 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 သရွတ်ကိုသုံးရမည်။

(၂) နှာကြောင်းဖော်ခြင်းနှင့် မျက်နှာပြင်ပြုပြင်ခြင်း

သရွတ်ကျံခြင်းလုပ်ငန်းမစတင်မီ ပန်းရံ သို့မဟုတ် အုတ်လုပ်ငန်း၏ သရွတ်ကျံမည့် မျက်နှာပြင်တွင် အုတ်မြောင်းများကို ၁/၂ လက်မခန့် အနက်ထိ ခြစ်ထုတ်ပစ်ပြီးနောက် သံလက်ဖြင့် အညစ်အကြေးများကို သန့်ရှင်းရမည်။ သရွတ်ကျံမည့် မျက်နှာပြင်သည် တည်ဆောက်ဆဲ သို့မဟုတ် ဆောက်လုပ်ပြီးဖြစ်လျှင်လည်း သရွတ်မကျံမီ အထက်ပါအတိုင်း ပြုလုပ်ရမည်။

(၃) ရေဖျန်းခြင်းနှင့် အချောသပ်ခြင်း

သရွတ်ကျံမည့်မျက်နှာပြင်တွင် အညစ်အကြေးများ၊ ဖုန်မှုန့်များ သန့်ရှင်းပြီးနောက် ယင်းမျက်နှာပြင်အား အမြဲစိုစွတ်နေစေရန် ရေဖျန်းပေးရမည်။ သရွတ်ကို ဤကဲ့သို့ မျက်နှာပြင်စိုစွတ်နေသည့်အချိန်တွင် သရွတ်ကျံရမည်ဖြစ်သည်။ သရွတ်အိပ်ပြီးနောက် (၇) ရက်ခန့် ရေဖျန်းပေးရမည်။ ပြင်ပအပူချိန် ရာသီဥတုဒဏ်မှသက်သာစေရန် သရွတ်ကျံပြီးသောမျက်နှာပြင်ကို ဘိလပ်မြေအိတ်ခွံ သို့မဟုတ် ဂုန်နီအိတ်ဖြင့် ကာကွယ်ပေးထားလျှင် ပိုကောင်းပါသည်။

(၄) သရွတ်ကျံခြင်း

နှာကြောင်းဖော်ပြီးလျှင် သရွတ်ကို သံလက်ဖြင့်ယူ၍ ယင်းနှာကြောင်းအတွင်းသို့ သရွတ်ကျံမည့် မျက်နှာပြင်ချောမွတ်စေရန် ဖြက် ၃ လက်မရှိသော သစ်သားမျဉ်းတံဖြင့် တိုက်ညှိပေးရမည်။ ထိုအခါ မို့နေသောသရွတ်များသည် နိမ့်သည့်နေရာသို့ ဖြည့်ဝင်သွားသည်။ မျက်နှာပြင်တစ်ခုလုံး ညီညာစွာ ရရှိသောအခါ မျဉ်းတံစောင်းဖြင့် ဆတ်ဆတ်ရိုက်ပေးလျှင် သရွတ်သိပ်သည်းမှု ရရှိနိုင်သည်။ ၎င်းနောက် သစ်သားလက်ပွတ်ဖြင့် လက်ယာရစ် တိုက်ညှိပေးရမည်။ သရွတ်ခြောက်၍ မာလာသောအခါ သစ်သားလက်ပွတ်ကို မကြာခဏရေဆွတ်၍ တိုက်ပေးရမည်။ ချောမွေ့သောမျက်နှာပြင်ကို အလိုရှိလျှင် သစ်သားလက်ပွတ်ကို အသုံးပြုပြီးနောက် သံလက်ပွတ်ကိုသုံးရမည်။ သာမန်မျက်နှာပြင်မျိုး အလိုရှိလျှင် မြက်တံမြက်စည်းနှင့် ညှိပေးရမည်။

(၅) သရွတ်အထူ

သာမန်အုတ်နံရံများအတွက် ၁/၂ လက်မအထူသရွတ်ကို အသုံးပြုလေ့ရှိသည်။ ပထမတန်းစား သရွတ်မျက်နှာပြင်နှင့် တာရှည်ခိုင်ခံ့သော သရွတ်များကို ရရှိနိုင်ရန် အနည်းဆုံးနှစ်ထပ်ကျုံရမည်။ ၃/၈ လက်မအထူ အောက်ခံသရွတ်ကို ရှေးဦးစွာကျုံ၍ ၎င်းသရွတ်မအိပ်မီ မျက်နှာပြင်ကို ကြမ်းအောင် ပြုလုပ်ပေးထားရမည်။ ပထမထပ် အိပ်ပြီးမှ ဒုတိယထပ် ဆောင်ရွက်သောအခါ ပထမ အောက်ခံအထပ်ကို ရေဖြန်း၍ ၃/၈ လက်မအထူ၊ ဒုတိယထပ်အား အထက်ဖော်ပြပါ သရွတ်ကျုံနည်းအတိုင်း သရွတ်ကျုံ၍ အချောကိုင်ရမည်။

(၆) ရေခံသရွတ်

ရေခံသရွတ်တွင် အသုံးပြုမည့် ရေခံဆေးများသည် ပုံစံတွင် အသေးစိတ်သတ်မှတ်ချက် မရှိပါက ထုတ်လုပ်သူ၏ ညွှန်ကြားချက်အတိုင်း ဆောင်ရွက်ရမည်။ ယင်းသရွတ်ကို အနည်းဆုံးနှစ်ထပ် သရွတ်ကျုံရမည်။ သရွတ် တစ်ထပ်လျှင် ၁/၂ လက်မထူရမည်ဖြစ်ပြီး သရွတ်နှာကြောင်းများသည် တစ်ခုနှင့် တစ်ခု ထပ်မနေစေရ။ (Pudlo) ရေခံဆေးမှုန့်ကို အသုံးပြုလိုပါက အသုံးပြုသော ဘိလပ်မြေအလေးချိန်၏ ၅% အချိုးအစားရှိသော အလေးချိန်အတိုင်း ရောစပ်ရမည်။ (Impermo) ရေခံဆေးမှုန့်ကို အသုံးပြုသော ဘိလပ်မြေအလေးချိန် ၂% အချိုးအစားရှိသော အလေးချိန်အတိုင်း ရောစပ်ရမည်။

(ဂ) ထုံးသရွတ်ကျုံခြင်း (Lime Plastering)

သာမန်အုတ်စီလုပ်ငန်းတွင် ခွက်နှင့်ခြင်၍ ထုံးတစ်ဆ၊ သဲတစ်ဆ၊ အုတ်မှုန့်တစ်ဆတို့ကို အခြောက်တိုင်း သမအောင်ရောစပ်ပြီး ရေကို ပန်းကရားနှင့် ဖြည်းညှင်းစွာလောင်း၍ သမအောင်မွှေ၍ အသုံးပြုရမည်။ ထိုအစပ်ကို လွယ်ကူစေရန် ၁:၁:၁ အင်္ဂတေဟုခေါ်သည်။ အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်း၊ သရိုး အချောကိုင်ခြင်းများအတွက် ထုံး ၂ ဆ ၊ သဲ ၃ ဆ ၊ အုတ်မှုန့် ၁ ဆ ပါသော ၂:၃:၁ ပါဝင်သော သရွတ်ကိုသုံးသည်။ ထုံးသရွတ်ကို အသုံးမပြုမချင်း စိုစွတ်နေရမည်။ ရောပြီး ၁၂ နာရီအတွင်း အသုံးပြုရမည်။

(ဃ) ထုံး၊ ဘိလပ်မြေ သရွတ်ကျုံခြင်း (Composite Plastering)

ထုံး၊ ဘိလပ်မြေ၊ သဲတို့ကို (၁:၁:၆) ၊ (၁:၂:၆) စသည်ဖြင့် ရောစပ်ကြသည်။ ဘိလပ်မြေကို ခွက်ခြင်ချိန်တွယ်ရာ၌ အထူးသတိပြုရန်လိုသည်။ ဘိလပ်မြေမှာ ဖိသိပ်ရန် လွယ်သလောက် ပွတက်ရန်လွယ်ကူသော ပစ္စည်းဖြစ်၍ ခွက်ခြင်ထက် အလေးချိန် ချိန်တွယ်ခြင်းက ပို၍မှန်ကန်တိကျသည်။ ပုံစံအားဖြင့် အတွင်းဘက်တွင် အလျား၊ အနံ၊ အစောက်အားဖြင့် တစ်ပေစီရှိသော ပေပုံးဖြင့် သဲ၊ အုတ်မှုန့် စသည်တို့ကို ခြင်တွယ်ရာ၌ ကုဗတစ်ပေ ရရှိမည်ဖြစ်သော်လည်း ဘိလပ်မြေ

တစ်ကုဗပေ ခြင်တွယ်ရန် အတွင်းဘက် အလျား၊ အနံ ၁၂ လက်မစီရှိ၍ စောက် ၁၄ လက်မရှိသော သီးသန့်ပေပုံးဖြင့် ခြင်တွယ်ရမည်။ တစ်ကုဗပေရှိ သဲပွင့်ငယ်များသည် ရေစိုလာသောအခါ ပွတက်၍ ၁ ¹/₃ ကုဗပေအထိ ဖြစ်လာပေသည်။ သို့ဖြစ်၍ ခြောက်သွေ့သော သဲကိုသာသုံးရမည်။

(င) **အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်း (Pointing)**

အုတ်နံရံကို သရွတ်မကျံဘဲ လှပစေရန်နှင့် အုတ်နံရံအတွင်းသို့ မိုးရေစိမ့်မဝင်နိုင်စေရန် နှာသပ်ပေးခြင်းကို အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်းဟုခေါ်သည်။ အုတ်နံရံတည်ဆောက်နေစဉ် အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်းကို နှာကြောင်းသပ်ပေးခြင်း (Pointing) ဟုခေါ်သည်။ အဆောက်အအုံဟောင်းများတွင် အုတ်ကွက်ဖော်ရလျှင် ချိတ်ဖြင့် နှာကြောင်းများကို ပြန်လည်ဖော်ပေးရသဖြင့် ပတ်ဝန်းကျင်မှ အုတ်များကို ထိခိုက်ပျက်စီးစေခြင်းမရှိစေရန် သတိပြုရမည်။ အုတ်ကွက်ဖော်မည့် မျက်နှာပြင်တစ်ခုလုံးတွင် နှာကြောင်းသရွတ်များကို ¹/₂ လက်မ အနက်ထိ ခြစ်ထုတ်ပြီးနောက် စွတ်စိုစေရန် ရေဖျန်း၍ (၆) နာရီခန့်ကြာပြီးမှ အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်း လုပ်ငန်းအား စတင်ဆောင်ရွက်ရမည်။ အုတ်နံရံတည်ဆောက်နေစဉ်ဖော်သော နှာကွက်များမှာ ပိုမိုခိုင်မြဲသော်လည်း အုတ်နံရံအပြီး ငြမ်းဖျက်ရင်းဖော်သော အုတ်ကွက်များကဲ့သို့ ကောင်းမွန်ခြင်း မရှိချေ။

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

(၁) သရွတ်ဖြင့်နှာကြောင်းဖော်ခြင်း

သရွတ်ကို သံလက်ဖြင့်ယူပြီးလျှင် နှာကြောင်းထဲသို့ဖိ၍ နှာကြောင်း ဖော်ပေးရမည်။ နှာကြောင်းအတွင်းသို့သွင်းသောအခါ အခေါင်းမကျန်ရှိစေရန် သရွတ်များကို သတိပြု၍ ဖိသိပ်ပေးပြီး သင့်တော်သလို ပွိုင့်တင်းဖော် ကိရိယာကို အသုံးပြုရမည်။ အုတ်ကွက်ဖော်ပြီးနောက် အုတ်နံရံပေါ်သို့ ပေကျံနေသည့် သရွတ်များကို ချက်ချင်းသန့်စင်စေရမည်။ အုတ်ကွက်ဖော်သည့် အခါ နှာကြောင်းအတု ပြုလုပ်ခြင်းကို ရှောင်ရှားရမည်။

(စ) **နှာသပ်နည်းအမျိုးမျိုး**

(၁) အုတ်မျက်နှာပြင်နှင့် တစ်ပြေးတည်းနေအောင် နှာသပ်ဖော်နည်း (နှာပြည့်) (Flat or Flush Pointing)

ဤနည်းဖြင့် နှာကြောင်းလက်စသတ်သောအခါ သရွတ်ကို သံလက်ဖြင့်ယူ၍ နှာကြောင်းအတွင်းသို့ သိပ်သွင်းရာတွင် အုတ်စောင်းနှင့်ကပ်၍ သံလက်အားသပ်ရမည်။ နှာသပ်၍ ဖော်ယူသော အုတ်ကွက်မျက်နှာပြင်နှင့် နှာကြောင်းများသည် တစ်ပြေးတည်း ဖြစ်နေသောကြောင့် ၎င်းကို နှာပြည့်ဟုခေါ်သည်။

တန်ဖိုးနည်း၍ အရေးမကြီးသော အဆောက်အအုံ အတွင်းနံရံများ၌သာ အသုံးပြုကြသည်။

(၂) ကြိုးမြောင်းဖော်၍နှာသပ်နည်း

ဤနည်းမှာ အထက်တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း သရွတ်ကို သံလက်ဖြင့်ယူ၍ နှာကြောင်းအတွင်းသို့ သိပ်သွင်းရာတွင် အုတ်စောင်းနှင့်ကပ်၍ သံလက်အား သပ်ရမည်။ နှာကြောင်း အလယ်ဗဟိုတွင် မျဉ်းတံတင်လျက် မျဉ်းကြိုးဖော်သော သံလက်နှင့်ကပ်၍ ဆွဲလိုက်သောအခါ ကြိုးမြောင်းပေါ်လာသည်။ ကြိုးမြောင်းဖော်ခြင်းသည် နှာကြောင်းကို ပိုမိုသိပ်သည်းစေသည်။

(၃) တစ်ဖက်စောင်း၍ နှာသပ်နည်း (Horizontal Pointing)

ဤနည်းတွင် သရွတ်ကို သံလက်ဖြင့်ယူ၍ နှာကြောင်းအတွင်းသို့ သိပ်သည်းပြီးလျှင် အပေါ်အုတ်စောင်းဖက်တွင် နိမ့်ဝင်သွားအောင် သံလက်နှင့် ဖိနှိပ်၍သပ်ပေးရမည်။ဤကဲ့သို့ နှာသပ်ထားခြင်းသည် နှာကြောင်းမှ မိုးရေများ လျှောကျစေသည့်အပြင် အုတ်စောင်း၏အရိပ်သည် နှာကြောင်းအတွင်းသို့ ကျရောက်သဖြင့် နှာကြောင်းကို ပေါ်လွင်စေသည်။ ဒေါင်နှာများကို အလျားနှာမပေါ်မီ သံလက်ထိပ်ဖြင့်ဖိ၍ သပ်ပေးခြင်းအားဖြင့် မြောင်းဖော်ပေးနိုင်သည်။

(၄) မြောင်းလုံးဖော်နှာသပ်နည်း (Curved Recessed Pointing)

နှာသပ်သောအခါ နှာကြောင်းအကျယ်နှင့်တူသော မြောင်းလုံးဖော် သံလက်နှင့် နှာသပ်သွင်းခြင်းဖြင့် လိုအပ်သောမြောင်းလုံးပေါ်လာသည်။ သရွတ်ကိုလည်း ပိုမိုသိပ်သည်းစေသည့်အပြင် အုတ်စောင်းအရိပ်သည် နှာအတွင်းသို့ ကျရောက်သောကြောင့် နှာကြောင်းကို ပေါ်လွင်ထင်ရှားစေသည်။

(၅) မြောင်းပြားဖော်၍နှာသပ်နည်း (Square Recessed Pointing)

မြောင်းပြားဖော်၍ နှာသပ်လိုသောအခါ မာကြော၍ စောင်းကောင်းသော အုတ်များကိုသာ သုံးရမည်။ မြောင်းပြားပေါ်လွင်ထင်ရှားစေသည်။ အုတ်စောင်းအရိပ်ကို နှာအတွင်းတွင် နက်နက်ပေါ်စေလိုသောအခါ အသုံးပြုသည်။ အုတ်ကွက်ဖော်သောနံရံတွင် နံရံ၏နှာများအတွင်းသို့ မိုးရေတင်နိုင်သဖြင့် မိုးများသည့် အရပ်ဒေသတွင် မသုံးသင့်။ မြောင်းပြားဖော်ရာတွင် မြောင်းပြားဖော်ကိရိယာဖြစ်စေ၊ မြောင်းထိုးသောသစ်သားတုံးအတွင်း နှာအကျယ်နှင့် ကိုက်ညီသော ရာဘာပြားတစ်ချက်ကိုသွင်း၍ သစ်သားမျက်နှာပြင်မှ $^{၁}/_{၄}$ လက်မ ထွက်နေသော သစ်သားကိရိယာဖြင့် နှာတစ်လျှောက်တွင် သပ်ပေးခြင်းဖြစ်စေ ပြုလုပ်ပါက မြောင်းပြားနှာကို ပေါ်စေသည်။

(၆) ကျောရိုးဖော်၍နှာသပ်နည်း (Truck Pointing)

ဤနည်းမှာ နှာကြောင်းအပြင်သို့ ၁/၈ လက်မ မှ ၁/၄ လက်မအရွယ်ရှိ ကျောရိုးပေါ်အောင် ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ ကျောရိုးပေါ်စေရန် နှာအတွင်းသို့ သရွတ်မာမာနှင့် အပြင်ဘက်သို့ ပိုလျှံအောင်သိပ်ပြီးမှ အကွက်ညီစေရန် မျဉ်းတံနှင့်ညှိရမည်။ အောက်ပေါ်နေသောသရွတ်ကို ထောင့်မှန်ထောက်ထားသော ဓါးကောက်များဖြင့် မျဉ်းတိုက်၍ လှီးပစ်ရမည်။

(၇) လင်းမြွေရိုးဖော်၍နှာသပ်နည်း (Projecting Joint)

ဤနည်းမှာ အထက်ပါကျောရိုးဖော်၍ နှာသပ်နည်းကဲ့သို့ ပြုလုပ်၍ ပိုနေသော သရွတ်များကို ဓါးကောက်ဖြင့်မလှီးဘဲ သံလက်စောင်းဖြင့် လှီးပစ်ရမည်။ သီးခြားသတ်မှတ်ချက်မရှိသော အုတ်ကွက်ဖော်လုပ်ငန်းများတွင် တစ်ဖက်စောင်း၍ နှာသပ်နည်းကို သုံးရမည်။ မည်သည့်နှာသပ်နည်းကိုပင် သုံးစေကာမူ နှာအတွင်းသို့ သွတ်သွင်းသောသရွတ်သည် နှာကြောင်းဘေးရှိ အုတ်ကြောင်းများကို ပေကျံခြင်းမရှိစေရန်နှင့် ပိုထွက်လာသော သရွတ်များကို အုတ်ကွက်ဖော်နေစဉ်အတွင်း သံလက်ဖြင့် သေသပ်စွာ ခြစ်ထုတ်ပစ်ရမည်။

နှာသပ်၍ အုတ်ကွက်ဖော်သော လုပ်ငန်းပြီးဆုံးပါက အုတ်ကွက်ဖော်ပြီး မျက်နှာပြင်ကို သန့်ရှင်းအောင်ဆေးကြောရမည်။ ဆေးကြောရာတွင် အစိုဆေးနည်းနှင့် အခြောက်ဆေးနည်း ဟူ၍ (၂) မျိုး ရှိသည်။ အစိုဆေးနည်းကို ဘိလပ်မြေသရွတ်ဖြင့် အုတ်ကွက်ဖော်သော နံရံမျက်နှာပြင်များတွင် အသုံးပြုရမည်။ အခြောက်ဆေးနည်းကို ထုံးသရွတ်ဖြင့်အုတ်ကွက်ဖော်သောမျက်နှာပြင်၌ အသုံးပြုသင့်သည်။ ဆေးကြောနည်း (၂) နည်းလုံးကို အသုံးပြုရာ၌ မျက်နှာပြင်၏ အပေါ်ပိုင်းမှ အစပြု၍ ဆေးကြောသုတ်သင်ရင်း အောက်သို့ တဖြည်းဖြည်းဆင်းပြီး ငြမ်းများကိုလည်း တစ်ချိန်တည်း ဖြုတ်သွားနိုင်သည်။ အစိုဆေးနည်းတွင် အုတ်မျက်နှာပြင်ကို ရေများများသုံး၍ ဆေးကြောပေးရမည်။ အခြောက်ဆေးနည်းတွင် ရှေးဦးစွာ အုတ်မျက်နှာပြင် ဓရိယာအနည်းငယ်စီကို အသုံးပြုထားသော အုတ်၏ အသွေးအရောင်နှင့် တူသောအုတ်ဖြင့် ပွတ်တိုက်၍ ရေအနည်းငယ်ပက်ဖျန်းပြီး ဆေးကြောပေးရမည်။

(၈) ရေဖျန်းခြင်း

အုတ်ကွက်ဖော်ခြင်းလုပ်ငန်းပြီးစီးလျှင် စွတ်စိုနေရန် (၇) ရက်ခန့် ရေဖျန်းပေးရမည်။

၃.၂.၉။ တံခါးပြတင်းအမျိုးအစားများနှင့် တပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်း

၃.၂.၉.၁။ တံခါးများ

အထွေထွေ

တံခါးများပြုလုပ်တပ်ဆင်သည့်အခါအောက်ပါအချက်များနှင့်ကိုက်ညီရမည်။

(က) တံခါးဆံတံခါး

ပျဉ်ထောင်တံခါး၊ မှန်နှင့် မှန်ကူစသည့် အဆံသွင်းတံခါးများ၏ တံခါးရွက်တစ်ရွက်အကျယ်သည် ပုံစံသတ်မှတ်ချက်မရှိပါက ပတ္တာဗဟိုချက်မှ တံခါးရွက်တစ်ဘက် အစွန်းထိ ၃’- ၄” ထက်မကျော်စေရ။

(ခ) ကော်ကပ်တံခါး၊ အထပ်သားဆံရိုက်တံခါးများကဲ့သို့ မျက်နှာပြင်တစ်ပြင်တည်း ပြုလုပ်ထားသည့် တံခါးများအတွက် တံခါးရွက်တစ်ရွက်အကျယ်သည် ပုံစံသတ်မှတ်ချက်မရှိပါက ပတ္တာဗဟိုချက်မှ တံခါးရွက် တစ်ဘက်စွန်းအထိ ၄’- ၀” ထက် မကျော်စေရ။

(ဂ) လျှောတံခါး (Sliding Door) နှင့် ခေါက်တံခါး (Folding Door) ဆွဲတံခါး (Collapsible Door) တို့၏ တံခါးရွက်အကျယ်ကိုမူ ကန့်သတ်ထားချက်မရှိသော်လည်း သက်ဆိုင်ရာပုံစံပါအတိုင်း အသေးစိပ် ကိုက်ညီအောင် ပြုလုပ်တပ်ဆင်ရမည်။

(ဃ) တံခါးရွက်များကို သစ်သားဘောင်၌ တပ်ဆင်ရာတွင်၊ အချိန်ကြာလာသည်နှင့်အမျှ တံခါးရွက်များအောက်သို့ အိကျလာတက်သဖြင့် တံခါးပေါက်အကျယ်နှင့် အံဝင်ဂွင်ကျဖြစ်အောင် တပ်ဆင်ရမည်။ ၎င်းပြင် အဆောက်အဦတစ်ခုလုံး တည်ဆောက်ပြီးမှသာ နောက်ဆုံးလုပ်ငန်းအနေဖြင့် တံခါးရွက်များကို တပ်ဆင်ရမည်။

အသုံးပြုမည့်သစ်အမျိုးအစားနှင့်အဆင့်အတန်း။

တံခါးရွက်တွင် အသုံးပြုမည့်သစ်သည် ကျွန်းသစ် (သို့မဟုတ်) တခြားသစ်မာ ဖြစ်ရမည်။ တံခါးရွက်ထုပ် တန်းဘောင်များကို ပုံစံတွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ပြုလုပ်ရမည်။

ထုပ်တန်းနှင့်ပျဉ်ထောင်တံခါး (Ledged and Battened Door)

ဤတံခါးမျိုးတပ်ဆင်ရာတွင် လွယ်ကူသည်။ ၄” X ³⁄₂” ပျဉ်ပြားများကို လျှာထိုးဆက်ခြင်း၊ နဘေထိုးခြင်း၊ တေ့ဆက်ဆက်ခြင်းတို့ဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်သည်။ အပြင်မှကြည့်လျှင် ပျဉ်ထောင်ကိုသာတွေ့ရပြီး ထုပ်တန်းနှင့် ဘေဘောင်ကို အတွင်းဘက်မှ မြင်ရသည်။ တီပုံပတ္တာကိုအသုံးပြုရမည်။

ထုပ်တန်းထောက်ကျားနှင့်ပျဉ်ထောင်တံခါး (Ledged Braced and Batten Door)

တံခါးများ ပိုမိုတောင့်တင်းစေရန် ထောက်ကျားများတပ်ဆင်ခြင်းဖြင့် တံခါးအောက်သို့ အိကျခြင်းကို သက်သာစေသည်။ ၃” X ³⁄₂” သို့မဟုတ် ၄” X ³⁄₂” ပျဉ်ထောင်အဆံများကိုလည်းကောင်း၊ ³⁄₂” ထု လျှာထိုးပျဉ်များကိုလည်းကောင်း အသုံးပြုသည်။ အပေါ်ဆုံးထုပ်တန်းနှင့် အလယ်ထုပ်တန်း (သော့ခတ်တန်း) ကို

၄" x ၁" ဖြင့်လည်းကောင်း၊ အောက်ဆုံးထုပ်တန်းကို ၆" x ၁" မှ ၈" x ၁" အထိ ပြုလုပ်လေ့ရှိကြသည်။ ပျဉ်ထောင်များကို တံခါးဘောင်အပြင်ဘက်၌ထား၍ ဝက်အူစုပ်၍ဖြစ်စေ၊ သံရိုက်ခြင်းဖြင့်ဖြစ်စေ တပ်ဆင်ရမည်။ တံခါးပေါက်ကျယ်သည့် အဆောက်အဦများတွင် အသုံးပြုသည်။

ဘေးဘောင်၊ ထုပ်တန်းနှင့်ပျဉ်ထောင်တံခါး (Framed, Ledged and Battened Door)

ဤတံခါးကို ဘေးဘောင်၊ ထုပ်တန်းထောက်ကျားနှင့် ပျဉ်ထောင်တံခါး အတိုင်း တပ်ဆင်ရမည်။ သို့ရာတွင် ထောက်ကျား မရှိသောကြောင့် တံခါးရွက်အောက်သို့ အိကျလာတတ်သည်။

ဘေးဘောင်၊ ထုပ်တန်း၊ ထောက်ကျားနှင့် ပျဉ်ထောင်တံခါး (Framed, Ledged and Battened Door)

၁½" ထုရှိသော ဘေးဘောင်များကို ထုပ်တန်းများနှင့် စရွေးထွင်း၍ ကျင်တွယ်ကိုက် တပ်ဆင်ရမည်။ အပေါ်အောက် ထုပ်တန်းများနှင့် အလယ်ထုပ်တန်းကို ထောက်ကျားများဖြင့် ကျားခံထားသဖြင့် တံခါးရွက်အိကျခြင်းကို ကာကွယ်နိုင်သည်။ တံခါးဘောင်ကို ပြုတ်တူ သို့မဟုတ် ကိုက်ဖြင့် ညှပ်ထားပြီးနောက် ပျဉ်ထောင်အဆံများကို ဘေးဘောင်ထုပ်နှင့် ထောက်ကျား၏ အပြင်ဘက်မှ ထားပြီး သံရိုက်၍သော်လည်းကောင်း၊ ဝက်အူစုပ်၍ သော်လည်းကောင်း တပ်ဆင်ရမည်။

တံခါးဆံတံခါး (Panelled Door)

ဤတံခါးမျိုးမှာ ပျဉ်ပြားတံခါးဆံများကို တံခါးဘောင်နှင့် ထုပ်များအတွင်းသို့ အကွက်ဖော်၍ တပ်ဆင်ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ တံခါးအမည်များကို တံခါးဆံအကွက် အရေအတွက်အလိုက် ခေါ်လေ့ရှိသည်။ (ဥပမာ တံခါးဆံ ၄ ဆံပါ တံခါးဖြစ်သည်။) ပျဉ်ဆံများကို ပျဉ်တစ်ပြားတည်းဖြင့် ပြုလုပ်လေ့ရှိသည်။ နံဘေးဆက်ဖြင့် စပ်၍ ထည့်သွင်းတပ်ဆင်ကြသည်။ ၎င်းတံခါးတွင် အပေါ်ဆုံးထုပ်နှင့် နဖူးစီးထုပ်အတွင်းရှိ အဆံကို "နဖူးစီးတံခါးဆံ" ဟူ၍ခေါ်သည်။ တံခါးဆံနှစ်ခုရှိ၍ ၎င်းအကြား တည့်မတ်စွာ ထောက်ထားသောထောက်ကို " ရင်ခွဲထောက်" ဟုခေါ်သည်။ တံခါးဆံများကို အလှအပအကွက်ဖော်ရန် နံဘေးပတ်လည်တွင် ဇောင်းသိမ်းခြင်းများ ပြုလုပ်ထားလေ့ရှိကြသည်။ ၎င်းကိုပြုလုပ်ရာတွင် အထူးဂရုစိုက်၍ ကျင်တွယ်ကိုက်ရန် သေချာစေ့စပ်စွာ ပြုလုပ်ရမည်။

မိုးတွင်းအခါသစ်တိုးခြင်း၊ ကြီးထွားလာခြင်းတို့ကြောင့်တံခါးပုံမပျက်စေရန်၊ တံခါးအကျယ် တစ်ပေလျှင် ⅛" ကျ လမ်းရှင်းထားပေးရမည်။ ဆိုလိုသည်မှာ သစ်တိုးလာသည့်အတွက် တံခါးဆံပျဉ် တိုးဆန့်နိုင်ရန် တံခါးဘောင်မှ စရွေးမြောင်းတွင် ဖော်ပြပါအချိုးအတိုင်း နေရာချထားရမည်။ ၎င်းတံခါးတွင် အပေါ်ဆုံးထုပ်၊ နဖူးစီးထုပ်၊ သော့ခတ်ထုပ်နှင့် အောက်ခြေထုပ်များရှိပြီးလျှင် ဘေးဘောင်တွင် စရွေးဆက်နှင့် တပ်ဆင်ထားရမည်။ ၄" အကျယ် ဘေးဘောင်မှာ ပြတင်း၌ အသုံး

ပြု၍ ၅” အကျယ်မှာ တံခါးရွက်ကြီးများတွင် အသုံးပြု၏။ တံခါးရွက်ထုမှာ ၁½” ထုရှိ သစ်ကို ရိုးရိုးတံခါးများ၌ အသုံးပြုလေ့ရှိပြီး၊ ၂” ထုကိုမူ အံသွင်းသော သော့များ တပ်ဆင်သည့် တံခါး၌သာ အသုံးပြုကြသည်။ ပုံစံသတ်မှတ်ချက် မရှိပါက ထုပ်တန်းအကျယ်မှာ ၄” မှ ၉” ထိ ရှိကြသည်။ ၆”၊ ၇”၊ ၈” မှ ၉” အထိကျယ်သော ထုပ်များကို တံခါးအကြီးအသေးလိုက် သော့ခပ်ထုပ်နှင့် အောက်ထုပ်များကို ပြုလုပ်လေ့ရှိသည်။

⅔ တံခါးဆံ ⅓ မှန်တံခါး (⅓ Panelled and ⅔ Glazed Door)

တံခါးအောက်ပိုင်းကို ပျဉ်ပြားဖြင့်ပြုလုပ်၍ အထက်ပိုင်း ⅓ ကို မှန်ပြားများ တပ်ဆင်ထားသော တံခါးမျိုးဖြစ်သည်။ ဘေးနှစ်ဘက်တွင် တံခါးဘောင်နှင့် အပေါ်ဆုံးတွင် ထုပ်တန်း၊ အလယ်တွင် သော့ခတ်ထုပ်နှင့် အောက်ခြေခံထုပ်တန်း စုစုပေါင်းထုပ် ၃ ချောင်းကို နဘေးဘောင်တွင် စရွေးဆက်ဖြင့် ခွေထားသည်။ အထက်ပိုင်းတွင် မှန်ပြားများကို တပ်ဆင်နိုင်ရန် ကြက်ရင်ပုံမှန်ထိမ်းဘောင် စသည်တို့နှင့် ပြုလုပ်တပ်ဆင်ရမည်။

အထပ်သား တံခါး (Plywood Door)

အထပ်သားတံခါးသည် အခြားတံခါးများနှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် ပြုလုပ်တပ်ဆင်ရာတွင်လည်းကောင်း၊ ပေါ့ပါးခြင်းကြောင့်လည်းကောင်း တံခါးဆံတံခါးများအစား အသုံးပြုလာကြသည်။ ပုံစံသတ်မှတ်ချက်မရှိပါက တံခါးအမြင့်မှာ ၆’– ၆”မှ ၇’–၀” အထိလည်းကောင်း၊ တံခါးရွက်အကျယ်မှာ ၂’–၃” မှ ၂’–၉” အထိလည်းကောင်း ပြုလုပ်ကြသည်။ ⅔ တံခါးဆံ ⅓ မှန်တံခါးကဲ့သို့ ပြုလုပ်လိုလျှင်လည်း အထပ်သားပြားကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ အထပ်သားတံခါးများကို အဆောက်အဦ၏ အပြင်ဘက်တံခါးများအဖြစ် လုံးဝ အသုံးမပြုသင့်ပေ။ အထပ်သားတံခါး ပြုလုပ်ရာတွင်

(၁) တံခါးဘောင်ထုပ်တန်းများကို စရွေးပေါက်၊ စရွေးတံဆက်နည်းဖြင့် ကျင်တွယ်ကိုက် တပ်ဆင်ရမည်။

(၂) အထပ်သားပြားများကို တံခါးဘောင် အရွယ်အစားအတိုင်း နှစ်ဘက်စလုံး တပ်ဆင်ရမည်။

၃.၂.၉.၂။ ကျည်းဘောင်များ

တံခါးနှင့် ပြတင်းများ၌ တံခါးရွက်များ တပ်ဆင်ရန် ကျည်းဘောင်များကို တပ်ဆင်ထားရမည်။ ပုံစံသတ်မှတ်ချက်မရှိပါက ကျည်းဘောင်များကိုအုတ်နံရံများအတွက် ၅”x၃” နှင့် ၆”x၃” ကျွန်းသားများနှင့် ပြုလုပ်၍ ပျဉ်ထောင်နံရံများ၌ ၄”x၃”၊ ၃”x၃” တို့ဖြင့် ပြုလုပ်ရမည်။ တံခါးနှင့်ပြတင်းများ လွယ်ကူစွာ ဖွင့်နိုင်ခြင်းသည် ကျည်းခွေ၏ ဖြောင့်တန်းမှုနှင့် ချိန်ကိုက်မှုပေါ်တွင် တည်သည်။ ထို့ကြောင့် ကျည်းဘောင်ကို ရွှေဘော်ထိုးသောအခါ မျက်နှာပြင်နှင့် ဓောင်းအမှန်ကို ရရှိစေရန် မြေဖြူတိုက်ထားသော ကြိုးကို တင်းတင်းဆွဲ၍ မျဉ်းပစ်ပြီးမှ ကျင်တွယ်ကိုက်

ရွှေဘော်ထိုးရမည်။ အုတ်နံရံတွင် ကပ်နေမည့် မျက်နှာပြင်ကို ရွှေဘော်မထိုးဘဲ ထားနိုင်သည်။

တံခါးရိုက်များဖြစ်ပေါ်စေရန် တံခါးရွက် အထူနှင့်တူညီသော အကျယ်နှင့် အနက် ½ နဘောကို ဖော်ပေးရမည်။ ကျန်ရှိသောဇောင်းတွင် ကြိုးထိုး၍ဖြစ်စေ၊ ဇောင်းသိမ်း၍ဖြစ်စေ လက်စသတ်ထားရမည်။ နံဘေးတိုင်နှစ်လုံး၏ အခြေ၌ ခြောက်မူးလုံး သံချောင်းငုတ်များ ထည့်သွင်းရသည်။ ပြတင်းပေါက်များအတွက် နံဘေးတိုင်နှစ်ခုနှင့် အထက်အောက်ထုပ်တန်းနှစ်ခုဖြင့် ကျည်းဘောင်ကိုခွေရမည်။

ကျည်းဘောင်များကို စရွေးဆက်၊ အုန်းနှောင့်နှင့်စရွေးဆက်၊ ပရစ်တိုင်နှင့် လက်ယှက်ဆက်၊ စရွေးတံနှစ်ချောင်းပါသော စရွေးဆက်နည်းတို့ဖြင့် ဆက်ကြသည်။

ကျည်းဘောင်များ တပ်ဆင်ခြင်း

ကျည်းဘောင်များကို အုတ်နံရံများ တည်ဆောက်စဉ်တွင်ဖြစ်စေ၊ တည်ဆောက်ပြီးမှဖြစ်စေ တပ်ဆင်နိုင်သည်။ အုတ်နံရံတည်ဆောက်နေစဉ် တပ်ဆင်လိုသည့် တံခါးပေါက်ကျရောက်မည့်နေရာတွင် တံခါးကျည်းဘောင်ကို ချိန်ချ၍ နေသားတကျ ထားရမည်။ တံခါးကျည်းဘောင်ကို သစ်သားထောက်များဖြင့် ထိန်းထားပြီးမှ အုတ်များအား အုတ်နံရံအဆုံးသပ်စီနည်းဖြင့် ကပ်စီရမည်။ ကျည်းဘောင်နံဘေးတွင် ၂" x ⅜" သံပြားချိတ်များကို ကျည်းဘောင်တိုင်အတွင်း ခေါင်းမြုပ်ထားသော ½" မူလီများဖြင့် စွဲမြဲထားရမည်။ ချိတ်များကို တံခါးကျည်းဘောင်တစ်ဘက်လျှင် အနည်းဆုံးသုံးခုစီနှင့် ပြတင်းအတွက် တစ်ဘက်လျှင် အနည်းဆုံး နှစ်ခုစီတပ်ရမည်။ အုတ်မျက်နှာပြင်နှင့်ထိနေမည့် သစ်သားဘောင်ကို ဆေးကတ္တရာနှစ်ထပ် သုတ်လိမ်းရမည်။

တံခါးဖွင့်ပုံ၊ ပိတ်ပုံနှင့် တပ်ဆင်နည်းများ

တံခါးများကို များသောအားဖြင့် ကျည်းဘောင်တိုင်နှင့် တံခါးရွက် အကြားပတ္တာရွက်မြုပ်၍ တစ်ဖက်ဖွင့်ဖြစ်စေ၊ နှစ်ဖက်ဖွင့်ဖြစ်စေ တပ်ဆင်ရမည်။ ထိုကဲ့သို့ ဖွင့်ပိတ်ရသောတံခါးအရွက်ကို ပုံစံတွင်သတ်မှတ်ချက်မရှိပါက ၅" ပတ္တာ ၃ ခု ဖြင့် တပ်ဆင်၍ ပြတင်းများကို ၄" ပတ္တာ ၂ ခု ဖြင့် တပ်ဆင်ပေးရမည်။ တံခါးကျည်းဘောင်ကို အုတ်နံရံအလယ်၌ တပ်ဆင်ထားရလျှင် တံခါးဖွင့်သောအခါ အုတ်နံရံမျက်နှာပြင်နှင့် တံခါးရွက်ကပ်နေစေရန် တိုက်ပတ္တာများ (Parliament Hinges) ကို အသုံးပြုရမည်။ ရေချိုးခန်းနှင့် အိမ်သာတံခါးများတွင် အတွင်းနှင့် အပြင်ဘက်၌ တံခါးပိတ်ရန် ၆" အရှည်ရှိသော မင်းတုံးကို တံခါးထုပ်တန်းတွင် တုံးလုံးတပ်ဆင်၍ နံဘေးကျည်းဘောင်တိုင်၌ မင်းတုံးဝင်နိုင်သော အပေါက်ကို ဖောက်၍သော့်လည်းကောင်း၊ မင်းတုံးထိပ်ဖုံးကို တပ်ဆင်၍သော့်လည်းကောင်း ထားရမည်။

နှစ်ဘက်ဖွင့်တံခါး ပြတင်းများ၌ အလယ်ရှိဘောင်နှစ်ခုကို တစ်ဘက်စောင်း နဘေထိုး၍ “နဘေထပ်ဘောင်” များ ပြုလုပ်ရမည်။ အပြင်ကဖုံးအုပ်သော တံခါး ပြတင်းဘောင်တွင် မင်းတုံးများကို အပေါ်နှင့်အောက်တွင် တစ်ခုစီ တပ်ဆင်ပေးရ မည်။ တစ်ဘက်ဖွင့်၊ နှစ်ဘက်ဖွင့်တံခါးများ၌ သတ်မှတ်ချက်မရှိပါက ၆” အရှည်ရှိ မင်းတုံးများကို တပ်ဆင်၍ တစ်ဘက်ဖွင့်၊ နှစ်ဘက်ဖွင့် ပြတင်းများ၌မူ ၆” သို့မဟုတ် ၄” မင်းတုံးများကို တပ်ဆင်ရမည်။

တံခါးတွင်ဖြစ်စေ၊ ပြတင်းတွင်ဖြစ်စေ ဖွင့်ပိတ်ရာ၌ လွယ်ကူစေရန် မင်းတုံး ၏ လက်ကိုင်စပယ်ဖူးသည် ကြမ်းခင်းမျက်နှာပြင်မှ ၆’-၃” အမြင့်တွင် ရှိစေရမည်။

၃.၂.၉.၃။ ပြတင်းများ

အထွေထွေ

ပြတင်းပေါက်အကျယ်သည် တံခါးတွင်ဖော်ပြထားသည့် အချက်အလက် များအတိုင်း ဖြစ်သည်။

အသုံးပြုမည့်သစ်အမျိုးအစားနှင့် အဆင့်အတန်း

အသုံးပြုပုံကို လိုက်၍ အမျိုးမျိုးကွဲပြားလျက်ရှိသည်။ အသုံးများသည့် ပြတင်းအမျိုးအစားကို အောက်တွင်ဖော်ပြထားသည်။

မှန်ကွက်ပြတင်း (Glazed Window)

ပြတင်းတံခါးရွက်များကို သစ်သားဘောင်ဖြင့်ခွေပြီးလျှင် အဆံအဖြစ် မှန်တပ်၍သွင်းထားရန် ၇/၈” အနက် ၁/၂” အကျယ် ရှိသောနဘေကို ထိုးပေးရမည်။ အလယ်ကွက်များတွင် ကြက်ရင်တန်း (Sash Bar) နှင့် ထောက်များကို ပြတင်း ဘောင်အထူနှင့် ၁ ၁/၂” x ၁ ၁/၂” တန်းများဖြင့်လည်းကောင်း ပြုလုပ်ရမည်။ ထို ကြက်ရင်များ၌ တစ်ဘက်တွင် ၇/၈” အနက် ၁/၂” အကျယ်ရှိသော နဘေများကို တစ်ဘက်မှထိုး၍ ကျန်တစ်ဘက်တွင် ကြိုးလုံးဖော်ခြင်း၊ ပြော့ကြောင်းဖော်ခြင်းနှင့် ဇောင်းသိမ်းခြင်း တစ်ခုခု ပြုလုပ်ပေးရမည်။ ကြက်ရင်နှစ်ခုဆုံသောနေရာ၌ တစ်ဝက်စီထစ်၍ လက်ခုပ်လက်ဝါးဆက်ပြီး နံဘေးပြတင်းဘောင်နှင့် ထုပ်တန်း များတွင် စရွေးဖြင့် ဆက်ရမည်။ ပြတင်းဘောင်နှင့် ထုပ်တန်းများတွင် အလားတူ နဘေထိုးထားရမည်။ ကြက်ရင်များ ထည့်သွင်း၍ ပြတင်းဘောင်ခွေပြီးသောအခါ မှန်ဆံများသွင်း၍ ၁/၂” ပတ်လည်မှန်ထိန်း ပျဉ်ချောင်းကလေးများကို ဇောင်းလုံး၍ ဖြစ်စေ၊ ကြိုးလုံးဖော်၍ဖြစ်စေ မှန်ပတ်လည်၌ သက်န်းဒေါင့်ချိုး၍ ကပ်ပြီးလျှင် တစ်ပဲထူသံ အနည်းဆုံးနှစ်ချောင်းကို မှန်နှင့် ကပ်ရိုက်ပြီးနောက် မြေဖြူနှင့် ပိုက်ဆံဆီစပ်၍ တေထားသောထေးဆေး (Putty) နှင့် ကပ်ပြီး မျက်နှာပြင် အစောင်းဖြစ်ရန် သိပ်သွင်းပေးရမည်။

သံဘောင်ခွေပြတင်း

သံဘောင်ခွေပြတင်းဟု ခေါ်ဆိုထားသော်လည်း ထိုပြတင်းတံခါးများတွင် အသုံးပြုသတ္တုများမှာ ကြေးညို (Bronze) ၊ သံနှင့် အခြားသတ္တုများ ဖြစ်ကြသည်။ ကြေးညိုမှာ သံချေးတက်ခြင်းမရှိသည့်အပြင် တာရှည်ခိုင်မြဲတတ်သော သတ္တိထူးကြောင့် အကောင်းဆုံးသတ္တု ဖြစ်လေသည်။ ဈေးနှုန်းသက်သာသောသံကို သံချေးမတက်စေရန် ဆေးသုတ်၍ဖြစ်စေ၊ သွပ်ရေစိမ်၍ဖြစ်စေ အသုံးပြုနိုင်သည်။

ကျည်းဘောင်နှင့်ပြတင်းဘောင်ကို ၅/၁၂" အထူ L ပုံ သံပြားဖြင့် ပြုလုပ်ရမည်။ အဆိုပါသံများကို ဘောင်ခွေ၍ ဒေါင့်ချိုးများ၌ သံဆက်နည်းဖြင့် ဆက်ရမည်။ မှန်ဆံသွင်းရန် မှန်ကွက်များကို သံဘောင်ခွေအတွင်း တီပုံသံပြားဖြင့် တပ်ဆင်ရမည်။ တီပုံသံပြားအရွယ်မှာ ၃/၄" x ၃/၄" ရှိ၍ အထူမှာ ၅/၁၂" ခန့် ရှိသည်။ ထိုပြတင်းများ ဖွင့်ပိတ်နိုင်ရန် ဆုံလည်များကို အပေါ်နှင့်အောက် ဘောင်တွင် တပ်ဆင်ရမည်။ ဆုံလည်တိုင်ပါသော မောင်းတံကို ကျည်းဘောင်တွင် တပ်ဆင်ပြီးမှ ဆုံလည်ပေါက်ကို ဆုံလည်တိုင်၌ စွပ်ထားခြင်းဖြင့် ပတ္တာတပ်ထားသကဲ့သို့ ဖွင့်ပိတ်ခြင်း ပြုလုပ်နိုင်သည်။ သတ္တုကျည်းဘောင်များကို အုတ်နံရံအတွင်းသို့ ခဲစို့နှင့်ဖြစ်စေ၊ သစ်စို့နှင့်ဖြစ်စေ ဝက်အူရှည်ရှည်စုတ်ကာ တွယ်ကပ်ပြီး ဘိလပ်မြေသရိုးကိုင်၍ သော်လည်းကောင်း၊ နှာသပ်၍ သော်လည်းကောင်း အုတ်နံရံနှင့် တွယ်ကပ်ထားရမည်။ မှန်ဆံကို သတ္တုဘောင်တွင် အသင့်ပြုလုပ်ထားသော အပေါက်များ၌ သံကလစ်များသွင်း၍ မှန်နှင့် ကုတ်ထားပြီးမှ အထူး ဖော်စပ်ထားသော ထေးဆေးနှင့် မျက်နှာပြင်ဖောင်းများပေါ်အောင် သိပ်သွင်းထည့်ရမည်။

မှန်လည်လေဝင်ပြတင်းပေါက် (Central Hung Fanlight)

များသောအားဖြင့် တံခါးနှင့်ပြတင်းပေါက်များအပေါ်တွင် လေဝင်လေထွက်ရှိစေရန် တပ်ဆင်ထားကြသည်။ နံဘေးဘောင်ဗဟိုတွင် ကြေးဆုံလည်များကို တပ်ဆင်ရမည်။ ကျည်းဘောင်တွင် တံခါးရွက် လွယ်ကူစွာပိတ်နိုင်ရန် လမ်းများနှင့် တံခါးရိုက်များကို ပြုလုပ်ပေးရမည်။ ထိုတံခါးကို ကြမ်းပြင်ပေါ်မှ ဖွင့်နိုင်ရန် ကြေးကွင်းနှစ်ကွင်းနှင့် ကြိုးတပ်ထားရသည်။ ထို့အပြင် ပိတ်နေစေရန် သော့အိမ် (Fanlight Catch) ကို အပေါ်ဘောင်တွင် တပ်ဆင်ရမည်။

မှန်အသေတပ်ပြတင်းပေါက် (Fixed Fanlight)

၎င်းမှာ အလင်းရောင် ဝင်ရန်သက်သက်မျှ ဖြစ်သည်။ မှန်ပြတင်းကဲ့သို့ ပြုလုပ်ပြီး သစ်သားဘောင်တွင် မှန်အသေ တပ်ဆင်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ လှေကားအတက်အဆင်းတွင် အလင်းဝင်ရန် တပ်ဆင်လေ့ရှိသည်။

အပေါ်ပတ္တာတပ်လေဝင်ပေါက် အလင်းပေါက်(Top Hung Fanlight)

လေဝင်လေထွက်နှင့် အလင်းရောင်ရရှိရန်တပ်ဆင်ခြင်းဖြစ်သည်။ တပ်ဆင်ပြုလုပ်ပုံမှာ ပြတင်းတံခါး စသည်တို့ တပ်ဆင်နည်းအတိုင်း ဖြစ်သည်။ ပတ္တာနှစ်ခုကို အထက်ထုပ်တန်းနှင့်အထက်ကျည်းဘောင်တို့ကို ပူးတွဲတပ်ထားခြင်းဖြစ်သည်။

ပြတင်းပေါက်တပ်ဆင်ခြင်း

ပြတင်းဖွင့်ပုံပိတ်ပုံနှင့် တပ်ဆင်နည်းမှာ တံခါးအတိုင်းဖြစ်သည်။ ပုံစံတွင် ဖော်ပြထားခြင်းမရှိလျှင် သစ်သားနှင့် အုတ်ညှပ်အဆောက်အဦများအတွက် တံခါး ပြတင်းများကို တိုင်နှင့် ကျတိုင်များ၌ တပ်ဆင်ရမည်။ အုတ်အဆောက်အဦ အတွက် ကျည်းဘောင်များကို ထောင့်မှန်ကျစေရန် ချိန်သီးဖြင့်ချ၍ သံပြားချိတ်နှင့် ခိုင်မြဲစွာတပ်ဆင်ရမည်။ သံပြားချိတ်သည် ၂”x၃⁄၄” ထုရှိပြီး ကျည်းဘောင် တစ်ဘက်တွင် သံပြားချိတ်နှစ်ခုစီ ရှိရမည်။

၃.၂.၁၀။ မျက်နှာကြက် တပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်း

အဆောက်အဦအမျိုးအစားကိုလိုက်၍ အပူရှိန်သက်သာစေရန် မျက်နှာကြက် အမျိုးမျိုးကို အသုံးပြုကြသည်။

၃.၂.၁၀.၁။ သစ်သားမျက်နှာကြက်

ရှာထိုးပျဉ်

မျက်နှာကြက်ပြားအဖြစ် ၄” x ၁⁄၂’’ သို့မဟုတ် ၃” x ၁⁄၂’’ ရှာထိုးပျဉ်ကို အသုံးပြုရမည်။ ကျွန်း (သို့မဟုတ်) သစ်မာပျဉ်ကိုသာ အသုံးပြုရမည်။ ယာယီ (သို့မဟုတ်) နှစ်တိုအဆောက်အဦများတွင်မူ တောသစ်ကိုသုံးနိုင်သည်။ မျက်နှာကြက်ပျဉ်များကို မျက်နှာပြင် တစ်ဘက်တွင် ရွေဘော်အချောထိုးထားရမည်။

မျက်နှာကြက်ဆင့်များ

မျက်နှာကြက်ဆင့်အဖြစ် ၃”X၂” ၊ ၄”X၂” သို့မဟုတ် ၂”X၂” သစ်ကို ၂ ပေခြားစီ ရိုက်ရမည်။ မျက်နှာကြက်ဆင့်၏ အရွယ်အစားရွေးချယ်ရာ၌ ထုတ် သို့မဟုတ် ဒိုင်း တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အကွာအဝေးပေါ်မူတည်၍ ရွေးရမည်။ မျက်နှာကြက်ဆင့်များကို ထုတ်တွင် ၂”X၁” ခုတုံးခံ၍ တပ်ဆင်ရမည်။

မျက်နှာကြက်ရိုက်ခြင်း

မျက်နှာကြက်ပျဉ်များကို မျက်နှာကြက်ဆင့်အောက် မျက်နှာပြင်တွင် ၁ ၁⁄၄” သို့မဟုတ် ၁ ၁⁄၂” သံချောင်း တစ်ချောင်းစီ ရိုက်သွင်းရမည်။ ရှာထိုးပျဉ်ထိပ်ဆက်သောအခါ မျက်နှာကြက်ဆင့်၏ ဗဟိုတည့်တည့်တွင် ဆက်ကြောင်းဖြစ်စေ၍ ထိပ်တစ်ဘက်လျှင် သံနှစ်ချောင်းစီ ရိုက်ရမည်။ နံဘေးချင်းကပ်လျက်ရှိ မျက်နှာကြက်ပျဉ်ပြားများ၏ ထိပ်ဆက်သည် ဆင့်တစ်ခုတည်းပေါ်တွင် မကျရောက်စေရန် ထိပ်ဆက်များကို လွှဲပေးရမည်။ မျက်နှာကြက်ပျဉ်ပြားများ ရိုက်သောအခါတွင်လည်း ဆက်ကြောင်းများ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ထိအောင် ညှပ်၊ ကိုက်စသည်တို့ကို အသုံးပြုရမည်။ မျက်နှာကြက် မျက်နှာပြင် အဆုံများ၌လည်းကောင်း၊ မျက်နှာကြက်နှင့် နံရံအဆုံများ၌လည်းကောင်း၊ ၁ ၁⁄၂” X ၁⁄၂” သို့မဟုတ် ၂” X ၁⁄၂” မျှော့ကြောင်းထိုးပျဉ်ပြားများဖြင့် ဇလီသပ်ပေးရမည်။

၃.၂.၁၀.၂။ ဘိလပ်မြေကျောက်ပြားမျက်နှာကြက်

ဘိလပ်မြေမျက်နှာကြက်ပြား

ဘိလပ်မြေမျက်နှာကြက်ပြားများကို ၄’ x ၄’ ၊ ၂’ x ၂’ အရွယ်နှင့် ၁⁄၄” ၊ ၅⁄၁၆” ၊ ၃⁄၁၆” အထူတို့ကို ပြုလုပ်ထားကြသည်။ ၎င်းမျက်နှာကြက်ပြားများမှာ မီးမလောင်သော်လည်း ဆတ်၍ ကျိုးတတ်၊ ကွဲတတ်သဖြင့် သယ်ယူပို့ဆောင်ရာ၌လည်းကောင်း၊ တပ်ဆင်ရာ၌ လည်းကောင်း သတိပြုကိုင်တွယ်ရမည်။

မျက်နှာကြက်ဆင့်များ

ပုံစံတွင် ဖော်ပြမထားပါက မျက်နှာကြက်ဆင့်အဖြစ် ၄” x ၄”သစ်ကို ၄ ပေခြားစီ တပ်ဆင်၍ ၂’’ x ၂” ကန့်လန့်ဖြတ်တန်းများ ကို ၂ ပေစီခြားတပ်ဆင် ရမည်။ ၄” x ၂” ဆင့်ကို ထုတ်တွင်လည်းကောင်း၊ ၂”x ၁” ခုတုံးခံ၍ ပုံတွင်ပြထားသည့်အတိုင်း တပ်ဆင်ရမည်။ ဒိုင်းတစ်ခုနှင့်တစ်ခု အကွာအဝေး ကြဲလွန်းပါက ၄” x ၂” ဆင့်ထက်ကြီးသော ဆင့်ကို အသုံးပြုရမည်။ ထိုသို့မဟုတ်လျှင် ၄” x ၂” ဆင့်ကို ၄ပေခြား အစား ၂ ပေခြား တပ်ဆင်၍ အသုံးပြုနိုင်သည်။ ထို့အတူ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အကွာအဝေးသည် စိပ်လွန်းပါက ၃” x ၂” ဆင့်ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

မျက်နှာကြက်ပြားရိုက်ခြင်း

သစ်သားမျက်နှာကြက်ဆင့်များ၏ အောက်မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ယင်းမျက်နှာကြက်ပြား များအား အချောဘက်ကို အောက်မှာထား၍ ကပ်ပြီးလျှင် နှုတ်ခမ်းပတ်လည်တွင် တစ်ပေ ခြားစီ ဝက်အူစုတ်၍ဖြစ်စေ၊ ဝက်အူပေါက်များကို သံ သို့မဟုတ် ဝက်အူလုံးထက် အနည်းငယ်ကြီးသော လွန်နှင့် ဖောက်ရမည်။ လွန်နှင့် မဖောက်ဘဲ တခါတည်း သံရိုက်ခြင်း သို့မဟုတ် ဝက်အူစုတ်ခြင်းများပြုပါက အက်ကွဲတက်သည်။ မျက်နှာကြက်ပြားများကို ဆင့်ဗဟိုတွင် တေ့ဆက်ပါ။ မျက်နှာကြက်တစ်ခုလုံး ပြည့်အောင် တပ်ရမည်။ ၄ ပေ မပြည့်သော နေရာများတွင် မျက်နှာကြက်ပြားများကို လိုသလောက် လွှဖြင့် ဖြတ်၍ တပ်ဆင်ရမည်။ ၄ ပေ အချပ်ပြည့် မဝင်သောအခန်းများတွင် ဘေးနှစ်ဘက်၌ တူညီသော အချပ်သေးများကို ညီညာစေရန် တပ်ဆင်ရမည်။

ကြက်တူရွေးတန်းရိုက်ခြင်း

ပုံစံတွင်မဖော်ပြပါက ကြက်တူရွေးတန်းအဖြစ် ၁၁⁄၂” X ၁⁄၂” ကျွန်းသားများကို အသုံးပြုရမည်။ ၎င်းကျွန်းသားကို ဘေးနှစ်ဘက်ရွေဘော်ထိုး၍ ဇောင်းသိမ်းပြီး၊ မျက်နှာကြက်ပြား ဆက်ကြောင်းများကို အုပ်ပေးရမည်။ ဇောင်းမသိမ်းဘဲ ကြိုးလုံးများ ဖော်၍လည်းကောင်း၊ အခြားနည်းဖြင့် အလှအပတန်ဆာဆင်၍လည်းကောင်း အသုံးပြု နိုင်သည်။ ကြက်တူရွေးတန်းများကို ၂” ဝက်အူ သို့မဟုတ် ၂” သံဖြင့် မျက်နှာကြက် ဆက်ကြောင်းများပေါ်တွင် ရိုက်ရမည်။

၃.၂.၁၀.၃။ အထပ်သားပြားမျက်နှာကြက်

အထပ်သားပြား

၈'x ၄' အရွယ်ရှိ အထပ်သားပြားသည် မျက်နှာကြက်အတွက် သင့်လျော်ဆုံး ဖြစ်သည်။ မျက်နှာကြက်တန်းများကို ၄ ပေခြား သို့မဟုတ် ၂ ပေခြား ရိုက်လေ့ရှိပြီး မျက်နှာကြက်ပြား အဆက်များသည် မျက်နှာကြက်ဆန်၏ ဗဟိုတွင် ကျရောက်စေရန် လိုအပ်သဖြင့် ၈' x ၄' အရွယ် မျက်နှာကြက်ပြားများကို အသုံးပြုမှသာ အဆင်ပြေမည်။ အခြားအရွယ်အစား မျက်နှာကြက်ပြားများကို အသုံးပြုမည်ဆိုပါက မျက်နှာကြက်ဆင့်များလည်း သင့်လျော်သလို အကွာအဝေး ပြောင်းလဲ၍ရိုက်ရမည်။

မျက်နှာကြက်ဆင့်များ

ပုံစံသတ်မှတ်ချက် မရှိပါက ဒိုင်းတစ်ခုနှင့်တစ်ခု အကွာအဝေးကိုလိုက်၍ ၄" x ၂" သို့မဟုတ် ၃" x ၂" မျက်နှာကြက်ဆင့်များကို ၄ ပေခြားဆင်၍ ၃" X ၂" ကန့်လန့်ဖြတ်တန်းများကို ၄ ပေခြားစီ တပ်ဆင်၍ ၂" X ၂" ကန့်လန့်ဖြတ်တန်းများကို ၂ ပေခြားစီ ကြားတွင် တပ်ဆင်ရမည်။ ၃" X ၁½" ဆင့်များကို အလျားလိုက်ရော ကန့်လန့်ပါ အသုံးပြုလျှင် ၂ ပေခြား တပ်ရမည်။ မျက်နှာကြက်ဆင့်နှင့် ကန့်လန့်ဖြတ်တန်းများ တပ်ဆင်ပုံမှာ ဘိလပ်မြေကျောက်ပြားမျက်နှာကြက် တပ်ဆင်ပုံအတိုင်းဖြစ်သည်။

မျက်နှာကြက်ပြားကပ်ရိုက်ခြင်း

သစ်သားမျက်နှာကြက်ဆင့်များ၏ အောက်မျက်နှာပြင်တွင် အထပ်သားပြားများကို ကပ်ပြီး ၁ ပေ ခြားစီ ဝက်အူစုပ်၍ ဖြစ်စေ၊ သံရိုက်၍ ဖြစ်စေတပ်ဆင်ရမည်။ မျက်နှာကြက်ပြားများကို ဆင့်ဗဟိုတွင် တေ့ဆက်ခါ မျက်နှာကြက်တစ်ခုလုံးပြည့်အောင် တပ်ဆင်ရမည်။ ၄ ပေ မပြည့်သော နေရာများ၌ မျက်နှာကြက်ပြားများကို အခန်းနှစ်ဘက်ညီညာစွာမျှ၍ လိုသလောက် လွှနှင့်ဖြတ်ပြီး တပ်ဆင်ရမည်။ အထပ်သားပတ်လည်ကို ရွှေဘော်ဖြင့် တဘက်စောင်းထိုးပြီး (V.Groove) မြောင်းဖော်ပေးရမည်။

ကြက်တူရွေးတန်းရိုက်ခြင်း

ပုံစံတွင် ဖော်ပြထားခြင်းမရှိပါက ကြက်တူရွေးတန်းရိုက်ပုံမှာ ဘိလပ်မြေ ကျောက်ပြားမျက်နှာကြက်တွင် ရိုက်သည့်အတိုင်းပင် ဖြစ်သည်။ သို့ရာတွင် ဘိလပ်မြေ ကျောက်ပြားမျက်နှာကြက်တွင် ကြက်တူရွေးတန်းကို ၄ ပေ ပတ်လည်အကွက်ဖော်၍ ရိုက်လေ့ရှိသော်လည်း အထပ်သား မျက်နှာကြက်တွင် မူ ၂ ပေ ပတ်လည် သို့မဟုတ် ကြိုက်နှစ်သက်သလို အကွက်ဖော်၍ ရိုက်လေ့ရှိသည်။

၃.၂.၁၀.၄။ ဝါးထရံမျက်နှာကြက်

ဝါးထရံ

ဝါးထရံမျက်နှာကြက်ကို ယာယီအဆောက်အဦများ၌ အသုံးပြုသည်။ သတ်မှတ်ချက် မရှိပါက ဝါးထရံများကို အခန်း၏ ဧရိယာအလိုက်ဖြစ်စေ၊ ကြိုက်နှစ်သက်သော အရွယ်အစားအလိုက်ဖြစ်စေ မှာယူယက်လုပ်နိုင်သည်။ မျက်နှာကြက် တပ်ဆင်ရာတွင် ဝါးထရံ တစ်ထပ်ဖြစ်စေ၊ နှစ်ထပ်ဖြစ်စေ ကြိုက်နှစ်သက်သလို အသုံးပြုနိုင်သည်။

မျက်နှာကြက်ဆင့်များ

ဒိုင်း တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အကွာအဝေးကို လိုက်၍ ၄” x ၂” သို့ရာတွင် ၃” x ၂” မျက်နှာကြက်ဆင့်များကို ၄ ပေ ခြား သို့မဟုတ် ၂ ပေခြား ရိုက်ပြီး ၂” x ၂” ကန့်လန့် ဖြတ်တန်းများကို ၂ ပေခြား စီရိုက်ရမည်။ မျက်နှာကြက်ဆင့်များတပ်ဆင်ပုံမှာ ဘိလပ်မြေ ကျောက်ပြားမျက်နှာကြက်နှင့် အထပ်သားမျက်နှာကြက်များ တပ်ဆင်ပုံအတိုင်းဖြစ်သည်။

ဝါးထရံကပ်ခြင်း

ဝါးထရံကို မျက်နှာကြက်ဆင့်များ၏ အောက်မျက်နှာပြင်တွင် တပ်၍ တန်းရှိသော နေရာတိုင်းတွင် ၂ ပေခြားစီ သံရိုက်ရမည်။

ဇလီရိုက်ခြင်း

ဝါးထရံကို မျက်နှာကြက်တန်းတွင် အထက်ပါအတိုင်းကပ်ပြီးနောက် ၂” x ½” ဇလီများကို ၄’ x ၄’ ကွက်၊ ၂’ x ၂’ ကွက် သို့မဟုတ် ကြိုက်နှစ်သက်သော အကွက်များ ပေါ်အောင် အပေါ်မှအုပ်ပေးရမည်။ ဇလီများ၏ အောက်မျက်နှာပြင်ကို ရွှေဘော်ထိုး၍ စောင်းသိမ်းခြင်း ကြိုးလုံးများဖော်ခြင်း၊ သို့မဟုတ် အခြားနည်းများဖြင့် အလှအပ တန်ဆာ ဆင်ခြင်းတို့ကို ပြုလုပ်နိုင်သည်။

၃.၂.၁၀.၅။ မျက်နှာကြက်ဝင်ပေါက်

မည်သည့်မျက်နှာကြက်တွင်မဆို သင့်လျော်သော နေရာများ၌ အမိုးကို ဝင်ရောက် ပြုပြင်နိုင်ရန် လူဝင်ပေါက်နှင့် တံခါး ပြုလုပ်ပေးရမည်။ ၎င်းအပေါက်ကို မျက်နှာကြက် ၂ ခု အကြား၌ ဆင့်နှင့် ထုချင်းတူသော သစ်သားနှစ်ချောင်းကို ကန့်လတ်ဖြတ်၍ လေးထောင့် စတုရန်းတိတိဖြစ်စေရန် တပ်ဆင်ရမည်။ အပေါ်တွင် ၁½” ထု ခန့်ထူသော တံခါးဘောင် ခွေပြီး ဘေးနှစ်ဘက်၌ ပတ္တာနှစ်ခုနှင့် တွယ်ကပ်၍ တံခါးပြုလုပ်ရသည်။ ထိုတံခါး၏ အထဲကိုလေဝင်နိုင်ရန် သံဇကာစိပ်ကပ်၍လည်းကောင်း၊ သံချောင်းများ စိပ်စိပ်တန်း၍ လည်းကောင်း၊ သစ်သားချောင်းများကို ၁” x ၁” စတုရန်းကွက်များ ဖြစ်အောင် အကွက် ဖော်၍လည်းကောင်း ထည့်သွင်းပေးရမည်။

၃.၃။ ရေနှင့်သန့်ရှင်းမှုဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ

ရေနှင့်သန့်ရှင်းမှုလုပ်ငန်း – ၁

၁။ ရေလိုအပ်ချက်

(က) လူနေအိမ်များ

- လူဦးရေ ၂၀,၀၀၀ အောက် (ရေဆွဲအိုးစနစ်မပါ)
  ရေလိုအပ်ချက် (အများသုံးရေပိုက်ခေါင်း) ၉ –ဂါလံ/လူဦးရေ/နေ့(အနည်းဆုံး)
  ရေလိုအပ်ချက် (အိမ်အရောက် ရေပေးပို့စနစ်) ၁၅–၂၀ –ဂါလံ/လူဦးရေ/နေ့
- လူဦးရေ ၂၀,၀၀၀ နှင့် ၁၀၀,၀၀၀၀ ကြား
  (ရေဆွဲအိုးစနစ်အပါအဝင်) ရေလိုအပ်ချက် ၂၀–၃၀ –ဂါလံ/လူဦးရေ/နေ့
- လူဦးရေ ၁၀၀,၀၀၀၀ အထက်
  (ရေဆွဲအိုးစနစ်အပါအဝင်) ရေလိုအပ်ချက် ၃၀–၄၀ –ဂါလံ/လူဦးရေ/နေ့

(ခ) အခြားအဆောက်အဦများ

စဉ်	အဆောက်အဦ အမျိုးအစား	ရေလိုအပ်ချက် ဂါလံ/ယူနစ်/နေ့
၁။	(က) စက်ရုံ (ရေချိုးခန်းမပါ) (ခ) စက်ရုံ (ရေချိုးခန်းပါ)	၁၀ –/လူဦးရေ ၂၀ –/လူဦးရေ
၂။	(က) ကုတင် – ၁၀၀ အောက် ဆေးရုံ (ခ) ကုတင် –၁၀၀ အထက်ဆေးရုံ	၇၅ –/ကုတင် ၈၀ –/ကုတင်
၃။	သူနာပြု နေအိမ်နှင့် ဆေးရုံ ဝန်ထမ်းအိမ်ရာ	၄၀ –/လူဦးရေ
၄။	အဆောင်	၃၀ –/လူဦးရေ
၅။	(က) ကြယ် (၄) ပွင့် အဆင့် အထိ ဟိုတယ် (ခ) ကြယ် (၅) ပွင့် အဆင့် နှင့် အထက် ဟိုတယ်	၄၀ –/လူဦးရေ ၇၀ –/လူဦးရေ
၆။	ရုံး	၁၀ –/လူဦးရေ
၇။	စားသောက်ဆိုင်	၁၆ –/ထိုင်ခုံ
၈။	ရုပ်ရှင်ရုံ၊ ကဇာတ်ရုံ	၃ –/လူဦးရေ
၉။	(က) နေ့စာသင်ကျောင်း (ခ) ကျောင်း (Boarding School)	၁၀ –/လူဦးရေ ၃၀ –/လူဦးရေ

၂။ ရေသိုလှောင်ခြင်း (Storage Capacity)

- ရေသိုလှောင်မှု ပမာဏ
  (က) အမြင့်တင်ရေလှောင်ကန် တစ်နေ့ရေလိုအပ်ချက်၏ ၁၀၀%
  (ခ) မြေစိုက်ရေလှောင်ကန် တစ်နေ့ရေလိုအပ်ချက်၏ ၁၅၀%
  (ဂ) မြေစိုက်ရေလှောင်ကန် + အမြင့်တင်ရေလှောင်ကန်
  တစ်နေ့လိုအပ်ချက်၏ ၁၀၀% မြေစိုက်ရေကန် + ၅၀% အမြင့်တင်ရေကန်
- ရေလျှံပိုက်မှ တပါး အထွက်ပိုက်များအားလုံး ရေသော့ (Valve) တပ်ဆင်ပေးရန်
- လုံလောက်သော လူဝင်ကန် (Manhole) များ ထားရှိပေးရန်

- ရေလျှံပိုက် (Over Flow Pipe) အရွယ်အစားသည် ရေအဝင်ပိုက် (Inlet Pipe) ထက် အရွယ် အစား တစ်ခုပိုကြီးရန်

ရေနှင့်သန့်ရှင်းမှုလုပ်ငန်း – ၂

- ၁၂၀၀ ဂါလံထက်ကြီးသော ရေကန်များအတွက် လေထုတ်ပိုက် (Vent Pipe) တပ်ဆင်ပေးရန်
- ရေလျှံပိုက် (Over Flow Pipe)၊ အနည်ထုတ်ပိုက် (Scour Pipe) များသည် နီးစပ်ရာ ရေဆင်းမြောင်းသို့ ဆက်သွယ်ပေးရန်
- အပေါ်မျက်နှာပြင်ကို သင့်တော်သော လျှောစောင်းထားရှိပေးရန်
- ရေအထွက်ပိုက်သည် ရေကန်အောက်ခြေမှ အနည်းဆုံး (၂) လက်မ (သို့) (၃) လက်မ မြင့်ထားရန်

၃။ ရေပေးဝေပိုက်စနစ်

(က) ရေပေးဝေပိုက်စနစ် (Main)

- ရေပေးဝေပိုက်ကို ပြုပြင်မှု၊ ထိန်းသိမ်းမှု လွယ်ကူစေရန် ရေသော့ (Valve) များသုံး၍ အကန့်ငယ်များခွဲရန်
- လေထုတ်သော့ (Air Valve) များ အမြင့်ဆုံး နေရာတွင်ထားရန်
- အနယ်ထုတ်ပေါက် (Wash Out) များ အမြင့်ဆုံးနေရာနှစ်ခုကြား အနိမ့်ဆုံးနေရာတွင် ထားရန်
- တန်ပြန်အလေးတုံး (Anchor Block)များကို အကွေးများ လိုင်းခွဲများ၊ တစ်ဖက်ပိတ် လိုင်းထိပ်များတွင် တပ်ဆင်ရန်
- ပိုက်မဆက်ခင် ပိုက်နှင့်ပိုက်ဆက်ပစ္စည်းများ၏ အတွင်းမျက်နှာပြင်ကို သန့်ရှင်းနေစေ ရန်နှင့် ပိုက်အဝများကို ပိတ်ထားရန်
- စောင်းလျှောများအတိုင်း ပိုက်ဆက်ရန်ရှိပါက အနိမ့်မှ အမြင့်သို့ စောင်းလျှောအတိုင်း ဆက်ပေးရန်

(ခ) အိမ်ရေသွယ်ပိုက် (Service)

- ရေထုတ်ခေါင်းများအားလုံး ပိတ်လိုက်သောအခါ စနစ်တစ်ခုလုံး ရေလုံစေရန်
- ပိုက်အဆက်များ တတ်နိုင်သမျှ အနည်းဆုံးဖြစ်ရန်
- ပိုက်သည် နံရံ(သို့)အခင်းတို့ကို ဖြတ်ရသောအခါ Sleeve ပိုက်ထားရှိရန်

(ဂ) သန့်စင်ကရိယာများသို့ ရေအဝင်ပိုက်ဆက်သွယ်ခြင်း

သန့်စင်ကရိယာများ	အငယ်ဆုံးရှိသင့်သည့် ရေအဝင်ပိုက်
လက်ဆေးဇလုံ (Basin)	၀.၅ – လက်မ
ပစ္စည်းဆေးကန် (Sink)	၀.၅ ၊ ၀.၇၅ – လက်မ
ခါတ်ခွဲခန်းသုံးပစ္စည်းဆေးကန် (Scrub)	၀.၅ – လက်မ
ရေချိုးကန် (Bathtub)၊ ရေပန်း (Shower)	၀.၅ – လက်မ
အိမ်သာအိုး (ရေဆွဲအိုးအပါ)	၀.၅ – လက်မ
ဆီးသွားခွက် (Urinal)	၀.၅ ၊ ၀.၇၅ – လက်မ

၄။ ရေဆိုးသယ်ပိုက်စနစ်

(က) အိမ်တွင်းမှရေဆိုးထုတ်ပိုက် (Branch Drain–Line)

- ရေဆိုးထုတ်ပိုက်၊ ရေဆိုးဆင်းပိုက်သည် အနည်းဆုံး (၄)လက်မ အချင်းရှိရန်
- အိမ်သာနှင့် ရေချိုးခန်းတွဲလျက် အသုံးပြုသောအခါ အရှေ့တိုင်းသုံး အိမ်သာအိုး (IWC) ကို ကြမ်းခင်းမှ အနည်းဆုံး (၃) လက်မ မြှင့်ထားရန်

(ခ) ပင်မ ရေဆိုးထုတ်ပိုက် (Main Drain–Line)

- လူဝင်ပေါက် (Manhole) နှစ်ခုအကြား ရေဆိုးထုတ်ပိုက်ကို တသတ်မတ်တည်း စောင်းလျှောဖြင့် ဆက်ရန်
- စောင်းလျှော (သို့) လားရာပြောင်းသည့်အခါ လူဝင်ပေါက် ထည့်သွင်းပေးရန်
- ပိုက်အဆက်တိုင်းသည် ရေလုံရန်၊ လေလုံရန်
- လူဝင်ပေါက်နှစ်ခုကြား ပိုက် အမျိုးအစား၊ အရွယ်အစား တစ်မျိုးတည်းဖြစ်ရန်

(ဂ) သန့်စင်ကရိယာများသို့ ရေဆိုးထုတ်ပိုက်ဆက်သွယ်ခြင်း

- သန့်စင်ကရိယာများအလိုက် အငယ်ဆုံးရှိရမည့် ရေဆိုးထုတ်ပိုက် အရွယ်အစား

သန့်စင်ကရိယာများ	အငယ်ဆုံးရှိသင့်သည့် ရေဆိုးထုတ်ပိုက်
လက်ဆေးဇလုံ (Basin)	၁.၂၅ – လက်မ
ပစ္စည်းဆေးကန် (Sink)	၁.၅ – လက်မ
ရေချိုးကန် (Bathtub) ၊ ရေပန်း(Shower)	၁.၅ – လက်မ
ပစ္စည်းဆေးကန်အကြီး	၂ – လက်မ
ဆီးသွားခွက်(Urinal)	၁.၅ – လက်မ
အိမ်သာအိုး (E.W.C, I.W.C)	၄ – လက်မ

- ဘုံရေဆိုးထုတ်ပိုက်တစ်မျိုးအတွက် အများဆုံးအသုံးပြုနိုင်သော သန့်စင်ကရိယာ အရေအတွက်

အတွဲလိုက်ဆက်ထားသော သန့်စင်ကရိယာ	အတွဲလိုက် အများဆုံး အသုံးပြုနိုင်သော အရေအတွက်	
	ရေဆိုးထုတ်ပိုက် အငယ်ဆုံးအရွယ် (၂)လက်မ	ရေဆိုးထုတ်ပိုက် အငယ်ဆုံးအရွယ် (၃)လက်မ
လက်ဆေးဇလုံ (Basin)	၃	၁၀
ပစ္စည်းဆေးကန် (Sink)	၂	၆
ရေချိုးကန်၊ ရေပန်း	၂	၆

(ဃ) လူဝင်ပေါက် (Manhole) များ အကွာအဝေး

စဉ်	ပိုက်အရွယ်အစား	လူဝင်ပေါက် တစ်ခုနှင့် တစ်ခု အကွာအဝေး
၁။	၆–လက်မ ပိုက်အထိ	၅၀ – ပေ
၂။	၆– လက်မ မှ ၁၂– လက်မ ပိုက်အထိ	၁၀၀ – ပေ
၃။	၁၂– လက်မ မှ ၁၈– လက်မ ပိုက်အထိ	၁၅၀ – ပေ

<u>**ရေနှင့်သန့်ရှင်းမှုလုပ်ငန်း – ၄**</u>

၅။ သန့်စင်ကိရိယာလိုအပ်ချက်

(က) ရုံးအဆောက်အဦများ

စဉ်	သန့်စင်ကရိယာ	အများသုံးသန့်စင်ခန်း		ရုံးဝန်ထမ်းသုံး သန့်စင်ခန်း	
		အမျိုးသား	အမျိုးသမီး	အမျိုးသား	အမျိုးသမီး
၁။	အိမ်သာအိုး (EWC, IWC)	၁ / ၂၅–ဦး	၁ / ၁၅–ဦး	၁ / ၂၅–ဦး	၁ / ၁၅–ဦး
၂။	ဆီးသွားခွက် (Urinal)	– / ၆–ဦး ၁/ ၇–၂၀–ဦး ၂/ ၂၁–၄၅–ဦး	–	– / ၆–ဦး ၁/ ၇–၂၀–ဦး ၂/ ၂၁–၄၅–ဦး	–
၃။	လက်ဆေးဇလုံ (Basin)	၁ / ၂၅–ဦး	၁ / ၂၅–ဦး	၁ / ၂၅–ဦး	၁ / ၂၅–ဦး
၄။	ပစ္စည်းဆေးကန် (Sink)	၁/ ၁–ထပ်			
၅။	အိမ်သာအိုး(မသန်စွမ်းသူများအသုံးပြုရန်)	၁/ ၁–ဦး(အမျိုးသား)၊ ၁/ ၁–ဦး(အမျိုးသမီး) (သို့) ၁/ ၁–ထပ်			

(ခ) စာသင်ကျောင်းများ

စဉ်	သန့်စင်ကိရိယာ	ကလေးထိန်းကျောင်း	နေ့စာသင်ကျောင်း		ကျောင်း (Boarding School)	
			အမျိုးသား	အမျိုးသမီး	အမျိုးသား	အမျိုးသမီး
၁။	အိမ်သာအိုး (EWC, IWC)	၁ / ၁၅–ဦး	၁ / ၄၀–ဦး	၁ / ၂၅–ဦး	၁ / ၈–ဦး	၁ / ၆–ဦး
၂။	ဆီးသွားခွက် (Urinal)	–	၁ / ၂၀–ဦး	–	၁ / ၂၅–ဦး	–
၃။	လက်ဆေးဇလုံ (Basin)	၁ / ၁၅–ဦး	၁ / ၆၀–ဦး	၁ / ၄၀–ဦး	၁ / ၈–ဦး	၁ / ၆–ဦး
၄။	ရေချိုးကန်၊ ရေပန်း	၁ / ၄၀–ဦး	–	–	၁ / ၈–ဦး	၁ / ၆–ဦး

၅။	အိမ်သာအိုး(မသန်စွမ်းသူများအသုံးပြုရန်)	၁/ ၁-ဦး(အမျိုးသား)၊ ၁/ ၁-ဦး(အမျိုးသမီး) (သို့) ၁/ ၁-ထပ်

(ဂ) ဆေးရုံ (လူနာဆောင်)

စဉ်	သန့်စင်ကရိယာ	အများသုံးသန့်စင်ခန်း		ရုံးဝန်ထမ်းသုံး သန့်စင်ခန်း	
		အမျိုးသား	အမျိုးသမီး	အမျိုးသား	အမျိုးသမီး
၁။	အိမ်သာအိုး (EWC, IWC)	၁ / ၈	၁ / ၈	၁ / ၁၅ ၂/ ၁၆-၃၅	၁ / ၁၂ ၂/ ၁၃-၂၅
၂။	ဆီးသွားခွက် (Urinal)	၁ / ၃၀	-	- / ၆-ဦး ၁/ ၇-၂၀ ၂/ ၂၁-၄၅	-
၃။	လက်ဆေးဇလုံ (Basin)	၂ / ၃၀	၂ / ၃၀	၁ / ၁၅ ၂/ ၁၆-၃၅	၁ / ၁၂ ၂/ ၁၃-၂၅
၄။	ပစ္စည်းဆေးကန် (Sink)	၁/ ၁-ဆောင်		-	
၅။	အိမ်သာအိုး(မသန်စွမ်းသူများအသုံးပြုရန်)	၁/ ၁-ဦး(အမျိုးသား)၊ ၁/ ၁-ဦး(အမျိုးသမီး) (သို့) ၁/ ၁-ထပ်			

၃.၄။ လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ

(က) စီမံကိန်းလုပ်ငန်းမဆောင်ရွက်မီ Preliminary Survey အဆင့်၌ ဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ -

(၁) အဆောက်အဦဆောက်လုပ်မည့် ပတ်ဝန်းကျင်၌ Low Tension (L.T) ကောင်းကင်ဓါတ်အားလိုင်းရှိပြီး ဖြစ်ပါက Construction Power အတွက် မြို့နယ်လျှပ်စစ်ဓါတ်အားပေးရေးအဖွဲ့သို့ မီတာလျှောက်ထားပေးရမည်။

(၂) ဆောင်ရွက်ရမည့် စီမံကိန်းသည် ထရန်စဖော်မာတပ်ဆင်ရန် မလိုအပ်ပါက အဆောက်အဦ ဆောက်လုပ်မည့်ပတ်ဝန်းကျင်၌ L.T ကောင်းကင်ဓါတ်အားလိုင်း ရှိ/မရှိ စစ်ဆေးရမည်။

- အကယ်၍ ဓါတ်အားလိုင်းမရှိပါက အနီးဆုံး L.T ကောင်းကင်ဓါတ်အားလိုင်း ဆွဲရန် တိုင်းတာ၍ ဆောက်လုပ်မည့် အဆောက်အဦ၏ ဝန်အားအလိုက် L.T ကောင်းကင်ဓါတ်အားလိုင်း Size ကို ရုံးချုပ်လျှပ်စစ်ဌာနခွဲနှင့် ညှိနှိုင်း၍ Design ပြုလုပ်ပြီး မြို့နယ်လျှပ်စစ်ဓါတ်အားပေးရေးအဖွဲ့သို့ Permanent ဓါတ်အား သုံးစွဲခွင့် လျှောက်ထားရမည်။
- အကယ်၍ ဓါတ်အားလိုင်းရှိပါက ရှိသည့်ဓါတ်အားလိုင်းသည် ဆောက်လုပ်မည့် အဆောက်အဦ၏ ဝန်အား နိုင်/မနိုင် စစ်ဆေးရမည်။ ဝန်အားနိုင်နင်းမှုရှိပါက

မြို့နယ်လျှပ်စစ်ဓါတ်အားပေးရေးအဖွဲ့သို့ Permanent ဓါတ်အားသုံးစွဲခွင့် လျှောက်ထားရမည်။ ဝန်အားနိုင်နင်းမှုမရှိပါက အဆောက်အဦ၏ ဝန်အားအလိုက် L.T ကောင်းကင်ဓါတ်အားလိုင်း Size ကို ရုံးချုပ်လျှပ်စစ်ဌာနခွဲနှင့် ညှိနှိုင်း၍ Design ပြုလုပ်ပြီး ကောင်းကင်ဓါတ်အားလိုင်းအသစ် ပြန်လည်တည်ဆောက်၍ မြို့နယ်လျှပ်စစ်ဓါတ်အားပေးရေးအဖွဲ့သို့ Permanent ဓါတ်အားသုံးစွဲခွင့် လျှောက်ထားရမည်။

(၃) ဆောင်ရွက်မည့် စီမံကိန်းသည် ထရန်စဖော်မာတပ်ဆင်ရန် လိုအပ်ပါက မြို့နယ်လျှပ်စစ်ဓါတ်အားပေးရေးအဖွဲ့နှင့် ညှိနှိုင်း၍ High Tension (H.T) ဓါတ်အားလိုင်းကို မိမိစီမံကိန်းအရောက် တည်ဆောက်ပြီး ထရန်စဖော်မာ တပ်ဆင်သုံးစွဲခွင့် လျှောက်ထားရမည်။

(၄) Construction Power ရရှိပြီးပါက စီမံကိန်းတာဝန်ခံအင်ဂျင်နီယာနှင့် ညှိနှိုင်း၍ စီမံကိန်းဝင်းအတွင်း လုံခြုံရေးမီးတပ်ဆင်ခြင်း၊ မြို့ပြအထောက်အကူပြု လျှပ်စစ်လုပ်ငန်းများကို ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ပေးရမည်။

(ခ) စီမံကိန်းလုပ်ငန်းများစတင်သည်နှင့်ဆောင်ရွက်ရမည့်အချက်များ

(၁) မြို့ပြလုပ်ငန်းမှ အဆောက်အဦဆောက်လုပ်ရန် မြေကြီးတူးသည်နှင့် တပြိုင်နက်တည်း မိုးကြိုးလွှဲ Earthing, Main Earthing ဓါတ်လှေကားပါရှိပါက ဓါတ်လှေကား Earthing များကို ပြုလုပ်ထားရမည်။ မိုးကြိုးလွှဲအတွက် Earth result ကို Less than 10Ω Main earth အတွက် result ကို Less than 2Ω နှင့် ဓါတ်လှေကားအတွက် earth result ကို 0.5 Ω ရအောင် ဆောင်ရွက်ထားရမည်။

(၂) မြို့ပြမှ အဆောက်အဦ၏ Ground Beam မလောင်းမီ Service Cable ကြိုးဝင်ရန်အတွက် sleeve pipe များ ထည့်ပေးရမည်။

(ဂ) မြို့ပြအထောက်အကူပြု ယာယီလျှပ်စစ်လုပ်ငန်းများဆောင်ရွက်ရာတွင် လိုက်နာရမည့် အချက်များ

(၁) ယာယီလျှပ်စစ်ဝါယာကြိုးသွယ်တန်းရာတွင် ကာဗာနှစ်ထပ်ပါသော ဝါယာကြိုး (PVC Insulate and PVC sheathed) ကို အသုံးပြုရမည်။

(၂) ယာယီ Socket အသုံးပြုသည့်အခါ Socket ကို Plug နှင့်သာ အသုံးပြုရမည်။

(၃) ယာယီလျှပ်စစ်ဓါတ်အားဖြန့်ဖြူးရေးခုံ (Temporary board) များကို မိုးလုံလေလုံအောက်တွင်ထားရှိရမည်။ အဖုံးအကာမရှိသောဒါးမိန်း (knife switch) များကို အသုံးမပြုရပါ။

(၄) လျှပ်စစ်ဓါတ်အားရှိသော ဝါယာကြိုးများကို မြေပြင်တွင်ချ၍ သွယ်တန်းအသုံးပြုခြင်း၊ သံထည်ပစ္စည်းများတွင်ချ၍ အသုံးပြုခြင်းများမပြုလုပ်ဘဲ လွတ်ကင်းသော အမြင့်မှ သွယ်တန်းရမည်။

(၅) လုပ်ငန်းခွင်သုံးဖောက်စက်၊ ဖြတ်စက်၊ welding စက်များ၏ ဝါယာကြိုးများသည် အပေါက်အပြဲ မရှိစေရ။ ၎င်းစက်များကိုအသုံးပြုရာတွင်လည်း လက်အိတ်စွတ်၍ အသုံးပြုရမည်။

(၆) အသုံးပြုသော ဝန်အားနှင့်ကိုက်ညီသည့် ဝါယာကြိုးအရွယ်အစားကို ရွေးချယ် အသုံးပြုရမည်။

(၇) ဝါယာကြိုးများ၊ Circuit Breaker များ အသုံးပြုသည့်အခါ အမျိုးအစား မှန်ကန်သော ပစ္စည်းများကိုသာ အသုံးပြုရမည်။

(၈) လျှပ်စစ်ကိရိယာများနှင့် လျှပ်စစ်တပ်ဆင်မှုစနစ်များတွင် ဥပဒေသတ်မှတ်ချက်များနှင့်အညီ မြေစိုက် (Earthing) ချထားရမည်။

(၉) လုပ်ငန်းခွင်များတွင် ပြင်ပကန်ထရိုက်တာများ လုပ်ကိုင်သည့်လုပ်ငန်းများ ရှိပါက ၎င်းတို့အသုံးပြုသော လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများ လျှပ်စစ်အန္တရာယ်ကင်းမှု ရှိ/ မရှိကို တာဝန်ခံ လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာများမှ စစ်ဆေးပြီးမှ အသုံးပြုရမည်။ ၎င်းတို့လုပ်ငန်းအတွက် လျှပ်စစ်ဝါယာသွယ်တန်းရာ၌လည်း လုပ်ငန်းခွင်ရှိ လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာ၏ ခွင့်ပြုချက်အရ ကျွမ်းကျင်လျှပ်စစ်ဝန်ထမ်းများကသာ ဆောင်ရွက်စေရမည်။

(ဃ) ဗို့အားမြင့် ဓါတ်အားလိုင်းများကြောင့် ဓာတ်လိုက်မှုကိုသတိထားရမည့်အချက်များ

ဗို့အားမြင့် ဓါတ်အားလိုင်းများဖြစ်သည့် ၂၃၀၀၀၀ ဗို့၊ ၁၃၂၀၀၀ ဗို့၊ ၆၆၀၀၀ ဗို့၊ ၃၃၀၀၀ ဗို့၊ ၁၁၀၀၀ ဗို့ စသည့် ဓာတ်အားလိုင်းများသည် ယင်းတို့ကို ထိတွေ့ခြင်းမရှိဘဲ လျှပ်စစ်စက်ကွင်း အတွင်းရောက်ရှိသည်နှင့် လျှပ်ပန်းခုန်ကူးကာ လူနှင့်တိရိစ္ဆာန်တို့အား ဓာတ်လိုက်လောင်ကျွမ်း သေဆုံး၊ ဒဏ်ရာရခြင်းများဖြစ်တတ်ပါသည်။

ဗို့အားမြင့်လိုင်းများနှင့်ပတ်သက်၍ လျှပ်စစ်အန္တရာယ် ကင်းရှင်းစေရန် အောက်ဖော်ပြပါ အန္တရာယ်ကင်းအကွာအဝေးကို သိရှိထားရန် လိုအပ်ပါသည်။

ဗို့အားလိုင်းများနှင့်အန္တရာယ်ကင်းအကွာအဝေး

ဓာတ်ကြိုးရှိဗို့	အန္တရာယ်ကင်းသောအကွာအဝေး (ပေ)
၂၃၀၀၀၀	၉
၁၃၂၀၀၀	၆
၆၆၀၀၀	၃
၃၃၀၀၀	၃
၁၁၀၀၀	၁
၃၃၀၀	၁

(င) လျှပ်စစ်ပစ္စည်းများတပ်ဆင်ရာတွင် တပ်ဆင်ရမည့်အမြင့်သတ်မှတ်ခြင်း

(၁) မီးခလုပ်၊ ဆော့ကတ်များကို နံရံတွင်တပ်ဆင်မည်ဆိုပါက မြေညီမှ (၄ ပေ ၆လက်မ) အမြင့်တွင် တပ်ဆင်ရမည်။ အခန်း၏အောက်ခြေတွင် ဆော့ကတ်များတပ်ဆင်မည်ဆိုပါက မြေညီမှ (၈ လက်မ) တွင် တပ်ဆင်ရမည်။

(၂) နံရံကပ်မီး (wall lamp) တပ်ဆင်မည်ဆိုပါက မြေညီမှ (၇ ပေ) အမြင့်တွင် တပ်ဆင်ရမည်။

(၃) ဓါတ်အားဖြန့်ဖြူးရေးခုံ (Distribution Board) တပ်ဆင်မည်ဆိုပါက မြေညီမှ (၇ ပေ) အကွာတွင် တပ်ဆင်ရမည်။

(စ) လုပ်ငန်းခွင်များတွင် လျှပ်စစ်ဓာတ်လိုက်မှုဖြစ်ခြင်းကိစ္စ

လျှပ်စစ်ဓာတ်လိုက်မှုဖြစ်ပေါ်ပါက အောက်ပါအတိုင်းဆောင်ရွက်ရမည်။

(၁) ဓာတ်လိုက်နေသူကို အဝတ်ခြောက်၊ တုတ်ချောက်များဖြင့် ဓာတ်လိုက်နေသည့် ဓာတ်ကြိုးကိရိယာများမှ ဖယ်ရှားရမည်။

(၂) ဓာတ်အားလိုင်းသော့ခလုပ်ကို အမြန်ပိတ်၍ ဓါတ်အားဖြတ်ရမည်။

(၃) ဓာတ်လိုက်ခံရသူကို လျှပ်စစ်ဓာတ်အားရှိသည့်နေရာမှ ဖယ်ရှားပြီးလျှင် လူနာ အသက် ရှူ မရှူကို သေချာကြည့်ရမည်။ လူနာသည် အသက်မရှူဘဲသတိလစ်နေလျှင် ရှေးဦးပြုစုနည်းတစ်မျိုးမျိုးနှင့် အမြန်ပြုစုပေးရမည်။

(ကက) ကျောဖိ၍ လက်မောင်းကို မပြီးပြုစုနည်း

- လူနာကို မှောက်လျက်ထားပြီး ၎င်း၏ဦးခေါင်းကို ယှက်လျှက်ရှိသော ၎င်း၏လက်ပေါ်တွင် ပါးဖြင့်ကပ်လျက် တင်ထားပါ။
- မိမိ၏လက်ဖဝါးကို လူနာ၏လက်ပြင်ပေါ်တွင် တင်ပြီး မိမိကဖိ၍ ရှေ့သို့ လက်အဆုံးတွန်းနှိပ်ချပါ။
- ထို့နောက် မိမိ၏ဖိနှိပ်အားကို ဖြည့်ညင်းစွာလျော့လျက် မိမိ၏လက်ကို လူနာ၏တစ်ထောင်ဆစ်သို့ ရွှေ့၍ကိုင်ပါ။ လူနာ၏ တစ်ထောင်ဆစ်ကို မိမိဘက်သို့ မ၍ ဆွဲရမည်။
- ထို့နောက်လူနာ၏ လက်ကိုပြန်ချပါ။ ယခင်အတိုင်းတစ်ဖန်ပြုစုပါ။

(ခခ) ပါးစပ်ချင်းအပ်၍ ပြုစုနည်း

- လူနာကို ပက်လက်လှဲပြီး ဦးခေါင်းကိုနောက်လှန်၍ မော့ထားပါ။
- လူနာ၏နှာခေါင်းကို ညှစ်ပြီး ပိတ်ထားပါ။
- မိမိကပါးစပ်ကိုဟပြီး အသက်ပြင်းပြင်းရှူသွင်းထားပါ။
- လူနာ၏ပါးစပ်ကို မိမိပါးစပ်ဖြင့်ငုံ၍ လူနာ၏ရင်ကြွလာသည်တိုင် လေ မှန်မှန်မှုတ်သွင်းပြီး မိမိ၏ပါးစပ်ကို ခွာလိုက်ပါ။ လေမှုတ်ခြင်းကို (၆) ကြိမ်တိတိ အမြန်ပြုလုပ်ပါ။ ထို့နောက် (၆)စက္ကန့်ခြား၍ လူနာအသက်

မှန်မှန်ရှူလာသည့်တိုင် (သို့မဟုတ်) ဆရာဝန် ရောက်ရှိလာသည့်တိုင် ဆက်လက်ပြုလုပ်ပါ။

(၈၈) ပါးစပ်နှင့်နှာခေါင်းအပ်၍ ပြုစုနည်း

- အကယ်၍ လူနာ၏ပါးစပ်တွင် ဒဏ်ရာ ရရှိနေလျှင်လည်းကောင်း၊ လေမှုတ်သွင်းသော်လည်း ရင်အုံတက်ကြွမှု မရှိလျှင်လည်းကောင်း၊ လူနာ၏ ပါးစပ်ကို လက်ဖြင့် ပိတ်ခါ မိမိက အသက်ပြင်းပြင်းရှူပြီး လူနာ၏ နှာခေါင်းကို ပါးစပ်ဖြင့် ငုံ၍ လေမှုတ်သွင်းပါ။

အခန်း(၄)
လုပ်ငန်းခွင်သုံးပစ္စည်းများ၏စံချိန်စံညွှန်းများ

၄.၁။ အုတ်

အုတ်ကိုရွှံ့စေးဖြင့် ပြုလုပ်သည်။ ၎င်းရွှံ့စေးတွင် အလူမီနီယမ်၊ သဲ၊ ထုံး၊ သံတို့ ပါဝင်သည်။ အလူမီနီယမ်သည် ရွှံ့စေးကို ပျော့ပြောင်းစေသည်။ သဲသည် မာစေသည်။ သို့သော် သံဓါတ်များလျှင် ကြွပ်ဆတ်သည်။ ထုံးဓါတ်သည် စေးကပ်စေ၍ အရောင်ကို ဖျော့စေသည်။ ရိုးရိုးအုတ်၏ အရွယ်အစားများမှာ ယေဘုယျအားဖြင့် အလျား ၈၃/၄"၊ အနံ ၄၃/၁၆" နှင့် အထူ ၂၅/၈"(ဝါ) ၂၇/၈" တို့ဖြစ်သည်။ အုတ်တစ်ချပ်သည် (၆)ပေါင်မှ (၈)ပေါင်ခန့်ရှိရမည်။ အထူမှာယူသော အုတ်များမှ အပ ထောင့်မှန်ထုပုံသဏ္ဍာန် ဖြစ်ရမည်။ လုပ်ငန်းရပ်တစ်ခုတွင် အထက်ဖော်ပြပါ ထုနှစ်မျိုးကို ရော၍ မသုံးရ။

အပူချိန်ညီပြီး ကောင်းစွာကျက်သော အုတ်၏ နံဘေးစောင်းများသည် ထက်နေ၍ ကွေ့ကောက် တွန့်လိမ် ကွဲအက်ခြင်း မရှိစေရ။ အုတ်ကို မာသောအရာဖြင့်ခြစ်လျှင် အရာမထင်စေရ။ အုတ်နှစ်ချပ်ကို ရိုက်ခတ်လျှင် ကြည်လင်ပြတ်သားသောအသံ ထွက်ပေါ်လာရမည်။ အနည်းဆုံး နှစ်ပေခွဲခန့်အမြင့်မှ လွှတ်ချလျှင် မကွဲစေရ။ အုတ်များကို ရေစိမ်သောအခါ မိမိအလေးချိန်၏ ၂၀% ထက်ပို၍ ရေကို မစုပ်ယူသောအုတ် ဖြစ်ရမည်။ ခံနိုင်ရည်စွမ်းအားအနေဖြင့် ဝန်ထမ်းသော အုတ်နံရံများအတွက် ဖိအားသည် ၁၅၀၀ပေါင်/ စတုရန်းလက်မ ရှိရမည် ဖြစ်ပြီး ဝန်မထမ်းသော အုတ်များအတွက်မူ ၁၀၀၀ပေါင်/ စတုရန်းလက်မ ဖိအားကို ခံနိုင်ရည်ရှိရမည်။

အသုံးပြုသောနေရာကိုလိုက်၍ အချို့အုတ်များကို အမျိုးအစားခွဲခြားထားပါသည်။ ဥပမာ– အပူချိန်ပြင်းသော မီးဖိုများပြုလုပ်ရန် မီးခံအုတ်များကို အသုံးပြု၍ ရေတိုက်စားခြင်း၊ အက်ဆစ်ထိခြင်းမှ ကာကွယ်နိုင်ရန်နှင့် လှပစေရန်အတွက်ကိုမူ စဥ့်အုတ်များဖြင့် အသုံးပြုရမည်။ အလေးချိန်ပေါ့စေရန်နှင့် အသံလုံစေရန်ရည်ရွယ်သော နံရံများအတွက် ခေါင်းပွအုတ်များ အသုံးပြုရမည်။ ၎င်းအုတ်များ၌ အပေါက် (၂) ခု ဖြစ်စေ၊ (၃) ခု ဖြစ်စေ ဖောက်ပြီးလျှင် နံဘေးတွင် ကောင်းစွာ တွယ်ကပ်စေရန် မြောင်းကလေးများ ထားရှိရမည်။ အုတ်များစုပုံရာတွင် တစ်ပုံလျှင် အုတ်ချပ် (၁၀၀၀) သာ ပုံရမည်။ သို့မှသာ အုတ်များ ရေတွက်ရာတွင် လွယ်ကူသည်။ ထိုအုတ်ပုံ၏ အနံကို အုတ်၏ အလျားနှစ်ခု ထားရှိရမည်။ သို့မှသာ ဘေးမှကြည့်သောအခါ အုတ်အားလုံးကို မြင်နိုင်သည်။ အုတ်တစ်ပုံနှင့်တစ်ပုံအကြား လူတစ်ယောက် လျှောက်ကြည့်နိုင်စေရန် လမ်းများ ပြုလုပ်၍ အမြင့်မှာ ၅ပေခန့် ထားရှိရမည်။

အချို့ရေငံနှင့် နီးသော အရပ်ဒေသများ၌ ပြုလုပ်သော အုတ်များသည် ဆားဓါတ်ပါတတ်သောကြောင့် အထူးသတိပြုရမည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ဆားပါသော အုတ်များသည် တဖြည်းဖြည်း ဆွေးမြေ့သွားသဖြင့် ကာလကြာမြင့်စွာ ခိုင်ခန့်ခြင်းမရှိပေ။

၄.၂။ ထုံး

ထုံးကျောက်မှရသောထုံးကို သရိုးဖျော်စပ်ရာ၌ အသုံးပြုကြသည်။ ထိုထုံးကျောက်ကို မီးဖုတ်ခြင်းဖြင့် မဖောက်ထုံးကိုရသည်။ မဖောက်ထုံးကို ရေဖြန်းလိုက်သောအခါ အပူရှိန်ပြင်းလာပြီး ဖောင်းကြွလာ၍ အခိုးအငွေ့များထွက်လာကာ နူးညံ့သည့် အမှုန့်များ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ဖောက်ပြီးထုံးမှုန့်များကို ၁" ပတ်လည်တွင် ၁၀x၁၀ အပေါက်များရှိသည့် ဇကာဖြင့်ချပြီးမှ သုံးရသည်။ လုပ်ငန်းခွင်များတွင် ထုံးများကို မိုးလုံလေလုံ သိုလှောင်ရုံများတွင် သိုလှောင်ထားရမည်။ မိုးမိ၍ စွတ်စိုသော ထုံး၊ ဖုံမှုန့်များ ရောနေသည့် ထုံးနှင့် ရေငွေ့ပါသောလေကြောင့် အခဲဖြစ်နေသည့် ထုံးများကို လုပ်ငန်းတွင် အသုံးမပြုသင့်ပေ။

၄.၃။ သဲ

သဲသည် မာကျော၍ သန့်ရှင်းစင်ကြယ်ပြီး ဖောင်းများသည် ထက်နေရမည်။ ရွှံ့များ ခဲတ်ဆားများနှင့် အမှိုက်သရိုက်များ ကင်းစင်ရမည်။ သဲကို အသုံးမပြုမီဇကာချရမည်။ လုပ်ငန်း၌ အသုံးပြုမည့်သဲသည် အညစ်အကြေးများပါလာပါက ရေဖြင့် ဆေးကြောပေးရမည်။ ရွှံ့နွံ မည်မျှပါဝင်ကြောင်းသိရှိရန် သန့်ရှင်းသည့်ရေတစ်ဖန်ခွက်တွင် သဲလက်တစ်ဆုပ်စာထည့်၍ မွှေပေးပါ။ တစ်နာရီခန့်ကြာလျှင် နုံးများသည် သဲပေါ်တွင် တင်နေလိမ့်မည်။ ရွှံ့သည်သဲ၏ ၅% ထက်ပိုပါက ထိုသဲကို ရေဆေးပြီးမှ အသုံးပြုရမည်။ သဲကိုသဲကျင်းများနှင့် မြစ်သဲများမှရရှိသည်။ အလွန်နူးညံ့သော သဲများ၊ ဆားခါတ်ပါသည့် ပင်လယ်သဲများကို သာမန်အားဖြင့် အသုံးမပြုသင့်ပေ။ သံကူကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းတွင် ဆားခါတ်ပါသောသဲကို လုံးဝမသုံးရ။ အုတ်လုပ်ငန်း၊ ကျောက်ပန်းရံလုပ်ငန်းတွင်သုံးသည့် သရိုးနှင့် ရိုးရိုးပလာစတာ လုပ်ငန်းများအတွက် လေမခိုနိုင်ရန် ၁⁄၈" နှင့် ၎င်းထက်သေးငယ်သော အရွယ်အစား သဲများကိုသာ သုံးရမည်။ အချောကိုင်ပလာစတာနှင့် အုတ်ကွက်ဖော်ရာတွင်သုံးရန်အတွက် ၁⁄၂၀" x ၁⁄၂၀" ပတ်လည်ရှိ ဇကာကို ဖြတ်သည့်သဲကို သုံးရမည်။ ကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းအတွက် ၁⁄၁၆" x ၁⁄၁၆" ပတ်လည်ရှိ ဇကာကို ဖြတ်သည့်သဲကို သုံးရမည်။

၄.၄။ ကျောက်နှင့် ကျောက်ဆန်ကွဲ

ရောစာခဲ (ရိစာခဲ) အဖြစ်အသုံးပြုမည့် ကျောက်များသည် သတ်မှတ်ထားသည့် အတိုင်းအတာအတွင်းရှိပြီး အညစ်အကြေးများနှင့် ပျော့ညံ့သောကျောက်များ ကင်းစင်သည့် ကျောက်ခဲများ၊ ကျောက်စရစ်များ၊ လိပ်သဲကျောက်များကို အသုံးပြုရမည်။

၎င်းကျောက်များသည်မသန့်ရှင်းပါက သန့်ရှင်းစင်ကြယ်စေရန် ဆေးကြောပြီးမှသာ အသုံးပြုရမည်။ သတ်မှတ်ချက်အနေဖြင့် လက်တစ်ဆုပ်စာကျောက်များကို ရေတစ်ဖန်ခွက်တွင်ထည့်၍ လှုပ်ပေးပြီး တစ်နာရီအကြာတွင် အပေါ်ယံရှိ ရွှံ့အနယ်များသည် ကျောက်၏ ၅% ထက်ကျော်လွန်လျှင် ၎င်းကျောက်များကို ဆေးကြောရမည်။

ကျောက်အရွယ်အစား သတ်မှတ်ချက်မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

သံကူကွန်ကရစ် မဟုတ်သော ရိုးရိုးကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းများအတွက်

အတိုင်း အတာ	သတ်မှတ်ချက်	အသုံးပြုနည်း
၁ ၁/၂”	၁ ၁/၂”x၁ ၁/၂”ဇကာတွင် အားလုံးကျ၍ ၃/၁၆”x၃/၁၆”ဇကာတွင်အားလုံးတင်ရမည်။ ၃/၄”x၃/၄ ဇကာတွင် ၆၀%ထက်ပို မတင်ရ၊ ၃၀%ထက် လျော့နည်း၍ မတင်ရ။	၁။ရိုးရိုးထုံးကွန်ကရစ် ထုထယ်ကြီးမားသော ဘိလပ်မြေကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းများ။
၁”	၁”x၁” ဇကာတွင် အားလုံးကျ၍ ၁/၈”x၁/၈”ဇကာတွင်အားလုံးတင်ရမည်။၁/၂”x၁/၂”ဇကာတွင် ၆၀%ထက် ပိုမတင်ရ၊ ၃၀%ထက် လျော့နည်း၍ မတင်ရ၊	အနည်းဆုံးအတိုင်းအတာ၄” ရိုးရိုး ဘိလပ်မြေကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းများ။
၃/၄”	၃/၄”x၃/၄” ဇကာတွင် အားလုံးကျ၍ ၁/၁၀”x၁/၁၀”ဇကာတွင် အားလုံးတင်ရမည်။ ၃/၈”x၃/၈”ဇကာတွင် ၆၀% ထက်ပိုမတင်ရ။ ၃၀%ထက် လျော့နည်း၍ မတင်ရ။	၁။ အနည်းဆုံးအတိုင်းအတာ ၂” နှင့် ၄”ကြား ရိုးရိုးဘိလပ်မြေကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းများ။ ၂။ ရိုးရိုး ဘိလပ်မြေကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်းများ။
၁/၂”	၁/၂”x၁/၂”ဇကာတွင် အားလုံးကျ၍ ၁/၁၆”x၁/၁၆” ဇကာတွင် အားလုံးတင်ရမည်။ ၁/၄”x၁/၄”ဇကာတွင် ၆၀% ထက် ပိုမတင်ရ။ ၃၀%ထက် လျော့နည်း၍ မတင်ရ။	အတိုင်းအတာ ၅”အောက်ရှိ ရိုးရိုး ဘိလပ်မြေကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းများ။

သတိပြုရန်

ဇကာချရာတွင် ဇကာများကို ၄၅ ဒီဂရီထက်ပို၍ မစောင်းရန် သတိပြုရမည်။ ကျောက်နှင့် ကျောက်ဆန်ကွဲများကို စနစ်တကျ စုပုံထားရမည်။ အလေအလွင့် နည်းပါးစေရန်လိုအပ်ပါက ဘောင်များ ခတ်ထားရမည်။

သံကူကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းများအတွက်ကျောက်ရောစာ အရွယ်အစား။

အခြားသတ်မှတ်ဖော်ပြချက်မရှိပါက အသုံးပြုရမည့် ကျောက်ရောစာ၏ အရွယ်အစားသည် သာမန်အားဖြင့် ၃/၄” x ၃/၁၆” အတွင်း ဖြစ်သည်။ အသုံးပြုမည့်ကျောက်ရောစာသည် အောက်ဖော်ပြပါ လိုအပ်ချက်များနှင့် ကိုက်ညီရမည်။

ဇကာကို ဖြတ်သန်းသော ကျောက်အလေးချိန်ရာခိုင်နှုန်း			
အရွယ်စုံ ရောစာ၏ သာမန်အရွယ်အစား			
ဇကာအပေါက်၏ သာမန်အတိုင်းအတာ	၁ ၁/၂”မှ၃/၁၆”	၃/၄”မှ၃/၁၆”	၁/၂”မှ၃/၁၆”
၁ ၁/၂”	၉၅-၁၀၀	၁၀၀	-
၃/၄”	၃၀-၇၀	၉၅-၁၀၀	၁၀၀
၁/၂”	-	-	၉၀-၁၀၀
၃/၈”	၁၀-၃၅	၂၅-၅၅	၄၀-၈၅
၃/၁၆”	၀-၅	၀-၁၀	၀-၁၀

၄.၅။ ဘိလပ်မြေ

အလေးချိန်နှင့် ချိန်တွယ်ခြင်းမရှိပါက ဘိလပ်မြေ ၁ ကုဗပေ အတွင်းအတိုင်းအတာ ၁၂”x၁၂”x၁၄” ပုံးဖြင့် တိုင်းရန်။ ဘိလပ်မြေကို အအိပ် အနှေးအမြန်အလိုက် သုံးမျိုး ခွဲခြားထားသည်။ ၎င်းတို့မှာ (၁) အအိပ်မြန်သောဘိလပ်မြေ (Quick Setting Cement) ၊ (၂) ရိုးရိုးဘိလပ်မြေ (Ordinary Portland Cement) ၊ (၃) အအိပ်နှေးသောဘိလပ်မြေ (Slow Setting Cement) တို့ ဖြစ်သည်။ အအိပ်မြန်သောဘိလပ်မြေသည် ရေစတင်ရောပြီး (၅)မိနစ် အကြာတွင် အိပ်စပြု၍ (၃၀) မိနစ်အကြာတွင် လုံးဝအိပ် (Final Set) သွားသည်။ ရိုးရိုးဘိလပ်မြေသည် ရေစတင်ရောပြီး (၃၀) မိနစ်တွင် အိပ်စပြု၍ (၁၀) နာရီ အကြာတွင် လုံးဝအိပ်သွားသည်။ အအိပ်နှေးသော ဘိလပ်မြေသည် ရေစတင်ရောပြီး (၁) နာရီအကြာတွင် အိပ်စပြု၍ (၂၀) နာရီအကြာတွင် လုံးဝအိပ်သွားတတ်သောကြောင့် အချိန်ယူလုပ်ဆောင်ရသည့် ကွန်ကရစ်ပုံစံအမျိုးမျိုး သွန်းလောင်းခြင်း၊ ပန်းအလှဖော်ခြင်း စသည့် လုပ်ငန်းများတွင် အသုံးပြုရမည်။ အမာမြန်ဘိလပ်မြေ (Rapid Hardening Cement) အသုံးပြုခြင်းအားဖြင့် ရိုးရိုးဘိလပ်မြေကွန်ကရစ် (၂၀) ရက် အင်အားကို (၃) ရက် အတွင်း ရရှိနိုင်သည်။ ဘိလပ်မြေသည် စွတ်စိုသည့်လေနှင့် တွေ့ထိပါက လေထဲရှိ ရေခိုးရေငွေ့ကို စုတ်ယူပြီး ခဲသွားတတ်သဖြင့် သိုလှောင်ရာတွင် အထူးသတိပြုသင့်သည်။ ဘိလပ်မြေကို လေလုံမိုးလုံသည့် သိုလှောင်ရုံတွင် ခြောက်သွေ့သော အမြင့် (၁) ပေ ခန့်ရှိ ပျဉ်ကြမ်းခင်းပေါ်၌ ထားရမည်။ ဘိလပ်မြေအိတ်များကို တစ်အိတ်ပေါ်တစ်အိတ်ဆင့်၍ အမြင့် (၅) အိတ်ထက် မပိုစေဘဲ စီထားရပြီး အစိုဓါတ်နှင့် မထိတွေ့စေရန် အပေါ်မှ တာပေါ်လင်ပိတ်ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားရမည်။ ပထမဦးစွာ ရောက်လာသည့် ဘိလပ်မြေအိတ်များကို ပထမဆုံး အသုံးပြုရမည်။ ဘိလပ်မြေအိတ်များကို ကြာရှည်စွာ သိုလှောင်ထားခြင်းကို ရှောင်ကြဉ်ရမည်။

ယေဘုယျအားဖြင့် ခဲစပြုနေသော ဘိလပ်မြေများကို လက်ချောင်းများဖြင့် ချေကြည့်၍ လွယ်ကူစွာ ကြေခြင်းမရှိလျှင် ၎င်းဘိလပ်မြေများကို သံကူကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းများတွင် လုံးဝအသုံးမပြုရ။

၄.၆။ အားကူသံချောင်း (Reinforcement Rods)

အားကူသံချောင်းကို ရိုးရိုးအားကူသံချောင်း (Plain Rods) နှင့် အဖုပါသော အားကူသံချောင်း (Deformed Rods) ဟူ၍ နှစ်မျိုးခွဲခြားထားသည်။

ရိုးရိုးအားကူသံချောင်းများအတွက် မျက်နှာပြင်ညီသံမဏိပျော့ (Plain Mild Steel) ကို အသုံးပြုပြီး ခံနိုင်ရည်အားမှာ အနည်းဆုံး ၃၆၀၀၀ပေါင်/ စတုရန်းလက်မ ရှိရမည်။ အဖုပါသော အားကူသံချောင်းများအတွက် ခံနိုင်ရည်အားကိုမူ သက်ဆိုင်ရာပုံထုတ်ဌာနမှ သတ်မှတ်ပေးရမည် ဖြစ်ပါသည်။

အသုံးပြုရန် သံချောင်းမှန်သမျှသည် မျက်နှာပြင်ချိုင့်ခွက်များ၊ သံချေးများ၊ ချေးခွံများ မရှိစေရ။ ဆီများနှင့် မြေကြီးများ ပေကျံနေခြင်းလည်း မရှိစေရ။ ထို့အတူသံချောင်းနှင့် ကွန်ကရစ်တို့ တွယ်ကပ်နိုင်မှုအင်အားကို လျော့နည်းစေမည့် အခြားပစ္စည်းများနှင့် သံချောင်းကို သံချေးတက်စေနိုင်မည့် ဓါတ်ဆားများ၊ ကွန်ကရစ်ခံနိုင်ရည်အားကို လျော့နည်းစေမည့်ပစ္စည်းများ ပါဝင်ခြင်း မရှိစေရန် ဂရုပြုရမည်။

၄.၇။ သစ်သား

အဆောက်အဦများတွင် အသုံးပြုသော သစ်သားများသည် မာကြောတောင့်တင်း၍ ဆွေးမြေ့ခြင်း မရှိသော သစ်သားမျိုး ဖြစ်ရမည်။ ကွေးကောက်တွန့်လိမ်ခြင်းနှင့် ကွဲအက်ခြင်း မရှိစေရန် သွေ့ခြောက်ခြင်းဖြင့် ကောင်းမွန်စွာ အသားသေနေသော သစ်သားမျိုး ဖြစ်ရမည်။ အသားမသေသော သစ်ကို တူနှင့် ထုရိုက်လိုက်သောအခါ ထိုင်းမှိုင်းသောအသံဖြစ်ပေါ်၍ အသားသေသောသစ်ကို တူနှင့် ထုရိုက်လိုက်သောအခါ ပြတ်သား၍ တုန်ခါသောအသံကို ကြာရှည်စွာ ကြားရမည်။ အမျိုးအစားကောင်းမွန်သောသစ်သားသည် အသားသိပ်သည်းခြင်း၊ ညီညာစွာရှိခြင်း၊ သစ်ကြောများ ဖြောင့်တန်းခြင်း၊ သစ်မျက်၊ လေမျှင်း (Fissure) အစရှိသော အပြစ်အနာအဆာတို့မှ လွတ်ကင်းခြင်း၊ အသွေးအရောင်ရင့်၍ ညီညာခြင်းစသည့် ဂုဏ်အင်္ဂါနှင့် ပြည့်စုံရမည်။ သစ်သား၏ အသွေးအရောင် ရင့်ခြင်းသည် ခိုင်မာခြင်းနှင့် ကြာရှည်စွာ ခံနိုင်ရည်ရှိခြင်းတို့၏ လက္ခဏာများ ဖြစ်သည်။

ရေခိုးရေငွေ့ပါမှု ၁၀% ထက်မပိုသည့် ခြောက်သွေ့သောသစ်သားမျိုးကို ခင်းပျဉ်များ၊ သစ်သားအဆက်များ (Joinery Works)၊ ကြိုတင်ပုံသွင်းပြင်ဆင်ထားသော ပုံစံများတွင်သုံးရမည်။

အထက်ပါ သွေ့ခြောက်သော သစ်မျိုးထက် ရေခိုးရေငွေ့ပါဝင်မှု အနည်းငယ် ပိုမြင့်သည့် (သို့သော် ပိုမြင့်ခြင်းသည် ၃ ရာခိုင်နှုန်းထက်မပိုရ) သစ်များကိုမူ ထုတ်များ၊ ယောက်များ၊ ဒိုင်းများ၊ မျှားတန်းများ၊ တိုင်များနှင့် ကြက်တူရွေးတန်း၊ ဇလီများ စသည်တို့တွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။

သစ်သားများကို အသုံးမပြုမီ သစ်ပုံကို နေပူခြင်း၊ မိုးရေစိုခြင်း၊ ခြများ၊ ပိုးများကြောင့် ပျက်စီးခြင်းနှင့် အခြားအကြောင်းများကြောင့် ပျက်စီးခြင်းမှ ကာကွယ်နိုင်ရန် သစ်စင်များနှင့် အမိုးအကာများဖြင့် စနစ်တကျ သိုလှောင်ထားရမည်။ သိုလှောင်ရာ၌ သစ်သားများသည် မြေကြီးနှင့် ထိမနေစေရ။ သစ်များ ကွေ့ကောက် တွန့်လိမ်ခြင်းမရှိစေရန် သစ်စင်၏ အောက်ခံထောက်များ၊ ဆင့်များသည် မျက်နှာပြင် တပြေးတည်း တည်ရှိနေရမည့်အပြင် သင့်လျော်သော အကွာအဝေးတွင် ရှိရပေမည်။ လုပ်ငန်းတွင် အသုံးလိုသည့်အခါတွင် လွယ်ကူစွာရယူ အသုံးပြုနိုင်

ရန် သစ်များ သိုလှောင်ရာတွင် သစ်အရွယ်အစားနှင့် အမျိုးအစားအလိုက် ခွဲခြားသိုလှောင်ထားရမည်။

၄.၈။ ကတ္တရာ

အဆောက်အဦတွင် အသုံးပြုသော ကတ္တရာမျိုးမှာ (၁) ကတ္တရာ ရည်ကြဲ (Coal Tar) နှင့် (၂) ကတ္တရာခဲ (Mastic Asphalt Roofing Quality) တို့ဖြစ်သည်။ ကတ္တရာရည်ကြဲကို သစ်သားလုပ်ငန်းများတွင် ဆွေးမြေ့ခြင်း၊ ချစားခြင်းများမှ ကာကွယ်ရန် အများဆုံး အသုံးပြုသည်။ ကွန်ကရစ်အမိုးများတွင် ရေလုံရန်အတွက်ကိုမူ ကတ္တရာခဲကို အသုံးပြုရမည်။ ကတ္တရာခဲသည် ကတ္တရာအခဲ အမျိုးအစားဖြစ်ပြီး အသုံးပြုရာတွင် မီးဖြင့် အရည်ကြို၍ အသုံးပြုရပါသည်။ အသုံးပြုရာတွင် အလွှာအလိုက် ၂ ထပ်၊ တစ်ထပ်လျှင် ³⁄₈” အထူကို ပုံစံတွင် ဖော်ပြထားချက်နှင့်အညီလောင်းပြီး ကျောက်ငယ်များဖြင့် ဖြန့်အုပ်ထားရမည်။

၄.၉။ ရေ

ယေဘုယျအားဖြင့် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းအတွက် ရေ၏ အရည်အသွေးသည် သောက်သုံးရေနှင့် တူသည်။ ၎င်းသည် ကွန်ကရစ်၏ ဂုဏ်သတ္တိများကို ဆိုးကျိုးသက်ရောက်စေနိုင်သော အစိုင်အခဲများ၊ အော်ဂဲနစ်ပစ္စည်းများနှင့် ပျော်ဝင်နေသော ဆားများကဲ့သို့သော အညစ်အကြေးများမှ လုံလောက်စွာကင်းလွတ်စေရန် သန့်ရှင်းရမည်။ ရေကို ကွန်ကရစ်/ mortar ပြင်ဆင်ရာတွင် အသုံးပြုရန်အတွက် အတည်ပြုထားသော ဓာတ်ခွဲခန်းတစ်ခုတွင် စမ်းသပ်ရမည်။ တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများတွင် ခွင့်ပြုနိုင်သော ကန့်သတ်ချက်များသည် အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည် –

Type of Solid in water	Permissible Limits for Construction
Organic matter	200 mg/l
Inorganic matter	3000 mg/l
Sulphates (SO4)	500 mg/l
Chlorides (Cl)	a) 1000 mg/l for RCC work and, b) 2000 mg/l for PCC work
Suspended matter	2000 mg/l

အခန်း (၅)

ပစ္စည်းများသိုလှောင်ခြင်း

မည်သည့် ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင်နေရာအတွက်မဆို ဆောက်လုပ်ရေးသုံးပစ္စည်းများ၊ အစိတ်အပိုင်းများ၊ လုပ်ငန်းသုံးစက်ပစ္စည်းများ စီစဉ်ထားရှိပြီး စနစ်တကျ စုပုံသိုလှောင်ရန်အတွက်နှင့် ကုန်ပစ္စည်းသယ်ဆောင်သည့် ယာဉ်များ စည်းစနစ်တကျ ကောင်းမွန်စွာ ဝင်/ထွက်နိုင်မည့် လမ်းပါရှိရန် ကြိုတင်စီစဉ်ရမည်။ ပစ္စည်းများကို ရေမဝပ်နိုင်သော၊ တောင့်တင်းခိုင်မာသော မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် ဆင့်စီထားရမည်။ ပစ္စည်းများကို နံရံများ (သို့မဟုတ်) အခြားတည်ဆောက်ထားသည့် အဆောက်အအုံ အစိတ်အပိုင်းများအပေါ် သတ်မှတ်ခံနိုင်ဝန်ထက်ကျော်လွန်၍ ဆင့်စီခြင်း မပြုရ။ ပစ္စည်းများကို သိုလှောင်ထားစဉ်အတွင်း ဘေးအန္တရာယ်ကင်းရှင်းစေရန် မီးဘေးကာကွယ်ရေးဆိုင်ရာ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများနှင့်အညီ သိုလှောင်ရမည်။

၅.၁။ ဘိလပ်မြေသိုလှောင်ခြင်း

လုပ်ငန်းခွင်ထဲတွင် ဘိလပ်မြေများ သိုလှောင်နိုင်ရန်နှင့် အစိုပြန်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်သင့်လျော်သောနည်းလမ်းများပါဝင်သည့် အစီအစဉ် ရေးဆွဲထားရမည်။ အကြောင်းကြောင်းကြောင့် တချို့တစ်ဝက်စခဲနေသော ဘိလပ်မြေအိတ်များနှင့် အခဲများဖြစ်နေသော ဘိလပ်မြေအိတ်များကို ပယ်ရမည်။ ၂ လ နှင့်အထက် သိုလှောင်ထားသော ဘိလပ်မြေအိတ်များ၊ ၆ လ နှင့်အထက် သိုလှောင်ထားသော Bulk နှင့်လာသည့် ဘိလပ်မြေများ၊ အင်ဂျင်နီယာ၏အမြင်တွင် အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် ထိခိုက်ပျက်စီးနေသည်ဟု ယူဆရသည့် ဘိလပ်မြေများကို လုပ်ငန်းခွင်၌ အသုံးမပြုခင် ၎င်းတို့၏ အရည်အသွေးကို ပြန်လည်စစ်ဆေးပြီး အကဲဖြတ် ဆုံးဖြတ်ရမည်။

သင့်လျော်သော သိုလှောင်ရုံများ (Storage House)

သိုလှောင်ရုံသည် ကွန်ကရစ်ဖျော်စပ်ရန် လိုအပ်သည့် ဘိလပ်မြေပမာဏကို သိုလှောင်ထားနိုင်အောင် ကျယ်ဝန်းသည့် ကြမ်းခင်းဧရိယာ ရှိရမည်။ ထို့ပြင် ဝင်ရ ထွက်ရ၊ သယ်ယူရလွယ်ကူပြီး လေဝင်လေထွက် ကောင်းမွန်သော ပြတင်းပေါက်များလည်း ရှိရမည်။ ဖြစ်နိုင်လျှင် ကြမ်းခင်းကို ကွန်ကရစ်ဖြင့် ပြုလုပ်ရမည်။ သစ်သားကြမ်းခင်း ပြုလုပ်မည် ဆိုပါက သိုလှောင်ရုံကို အဆင်ပြေ၍ ခြောက်သွေ့သော နေရာတွင် တည်ဆောက်ရမည်။ ထို့အပြင် ကြမ်းခင်းကို မြေပြင်အထက် အနည်းဆုံး ၂၀ စင်တီမီတာ မြှင့်၍ ခင်းထားရမည်။

၅.၁.၁။ သိုလှောင်ရာတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားရမည့် အချက်များ

လုပ်ငန်းခွင်၏ ပတ်ဝန်းကျင်ထိန်းသိမ်းရေး ဆောင်ရွက်ချက်နှင့်အညီ ဘိလပ်မြေသိုလှောင်ရုံတစ်ခုလုံးသည် ထိရောက်မှုတသော လေဝင် လေထွက်ရှိရန်၊ သင့်တင့်လျောက်ပတ်သော လေအဝင်အထွက် အနေအထားကြောင့် ဘိလပ်မြေအရည်အသွေးပျက်စီးခြင်း လုံးဝမဖြစ်စေရပါ။ ဘိလပ်မြေများကို အမျိုးအစားအလိုက်သာမက ဖြန့်ဖြူးသည့်(ရောက်ရှိသည့်) ရက်စွဲများ အလိုက်ပါ အုပ်စုခွဲထားခြင်းအားဖြင့် အလွန်အမင်းလေသလပ်ခြင်းကို ကာကွယ်ရန် အထူးစီမံထားရှိရမည်။

ဘိလပ်မြေအိတ်များကို ကြမ်းခင်းပေါ်တွင် တိုက်ရိုက် ချမထားရပါ။ တိုက်ရိုက်ချထားမည်ဆိုပါက ကြမ်းခင်းအား လုံလောက်သော အမြင့်ဖြစ်သည့် မြေကြီးအထက် ၃၀ စင်တီမီတာသို့ မြှင့်ထားပေးရန် လိုအပ်သည်။ သိုလှောင်ရုံတွင် ဘိလပ်မြေအိတ်များကို အများဆုံး ၁၀ အိတ် အထိသာ ထပ်၍ စီရမည်။ ဘိလပ်မြေအိတ်များကို ရေလုံသော အစဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားရမည်။ ဘိလပ်မြေများကို ရောက်ရှိသည့်ရက်စွဲ အစဉ်လိုက်အတိုင်း အသုံးပြုသင့်သည်။ သိုလှောင်သည့် ဘိလပ်မြေပမာဏသည် တစ်နေ့တာ အသုံးပြုမည့် ပမာဏ၏ သုံးဆကျော် ရှိသင့်သည်။

၅.၁.၂။ မှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ဘိလပ်မြေအတွက် မှတ်တမ်းရေးသွင်းရမည့်အရာများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်ပါသည်။

- ဘိလပ်မြေ ရောက်သည့်နေ့ရက်၊ အရေအတွက်နှင့် ပေးသွင်းသူနာမည်
- ဘိလပ်မြေတံဆိပ်နှင့် အမျိုးအစား
- ပစ္စည်းချသည့်နေရာ
- အသုံးပြုသည့်ရက်စွဲ

မှတ်တမ်းများကို Storekeeper က လုပ်ငန်းခွင် အင်ဂျင်နီယာဆီသို့ ပြသရမည်။ Storekeeper သည် လုပ်ငန်းခွင်အင်ဂျင်နီယာ လိုအပ်နိုင်လောက်သည့် အသေးစိတ် အချက်အလက်များနှင့် ကွန်ကရစ်လောင်းသည့် အခါတိုင်း တစ်နေ့တာ အသုံးပြုသည့် ဘိလပ်မြေပမာဏတို့ကို နေ့စဉ် မှတ်တမ်းတင်ထားရမည် ဖြစ်သည်။

၅.၂။ AGGREGATES များ သိုလှောင်ခြင်း

ကွန်ကရစ် ရောစာများ (Aggregates) များကို ကိုင်တွယ်ရာနှင့် သိုလှောင်ရာတွင် အဓိက အရေးကြီးသည်မှာ အရွယ်အစားအလိုက်ကွဲသွားခြင်း (Segregation) နှင့် ပြင်ပ အရာဝတ္ထုများ နှင့် ရောနှောညစ်ညမ်းသွားနိုင်ခြင်း (Contamination) တို့ကို ကာကွယ်ရန်ပင် ဖြစ်သည်။ သိုလှောင်သည့်နေရာတွင် ရောစာများအားလုံးမှ ရေ (အစိုဓာတ်) ထွက်နိုင်အောင် (Drainage) လုံလုံလောက်လောက် ပြုလုပ်ပေးရမည်။ သို့မှသာ ကွန်ကရစ်ဖျော်စပ်သည့် အချိန်တွင် ရောစာများ၊ သဲများ၏ အစိုဓာတ်ပါဝင်မှု တူညီမည် ဖြစ်သည်။ ရောစာများကို အရွယ်အစားအလိုက် ခွဲခြား၍ ပုံသင့်ပြီး အပုံအစွန်းများတွင် တစ်ပုံနှင့်တစ်ပုံရောသွားခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် လုံလုံလောက်လောက် ပိုင်းခြားပြီး ပုံရမည် ဖြစ်သည်။

၅.၂.၁။ သင့်လျော်သည့် သိုလှော်ရေး နည်းလမ်းများနှင့် သိုလှောင်ရန်နေရာများ

အထက်တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း လုံလောက်သော ရေစီးဆင်းမှု (drainage) ရှိရန်နှင့် ရောစာများကို အရွယ်အစားအလိုက် ခွဲခြားသိုလှောင်ရန်ကို အသေအချာ စဉ်းစား သုံးသပ်ရမည်။ ထို့အပြင် မိုးရွာသွန်းမှုကြောင့် ရောစာများ၏ အစိုဓာတ်ပါဝင်မှုနှုန်း မြင့်တက်လာနိုင်သည့်အတွက် အမိုးမိုးခြင်း သို့မဟုတ် ရေလုံသည့်အစများဖြင့် ဖုံးအုပ်ခြင်း များ စသည်တို့ကို ပြုလုပ်ရမည်။

၅.၂.၂။ မှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

ကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းများကို စီမံခန့်ခွဲနိုင်ရန်နှင့် လေ့လာစောင့်ကြည့်ရန်အတွက် ပစ္စည်းဝယ်ယူခြင်းများနှင့် လုပ်ငန်းခွင်သို့ လာရောက်ပို့ဆောင်ခြင်းများကို မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။ ကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းများ အဆင်ပြေချောမွေ့စေရန်အတွက် သိုလှောင်ထားသည့် ပစ္စည်းပမာဏကို သုံးသပ်စစ်ဆေးနေရမည်။

၅.၃။ ရေ

နေ့စဉ်လောင်းမည့် ကွန်ကရစ်ပမာဏ ဖျော်စပ်ရန်အတွက် သင့်တင့်လုံလောက်သော ရေပမာဏကို အချိုးအစားအတိုင်း တွက်ချက်၍ သိုလှောင်ထားရမည်။ ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းသုံး ရေများကို အော်ဂဲနစ်အညစ်အကြေးများ (Organic impurities) မှ ကာကွယ်ရန် သိုလှောင်ကန်နှင့် ထည့်ထားရမည်။ သိုလှောင်ကန် ရေပမာဏသည် မီးငြိမ်းသတ်ရန် အတွက်ပါ လုံလောက်ရမည်။

၅.၃.၁။ သင့်လျော်သည့်သိုလှောင်ရေးနည်းလမ်းနှင့် သိုလှောင်ရန် နေရာများ

ကျေးလက်ဒေသများတွင် ဆောင်ရွက်ပါက ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းခွင်နေရာ အနီးမှ ရေတွင်းများ သို့မဟုတ် မြစ်ချောင်းများမှ ရေကို အများအားဖြင့် ရယူကြသည်။ ပုံမှန်အားဖြင့် ရေကို သံစည်များ၊ ရေလှောင်ကန်များ စသည်တို့ဖြင့် သိုလှောင်ထားရှိသည်။ ရေသိုလှောင်ရန်နည်းလမ်းကို စဉ်းစားရာတွင် သိုလှောင်နိုင်သည့်ပမာဏ၊ ရေအရည်အသွေးကို ကျဆင်းစေနိုင်သော ပစ္စည်းများ ရောနှောခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် စသည်တို့ကို အခြေခံပြီး စဉ်းစားဆုံးဖြတ်ရမည်။ အထူးသဖြင့် ရေရယူမည့် နည်းလမ်းသည် တည်ငြိမ်မှုရှိပြီး ရေရှည်ရယူနိုင်သည့် နည်းလမ်းမျိုး ဖြစ်သင့်သည်။ ရေယူရာတွင်လျှပ်စစ် pump များ အသုံးပြုပါက အရေးပေါ်အခြေအနေအတွက် အရန် pump နှင့် ပိုက်များကို ကြိုတင်စီမံထားရှိရမည်။ သံဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော ရေစည်၊ ရေလှောင်ကန် အသုံးပြုသည့်အခါ သံချေးမတက်စေရန် ကာကွယ်ထားသည့် အမျိုးအစားကို ရွေးချယ်ရမည်။

၅.၃.၂။ မှတ်တမ်းတင်ရမည့် အရာများ

Construction Plan ရေးဆွဲချမှတ်ရန်အတွက် ရေအရည်အသွေးကိုလည်း စမ်းသပ်စစ်ဆေးရမည်။ သို့ရာတွင် အချိန်နှင့်အမျှ ရေအရည်အသွေးပြောင်းလဲနိုင်မှုကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပြီး ကွန်ကရစ် မလောင်းခင် တစ်ရက်အလိုတွင် ရေအရည်အသွေးကို ပြန်လည်အတည်ပြုသင့်ပါသည်။ ကလိုရိုက်ဒ်ပါဝင်မှု နှင့် PH စသည်တို့ကို ပြန်လည်စစ်ဆေးပြီး မှတ်တမ်းတင်ထားရမည်။

၅.၄။ ADMIXTURE

၅.၄.၁။ သင့်လျော်သည့် သိုလှောင်ရေးနည်းလမ်း

Admixture များ အရည်အသွေး ပြောင်းလဲခြင်းမရှိစေရန်၊ မိုးရေမထိစေရန်နှင့် အခြား ပြင်ပအရာဝတ္ထုများဖြင့် ရောနှောမသွားစေရန်တို့အတွက် အဆောက်အဦအတွင်း၌သာ သိုလှောင်ထားရမည်။ Admixture များ အနည်ထိုင်ခြင်း မဖြစ်စေရန်အတွက် အသုံးမပြုခင် သေသေချာချာ မွှေရမည်။

၅.၄.၂။ မှတ်တမ်းတင်ရမည့်အရာများ

လုပ်ငန်းခွင်အင်ဂျင်နီယာသည် အရည်အသွေးသက်သေခံလက်မှတ်များကို ပစ္စည်းပေးသွင်းသူထံမှ တောင်းထားရမည်ဖြစ်ပြီး ထိုသက်သေခံလက်မှတ်များကို သိုလှောင်ရုံစီမံခန့်ခွဲမှုအတွက် သိမ်းဆည်းထားရမည်။

၅.၅။ REINFORCEMENT BAR (Re – Bar)

အားဖြည့်သံချောင်း (Re – bar) သည် သံကူကွန်ကရစ်အတွက် အဓိကကျသော ပစ္စည်းဖြစ်ပြီး ကွန်ကရစ်၏ strength နှင့် ကြာရှည်ခံမှုအပေါ်တွင် များစွာ သက်ရောက်မှုရှိသည်။ ကွန်ကရစ်နှင့် သံချောင်းတို့၏ တွယ်ကပ်ခြင်း ဂုဏ်သတ္တိများကို ပြည့်ပြည့်ဝဝနှင့် မှန်မှန်ကန်ကန် ပေါင်းစပ်နိုင်မှသာလျှင် သံကူကွန်ကရစ်၏ လိုအပ်သော ခံနိုင်ရည်အားကို ရရှိမည်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ကွန်ကရစ်နှင့်တွယ်ကပ်မှုကို လျော့ကျစေနိုင်သော အရာများနှင့် ရောနှောမနေစေရန် သံချောင်းအား ကာကွယ်ထားရမည်။

၅.၅.၁။ သင့်လျော်သော သိုလှောင်သည့်နည်းလမ်းနှင့် သိုလှောင်ရန်နေရာများ

သံချောင်းများကို မြေကြီးပေါ်တွင် တိုက်ရိုက်ထားသိုခြင်း မပြုရဘဲ မြေကြီးပေါ်တွင် ဆင့်များ၊ တုံးများ ခံပြီးမှ သံချောင်းများ တင်ရမည်။ ဆင့်များ၊ တုံးများ ခံပြီး တင်သော်လည်း အောက်ခံမြေကြီးကို ပြုပြင်ထားခြင်းမရှိပါက မြေကျွံမှု ဖြစ်နိုင်ပြီး၊ သံချောင်းများ မြေကြီးနှင့် ထိတွေ့သွားနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် မြေမညီသည့်နေရာများကို ကျောက်၊ ကျောက်စရစ်နှင့် ကွန်ကရစ်တို့ဖြင့် မျက်နှာပြင် ညီညာအောင် လုပ်ထားရမည်။

ထို့အပြင် စီမံကိုင်တွယ်ရ ပိုမိုအဆင်ပြေလွယ်ကူစေရန်အတွက် ဆင့်များ၊ တုံးများကို အရွယ်တူ သံချောင်းအစည်း တစ်ခုနှင့် တစ်ခုကြားတွင်သော်လည်းကောင်း၊ သံချောင်းအရေအတွက် အတိုင်းအတာတစ်ခုကြားတွင်လည်းကောင်း ဆင့်များ၊ တုံးများခြား၍ အစုလိုက် ထားသင့်သည်။ သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်အတွက်လည်း ရေလုံသောအစဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားရမည်။

၅.၅.၂။ မှတ်တမ်းတင်ရမည့်အရာများ

လုပ်ငန်းခွင်အင်ဂျင်နီယာသည် အရည်အသွေးသက်သေခံလက်မှတ်များကို ပစ္စည်းပေးသွင်းသူထံမှ တောင်းထားရမည်ဖြစ်ပြီး ထိုသက်သေခံလက်မှတ်များကို သိမ်းဆည်းထားရမည် ဖြစ်သည်။

၅.၅.၃။ အခြား

Re – bar အရေအတွက် အတိုင်းအတာတစ်ခုအား tensile strength စမ်းသပ်မှု၊ bending strength စမ်းသပ်မှု စသည့် အရည်အသွေး စမ်းသပ်စစ်ဆေးမှုများ ပြုလုပ်ရမည်။

၅.၆။ FORMWORK ပစ္စည်းများ

Formwork ပစ္စည်းများ သိုလှောင်ရေးသည် ယာယီလုပ်ငန်းစဉ်သာဖြစ်သည်။ သို့သော် Formwork ပစ္စည်းများသည် ကွန်ကရစ်၏ မျက်နှာပြင်ချောမွေ့မှု finishing ကို သက်ရောက်မှု ရှိသည်။ အများအားဖြင့် Formwork ပစ္စည်းများကို အကြိမ်ပေါင်းများစွာ ပြန်လည်အသုံးပြုကြ သည့်အတွက် Formwork များကို ကောင်းမွန်သည့်အနေအထားတွင် ရှိနေစေရန် မှန်မှန်ကန်ကန် သိုလှောင်သိမ်းဆည်းရန် လိုအပ်သည်။ Formwork များအား စနစ်တကျ သိုလှောင်သိမ်းဆည်းခြင်း သည် ကုန်ကျစရိတ်ချွေတာခြင်း ကိစ္စရပ်ကဲ့သို့ အရေးကြီးသည်။

၅.၆.၁။ သင့်လျော်သည့် သိုလှောင်ရေးနည်းလမ်းနှင့် နေရာများ

Formwork များ သိုလှောင်သိမ်းဆည်းသည့် နည်းလမ်းသည် သံချောင်း သိုလှောင် သည့် နည်းလမ်းနှင့် အများအားဖြင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ Formwork ပစ္စည်းများကို လည်း ပြုပြင်ထားခြင်းမရှိသော မြေကြီးပေါ်တွင် တိုက်ရိုက်ချထားခြင်း မပြုလုပ်ရပါ။ မြေကြီးပေါ်တွင် ဆင့်များ၊ တုံးများ ခံပြီးမှ Formwork ပစ္စည်းများ ထားရမည်။ ဆောက်လုပ်ပြီးစီးသွားသည့် အစိတ်အပိုင်းများမှ Forms များကို ပြန်လည်ခွာယူပြီးသည် နှင့် တစ်ပြိုင်နက် ချက်ချင်း သန့်ရှင်းရေးလုပ်ခြင်း၊ ပျက်စီးသွားသော အစိတ်အပိုင်းများကို ပြင်ဆင်ခြင်းနှင့် ဆီ (Form Oil) သုတ်ခြင်းတို့ကို ပြုလုပ်ရမည်။ ပျက်စီးပြီး ပုံသဏ္ဍာန်ပျက် ယွင်းသွားသော Formwork ပစ္စည်းများသည် ကွန်ကရစ်၏ ပုံသဏ္ဍာန်အရည်အသွေးကို တိုက်ရိုက် သက်ရောက်မှုရှိရုံသာမက ကွန်ကရစ်လောင်းသည့်အချိန် ဘေးအန္တရာယ် ကင်းရှင်းရေးကိုပါ သက်ရောက်မှုရှိသည်။ ထို့ကြောင့် ယေဘုယျအားဖြင့် ပြန်လည်ပြုပြင် ၍ မရတော့သည့် ပျက်စီးနေသော၊ ပုံသဏ္ဍာန်ယိုယွင်းနေသော Formwork များကို ပြန်၍ အသုံးမပြုရပါ။

၅.၆.၂။ မှတ်တမ်းတင်ရမည့်အရာများ

အခြေခံအားဖြင့် Formwork ပစ္စည်းများကို မှတ်တမ်းတင်စရာ မလိုပါ။ သို့ရာတွင် Formwork ပစ္စည်းတစ်ခုချင်းစီ၏ အသုံးပြုသည့် အကြိမ်အရေအတွက်ကို မှတ်တမ်းတင် ထားရမည်။

၅.၇။ သစ်များ

သစ်များကို ရေမစိုစေရန် မြေမျက်နှာပြင်မှ အနည်းဆုံး ၁၅၀ မီလီမီတာ အမြင့်တွင် ရှိစေ ရန် ညီညာသည့်မျက်နှာပြင်ရှိသော ရက်မများ (beams)၊ ဇလီဖားတုံးများ (sleepers) သို့မဟုတ် အုတ်တိုင်များ (brick pillars) အပေါ်တွင် အဆင့်ဆင့်ထပ်ကာ သိုလှောင်ထားရမည်။ သစ် အမျိုးမျိုးကို အမျိုးအစားနှင့် အလျားအလိုက် စုပုံကာ အထပ်တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကို ကန့်လန့်ဖြတ် တန်းများ (crossers) ဟုခေါ်သော သစ်သားတန်းများ (wooden battens) ဖြင့် ခွဲခြားထားရမည်။ ကန့်လန့်ဖြတ်တန်းများ (crossers) သည် ကြံ့ခိုင်ကောင်းမွန်၍ ဖြောင့်တန်းညီညာရမည်။

၅.၈။ အမိုးပြားများ (Roofing Materials)

အမိုးပြားများကို သိုလှောင်ခြင်းနှင့် စုပုံထားသည့်အခါ ပျက်စီးဆုံးရှုံးမှု မရှိစေရန် လုပ်ဆောင်ရမည်။ ပျက်စီးနေသည့် အမိုးပြားများကို ကောင်းနေသည့် အမိုးပြားများနှင့် ရောနှော မထားရ။ ပျက်စီးမှုရှိသော အမိုးပြားများကို စောနိုင်သမျှ ဆောလျင်စွာ ရွေးထုတ်အသုံးပြုရမည်။

CGI သွပ်ရည်သုတ် အမိုးပြားများအား တစ်ခါပုံလျှင် အချပ် (၁၀၀) ထက် မများစေဘဲ သပ်ရပ်ကျစ်လစ်စွာ ပုံရမည်။ အစဉ်လိုက်ထပ်ပါက လှိုင်းတွန့် အလျားလိုက်အတိုင်း ထပ်ရမည်။ အောက်ခံတုံး၏ တစ်ဘက်ကို မိုးရေ စီးထွက်သွားစေရန် ၁၀၀ မီလီမီတာ မှ ၁၅၀ မီလီမီတာအထိ မြှင့်ပေးထားရမည်။ ချက်ခြင်း အသုံးမပြုသေးပါက အမိုးအကာအောက်တွင် ထားရမည်။

၅.၉။ မှန်ပြားများ (Glass Sheets)

မှန်ပြားများကိုသိုလှောင်ရာတွင် သေတ္တာဖြင့်ဖြစ်စေ၊ သေတ္တာမပါဘဲဖြစ်စေ ခြောက်သွေ့သည့် နေရာတွင် ထားရမည်။ သိုလှောင်သည့် နေရာသည် မှန်ပြားများ မပျက်စီးစေရန် လုံခြုံမှုရှိသည့် အမိုးအကာအောက်တွင် ထားရမည်။ မှန်ပြားများကို ကိုင်တွယ်ထိန်းသိမ်းရာတွင် အလျားထက် ဘေးမှ ကိုင်တွယ်ပြီး အပုံတစ်ပုံတွင် (၂၅) ချပ်ထက် မပိုရ။ (၃၀၀) မီလီမီတာ အစွန်းထွက်ချန်၍ သစ်သားခုတုံး နှစ်တုံးပေါ်တွင် တင်ရမည်။ မှန်ပြားများအားစီရာတွင် အောက်ခြေနံရံနှင့် ၂၅ မီလီ မီတာ ခွာ၍ တစ်ချပ်ပြီးတစ်ချပ် ထပ်စီရမည်။ စုပုံရာတွင် မှန်ချပ်များသည် တည့်မတ်ညီညာ နေရမည်။ မှန်ပြားများ မလျှောစေရန် ကြမ်းခင်းများပေါ်တွင် ဂုန်နီအိတ် (gunny bags) များ ခင်းထားရမည်။ မှန်ပြားများကို အရွယ်အစား၊ အထူအပါးအလိုက် သီးခြားစီ စုပုံရမည်။ အပုံများ တစ်ပုံနှင့်တစ်ပုံ (၄၀၀) မီလီမီတာ ခွာထားရမည်။

အခန်း(၆)

လုပ်ငန်းခွင်တွင် ဘေးကင်းလုံခြုံရေး (SAFETY) ဆိုင်ရာ လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည့် အချက်များ

ဘေးကင်းလုံခြုံရေးအဆင့်များတွင် အောက်ပါ အခြေခံအကြောင်းအရာများ ပါဝင်သည်-

(က) ဘေးကင်းလုံခြုံရေးနှင့် မတော်တဆထိခိုက်မှုအန္တရာယ် ကာကွယ်ရေးအစီအစဉ်များ ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြင့် လုပ်ငန်းခွင်တွင် တာဝန်ထမ်းဆောင်နေသူများအတွက် အကျိုး ရှိနိုင်ခြင်း၊

(ခ) ဒေသဆိုင်ရာနှင့် ဌာနဆိုင်ရာများ၏ ဘေးကင်းလုံခြုံရေးနှင့်သက်ဆိုင်သော ဥဒေများ၊ ညွှန်ကြားချက်များကို လေးစားလိုက်နာရခြင်း၊

(ဂ) စီမံကိန်းအဆောက်အအုံနှင့် လုပ်ငန်းသုံးစက်ပစ္စည်းကိရိယာများအား မတော်တဆ ထိခိုက်ခြင်းနှင့် ဆိုးဝါးသောရာသီဥတုဒဏ် (ဥပမာ - ရေကြီးခြင်း၊ မုန်တိုင်းတိုက်ခြင်း) နှင့် မီးဘေးအန္တရာယ် စသည်တို့ကြောင့် မပျက်စီးအောင် အကာအကွယ် ပြုလုပ် ပေးခြင်း၊

(ဃ) စီမံကိန်းနှင့်ကပ်လျက် အဆောက်အအုံများနှင့် အများပြည်သူတို့အား ထိခိုက်ပျက်စီး မှု မရှိစေရန် အကာအကွယ်ပေးရခြင်း

စသည့်အချက်များကို ဘေးကင်းလုံခြုံရေးအစီအစဉ်များတွင် ထည့်သွင်းစဉ်းစားပြီး ဆောက်ရွက်ရမည်။

ဘေးကင်းလုံခြုံရေးနှင့် အသက်ကယ် ကိရိယာတန်ဆာပလာများ၊ ဝတ်စုံများအဖြစ် ခြေထောက်ပိုင်း၊ ဦးခေါင်းပိုင်း၊ နား၊ မျက်စိနှင့် မျက်နှာပိုင်းဆိုင်ရာ အကာအကွယ် ကိရိယာများ၊ အသက်ရှူစက်များ၊ လုံခြုံရေးခါးပတ်နှင့် အသက်ကယ်ကြိုးများ၊ လုံခြုံရေးပိုက်များ စသည်တို့ကို သက်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းခွင်အလိုက် လိုအပ်သလို သတ်မှတ်ပြဋ္ဌာန်းပြီး အသုံးပြုရမည်။

ဘေးကင်းလုံခြုံရေးကို ဆောင်ရွက်ရာတွင် အောက်ဖော်ပြပါအချက်များကို သက်ဆိုင်ရာ စီမံကိန်းများတွင် အထူးသတိပြုဆောင်ရွက်ရန် လိုအပ်ပါသည်-

(က) ဘေးအန္တရာယ်နှင့်ပတ်သက်သည့် ဆက်သွယ်ရေးအစီအစဉ်များ ရေးဆွဲရမည်။ (ဥပမာ - လုပ်ငန်းခွင်ရုံးခန်းတွင် အရေးပေါ်တယ်လီဖုန်းနံပါတ်များ ရေးသားဖော်ပြ ထားရမည်။)

(ခ) ဘေးအန္တရာယ်ဖြစ်စေနိုင်သော ဓာတုပစ္စည်းများအကြောင်း သတင်းအချက်အလက် များနှင့် ကိုင်တွယ်အသုံးပြုပုံများ လေ့ကျင့်ပေးရမည်။

(ဂ) လုပ်ငန်းခွင်တွင် အသုံးပြုလျက်ရှိသော အန္တရာယ်ဖြစ်စေနိုင်သည့် ဓာတုပစ္စည်းများ အကြောင်း စံချိန်စံညွှန်းများနှင့်တကွ အသုံးပြုပုံကို ဖော်ပြပေးမည်။

(ဃ) Ground Fault Circuit Interrupters (GFI) များ တပ်ဆင်ရမည်။

(င) အကာအရံတန်းများနှင့် အောက်ခြေအကာပြားများကို လိုအပ်သောနေရာများတွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုရမည်။

(စ) လုပ်ငန်းခွင်သို့ ပုံမှန် မကြာခဏ သွားရောက်စစ်ဆေးပြီး မတော်တဆထိခိုက်မှု ကာကွယ်ရေး အစီအစဉ်များကို အစပြုဆောင်ရွက်ရမည်ဖြစ်ပြီး ဆက်လက် အကောင်အထည်ဖော် ဆောင်ရွက်သွားရမည်။

(ဆ) လုပ်ငန်းခွင်အတွင်း လုံခြုံစိတ်ချရမှုမရှိသောအခြေအနေများကိုသိရှိပြီး ရှောင်ရှားနိုင်မည့် လမ်းညွှန်မှုများ ပေးထားရမည်။

(ဇ) ကိရိယာတန်ဆာပလာများအားလုံးနှင့် လျှပ်စစ်သွယ်တန်းမှုများအားလုံးကို မြေစိုက်ကြိုးဖြင့် ဆက်သွယ်ထားရမည်။

(ဈ) Car ramp များ၊ လှေကားများရှိသည့်နေရာများမှလွဲ၍ မြေပြင်မှ ၆ ပေ အထက်ပို၍ မြင့်ပြီး ဘေးပတ်လည်ပွင့်နေသော Floor များတွင် သင့်လျော်သော အရံအတားများကို တပ်ဆင်ရမည်။

(ည) မြေပြင်မှ ၁၀ ပေ ထက် ပို၍မြင့်သော Tubular – Frame ငြမ်းများတွင် အပေါ်အကာ အရံတန်း၊ အလယ်အကာအရံတန်းနှင့် အောက်ခြေအကာပြားများ တပ်ဆင်အသုံးပြုရမည်၊ ငြမ်းအောက်မှ လူဖြတ်သွားရန် လိုအပ်လျှင် အကာအရံတန်းများကြားလွတ်နေသော နေရာများ၌ သံဇကာများ တပ်ဆင်ထားရမည်၊ ငြမ်းများကို ချုပ်တန်းများဖြင့် လုံလောက်စွာ ချုပ်ထားရမည်။

(ဋ) ယာယီမီးများကို တွဲလောင်းချ မထားရပါ။ ထွန်းထားသည့် မီးချောင်းများ မကွဲမရှအောင် ကာကွယ်ထားရမည်၊ လျှပ်စစ်သွယ်တန်းမှုများတွင် ကြိုးများ အပေါက်အပြဲ မရှိစေရန် ဆောင်ရွက်ထားပြီး GFI နှင့်ဆက်သွယ်ထားရမည်။

(ဌ) ဆေးဘက်ဆိုင်ရာထိခိုက်မှု ရောဂါဘယ မှတ်တမ်းများကို အလုပ်သမားများအား အသိပေးထားပြီး ရှင်းလင်းမှာကြားထားရမည်။

(ဍ) အပေါ်မှ ပစ္စည်းများပြုတ်ကျ၍ ထိခိုက်နိုင်သောနေရာများတွင် ဦးထုပ်အမာများ ဆောင်းထားရမည်။

(ဎ) မြေတူးသည့်အခါ ရုတ်တရက် မြေပြိုကျခြင်းမှ လုံလောက်သော အကာအကွယ်များ ပြုလုပ်ထားရမည်။

(ဏ) အကာတန်းများ၊ အောက်ခြေအကာပြားများ၊ သံဇကာများကို ရွေ့လျားငြမ်းများတွင် မှန်ကန်စွာ တပ်ဆင်ရမည်။

(တ) လုပ်ငန်းခွင်အန္တရာယ် ထိခိုက်ဒဏ်ရာရမှုများ၊ နေထိုင်မကောင်းမှုများ စသည်တို့ကို မှတ်တမ်းရေးသွင်း ပြုစုထားရမည်။

(ထ) အန္တရာယ်ရှိသောပစ္စည်းများ သိုလှောင်ထားသည့် ကွန်တိန်နာများတွင် စာရွက်စာတမ်း၊ အမည်ကတ်ပြားများ လုံလောက်စွာ ချိတ်ဆွဲကပ်ထားရမည်။

(ဒ) ကြမ်းပြင်ပွင့်နေသော နေရာများတွင် လိုအပ်သော အကာတန်းများ၊ အောက်ခြေအကာပြားများ တပ်ဆင်ထားရမည်။

(ဓ) လုံခြုံရေးဝတ်စုံနှင့် ကိရိယာတန်ဆာပလာများကို မှန်ကန်စွာနှင့် လုံလောက်စွာ အသုံးပြုရမည်။

(န) လှေကားခုံများအထက် အနည်းဆုံး ၃ ပေ ထက် မြင့်သော နေရာများ၌ လှေကား တပ်ဆင်အသုံးပြုရမည်ဖြစ်ပြီး လှေကားအရှင်များကို ခိုင်မြဲအောင် ချည်နှောင်၍ အသုံးပြုရမည်။

(ပ) သိုလှောင်ရန် ခွင့်ပြုချက်မပေးထားသော ကွန်တိန်နာများနှင့် ပြောင်းရွှေ့နိုင်သော လှောင်ကန်များထဲတွင် ပေါက်ကွဲလွယ်၊ မီးလောင်လွယ်သောပစ္စည်းများ၊ အရည်များ သိုလှောင်သယ်ယူခြင်း မပြုလုပ်ရပါ။

(ဖ) လှေကားထစ်လေးခုထက်ပိုသော လှေကားများတွင် စံချိန်မီသည့် လက်ရန်းတန်း များ တပ်ဆင်ရမည်။

(ဗ) သစ်တိုသစ်စများနှင့် ကျောက်ပုံးသစ်ပြားများမှ အစွန်းထွက်နေသော သံများကို ဖယ်ရှားရမည်ဖြစ်ပြီး အိမ်ခန်းများမှ ပေါက်ကွဲလွယ်သော အမှိုက်များ၊ စွန့်ပစ်ပစ္စည်း အစအနများကိုလည်း ဖယ်ရှားရမည်။

(ဘ) လျှပ်စစ်ကြိုးများ၊ ကေဘယ်ကြိုးများတွင် အသုံးပြုသည့်နေရာအလိုက် လုံလောက် သော အကာအကွယ်များ ထားရှိရမည်၊ Outlet box များတွင် bush များကို သေချာစွာ တပ်ဆင်အသုံးပြုရမည်၊ ကြိုးအဆုံးနေရာများ၊ အဆက်များတွင် ဆောင့်ဆွဲသည့်ဒဏ်ကို ခံနိုင်စေမည့် အစီအမံများ လုပ်ဆောင်ထားရှိရမည်။

(မ) မြန်မာနိုင်ငံ၏ တည်ဆဲဥပဒေများက သတ်မှတ်ထားသည့် ဘေးကင်းလုံခြုံရေး ဥပဒေ၊ စည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများအတိုင်း လိုက်နာဆောင်ရွက်ရမည်။

(ယ) လုပ်ငန်းခွင်တွင် ရှေးဦးသူနာပြုစုရေး အစီအစဉ်များ စီမံထားရှိရမည်။

နောက်ဆက်တွဲ

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	 ≥ 45minutes ≤ 375minutes ≥ 60minutes ≤ 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	≤ 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	$\geq$ 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$^{€1}$

*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$^{\varepsilon 1}$)									
		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	–