ရွှေတိဂုံစေတီတော်

အင်ဂျင်နီယာနည်းပညာဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံမှု မှတ်တမ်း

၁၉၉၉ - ခုနှစ်

ရွှေတိဂုံစေတီတော်
အင်ဂျင်နီယာနည်းပညာဆိုင်ရာ
ပြုပြင်မွမ်းမံမှု မှတ်တမ်း

၁၉၉၉–ခုနှစ်

ထုတ်ဝေသူ - ဦးဝင်းကြိုင် (ရုံးအဖွဲ့မှူး)
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ဂေါပကရုံး

ခွင့်ပြုချက်အမှတ် - ၄၉၈/၉၉ (၈)

ပုံနှိပ်သူ - မိတ်ကောင်းပုံနှိပ်တိုက် (၀၄၀၈၂)
၂၉/၃၃ (၁၅၇)လမ်း၊ တာမွေမြို့နယ်၊ ရန်ကုန်မြို့။

အကြောင်းအရာ စာမျက်နှာ

ဥဝယျာဂဥ

နိဒါန်း ၁

* ရွှေတိဂုံစေတီတော် ခေတ်အဆက်ဆက်တည်ဆောက်ပြုပြင်မှုမှတ်တမ်းများ ၂
* ယခုအကြိမ် ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးအား ပြုပြင်မွမ်းမံမှု လိုအပ်လာပုံနှင့် ပြုပြင်မှုမှတ်တမ်းအကျဉ်း ၈
* ဩဝါဒါစရိယဆရာတော်ကြီးများ၏ ဩဝါဒ ၁၃
* နိုင်ငံတော်အကြီးအကဲများ၏ လမ်းညွှန်ချက်များ ၁၃
* အမာခံအဆောက်အအုံ ပြန်လည်ပြုပြင်မည့် အစီအစဉ်ရေးဆွဲခြင်း ၁၄
* ပြန်လည်ပြုပြင်ရာတွင်ပါဝင်သည့် အဓိကကျသော လုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့် ၁၅
ဓာတ်ပုံများ ၂၃

အခန်း(၁)

စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်၊ မဏ္ဍိုင်တော်

အပိုင်း(၁) စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ
၁-၁-၁။ အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ ၃၁
၁-၁-၂။ စက်မှုနည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ ၃၇
၁-၁-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ ၃၈

အပိုင်း(၂) ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း
၁-၂-၁။ အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ၄၁
၁-၂-၂။ စက်မှုနည်းပညာဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ၄၄
၁-၂-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းများ ၄၉
ဓာတ်ပုံများ ၅၁
အခန်း(၁)၏ နောက်ဆက်တွဲများ ၆၂
[နောက်ဆက်တွဲ (၁-၁) မှ (၁-၂၀) ထိ]

အခန်း(၂)

ငွန်း၊ ဆပ်သွားဖူးနှင့် ထီးတော်

အပိုင်း (၁) စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ

၂-၁-၁။ အမာခံတည်ဆောက်မှုဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ ၉၁

၂-၁-၂။ စက်မှုနည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ ၉၆

၂-၁-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ ၉၈

အပိုင်း (၂) ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

၂-၂-၁။ အမာခံအဆောက်အအုံ ဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ၁၀၁

၂-၂-၂။ စက်မှုနည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ၁၀၄

၂-၂-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ၁၀၉

ဓာတ်ပုံများ ၁၁၁

အခန်း(၂)၏ နောက်ဆက်တွဲများ ၁၂၅

[နောက်ဆက်တွဲ (၂-၁)မှ (၂-၂၈)ထိ]

အခန်း(၃)

ကြာကလပ်တော်

အပိုင်း (၁) စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ

၃-၁-၁။ အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ ၁၉၉

၃-၁-၂။ စက်မှုနည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ ၂၀၀

၃-၁-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ ၂၀၁

အပိုင်း (၂) ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

၃-၂-၁။ အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ၂၀၂

၃-၂-၂။ စက်မှုနည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ၂၀၃

၃-၂-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ၂၀၄

ဓာတ်ပုံများ ၂၀၅

အခန်း(၃)၏ နောက်ဆက်တွဲများ ၂၁၁

[နောက်ဆက်တွဲ (၃-၁) မှ (၃-၅) ထိ]

အခန်း(၄)

ငှက်ပျောဖူးတော်

တပိုင်း၊ (၁)စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ

၄-၁-၁။ အဟောင်းအဆောက်အအုံပြုပြင်မှုဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ ၂၁၈

စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များ ၂၁၈

အထူးစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များ ၂၂၄

သုံးသပ်ချက်များ ၂၂၅

တပိုင်း၊ (၂)ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

၄-၂-၁။ အဟောင်းအဆောက်အအုံ ပြုပြင်မှုဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ၂၂၆

ကောက်ခံဘိလပ်မြေသရွတ်အကြမ်း (Lean Plastering) ပြုလုပ်ခြင်း ၂၂၆

အသစ်ထည့်သွင်းမည့် သံကူအားဖြည့် သံချောင်းများ (Re-bar) ကို သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း ၂၂၇

သံကူအားဖြည့် ဘိလပ်မြေသရွတ်ဝနစ်အသစ် ပြုလုပ်ခြင်း ၂၂၇

ပေါင်းရစ်အသစ်များ ပြုလုပ်ခြင်း ၂၂၈

ပြင်ပရေစိမ့်ဝင်မှု ကာကွယ်ခြင်း ၂၂၉

ငှက်ပျောဖူးတော်မှ ခွဲလုံးအထိ သံပတ်ပြားများအား မြဲမြံအောင်မြှုပ်နှံခြင်း ၂၂၉

ဓာတ်ပုံများ ၂၃၁

အခန်း(၄)၏ နောက်ဆက်တွဲများ ၂၃၅

[နောက်ဆက်တွဲ (၄-၁)မှ (၄-၆) ထိ]

အခန်း(၅)

မပြုပြင်မီနှင့် ပြုပြင်ပြီးဗိသုကာပုံစံများ ၂၅၁

တိုင်းတာနည်းစနစ် ၂၅၂

ဝိန်ပူးတော် ၂၅၃

ဆည်းလည်းပဒေသာ(ဝိန်ပူးတော်အနီး မဏ္ဍိုင်တော်၌ တည်ရှိသည်) ၂၅၃

ငှက်ပြတ်နားတော် ၂၅၃

ဖွန်းလေးဘုံ ၂၅၃

ဆပ်သွားဖူး ၂၅၃

မဏ္ဍိုင်တော်(ပန်းလည်တိုင်) ၂၅၄
ထီးတော် ၂၅၄
ကြာကလပ်တော် ၂၅၄
ငှက်ပျောဖူးတော် ၂၅၄
အခန်း(၅)၏ နောက်ဆက်တွဲ ၂၅၆
[နောက်ဆက်တွဲ (၅-၁)]

အခန်း(၆)

လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများ

၆-၁။ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ
၆-၁-၁။ မိုးကြိုးလွှဲစနစ်စစ်ဆေးပြုပြင်ခြင်းလုပ်ငန်း ၂၇၆
၆-၁-၂။ မပြုပြင်မီလေ့လာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်နှင့် သုံးသပ်ချက်များ ၂၇၆
မပြုပြင်မီလေ့လာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များ ၂၇၆
မျက်မြင်လေ့လာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များ ၂၇၇
တွေ့ရှိရသည့် အားနည်းချက်နှင့် ချို့ယွင်းချက်များ ၂၇၉
တိုင်းတာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များ ၂၈၀
မပြုပြင်မီ ယခင်မိုးကြိုးလွှဲစနစ်အပေါ် သုံးသပ်ချက်များ ၂၈၁
၆-၂။ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ၂၈၂
မူလစနစ်အား ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ၂၈၂
မူလစနစ်အား ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် အားဖြည့်တပ်ဆင်ခြင်း ၂၈၃
ပြုပြင်ပြီး ယခုမိုးကြိုးလွှဲစနစ်အား တိုင်းတာစစ်ဆေးခြင်း ၂၈၄
ပြုပြင်ပြီး ယခုမိုးကြိုးလွှဲစနစ်အပေါ် သုံးသပ်ချက်များ ၂၈၅
အထောက်အကူပြုဆောင်ရွက်ချက်များ ၂၈၆
၆-၃-၁။ လျှပ်စစ်အထောက်အကူပြု လုပ်ငန်းများ ၂၈၆
လျှပ်စစ်ဓာတ်အားနှင့် လျှပ်စစ်မီးရရှိရေး ဆောင်ရွက်ပေးခြင်း ၂၈၆
လျှပ်စစ်အန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးအတွက် ဆောင်ရွက်ပေးခြင်း ၂၈၇
၆-၃-၂။ ရထားပျံတပ်ဆင်ပေးခြင်းလုပ်ငန်း ၂၈၇
ဓာတ်ပုံများ ၂၈၉
အခန်း(၆)၏ နောက်ဆက်တွဲများ ၃၀၃
[နောက်ဆက်တွဲ (၆-၁) မှ (၆-၅) ထိ]

အပိုင်း(၇)

ခေတ်မီနည်းပညာနှင့် စက်ကိရိယာများကို အသုံးပြု၍ စေတီတော်ကြီးအား စူးစမ်းလေ့လာခြင်းများ

၇-၁ SUBSURFACE INTERFACE RADAR (SIR) ကိရိယာဖြင့် စူးစမ်းလေ့လာခြင်း

နိဒါန်း ၃၁၈

အခြေခံသဘောတရားဆိုင်ရာ နိယာမများ ၃၁၉

မြေလွှာထွင်းဖောက်ရေဒါစနစ်ကို အသုံးပြုကြည့်၍ စူးစမ်းလေ့လာခြင်း ၃၂၀

ကိရိယာအသုံးပြုပုံ ၃၂၀

စူးစမ်းလေ့လာခြင်း ၃၂၀

ငှက်ပျောဖူး (ဧရိယာ A)တွင် စူးစမ်းလေ့လာခြင်း ၃၂၀

ငှက်ပျောဖူး (ဧရိယာ A)၏ အောက်ဘက် (၁၃ ၅) ပေ အကွာရှိ (ဧရိယာ B၊C) ကို စူးစမ်းလေ့လာခြင်း ၃၂၁

ရလဒ်များအပေါ်ဆွေးနွေးချက် ၃၂၁

၇-၂ TOTAL STATION ကိရိယာဖြင့် စူးစမ်းလေ့လာခြင်း ၃၂၂

ရည်ရွယ်ချက်

အရွယ်တိုင်းတာသည့် နည်းစနစ်နှင့် အသုံးပြုသည့် ပစ္စည်း ၃၂၂

ရင်ပြင်တော်ပေါ်ရှိ ဆန့်ကျင်ဖက်နှလေးဖက်တွင် စိန်ဖူးတော်အထိ (၃၂၆)ပေရှိ အမှတ်အသား အတိုင်းအတာချမှတ်ခြင်း ၃၂၃

ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် အမြင့်ပေကို တိုင်းတာသတ်မှတ်ခြင်း ၃၂၃

ရွှေတိဂုံစေတီတော်၏ စိန်ဖူးတော်အထိ အမြင့်ကို တနင်္ဂနွေထောင့်မှ ၃၂၄

တိုင်းတာထားချက်ကို ၂-၄-၉၉(သောကြာနေ့)တွင် ဖယာဝီစယာကုန်းမြေ အနောက်တောင်ထောင့် ပန်းခြံတွင်းမှ ထပ်မံတိုင်းတာ စစ်ဆေးခြင်း

နိဂုံး ၃၂၄

ဇယားများ ၃၂၅

အခန်း (၇) ၏ နောက်ဆက်တွဲများ ၃၃၄

[နောက်ဆက်တွဲ (၇-၁) မှ (၇-၈) ထိ]

နိဂုံး ၃၆၈
နိဂုံး၏ နောက်ဆက်တွဲ ၃၇၈

နောက်ဆက်တွဲများ

နောက်ဆက်တွဲ (က)	ကျမ်းကိုးစာရင်း	၃၇၈
နောက်ဆက်တွဲ (ခ)	ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထီးတော်ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ဖွဲ့စည်းပုံ	၃၇၉
နောက်ဆက်တွဲ (ဂ)	ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံမှုလုပ်ငန်းတွင် ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်မှ ပါဝင်လုပ်အားဒါနပြုခဲ့ကြသူများ	၃၉၁
နောက်ဆက်တွဲ (ဃ)	ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး ထီးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် စိန်ဖူးတော်ပြုပြင်မွမ်းမံမှုလုပ်ငန်းတွင် မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင် စက်မှုအင်ဂျင်နီယာဌာနမှ လုပ်အားဒါနဖြင့် ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြသည့် ဝန်ထမ်းအင်အားစာရင်း	၃၉၃
နောက်ဆက်တွဲ (င)	စက်ခေါင်းစက်ရုံ (ပုဇွန်တောင်)မှ လုပ်အားဒါန လှူဒါန်းသူများစာရင်း	၃၉၅
နောက်ဆက်တွဲ (စ)	စေတီတော်ကြီး လျှပ်စစ်မွမ်းမံပြင်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်းတွင် ကုသိုလ်ယူ ပါဝင်ဆောင်ရွက်သူများ	၃၉၆
နောက်ဆက်တွဲ (ဆ)	Total Station တိုင်းတာမှုတွင် ပါဝင်ဆောင်ရွက်ကြသူများ	၃၉၇
နောက်ဆက်တွဲ (ဇ)	စက်မှုအင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့မှ သီးသန့်ဆောင်ရွက်ပေးခဲ့သော လုပ်ငန်းများ	၃၉၉
နောက်ဆက်တွဲ (ဈ)	မြန်မာ့မီးရထားစက်ရုံအသီးသီးမှ လုပ်အားဒါနလှူဒါန်းမှု	၄၀၂
နောက်ဆက်တွဲ (ည)	ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော် နှင့် ထီးတော်ကြွခိုင်မှုလုပ်ငန်းဆိုင်ရာ မှတ်တမ်းအကျဉ်း	၄၀၃

ဥပဒေသ

ရွှေတိဂုံစေတီတော်သမိုင်းအရ တပုဿနှင့်ဘလ္လိကညီနောင်တို့သည် ဘုရားရှင် ချီးမြှင့်ပေးသနားတော်မူသော ဆံတော်ရှစ်ဆူတို့ကို မြန်မာနိုင်ငံသို့ ပင့်ဆောင်ခဲ့ပြီး ဥက္ကလာပမင်းကြီးထံအပ်နှံ၍ သိင်္ဂုတ္တရကုန်းတော်တွင် ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးကို တည်ထားကိုးကွယ် ခဲ့ကြသည်ဖြစ်ရာ ဤစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ သက်တမ်းသည် နှစ်ပေါင်း ၂၅၈၇-နှစ် ကျော်လွန်ခဲ့ပြီး ဖြစ်ပါသည်။ ခေတ်အဆက်ဆက်တွင် မင်းအဆက်ဆက်နှင့် ပြည်သူတို့ ပြုပြင်မွမ်းမံခဲ့ကြရာ မူလဉာဏ်တော်အမြင့် (၆၆)ပေမှ ၁၇၇၅-ခုနှစ် ဆင်ဖြူရှင်မင်းလက်ထက်တွင် လက်ရှိ ဉာဏ်တော်အမြင့် (၃၂၆)ပေတိုင်အောင် ရောက်ရှိမြင့်မားလာခဲ့သည်။

ယင်းစေတီတော်မြတ်ကြီးအား ကောဇာသက္ကရာဇ် ၁၂၃၂-ခုနှစ်၊ ခရစ်နှစ် ၁၈၇၁-ခုနှစ်တွင် မင်းတုန်းမင်းတရားကြီးက ရွှေထီးတော်မြတ်တင်လှူပူဇော်ခဲ့သည်။ အဆိုပါရွှေထီးတော်ကြီးသည် သက်တမ်းကာလ အားဖြင့် (၁၂၈)နှစ် ကြာမြင့်ခဲ့ပြီဖြစ်၍ မိုးဒဏ်၊ လေဒဏ်၊ ရာသီဥတုဒဏ်တို့ကြောင့် သိသိသာသာ ပျက်စီး ယိုယွင်းလာခဲ့သည်။

နိုင်ငံတော်အေးချမ်းသာယာရေးနှင့် ဖွံ့ဖြိုးရေးကောင်စီ အစိုးရသည် နိုင်ငံတော်ကြီး ခေတ်မီဖွံ့ဖြိုး တိုးတက်စေရန် အားသွန်ခွန်စိုက် ဆောင်ရွက်နေစဉ်မှာပင် အခြားတစ်ဖက်မှလည်း ကျောင်းကန်ဘုရားစေတီပုထိုး စသော သာသနိက အဆောက်အအုံများကို ဘက်စုံပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း၊ အသစ်တည်ထားကိုးကွယ်ခြင်းတို့ဖြင့် ဗုဒ္ဓသာသနာတော် အစွန့်ရှည် တည်တံ့ထွန်းကား ပြန့်ပွားစေရန်အတွက်လည်း အင်တိုက်အားတိုက် ဆောင်ရွက် လျက်ရှိပေသည်။ နိုင်ငံတော် အေးချမ်းသာယာရေးနှင့် ဖွံ့ဖြိုးရေးကောင်စီ ဥက္ကဋ္ဌ ဗိုလ်ချုပ်မှူးကြီးသန်းရွှေသည် ဤရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးကိုလည်း ဘက်စုံပြုပြင်မွမ်းမံရန် လမ်းညွှန်ခဲ့သည်။ ယင်းလမ်းညွှန်ချက်များကို အကောင်အထည်ဖော်ဆောင်ရွက်ရာ၌ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ထာဝရဘက်စုံ ပြုပြင်မွမ်းမံတည်ဆောက်ရေးအဖွဲ့သည် ဩဝါဒါစရိယ ဆရာတော်ကြီးများထံမှ ဩဝါဒခံယူလျက် မြန်မာမှုထုံးတမ်းစဉ်လာမပျက်စေဘဲ ဘက်စုံပြုပြင် မွမ်းမံမှုများ ပြုလုပ်ခဲ့သည်။ ရွှေထီးတော်ကြီးကို နှစ်ပေါင်းများစွာခံမည့် သံချေးမတက်သည့် သံမဏိအမာခံ အစိတ်အပိုင်းများဖြင့် အစားထိုးပြုပြင်တင်လှူနိုင်ရန် ပညာရှင်များ၊ စေတနာရှင်များ၊ အလှူရှင်များ၏ အကူအညီကို ရယူပြီး ရွှေထီးတော်အသစ် လဲလှယ်တင်လှူပြီးစီးခဲ့လေပြီ။ ရွှေထီးတော်ကြီးကို (၄-၄-၉၉) မှ (၆-၄-၉၉) ရက်နေ့အထိ (၃)ရက်တိုင်တိုင် သိန်းနှင့်ချီပြီး လာရောက်ကြည်ညိုကြသည့် ပရိသတ်အပေါင်းဖြင့် စည်ကား သိုက်မြိုက်စွာ တင်လှူပူဇော်ပြီးမြောက်ခဲ့လေပြီ။

ပူဇော်ပွဲကြီးမှာ တစ်သက်တွင်တစ်ခါကြုံတွေ့ရန် မလွယ်ကူ၊ ကြုံတောင့်ကြုံခဲလှသော ရွှေထီးတော်တင်လှူပူဇော်ပွဲကြီးဖြစ်၍ နိုင်ငံတော်အစိုးရနှင့်တကွ ပြည်သူပြည်သားအပေါင်းတို့သည် ရင်သပ်ရှုမော ကြည်နူးဝမ်းမြောက်စွာ ဖူးမြော်ကြည်ညိုသဒ္ဓါပွားခဲ့ကြရသည်။

ဤထူးခြားလှစွာသော သာသနိက အဆောက်အအုံမြတ်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းကိစ္စကို အင်ဂျင်နီယာပညာရှင်များနှင့် ကျွမ်းကျင်လုပ်သားများက မည်ကဲ့သို့ စဉ်းစားဆောင်ရွက် အကောင်အထည်ဖော်ခဲ့ကြသည်ကို စိတ်ဝင်စားကြသော ပြည်သူများ ဗဟုသုတအဖြစ် လေ့လာဖတ်ရှုနိုင်ရန်နှင့် နောင်လာနောက်သားတို့အနေဖြင့် လိုအပ်လျှင် မှီငြမ်းပြုနိုင်မည့် မှတ်တမ်းမှတ်ရာများအဖြစ် ကျန်ရစ်နေစေရန်အလို့ငှာ ဤ "ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး စစ်ဆေးပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းနှင့် ပတ်သက်၍ အင်ဂျင်နီယာနည်းပညာရှုထောင့်မှ လေ့လာသုံးသပ်ဆောင်ရွက်မှုမှတ်တမ်းစာအုပ်" ကို ထုတ်ဝေလိုက်ရပေသတည်း။

နိဒါန်း

(၁) “ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး စစ်ဆေးပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းနှင့်ပတ်သက်၍ အင်ဂျင်နီယာနည်းပညာ ရှုထောင့်မှ လေ့လာသုံးသပ်ဆောင်ရွက်မှုမှတ်တမ်းစာအုပ်” ကို ပြုစုထုတ်ဝေရခြင်း၏ အဓိကရည်ရွယ်ချက်မှာ ဤသမိုင်းတွင်ကျန်ရစ်ခဲ့မည့် စေတီတော်မြတ်ကြီး စစ်ဆေးပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းလုပ်ငန်းကြီးကို အဘယ်ကြောင့် ပြုလုပ်ရသည်၊ မည်ကဲ့သို့အစီအမံများရေးဆွဲ၍ မည်သည့်အဖွဲ့အစည်းနှင့် လူပုဂ္ဂိုလ်များက မည်သူတို့၏ ပံ့ပိုးကူညီမှုဖြင့် မည်ကဲ့သို့အကောင်အထည်ဖော် ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြသည်တို့ကို အသေးစိတ် စိတ်ဝင်စားကြသည့် ပြည်သူများ၊ အထူးသဖြင့်အင်ဂျင်နီယာနည်းပညာရှင်များနှင့် အင်ဂျင်နီယာ ကျောင်းသား/သူများ ဗဟုသုတအဖြစ် လေ့လာနိုင်ရန်နှင့် ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးအား ပြုပြင်မွမ်းမံမည့် နောင်လာနောက်သားများအတွက်လည်း လိုအပ်သလို မှီငြမ်းပြုနိုင်မည့် မှတ်တမ်းမှတ်ရာများအဖြစ် ကျန်ရစ်ခဲ့စေရန်ဖြစ်သည်။

(၂) ဤစာအုပ်တွင် နိဒါန်းနှင့်နိဂုံးတို့အပြင် ပင်မအခန်းပေါင်း(၇)ခု ပါဝင်သည်။ ပထမအခန်း(၄)ခုတွင် စေတီတော်ကြီး၏ အဓိကကျသည့် အစိတ်အပိုင်းကြီး(၄)ခုကို အခြေခံ၍ အခန်းများခွဲထားသည်။ အခန်း(၁)တွင် စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် မဏ္ဍိုင်တော်အကြောင်းကို လည်းကောင်း၊ အခန်း(၂)တွင် ဋွန်း၊ ဆပ်သွားဖူးနှင့် ထီးတော်အကြောင်းကို လည်းကောင်း၊ အခန်း(၃)တွင် ကြာကလပ်တော်အကြောင်းကိုလည်းကောင်း၊ အခန်း(၄)တွင် ငှက်ပျောဖူးတော်အကြောင်းကိုလည်းကောင်း ခွဲခြားတင်ပြထားသည်။ အခန်း(၁)မှ(၄)အထိတွင် အထက်ဖော်ပြပါအဓိက အစိတ်အပိုင်းကြီးများ၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားပုံ၊ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များ၊ သုံးသပ်ချက်များ၊ ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများတို့နှင့် ပတ်သက်၍ ရှင်းလင်း ဆွေးနွေးတင်ပြထားသည်။ အင်ဂျင်နီယာပြဿနာများကို အဆောက်အအုံ အင်ဂျင်နီယာပညာရှင်များ၊ စက်မှုအင်ဂျင်နီယာပညာရှင်များနှင့် ကျွမ်းကျင်လုပ်သားများက မည်ကဲ့သို့ စုပေါင်းအဖြေရှာထားကြပုံများကို အသေးစိတ်ဖော်ပြထားသည်။ အခန်း(၅)တွင် မပြုပြင်မီနှင့်ပြုပြင်ပြီး ဗိသုကာဆိုင်ရာပုံများကို နှိုင်းယှဉ်လေ့လာနိုင်ရန် လည်းကောင်း၊ အခန်း(၆)မှာမူ လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာပညာရှင်များ၏ ပိုမိုကောင်းမွန်သည့် မိုးကြိုးလွှဲစနစ် ဖန်တီးတပ်ဆင်ပုံနှင့် အခြားလျှပ်စစ်ဆိုင်ရာအထောက်အကူပြု လုပ်ငန်းများဆောက်ရွက်ခဲ့ပုံ အကြောင်းကိုလည်းကောင်း သီးခြားအခန်းများအဖြစ် တင်ပြထားသည်။ အခန်း(၇)တွင်မူ ဤပြုပြင်မွမ်းမံမှုကိစ္စကို ဆောင်ရွက်ရာတွင် ခေတ်မီတိုင်းထွာရေးစက်ကိရိယာအချို့ကိုသုံး၍ စေတီတော်ကြီး၏ မဏ္ဍိုင်တော် တည်ဆောက်ထားသည့်စနစ်ကို စူးစမ်းပုံ၊ မဏ္ဍိုင်တော်တည့်မတ်မှုရှိရန် ထိန်းကျောင်းပေးပုံ၊ စေတီတော်ကြီးနှင့် စေတီတော်ရင်ပြင်၏အမြင့်တို့ကို တိုင်းထွာပုံစသည့် အကြောင်းများကို အသေးစိတ်ဖော်ပြထားသည်။

(၃) ဤနိဒါန်းပိုင်းတွင်မူ ခေါင်းစဉ်(၆)ခုကို အခြေခံ၍ တင်ပြထားသည်။ ၎င်းတို့မှာ–

(က) ရွှေတိဂုံစေတီတော်ခေတ်အဆက်ဆက် တည်ဆောက်ပြုပြင်မှုမှတ်တမ်းများ

(ခ) ယခုအကြိမ် စေတီတော်ကြီးအား ပြုပြင်မွမ်းမံရန်လိုအပ်လာပုံနှင့် ပြုပြင်မှုမှတ်တမ်းအကျဉ်း

(ဂ) သြဝါဒါစရိယဆရာတော်ကြီးများ၏ သြဝါဒ

(ဃ) နိုင်ငံတော်အကြီးအကဲများ၏ လမ်းညွှန်ချက်များ

(င) အမာခံအဆောက်အအုံပြုပြင်မည့် အစီအစဉ်ရေးဆွဲခြင်း

(စ) ပြုပြင်ရာတွင် ပါဝင်သည့်လုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့်

တို့ဖြစ်ကြသည်။

(၄) ပထမဆုံး ခေါင်းစဉ်အောက်တွင် ရှေးခေတ်အဆက်ဆက်က ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးအား အမျိုးမျိုးသော အကြောင်းများကြောင့် မင်းနှင့်ပြည်သူတို့ တည်ဆောက်ပြုပြင်မွမ်းမံခဲ့ကြပုံများကို လက်လှမ်းမီသမျှ စုံစုံစေ့စေ့ ရှာဖွေစုဆောင်း၍ မှတ်တမ်းသဖွယ် တင်ပြထားသည်။ ၎င်းနောက်တွင် ယခုအကြိမ် ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးအား မည်သည့်အကြောင်းများကြောင့် ပြုပြင်မွမ်းမံရန် ဆုံးဖြတ်ရသည်နှင့် ပြုပြင်သည့်မှတ်တမ်းကို အကျဉ်းမျှရှင်းလင်း ဖော်ပြမည်ဖြစ်ပြီး လက်တွေ့အကောင်အထည်ဖော် မဆောင်ရွက်မီ သြဝါဒါစရိယ ဆရာတော်ကြီးများ၏ သြဝါဒ နှင့် နိုင်ငံတော်အကြီးအကဲများ၏ လမ်းညွှန်မှုများကို ခံယူခဲ့ပုံနှင့် ၎င်းကိုအခြေခံမှုများအဖြစ်ထားကာ အမာခံအဆောက်အအုံ ပြန်လည် ပြုပြင်မည့် အစီအစဉ်ရေးဆွဲပုံတို့ကို ဆက်လက်ဖော်ပြထားသည်။ ထိုမှသာမက အမှန်တကယ် ပြန်လည်ပြုပြင်သည့်အခါ ထည့်သွင်းစဉ်းစားခဲ့ရသည့် အချက်အလက်များ၊ မည်သည့်အကြောင်းရင်း များကြောင့် မည်သည့်အစီအစဉ်ကိုချမှတ်ကာ အဆင့်ဆင့်ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြရပုံများကို ခြုံငုံ၍အကျဉ်းမျှ ရှင်းလင်းဆွေးနွေး တင်ပြထားပါသည်။ အသေးစိတ် အကြောင်းခြင်းရာများကိုမူ ပင်မအခန်းများတွင် ကဏ္ဍအလိုက် ဆွေးနွေးတင်ပြထားသည်။

(၅) ဤစာအုပ်သည် အင်ဂျင်နီယာ နည်းပညာဆိုင်ရာ မှတ်တမ်းစာအုပ် ဖြစ်သည်နှင့်အညီ စာရေးသား ရာတွင် ဖွဲ့နွဲ့သီကုံးမှုကို ဦးစားမပေးဘဲ နည်းပညာဆိုင်ရာ သဘောတရားများနှင့် အချက်အလက်များကို အချို့နေရာများတွင် အင်ဂျင်နီယာပုံစံများ၊ ဇယားများ၊ တွက်ချက်မှုများနှင့် ဓာတ်ပုံများကို ရည်ညွှန်း၍ တိုတိုနှင့်လိုရင်းရောက်အောင် အင်ဂျင်နီယာပညာရှင် ရှုထောင့်မှ ရေးသားတင်ပြထားခြင်းဖြစ်သည်။

ရွှေတိဂုံစေတီတော်ခေတ်အဆက်ဆက်တည်ဆောက်ပြုပြင်မှုမှတ်တမ်းများ

(၆) ဗုဒ္ဓဘာသာမြန်မာလူမျိုးတို့၏ အထွတ်အမြတ်ထားရာဖြစ်ပြီး ကမ္ဘာ့အံ့ချီးဖွယ်ရာ တစ်ပါးအပါအဝင် ဖြစ်သော ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ အတိတ်သမိုင်းကို ပြန်လည်လေ့လာသောအခါ ရွှေတိဂုံစေတီတော် ကျောက်စာနှင့်မွန်ရာဇဝင် ဘုရားသမိုင်းစာအုပ်များ၌ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကို မြတ်စွာဘုရား သက်တော် ထင်ရှားရှိစဉ်ကပင် တည်ထားခဲ့သည်ဟု ဆိုကြသည်။ စေတီတော်ကြီးနှင့် စပ်လျဉ်း၍ ဤမျှရှည်လျားသော သမိုင်းကြောင်းရှိခဲ့ရာတွင် နိုင်ငံ့သမိုင်း၌ စာနှင့်ပေနှင့် အခိုင်အလုံ တွေ့ရှိရသော အဖြစ်အပျက်များမှာ

ခရစ်နှစ် ၁၃၇၂-ခုနှစ် ဗညားဦးမင်းလက်ထက်မှ စတင်ပေသည်။ ထိုအချိန်မှစတင်ခဲ့သော ခေတ်အဆက်ဆက် ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများကြောင့် စေတီတော်ကြီးသည် ယခုကဲ့သို့ ကြီးမားထည်ဝါသော စေတီတော်ကြီး ဖြစ်လာခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။

(၇) စတင်တည်ထားစဉ်က ဉာဏ်တော် (၄၄)တောင်(သို့)(၆၆)ပေရှိခဲ့သည်ဟု အဆိုရှိသည်။ ၎င်းကို ရာဇာဓိရာဇ်မင်း၏သားတော် ဗညားရန်ခိုက်မင်း (၁၄၂၆-၁၄၄၆)က တိုးချဲ့တည်ဆောက်ခဲ့သည်ဟု ဆိုသည်။ ၎င်းမင်းလက်ထက်တွင် ပြင်းထန်သောလျှင်ကြောင့် စေတီတော်ကြီး ခေါင်းလောင်းတော်ထိ ပြိုသည်ဟုတွေ့ရသည်။ ခရစ်နှစ် ၁၃၇၂-ခုနှစ် ဟံသာဝတီ (ပဲခူး)တွင် နန်းစံသည့် ဗညားဦးမင်းသည် ပျက်စီးယိုယွင်းမှုရှိနေသည့် ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကို ပြုပြင်မွမ်းမံသည်။ ရှိရင်း (၄၄)တောင်ကို အတောင် (၄၀)ထပ်မြှင့်တည်ပြီး ထီးတင်သည်ဟုဆိုသည်။

(၈) ခရစ်နှစ် ၁၄၂၉-ခုနှစ်တွင် ဗညားရန်က ထပ်မံပြုပြင်မွမ်းမံသည်။ ခရစ်နှစ် ၁၄၃၆-ခုနှစ်တွင် လျှင်ဒဏ်ကြောင့် ခေါင်းလောင်းထိ ပြိုကျပျက်စီးသွားသည်။ ဗညားရန်မင်းသည် ၁၄၄၃-ခုနှစ်တွင် စေတီတော်ကြီး၏ ပန်းခုံတော်ကို မူလ (၂၂)တောင်မှ အတောင်(၁၃၀)ထိ တိုးချဲ့ပြီး ကုန်းတော်ကို ဖြို၍ မြေညှိသည်။ ရင်ပြင်တော်ကို အဆင့်(၅)ဆင့် ပြုပြင်လျက် စေတီတော်ကိုဉာဏ်တော်တိုးမြှင့်ရန် ဆောင်ရွက်နေစဉ် နတ်ရွာစံခဲ့သည်။

(၉) နောက်ဆက်ခံသော ဗညားဗရူးမင်း (၁၄၄၆-၁၄၅၀)က ဆက်လက်တည်ဆောက်ရန် ကြိုးပမ်းသော်လည်း မပြီးစီးမီ နတ်ရွာစံတော်မူပြန်သည်။ ထိုမင်းကိုဆက်ခံသည့် ဗညားကျန်းထောမင်းလက်ထက်တွင် စေတီတော်ကြီးကို ပြီးစီးအောင် တည်ဆောက်နိုင်တော်မူသည်။ ဗညားရန်၊ ဗညားဗရူးနှင့် ဗညားကျန်းထောမင်း(၃)ပါးတို့၏ ကြိုးပမ်းချက်ဖြင့် ဉာဏ်တော်(၃၀၂)ပေ အမြင့်သို့ ရောက်ရှိခဲ့သည်ဟု ဆိုသည်။ စေတီတော်ကြီး တိုးချဲ့တည်ထားမှုလုပ်ငန်းများကို အနီးကပ်ကြီးကြပ်ဆောင်ရွက်ခဲ့သူမှာ ဘာသာရေးကို အထူးလေးစား ကြည်ညိုသဖြင့် လှူဒါန်းပူဇော်ရာ၌ ထင်ရှားသည့် နောင်တွင် ရှင်စောပုဘုရင်မဖြစ်လာမည့် ဝိဟာရဒေဝီ မိဖုရားကြီးဖြစ်သည်။ ဘုရင်မကြီးသည် ကိုယ်အလေးချိန်ပြည့် ရွှေ(၂၅)ပိဿာကို ရွှေမျက်ပါးခတ်ပြီး ရွှေသင်္ကန်းတော်လုံးပြည့် ကပ်လှူပူဇော်သည်။ ရွှေတိဂုံကုန်းတော်နှင့် ပစ္စယာများကိုလည်း ပြုပြင်မွမ်းမံသည်။ အုတ်တံတိုင်း(၂)ထပ်ကာရံသည်။ စောင်းတန်း(၄)ဖက်၌ ကျောက်လှေကား (၄)စင်းနှင့် မုခ်(၄)မျက်နှာ ပြုလုပ်သည်။ ရှင်စောပုသည် ရာဇာဓိရာဇ်၏သမီးတော်၊ ဗညားရန်ခိုက်မင်း၏ နှမတော်၊ ဗညားဗရူးမင်း၏မယ်တော်ဖြစ်သည်။ [ကုန်းဘောင်ဆက် ရာဇဝင်အဆိုအရ ဗညားကျန်းထော တည်ဆောက်၍ မပြီးခဲ့သည်ကို ရှင်စောပု(ခေါ်) ဗညားထော ဆက်လက်တည်ဆောက်မှ လုံးဝပြီးစီးကာ ထီးတော်တင်နိုင်သည်ဟုဆိုသည်။]

(၁၀) ဘုရင်မကြီးရှင်စောပု၏ အရိုက်အရာကိုဆက်ခံသော ဓမ္မစေတီမင်းက ၁၄၇၂-ခုနှစ်တွင် ဆက်လက်ပြုပြင်မွမ်းမံသည်။ အဆိုပါမင်းသည် ယနေ့တိုင် "ဓမ္မစေတီမင်းကျောက်စာ"ဟု ထင်ရှားသော ကျောက်စာကို ပါဠိ၊ မွန်၊ မြန်မာ (၃)ဘာသာဖြင့် ရေးထိုးလျက် ၁၄၈၅-ခုနှစ်တွင် စိုက်ထူခဲ့ရာ ရွှေတိဂုံစေတီတော် သမိုင်းတွင် ကြီးမားသော အထောက်အကူကို ဖြစ်စေသည်။ ကြေးအလေးချိန် (၁)သောင်းကျော်ရှိသည့် ဓမ္မစေတီခေါင်းလောင်းတော်ကြီးကိုလည်း လှူဒါန်းသည်။

(၁၁) ဓမ္မစေတီမင်းကိုဆက်ခံသော သားတော် ဗညားရန်စည်မင်း (၁၄၉၂–၁၅၂၆) လက်ထက် ၁၄၉၄–ခုနှစ်တွင် လေပြင်းမုန်တိုင်း ပြင်းစွာတိုက်ခတ်သဖြင့် ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်၏ ထီးတော်သည် အနောက်မြောက်ဘက် တစ်တိုင်ခန့်အကွာသို့ကျ၍ မြေခခဲ့သည်။ ဗညားရန်စည်မင်းက ထီးတော်အသစ်ပြုလုပ်ပြီး တင်လှူတော်မူသည်။ ၎င်းပြင် သက်တော်(၄၈)နှစ်မြောက် သက်စေ့အလှူတော်အဖြစ် ရွှေတိဂုံစေတီတော် ပထမပစ္စယာပလ္လင်တော်ထက်၌ စေတီရံ (၄၈)ဆူကို တည်တော်မူသည်။

(၁၂) ခရစ်နှစ် ၁၅၃၉–ခုနှစ်တွင် မင်းတရားရွှေထီး ပဲခူး၊ ဟံသာဝတီကိုသိမ်းယူသည်။ ၁၅၄၂–ခုနှစ်တွင် မင်းတရားရွှေထီးသည် စေတီတော်ကို မကိုဋ်မွတော်တင်လှူသည်။ ချရားသီးမှကလပ်အခြေ မြေအထိ ကိုယ်အလေးတော်နှင့်စက်၍ ရွှေမျက်ပါးခတ်ပြီး လုံးတော်ပြည့် ရွှေသက်န်းကပ်လှူတော်မူသည်။

(၁၃) ခရစ်နှစ် ၁၅၆၄–ခုနှစ်တွင် ငလျင်ကြောင့် စေတီတော်ကြီးပြိုလေရာ ဘုရင့်နောင်မင်းတရားကြီးက ပြန်လည်ပြုပြင်ပြီး၊ ၁၅၆၇–ခုနှစ်၊ ဇန်နဝါရီလ (၂)ရက်နေ့တွင်တစ်ကြိမ်၊ နောက်(၆)နှစ်ခန့် ကြာသောအခါ ၁၅၇၂–ခုနှစ်၊ အောက်တိုဘာလ (၂)ရက်နေ့တွင်တစ်ကြိမ် (၂)ကြိမ်တိုင်တိုင် ထီးတင်ခဲ့ကြောင်း တွေ့ရသည်။ ထီးတော်၊ မကိုဋ်မွတော်တင်လှူပြီး လုံးတော်ပြည့်ရွှေသက်န်း ကပ်လှူသည်။ စေတီတော်မှာ ဉာဏ်တော်အတောင် (၂၀၀)ရှိပြီး၊ ထီး၀(၉)တောင် (၂)မိုက်၊ ထီးအရပ်(၁၈)တောင်(၂)မိုက် ရှိသည်ဟု ဆိုသည်။

(၁၄) ခရစ်နှစ် ၁၅၈၂–ခုနှစ်တွင် ဘုရင့်နောင်မင်းတရားကြီး၏ သားတော် နန္ဒဘုရင်လက်ထက်၌ စေတီတော်ကြီးကို ထီးတော်သစ် တင်လှူပြီး ငှက်ပျောဖူး အထက်ပိုင်းကို ရွှေသက်န်းကပ်လှူသည်။ မြန်မာမင်းအမိန့်တော်များစာအုပ်တွင်မူ နန္ဒဘုရင်(ခေါ်)ငါးဆူဒါယကာမင်းက စေတီရံ(၄၈)ဆူတည်သည်။ (၃)နှစ်တစ်ကြိမ် လုံးတော်ပြည့် ရွှေချသည်။ မဟာရံတံတိုင်း(၂)ထပ် အုတ်လှေကားများလှူသည်။ လှေကားမှ အဆင်း ဒဂုံမြို့သို့သွားလမ်းတစ်လျှောက် ဝဲယာ၌ (၁၂)တောင်မြင့်သော စေတီများကို တည်ထားသည်ဟု ဆိုသည်။

(၁၅) ခရစ်နှစ် ၁၆၀၈–ခုနှစ်တွင် ငလျင်ကြောင့် စေတီတော်ကြီး၏ ချရားသီး၊ ဖောင်းလုံး၊ ဖောင်းမတို့ မြေသို့ကျ၍ ခေါင်းလောင်းပုံသာကျန်ရှိခဲ့သည်။ အင်္ဂဗုတ်ဆရာတော်နှင့် လစေးဆရာတော်တို့ ကြီးမှူးလျက် စေတီတော်ကို မူလပုံသဏ္ဍာန်အတိုင်း ပြန်တည်ကြသည်။ ၁၆၁၀–ပြည့်နှစ်၊ ဇူလိုင်လတွင် ဆရာတော်များ အကြီးအမှူးဖြင့် ပြည်သူပြည်သားများ စုပေါင်း၍ထီးတော်သစ်ကို တင်လှူပူဇော်ခဲ့သည်။

(၁၆) ခရစ်နှစ် ၁၆၁၉–ခုနှစ်၊ ဖေဖော်ဝါရီလ(၁၉)ရက်နေ့တွင် အနောက်ဘက်လွန်မင်းတရားကြီးက ထီးတော်သစ်တင်လှူရာ စိန်(၂)ပိဿာ၊ ပတ္တမြားလုံးရေ(၂၀၀၀)နှင့် ရွှေ(၂)ပိဿာ(၅၅)ကျပ်သားဖြင့် စီခြယ်မွမ်းမံထားသည်။ ထိုမင်းလက်ထက် ၁၆၂၀–ပြည့်နှစ်၊ နိုဝင်ဘာလတွင် ငလျင်လှုပ်၍ စေတီတော်အထက်ပိုင်း ပြိုကျပျက်စီးသည်သာမက မဟာရံတံတိုင်းများလည်း ပြိုကျပျက်စီးသဖြင့် ပြိုကျပျက်စီးသည်များကို ပြုပြင်ပြီးနောက် ၁၆၂၂–ခုနှစ်၊ မတ်လတွင် ထီးတော်သစ် တင်လှူရပြန်သည်။ ခရစ်နှစ် ၁၆၄၄–ခုနှစ်၊ ဒီဇင်ဘာလ(၂၆)ရက်နေ့ညနေတွင် ပြင်းထန်စွာလှုပ်သော ငလျင်ကြောင့် ထီးတော်ကြီးမြေခခဲ့ရာ အနောက်ဘက်လွန်မင်းတရားကြီးက ထီးတော်အဟောင်းကို ပြန်လည်ပြုပြင်ကာ တင်လှူခဲ့ရသည်။

(၁၇) ခရစ်နှစ် ၁၆၄၉–ခုနှစ်တွင် ငလျင်ကြောင့် ထီးတော်ကြီး တိမ်းစောင်းသွားသဖြင့် ပင်းတလဲမင်းက ပြင်ဆင်လေသည်။ ၁၆၅၂–ခုနှစ်၊ မေလ(၆)ရက်နေ့တွင် ငလျင်ထပ်လှုပ်ပြန်သဖြင့် ထီးတော်မြေခဲ့သည်။ ထီးတော်ကို ပဲခူးသို့ပင့်ဆောင်ကာ ပြုပြင်ပြီးပြန်လည် တင်လှူခဲ့သည်။

(၁၈) ခရစ်နှစ် ၁၆၆၁–ခုနှစ်တွင် ငလျင်လှုပ်ပြီး လေပြင်းမုန်တိုင်းပါကျသဖြင့် ထီးတော် ဘုံ(၃)ဆင့် မြေသို့ ခလေသည်။ ထီးတော်ဟောင်းကို အင်းဝသို့ပင့်ဆောင်ပြုပြင်ပြီးနောက် ပြည်မင်းက ၁၆၆၃–ခုနှစ်၊ စက်တင်ဘာလတွင် ထီးတော်ပြန်တင်သည်။ ပြည်မင်းလက်ထက် ခရစ်နှစ် ၁၆၆၄–ခုနှစ်၊ ဒီဇင်ဘာလတွင် ငလျင်လှုပ်သဖြင့် စိန်ဖူးနှင့်တကွ ထီးတော်အနောက်မြောက်ထောင့်သို့ ကျသည်သာမက ငှက်ပျောဖူးနှင့် ခေါင်းလောင်းပုံပြိုသည်။ (၁)နှစ်ခန့်ကြာအောင် စေတီတော်ကြီးလုံးတော်ပြည့် အင်္ဂတေ သင်္ကန်းကပ်လှူ မွမ်းမံရသည်။ ၁၆၆၇–ခုနှစ်၊ ဖေဖော်ဝါရီလတွင် ထီးတော်အသစ်ကို ပြန်လည်တင်လှူခဲ့သည်။ ထီးတော်ကို ရွှေအလေးချိန်(၁၂)ပိဿာ၊ ကျောက်မျက်ရတနာလုံးရေ (၁၈၀၀)ဖြင့် စီခြယ်ထားကြောင်း သိရသည်။

(၁၉) ခရစ်နှစ် ၁၆၇၉–ခုနှစ်၊ ဩဂုတ်လမှ နိုဝင်ဘာလအတွင်း ငလျင်အကြိမ်ကြိမ်လှုပ်သောကြောင့် စေတီတော်ကြီး ပျက်စီးသည်ကို ဗုဒ္ဓဘာသာဝင်အများပြည်သူတို့က ဝိုင်းဝန်းပြုပြင်လှူဒါန်းသည်ဟု သိရသည်။ [မှန်နန်းရာဇဝင်တွင်မူ မင်းရဲကျော်ထင်(ခေါ်)ဝမ်းဘဲအင်းစံမင်းက ၁၆၇၉–ခုနှစ်တွင် ရွှေတိဂုံရောင်လျှံတော်ပြို၍ ပြုပြင်ထီးတင်ခဲ့သည်ဟုဆိုသည်။]

(၂၀) ခရစ်နှစ် ၁၇၅၅–ခုနှစ်တွင် ဒဂုံကို “ရန်ကုန်”ဟူသောအမည်ဖြင့် မြို့သစ်တည်ခဲ့သော အလောင်းမင်းတရားကြီးက ဇရပ်ကြီးလေးဆောင်ကို ဆောက်လုပ်လှူဒါန်းတော်မူသည်။

(၂၁) ခရစ်နှစ် ၁၇၆၈–ခုနှစ်၊ ဇွန်လ(၁၂)ရက်နေ့တွင် ငလျင်ပြင်းထန်စွာ လှုပ်သဖြင့် စေတီတော် ပထမဖောင်းရစ် အထက်ပိုင်းအားလုံး ပြိုကျသည်။ ထီးတော်ကျ၍ ပစ္စယာပန်းတင်လည်း ပျက်စီးသည်။ ရန်ကုန်မြို့တော်ဝန်က ဆင်ဖြူရှင်မြေဒူးမင်းထံ လျှောက်ကြားလျက် အမိန့်တော်နာခံပြီး ပြုပြင်မွမ်းမံမှုပြုခဲ့သည်။ ထီးတော်ကြီးကိုလည်း အသစ်ပြုလုပ်ခဲ့သည်။ ထီးတော်ကြီး၏ ဘုံ(၇)ဆင့်နှင့်တကွ၊ ဆပ်သွားဖူး၊ စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်တို့ကို နန်းတွင်းသုံးရတနာများဖြင့်စီခြယ်ကာ မွမ်းမံပြုလုပ်ခဲ့သည်။ ပျက်စီးမှုအစုစုတို့ကို(၆)နှစ်ကြာ ပြုပြင်ယူရသည်။ ဆင်ဖြူရှင်မင်းတရားကြီး၏ ထီးတော်အသစ်ကို ၁၇၇၅–ခုနှစ်၊ ဇန်နဝါရီလတွင် ကိုယ်တော်တိုင် အင်းဝနေပြည်တော်မှနေ၍ ပင့်ဆောင်လာခဲ့သည်။ ၁၇၇၅–ခုနှစ်၊ မတ်လ(၁၅)ရက်နေ့တွင် စေတီတော်ကြီး၏ မြောက်အရပ်မှ စက်ယန္တရားဖြင့် တင်လှူပူဇော်ခဲ့သည်။ ထီးအရပ် (၂၅)တောင်(၂)မိုက်လက်(၄)သစ်ဖြစ်ပြီး၊ ထီးအဝ (၉)တောင်(၂)မိုက်ရှိ ဘုံ(၇)ဆင့်ရှိသည့် ထီးတော်ကြီးဖြစ်သည်။ ဆင်ဖြူရှင်မြေဒူးမင်းသည် သူ့ကိုယ်အလေးချိန်နှင့် ညီသော ရွှေ(၄၇)ပိဿာ(၃၅)ကျပ်သားဖြင့် လုံးတော်ပြည့် ရွှေသင်္ကန်းကပ်လှူသည်။ ကြေးချိန် (၁၅၅၅၅) ပိဿာ (၅၀)ကျပ်သားရှိ ခေါင်းလောင်းတော်ကြီးကိုလည်းလှူသည်။ သားဖြစ်သူစဉ့်ကူးမင်းက အပြီးသွန်းလုပ် လှူဒါန်းသဖြင့် စဉ့်ကူးမင်းခေါင်းလောင်းတော်ကြီးဟု တွင်သည်။ ဆင်ဖြူရှင်မင်းလက်ထက် တွင် (၃၂၆)ပေ အမြင့်တိုင် ဉာဏ်တော်ကို မြှင့်နိုင်ခဲ့သည်ဟုဆိုသည်။ [ရာမညတိုင်း (၃)ရပ် ဓာတ်တော်သမိုင်းတွင် ဆင်ဖြူရှင်မင်းတရားကြီးသည် မြတ်စွာဘုရား သာသနာတော် (၅၀၀၀) တည်သမျှကာလပတ်လုံး၊ လေပြင်းမုန်တိုင်းတို့ဖြင့် တိုက်ခတ်ယိမ်းယိုင်ခြင်းမရှိ၊ ပကတိသော ကျောက်စာ

တိုင်ကဲ့သို့ ခိုင်ခံ့မြဲမြံအောင် သေသပ်စွာလုပ်ဆောင်တော်မူသည်ဟု လည်းကောင်း၊ ဆင်ဖြူရှင်မင်းတရားကြီး လက်ထက် စတုရန်းတောင်ပေါင်း (၁၂၀)စီ၊ အထက်ပန်းတင်ခုံ ကလပ်ခြေမှအထက် ဆပ်သွားဖူး ထီးတော်အဆုံးတိုင်အောင် တောင်ပေါင်း (၂၀၁)တောင် (၁)မိုက် (၄)သစ်၊ အချင်းတောင်ပေါင်း (၂၂၅)တောင်၊ အဝန်းတောင်ပေါင်း (၆၇၁)တောင်၊ အရပ်တော်တောင်ပေါင်း (၁၈၆)တောင် (၂)မိုက် (၅)သစ်၊ ထီးတော်အရပ်တောင်ပေါင်းသုံးဆယ်၊ အလုံးစုံ အရပ်ရပ်တောင်ပေါင်း (၂၁၆)တောင် (၂)မိုက် (၅)သစ်၊ ထီးတော်အဝ (၉)တောင်(၁)မိုက်၊ ထီးတော်အဝန်း (၂၈) တောင် အတိုင်း အရှည် ပမာဏ အထိ၊ ကပ္ပဋ္ဌာယိက၊ တစ်ကမ္ဘာပတ်လုံး၊ မဆုံးမချင်းတည်တံ့စေသောငှာ၊ ကောင်းမွန် သေသပ်ခိုင်ခံ့စွာ ထပ်မံပြုစုတော်မူသည်ဟုလည်းကောင်း တွေ့ရသည်။]

(၂၂) ခရစ်နှစ် ၁၈၄၃–ခုနှစ်တွင် သာယာဝတီမင်းက ရွှေချိန် (၃၂)ပိဿာကို မျက်ပါးခတ်လျက် စေတီတော်ကြီး ဖိနပ်တော်မှ ငှက်ပျောဖူးအထိ ရွှေသင်္ကန်းကပ်လှူသည်။ မိဖုရား မမြကလေးကလည်း ကြေးစင်ပိဿာ (၂၅၉၄၀)နှင့်(၄၉)ကျပ်သားရှိ ခေါင်းလောင်းတော်ကြီးကို ၁၈၄၃–ခုနှစ်တွင် တန်ဆောင်း ပြာသာဒ်နှင့်တကွ တည်ဆောက်လှူဒါန်းတော်မူသည်။

(၂၃) ၎င်းနောက်တွင် ထီးတော်နှင့် ပတ်သက်၍လည်းကောင်း၊ စေတီတော်ပြုပြင်ရေးနှင့် ပတ်သက်၍ လည်းကောင်း အရေးကြီးသော မှတ်တမ်းများ နှစ်ကြာအောင် မတွေ့ရပါ။ ၁၈၅၅–ခုနှစ်တွင် ၁၈၅၂–ခုနှစ် အင်္ဂလိပ်–မြန်မာ ဒုတိယစစ်ဒဏ်ကြောင့် ပျက်စီးခဲ့ရသော အပျက်အစီးများကို ဦးထော်လေးက အင်္ဂလိပ်အစိုးရ၏ ခွင့်ပြုချက်ဖြင့် ပြုပြင်ကြောင်း မှတ်တမ်းတစ်ခုသာ တွေ့ရသည်။

(၂၄) ဆင်ဖြူရှင်မင်းတရားကြီး ထီးတော်တင်လှူပြီးနှစ်ပေါင်း (၉၅)နှစ်အကြာ၊ ခရစ်နှစ် ၁၈၆၉–ခုနှစ်၊ နိုဝင်ဘာလ(၁၁)ရက်နေ့တွင်ပြုလုပ်သော ရွှေတိဂုံစေတီတော် ဂေါပကအစည်းအဝေး၌ ထီးတော်သစ်တင်ရန် မိမိတို့ချည်းမဖြစ်နိုင်၍ မန္တလေးရတနာပုံနေပြည်တော်ရှိ မင်းတုန်းမင်းတရားကြီးအား ကုသိုလ်ယူ လှူဒါန်းမည့်အကြောင်း လျှောက်ထားရန် ဆုံးဖြတ်ခဲ့ကြသည်။ ထိုဆုံးဖြတ်ချက်ကို မင်းတုန်းမင်းတရားကြီး က ဝမ်းမြောက်စွာ သဘောတူခဲ့သည်။ ထို့နောက် မန္တလေးနေပြည်တော်တွင် ထီးတော်ကြီးကို ဘုံ(၇) ဆင့်ဖြင့် စီမံပြုလုပ်သည်။ ထီးတော်ကြီး၏ အထက်ကလပ်ဆပ်သွားဖူးမှ ငှက်မြတ်နားနှင့် စိန်ဖူးတော် အထွတ်ထိ အရှည် (၂၁)ပေ (၅ $\frac{၃}{၄}$) လက်မရှိသည်။ ထီးတော်ကြီးအရပ်နှင့် စိန်ဖူးတော်ထိ ဖြစ်သော ပိန္နဲတိုင် (မဏ္ဍိုင်)အရပ်တို့ကိုပေါင်းသော ဉာဏ်တော် စုစုပေါင်းမှာ (၃၃) ပေ (၆) လက်မ ရှိသည်ဟု ကုန်းဘောင်ဆက်ရာဇဝင်ကဆိုသည်။ [၎င်းမှာ လက်တွေ့ရှိသော အတိုင်းအတာများနှင့် မကိုက်ညီပေ၊ လက်တွေ့တွင်မူ ထီးတော်ဘုံဆင့်များအားလုံး (၁၉)ပေ(၇ $\frac{၁}{၂}$)လက်မနှင့် ထီးတော်အထက်မှ စိန်ဖူး တော်ဖျားထိ (၂၄)ပေ(၁$\frac{၁}{၁၆}$)လက်မ စုစုပေါင်းမှာ (၄၃)ပေ(၈ $\frac{၆}{၁၆}$)လက်မဖြစ်သည်။ ရွှေတိဂုံ ထီးတင်သမိုင်းပေမူတွင် ဆိုထားသည့် (၂၉)တောင် (၂)မိုက်လက်(၅)သစ်နှင့်ပိုနီးစပ်သည်။] ထီးတော် ကြီးကို ရွှေသားအလေးချိန် (၂၀၂)ပိဿာ (၂၉)ကျပ် (၉)မူးသားနှင့် ကျောက်မျက်ရတနာ အလုံးရေ (၃၆၄၁၁)ဖြင့် မွမ်းမံစီခြယ်ထားသည်။ ခရစ်နှစ် ၁၈၇၁–ခု၊ အောက်တိုဘာလ (၂)ရက်နေ့တွင် ထီးတော်ပြုလုပ်ပြီးစီးပြီး မင်းတုန်းမင်းတရားကြီး ကိုယ်တော်တိုင် ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကို ရည်မှန်းလျက် ရေစက်သွန်းချ လှူဒါန်းသည်။ ထိုစဉ်က အင်္ဂလိပ်အစိုးရ အုပ်ချုပ်လျက်ရှိသော ရန်ကုန်မြို့သို့ ရေနန်း စကြာ သင်္ဘောဖြင့်ပို့ရာ အောက်တိုဘာလ (၂၂)ရက်နေ့တွင် ရန်ကုန်ဆိပ်ကမ်းသို့ ရောက်သည်။

၁၈၇၁– ခုနှစ်၊ နိုဝင်ဘာလ(၁၄)ရက်နေ့တွင် ဆင်ဖြူရှင်မင်းတရားကြီး တင်လှူခဲ့သော ရွှေထီးတော်ဟောင်းကို စက်ယန္တရားဖြင့် စတင်ချရာ(၁၈)ရက်နေ့တွင် ပြီးစီးသည်။ နိုဝင်ဘာ(၁၉)ရက်နေ့၊ ညနေ(၄)နာရီတွင် မင်းတုန်းမင်းတရားကြီး လှူဒါန်းအပ်သော ရွှေထီးတော်သစ်၏ ပထမဘုံကို စတင်သည်။ နိုဝင်ဘာ (၂၃)ရက်နေ့တွင် ကျန်ထီးဘုံများအားလုံးတင်ပြီး၍ နိုဝင်ဘာ(၂၆)ရက်နေ့တွင် အဓိကဖြစ်သော ငှက်မြတ်နားတော်၊ စိန်ဖူးတော်အပါအဝင် ထီးတော်ကြီးတစ်ခုလုံးကို အောင်မြင်စွာတင်လှူပူဇော်နိုင်ခဲ့သည်။

(၂၅) ၁၈၈၈–ခုနှစ်၊ အောက်တိုဘာလ (၉)ရက်နေ့က လှုပ်သောလျင်ကြောင့် စေတီတော်ကြီး၏ ထီးတော်ဆပ်သွားဖူးအထက်မဏ္ဍိုင်ကျိုးပြီး၊ စိန်ဖူးတော်နှင့် ငှက်မြတ်နားတော်ပါ ကျရသည်။ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ရှဲအထက်မှ အင်္ဂတေများ ကွာကျခဲ့သည်။ ရင်ပြင်တော်ပေါ်ရှိ နောင်တော်ကြီး စေတီတော်မှာလည်း ထီးတော်မဏ္ဍိုင်ယိုင်ပြီး ချရားသီးအောက်မှ ကြာမှောက် ကြာလန်တို့ အောက်သို့ကျခဲ့သည်။ ဘဏ္ဍာတော်ထိန်း လူကြီးများက တိုင်းပြည်သို့ကြေညာပြီး ထီးတော်ကိုပြင်ဆင်လျက် ၁၈၈၉–ခု၊ မတ်လ (၁၇)ရက်နေ့တွင် ပြန်လှူကြသည်။

(၂၆) ၁၉၁၉–ခုနှစ်၊ မေလ(၁၉) ရက်နေ့တွင် လျှင်ပြင်းစွာ လှုပ်ပြန်ရာ စေတီတော်ကြီး၏ မဏ္ဍိုင်မှာ အနောက်မြောက်ဘက်သို့ ယိုင်သွားသည်။ ၁၉၂၁–ခုနှစ်၊ ဖေဖော်ဝါရီလ (၆)ရက်နေ့တွင် ငှက်မြတ်နားဟောင်းကို အောက်သို့ချလျက် အသစ်ပြင်ဆင်ပြီး၊ မတ်လ(၁၆)ရက်နေ့တွင် ပြန်လည်တင်လှူသည်။

(၂၇) ၁၉၂၇–ခုနှစ်၊ စက်တင်ဘာလ(၁၀)ရက်နေ့တွင် မြေငလျင်(၃)ကြိမ် လှုပ်သော်လည်း ကြီးကြီးမားမား ပျက်စီးမှုမရှိချေ။

(၂၈) ၁၉၃၀–ပြည့်နှစ်၊ မေလ(၅)ရက်နေ့၊ ည(၈)နာရီ (၁၈)မိနစ်၌ မြေလျင်ကြီး ပြင်းထန်စွာ လှုပ်သည်။ စေတီတော်ကြီး၏ မဏ္ဍိုင်ကျိုးသည်။ မင်းတုန်းမင်းတရားကြီး လှူဒါန်းခဲ့သော စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်တို့မှာ အနောက်မြောက်ဘက်ထီးပေါ်သို့ကျပြီး ဆိုင်းကြိုးတို့ဖြင့်ငြိလျက် တွဲလဲဖြစ် နေသည်။ စိန်ဖူးတော်နှင့် ငှက်မြတ်နားတော်တို့ကို အောက်သို့ချပြီး ပျက်စီးယိုယွင်းနေသောကြောင့် အသစ်စီမံပြုလုပ်၍ ၁၉၃၁–ခုနှစ်၊ ဧပြီလ(၁၀)ရက်နေ့တွင် လှူဒါန်းသည်။ မူလချယှူခဲ့သော စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်တို့မှ ရွှေ၊ ငွေ၊ ကျောက်သံပတ္တမြားပစ္စည်းများအပြင် ပြည်သူတို့ လှူဒါန်းခဲ့သော တန်ဖိုးငွေ တစ်သန်းကျော်မျှဖြင့် စုပေါင်းတင်လှူကြသည့် စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်တို့ဖြစ်သည်။ ယနေ့လက်ရှိဖူးမြင်နေရသည့် စေတီတော်ထိပ်တွင်ရှိသော စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်တို့ပင်ဖြစ်သည်။

(၂၉) ၁၉၇၀–ပြည့်နှစ်၊ စက်တင်ဘာလ(၅)ရက်နေ့နှင့် (၆)ရက်နေ့များတွင် လှုပ်သောလျင်ကြောင့် ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ ထီးတော်အထက် မဏ္ဍိုင်အပေါ်ဆုံးအပိုင်းမှာ အနောက်မြောက်ဘက် ရာဟုထောင့်သို့ ခေါင်းငိုက်သွားကာ ဆည်းလည်းအချို့ပြုတ်ကျခဲ့သည်။ ထိုအပျက်အစီးများကို ၁၉၇၁–ခုနှစ်၊ မတ်လ(၇)ရက်နေ့မှစ၍ မဏ္ဍိုင်ပြုပြင်တည့်မတ်ခြင်း၊ ငှက်မြတ်နား ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း များကို ဂေါပကအဖွဲ့က ကြီးမှူးဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

(၃၀) ၁၉၈၅–ခုနှစ်တွင် အင်ဂျင်နီယာပညာရှင်များက ထီးတော်တစ်ဝိုက် အထွေထွေကြံ့ခိုင်ရေး လုပ်ငန်းများ ပြုလုပ်ခဲ့ကြောင်း မှတ်တမ်းများတွင် တွေ့ရသည်။

(၃၁) ၁၉၉၄–ခုနှစ်၊ မေလ(၁)ရက်နေ့တွင် တိုက်ခတ်သော လေပြင်းဒဏ်ကြောင့် ငှက်မြတ်နားတော် ဆိုင်းကြိုးပြတ်သွားပြီး စေတီတော်ရင်ပြင်ပေါ်ရှိ စေတီရံများ၊ တန်ဆောင်းများ၊ ဇရပ်များ အနည်းငယ်စီ

ချို့ယွင်းပျက်စီးသွားခဲ့သည်။ ၎င်းကို ပြုပြင်ရန် ငြမ်းထိုးနေစဉ်ကာလမှာပင် ၁၉၉၄–ခုနှစ်၊ စက်တင်ဘာလ(၁၅)ရက်နေ့၊ နံနက် (၃)နာရီ(၁၀)မိနစ်တွင် မြေငလျင် တုန်လှုပ်ခြင်းကြောင့် တောင်ဘက်စောင်းတန်း အနောက်ဘက်ခြမ်းရှိ ဆုတောင်းပြည့် မတ်ရပ်ဆင်းတုတော်တစ်ဆူ ခေါင်းတော်ပြုတ်ကျ၍မြေခသည်။ စေတီတော်ရင်ပြင်မြောက်ဘက် စိန်ပေါလ်ကျောင်းသားဟောင်းများ မိသားစုအသင်းတန်ဆောင်းအတွင်းရှိရုပ်ပွားဆင်းတုတော် (၂)ဆူ ခေါင်းတော်ပြုတ်၍ မြေခသည်။ ချမ်းသာကြီးတန်ဆောင်းအတွင်းရှိ ကျောက်ဆင်းတုတော်ကြီး လက်ဝဲဘက် ပခုံးတော်နှင့် နားရွက်တော်အက်သွားသည်။ ရင်ပြင်တော်ပေါ်ရှိ စေတီတော်၊ တန်ဆောင်း၊ ပြာသာဒ်ထီးတော်များ စောင်းငိုက်သွားကြသည်။ ပြတိုက်ဗီရိုများအတွင်းရှိ ပစ္စည်းများလည်း လဲကျသည်။ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးမှ ဆည်းလည်း(၁၇)လုံးပြုတ်ကျသည်။ ယင်းသို့ ပျက်စီးခဲ့သည်များကို ဂေါပကအဖွဲ့ဝင်လူကြီးများက ကြီးမှူး၍ ကျွမ်းကျင်သူ အင်ဂျင်နီယာပညာရှင်များနှင့် ပူးပေါင်းမွမ်းမံပြုပြင်ခဲ့ရာ ၁၉၉၄–ခု၊ စက်တင်ဘာလတွင် ပြီးစီးခဲ့သည်။

(၃၂) ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးသည် သမိုင်းမှတ်တမ်းများအရ ၁၃၇၂–ခုနှစ် မတိုင်မီခန့်လောက်မှစ၍ နောက်ပိုင်းတွင် ငလျင်ဒဏ်ကြောင့် (၁၇)ကြိမ်ထက်မနည်း၊ လေပြင်းဒဏ်ကြောင့် (၃)ကြိမ်ထက်မနည်း ပျက်စီးယိုယွင်းခဲ့ရကြောင်း တွေ့ရသည်။ ဘူမိဗေဒပညာရှင်တို့ အလိုအရ သိင်္ဂုတ္တရကုန်းမြေ၏ အရှေ့ဘက်ပေ (၆၀၀)ခန့် အကွာတွင် တောင်နှင့်မြောက်တန်းလျက်ရှိသော မြေအောက်ရွှေ့ပြတ် (Fault)တစ်ခု ရှိသည်ဟုဆိုသည်။ ထို့ပြင်မက ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးသည် ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် (၅၁၆.၆၄၆၂) ပေထိ အမြင့်ရှိပြီး၊ ပင်လယ်မှ မိုင်(၂၀)ခန့်သာ ဝေးကွာသောအရပ်၌ တည်ရှိသဖြင့် မိုးရာသီတွင် ပင်လယ်ဘက်မှ တိုက်ခတ်လာသော လေပြင်းမုန်တိုင်းဒဏ်ကို ကာကွယ်တားဆီးမည့် ကြားခံဝတ္ထုမရှိပေ။ ထို့ကြောင့် ငလျင်ဒဏ်နှင့် လေပြင်းမုန်တိုင်းဒဏ် စသောသဘာဝ ဘေးအန္တရာယ်အပေါင်းကို သမိုင်းတစ်လျှောက်အကြိမ်ကြိမ် ခံခဲ့ရခြင်းဖြစ်သည်။ မည်သည့်အကြောင်းကြောင့် ပျက်စီးယိုယွင်းသည်ဖြစ်စေ၊ မည်ရွေ့မည်မျှအတိုင်းအတာထိ ပျက်စီးယိုယွင်းသည်ဖြစ်စေ၊ မင်းနှင့်ပြည်သူပူးပေါင်း၍ စေတနာအပြည့်ဖြင့် ပြန်လည်ပြုပြင်တည်ဆောက်ပြီး ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးကို ဗုဒ္ဓဘာသာ မြန်မာလူမျိုးတို့၏ အထွတ်အမြတ် သာသနိက အဆောက်အအုံကြီးအဖြစ် ထာဝစဉ်ဆက်လက် တည်တံ့အောင် ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြသည်သာ ဖြစ်ပါသည်။

ယခုအကြိမ် ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးကို ပြုပြင်မွမ်းမံရန် လိုအပ်လာပုံနှင့် ပြုပြင်မှု မှတ်တမ်းအကျဉ်း

(၃၃) ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးကို ရွှေပြားသက်န်းကပ်လှူရန်နှင့် (၄)နှစ်တစ်ကြိမ် ပြုလုပ်မြဲဖြစ်သော စေတီတော်ကြီးနှင့် ထီးတော်ကြီး၏ ကြံ့ခိုင်မှုကိုစစ်ဆေးနိုင်ရန် ၁၉၉၈–ခုနှစ်၊ မိုးရာသီအကုန်တွင် စေတီတော်ပတ်လည်ငြမ်း (ငြမ်းစေတီ)ကို ဝါးဖြင့် တည်ဆောက်ခဲ့သည်။ လူအင်အား (၁၂၀)ကျော်ဖြင့် ဝါးယားအလုံးပေါင်း (၁၇၀၀၀)ကျော်ကိုသုံးပြီး ရက်ပေါင်း(၄၀)ကြာ တည်ဆောက်ခဲ့ရသည်။ အောက်တိုဘာလ (၂၅)ရက်နေ့တွင် ငြမ်းပိတ်အထိ ပြီးစီးခဲ့သည်။

(၃၄) ၁၉၉၈–ခုနှစ်၊ အောက်တိုဘာလ (၂၆)ရက်နေ့တွင် စေတီတော်ကြီး၏ မိုးကြိုးလွှဲစစ်ဆေးရန်၊ ငြမ်းလုံခြုံမှု စစ်ဆေးရန်နှင့် ထီးတော်ကြီးပေါ်မှာ ပြုတ်ကျလျက်ရှိသော ရတနာများကို စစ်ဆေးသိမ်းဆည်း

နိုင်ရန်အတွက် ရွှေတိဂုံစေတီတော် ဂေါပကအဖွဲ့ဝင်များ ထီးတော်ကြီးပေါ်သို့ တက်ရောက်စစ်ဆေးခဲ့ကြသည်။ သဘာဝဘေးဒဏ်နှင့် ကျေးငှက်တို့၏ ဘေးဒဏ်ကြောင့် ပြုတ်ကျလျက်ရှိသော ရွှေဆည်းလည်းများနှင့် ရတနာများကို ထီးတော်ကြီး၏ အောက်ခြေရှိကြေးဆန်ခါအတွင်း၌ တွေ့ရှိခဲ့ကြသည်။

(၃၅) ၁၉၉၈-ခုနှစ်၊ အောက်တိုဘာလ (၂၉)ရက်နေ့တွင် စေတီရုံများ ရွှေသင်္ကန်းတော် ကပ်လှူပူဇော်ရေးနှင့် စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်၊ ထီးတော်စစ်ဆေးခြင်းလုပ်ငန်းဆိုင်ရာ အစည်းအဝေးသို့ ကော်မတီနာယကကြီး နိုင်ငံတော် အေးချမ်းသာယာရေးနှင့် ဖွံ့ဖြိုးရေးကောင်စီ အတွင်းရေးမှူး(၁) ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီးခင်ညွန့် တက်ရောက်ကာ ထီးတော်ကြီး၏ အခြေအနေများကို Digital Camera ဖြင့် ရိုက်ကူးထားသည်များကို ကြည့်ရှုသည်။ ယင်းနောက် နာယကကြီးသည် ထီးတော်ပေါ်သို့ ကိုယ်တိုင်တက်ရောက်ကာ အခြေအနေအရပ်ရပ်ကို စစ်ဆေးကြည့်ရှုပြီး ဆက်လက်စစ်ဆေးဆောင်ရွက်ရန် လုပ်ငန်းများကို လမ်းညွှန်မှာကြားခဲ့သည်။

(၃၆) ယင်းနောက် ထီးတော်ကြီးပေါ်ရှိ ရတနာပစ္စည်းများ လုံခြုံမှုရှိစေရန် ခေတ်မီလုံခြုံရေး စက်ကိရိယာများဖြစ်သည့် CCTV များ၊ Metal Detector များ၊ Infrared Detector များစသည်တို့ကို တပ်ဆင်ကာ လုံခြုံရေးအစီအမံများကို စီစဉ်ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

(၃၇) ၁၉၉၈-ခုနှစ်၊ နိုဝင်ဘာလ (၄)ရက်နေ့တွင် ရွှေသင်္ကန်းတော် ကပ်လှူပူဇော်ရေးနှင့် စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်၊ ထီးတော်စစ်ဆေးရေးကော်မတီ ဥက္ကဋ္ဌ ပြည်ထဲရေးဝန်ကြီးဌာန ဒုတိယဝန်ကြီး ဗိုလ်မှူးချုပ် သူရမြင့်မောင်ဦးဆောင်ပြီး၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော် ဩဝါဒါစရိယ ဆရာတော်ကြီးများအား ရွှေသင်္ကန်းတော် ကပ်လှူပူဇော်ရေးကိစ္စရပ်များနှင့် ထီးတော်စစ်ဆေးရေးဆိုင်ရာ တွေ့ရှိချက်များကို လျှောက်ထားပြီး ဩဝါဒခံယူခဲ့သည်။ ယင်းနေ့တွင်ပင် နာယကကြီး ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီး ခင်ညွန့်နှင့် ပညာရှင်အဖွဲ့များသည် ထီးတော်ပေါ်သို့ တက်ရောက်ကာ ကြံ့ခိုင်ရေး အခြေအနေများကို စစ်ဆေးခဲ့သည်။ ထီးတော်ကြီးမှာ သက်တမ်း (၁၂၈)နှစ်ခန့်ရှိပြီဖြစ်သဖြင့် ထိုစဉ်က ပြုလုပ်ခဲ့သော သံထည်အစိတ်အပိုင်းများ သံချေးတက်ဆွေးမြည့်ခြင်းနှင့် အထွေထွေယိုယွင်းမှုများရှိနေခြင်းကို တွေ့ရှိကြရသည်။

(၃၈) ထို့ကြောင့် ရွှေထီးတော်ကြီးကို လိုအပ်သလို ပြန်လည်မွမ်းမံ ပြင်ဆင်ရေးအတွက် ပညာရှင်အဖွဲ့များကို စနစ်တကျဖွဲ့စည်းကာ လုပ်ငန်းတာဝန် အသီးသီးသတ်မှတ်ပြီး ရှုးစမ်းလေ့လာခြင်း၊ အခြေအနေကို သုံးသပ်ခြင်း၊ ပြုပြင်ရန်နည်းလမ်းများအား ရှာဖွေခြင်းတို့ကို စတင်ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြသည်။ လုပ်ငန်းအဖွဲ့များမှာ-

(က) အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာလုပ်ငန်းအဖွဲ့
(ခ) စက်မှုနည်းပညာဆိုင်ရာလုပ်ငန်းအဖွဲ့
(ဂ) သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာလုပ်ငန်းအဖွဲ့
(ဃ) လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းအဖွဲ့
(င) ဗိသုကာဆိုင်ရာလုပ်ငန်းအဖွဲ့
(စ) ရတနာပစ္စည်းများ ဖြုတ်ယူခြင်းနှင့် စစ်ဆေးမှတ်တမ်းတင် သိမ်းဆည်းခြင်းဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းအဖွဲ့

တို့ဖြစ်ကြသည်။

(၃၉) ထီးတော်ကြီး၏ အစိတ်အပိုင်းများကိုတင်ခြင်း၊ ချခြင်း၊ ဆောက်လုပ်ရေးဆိုင်ရာ ပစ္စည်းများတင်ပို့ခြင်း စသည်တို့ကို ပြုလုပ်နိုင်ရန် ရထားပျံတစ်စီး တပ်ဆင်ရန်လိုအပ်သဖြင့် တံကြားထီးတော်တင်အဖွဲ့က ရထားပျံတပ်ဆင်ရေး အကြိုလုပ်ငန်းများကို စတင်ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

(၄၀) ၁၉၉၈–ခုနှစ်၊ နိဝင်ဘာလ (၈)ရက်နေ့တွင် နိုင်ငံတော် အေးချမ်းသာယာရေးနှင့် ဖွံ့ဖြိုးရေးကောင်စီ ဥက္ကဋ္ဌ ဗိုလ်ချုပ်မှူးကြီးသန်းရွှေသည် စေတီတော်ကြီး၏ ထာဝရဘက်စုံလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်နေမှု အခြေအနေများနှင့် ထီးတော်ကြီးစစ်ဆေး ပြုပြင်ခြင်းဆိုင်ရာ ကိစ္စရပ်များအတွက် ရွှေတိဂုံစေတီတော်သို့ လာရောက်ပြီး လမ်းညွှန်မှာကြားမှုများပြုလုပ်ခဲ့သည်။

(၄၁) ၁၉၉၈–ခုနှစ်၊ နိဝင်ဘာလ (၉)ရက်နေ့တွင် ရွှေထီးတော်ပေါ်မှ ရတနာပစ္စည်းများ ဖြုတ်ယူခြင်းကို စတင်ဆောင်ရွက်ပြီး စနစ်တကျစစ်ဆေးခြင်း၊ ကွန်ပျူတာဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်း စသည်တို့ကို စတင်ဆောင်ရွက်သည်။ စနစ်တကျ ချိန်တွယ်မှတ်တမ်းတင်ပြီးသော ရတနာပစ္စည်းများကို လုံခြုံရေး အစီအစဉ်များအတိုင်း သတ္တုတွင်းဝန်ကြီးဌာန မြန်မာ့ကျောက်မျက်မီးခံသေတ္တာကြီးများအတွင်း သွားရောက် သိမ်းဆည်းမှုကို စတင်ပြုလုပ်သည်။

(၄၂) ယင်းနောက် ဆက်လက်၍ ထီးတော်ရွက်၏ အပြင်လွှာတွင် တပ်ဆင်ထားသော ရွှေပြားအချို့ကို ခွာကြည့်ရာ အတွင်းသံပြားနှင့် သွပ်ပြားများမှာ အခြေအနေ အလွန်ဆိုးဝါးလျက်ရှိကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ မူလထီးတော်ကြီးကို တည်ဆောက်ရာတွင် အတွင်းဆုံး၌ သံပြား၊ ယင်းအပေါ်က သွပ်ပြား၊ ၎င်းနောက် ကြေးပြား၊ ကြေးပြားအပေါ်၌ သွပ်ပြား၊ နောက်ဆုံးရွှေပြားဟူ၍ အလွှာ(၅)လွှာထပ်၍ တည်ဆောက်ထားကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ယင်းအလွှာ (၅)လွှာအနက် ကြေးပြားမှလွဲလျှင် ကျန်အလွှာများမှာ အခြေအနေ မကောင်းတော့ကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ထို့ကြောင့် ထီးရွက်ကို ကြာရှည်ခံမည့် ပစ္စည်းများကိုသုံး၍ ဒီဇိုင်းအသစ်ပြုလုပ် လဲလှယ်ရန် ဆုံးဖြတ်ကြသည်။ ထို့အတွက် ရွှေပြားများကို ဆက်လက်၍ စနစ်တကျခွာယူကာ ချိန်တွယ်မှတ်တမ်းတင် သိမ်းဆည်းခဲ့သည်။

(၄၃) ထီးတော်၏ ထီးရွက်များသာမက ထီးချလက်များမှာလည်း သံချေးတက်နေခြင်း၊ ထောင့်ချိုးနေရာများ၌ အက်ကွဲနေခြင်း၊ ထီးခွေများမှာလည်း နေရာရွှေ့ခြင်း၊ ပုံသဏ္ဌာန်မမှန်ခြင်း၊ ရေချိန်မကျခြင်း၊ အဆက်များနှင့် ချုပ်တန်းများမှာလည်း ဖရိုဖရဲဖြစ်ကာ သေသပ်မှုမရှိခြင်းစသည့် ယိုယွင်းမှုများကို စိတ်မချမ်း မြေ့ဖွယ်ရာ မြင်ကွင်းတစ်ခုအဖြစ် မြင်တွေ့ရသည်။ ထို့ကြောင့် ထီးရွက်များကို ပြုပြင်စဉ် တစ်ပါတည်း ထီးချလက်နှင့် ထီးခွေများ၊ မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းများ၊ ချုပ်တန်းများ စသည့်ထီးနှင့်ပတ်သက်နေသော သံထည်ပစ္စည်းများကိုပါ ပိုကောင်းသော သတ္တုပစ္စည်းဖြင့် အစားထိုးလဲလှယ်ရန် ဆုံးဖြတ်ကြသည်။

(၄၄) ထီးတော်၏ ထီးရွက်နှင့်အမာခံသံထည်များသာ ယိုယွင်းသည်မဟုတ် ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်ကို ထောက်ထားသော ထီးတော်ကြီးတစ်ခုလုံး၏ တည်တံ့ခိုင်မြဲရေးအတွက် အဓိကအရေးပါသည့် သံဒေါက်များမှာလည်း သံချေးတက်ခြင်း၊ ကွေးညွတ်ခြင်း၊ အဖျားများတွင် လက်တံကျိုးခြင်းစသည်တို့ကို တွေ့ရှိရသည်။ ၎င်းပြင် အဆိုပါဒေါက်များကို အောက်ဘက်တွင် ခံဆောင်ထားရာဖြစ်သည့် ငှက်ပျော ဖူးပေါ်တွင် ရစ်ပတ်ထားသော သံခါးပတ်ခွေများရှိ အဆက်များတွင်လည်း မှုလီများ သံချေးတက်ပြီး အတော်ပျက်စီး ဆွေးမြည့်နေကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ထို့ကြောင့် ဒေါက်တိုင်အပါအဝင် သံထည် ပစ္စည်းအားလုံးကို စွန်းထင်းခံ သံမဏိ (Stainless Steel)ဖြင့် လဲလှယ်ရန် ဆုံးဖြတ်ကြသည်။

(၄၅) ၁၉၉၈–ခုနှစ်၊ ဒီဇင်ဘာလ(၂၇)ရက်နေ့ နှင့် (၃၁)ရက်နေ့များတွင် နာယကကြီး ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီး ခင်ညွန့်သည် ထီးတော်ပေါ်သို့ ပညာရှင်များနှင့်အတူ တက်ရောက်ကာ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်မှု အခြေအနေများကို စစ်ဆေးကြည့်ရှုသည်။ ယခင်က အဝေးမှသာ ကြည့်ခွင့်ရသော်လည်း ယခုအခါ ထီးချလက်များကို ဖယ်ရှားလိုက်ပြီဖြစ်သဖြင့် အနီးကပ်စစ်ဆေးခွင့်ရပြီဖြစ်သော မဏ္ဍိုင်တော်၏ ပျက်စီးမှုအခြေအနေ၊ ကြာကလပ်တော်ကြီး၏ ခိုင်ခံ့မှုနည်းပါးပြီး တိမ်းစောင်းနေသော အခြေအနေတို့ကို ကြည့်ရှုစစ်ဆေးပြီး ပညာရှင်များနှင့်ဆွေးနွေးကာ လမ်းညွှန်မှာကြားမှုများ ပြုလုပ်ခဲ့သည်။ မဏ္ဍိုင်တော်၏ အလယ်ပိုင်းနှင့် အပေါ်ဆုံးပိုင်းတို့တွင် ဖြစ်ပေါ်နေသော အက်ကွဲကြောင်းကြီးများ၊ သံချေးတက်ခြင်းများနှင့် အနာတရဖြစ်ထားသော ဒဏ်ရာများကို ယခင်က ထင်ထားသည်ထက် ဆိုးဝါးစွာတွေ့ရသည်။ ထို့ကြောင့် ထီးတော်ကိုပြင်ရင်း တစ်လက်စတည်း မဏ္ဍိုင်တော်အစိတ်အပိုင်း (၂)ပိုင်းကိုပါ စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel)ဖြင့် လဲလှယ်ရန် ဆုံးဖြတ်ကြသည်။ ကြာကလပ်တွင်းရှိ ကွန်ကရစ်မှာလည်း ဟောင်းနွမ်းပြီး အင်အား ယိုယွင်းနေရုံမက ကြာကလပ်တော် ကိုယ်တိုင် ကွဲအက်နေသည်ကိုပါ တွေ့ရသည်။ ၎င်းကိုပါ တစ်ပါတည်း ပြုပြင်ရန်ဆုံးဖြတ်သည်။

(၄၆) ပညာရှင်များက မဏ္ဍိုင်တော်အခြေအနေကို ဓာတ်မှန်ရိုက်ခြင်း၊ Ultrasonic ကိရိယာဖြင့်တိုင်းတွာစမ်းသပ်ခြင်းများ ပြုလုပ်သည်။ ၎င်းပြင် ငှက်ပျောဖူးတော်၏ အပေါ်ယံသရွတ်မှာလည်း ထုံးသရွတ်များဖြစ်ပြီး တွယ်ကပ်မှုအင်အား လွန်စွာနည်းပါးကာ အထဲတွင် အစိုဓာတ်များစွာရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။ ၎င်းပြင် ထုံးသရွတ်ကို စမ်းသပ်ခွာကြည့်သောအခါ အောက်၌တွေ့ရသော အားဖြည့်သံပြားများမှာ (၄၀%)ခန့် သံချေးတက်ပြီး စားနေကြောင်းတွေ့ရသည်။ သို့ဖြစ်ရာ ငှက်ပျောဖူးတော် ထိပ်ဖျားပိုင်းကို လေပြင်းဒဏ်နှင့် ငလျင်ဒဏ်ခံနိုင်ရေးအတွက် သရွတ်ဟောင်းများကို လဲလှယ်ခြင်း၊ အားဖြည့်သံချောင်းများထည့်ခြင်း၊ ရေမဝင်နိုင်ရန် အတွင်းအပြင် အစိုဓာတ်တားဆီးခြင်းများ ပြုလုပ်ရန်ဆုံးဖြတ်သည်။ ထို့ကြောင့် အမာခံတည်ဆောက်ရေးအဖွဲ့ တစ်ဖွဲ့က ငှက်ပျောဖူးတော် တစ်ခုလုံးရှိ သရွတ်ဟောင်းများကို ခွာပြီးအားဖြည့်သံ (Reinforcement)ထည့်ခြင်း ပြုလုပ်သည်။ တစ်ချိန်တည်းတွင် ထီးတော်၏ အစိတ်အပိုင်းများ၊ ဒေါက်များ၊ ခွေများ စသည်တို့ကို မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်း၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်နှင့် မြန်မာ့မီးရထား တို့တွင် ဒီဇိုင်းနှင့်အညီ ခေတ်မီ စက်ကိရိယာများဖြင့် ခုတ်ထွင်ခြင်းပြုလုပ်ကြသည်။

(၄၇) ၁၉၉၉–ခု၊ ဇန်နဝါရီလ (၁၀)ရက်နေ့တွင် ထီးတော်ကြီး၏ အစိတ်အပိုင်းများ စတင်တင်လှူပွဲကို ကျင်းပရာ ပညာရှင်များနှင့် ဒေဝါဝင်း၊ ရာဇာဝင်းများက စေတီတော်ကြီးကို လက်ယာရစ် (၃)ပတ်ပတ်ပြီး လှည့်လည်ပူဇော်ခဲ့သည်။ ယင်းနောက် နာယကကြီး ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီးခင်ညွန့် ဦးဆောင်ကာ ထီးတော် အစိတ်အပိုင်းများကို ရထားပျံဖြင့် ပင့်ဆောင်တင်လှူသည်။

(၄၈) ၁၉၉၉–ခုနှစ်၊ ဖေဖော်ဝါရီလ (၃)ရက်နေ့နှင့် (၄)ရက်နေ့များတွင် ပျက်စီးလျက်ရှိသော မဏ္ဍိုင်၏ အလယ်ပိုင်းနှင့် အပေါ်ဆုံးပိုင်းတို့ကို စွန်းထင်းခံ သံမဏိ (Stainless Steel)ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် မဏ္ဍိုင် အစိတ်အပိုင်းများဖြင့် အစားထိုးလဲလှယ်သည်။ မဏ္ဍိုင်တော်အသစ်တင်လှူပွဲ အခမ်းအနားကို ဒုတိယနေ့ဖြစ်သည့် (၄)ရက်နေ့တွင် ကျင်းပပြုလုပ်ခဲ့သည်။ ယင်းအခမ်းအနားကို နာယကကြီး ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီးခင်ညွန့်က ဦးဆောင်ကာ စေတီတော်ကို လက်ယာရစ် (၃)ပတ် ပတ်ပြီး မင်္ဂလာအချိန်တွင် တနင်္ဂနွေထောင့်မှ တံကြားရထားပျံဖြင့် အပေါ်ဆုံးအပိုင်းကို တင်လှူခဲ့သည်။ စိန်ဖူးတော်

နှင့် ဌက်မြတ်နားတော်တို့ကို အောက်သို့မချဘဲ အပေါ်တွင်ပင် နာရီပိုင်းအတွင်း မဏ္ဍိုင်အဟောင်းမှ မဏ္ဍိုင်အသစ်သို့ ပြောင်းရွှေ့တပ်ဆင်သည်။

(၄၉) ၁၉၉၉-ခုနှစ်၊ ဖေဖော်ဝါရီလ(၁၈)ရက်နေ့တွင် မဏ္ဍိုင်တော်ကြီး၏ အောက်ဆုံးပိုင်း ငှက်ပျောဖူးတော် အတွင်း မြုပ်ဝင်နေမှုအတိုင်းအတာကို မျက်နှာပြင်အောက်လှိုင်းရေဒါ (Subsurface Interface Radar)ကိရိယာဖြင့် တိုင်းတာသည်ကို ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီး ခင်ညွန့်က လာရောက်ကြည့်ရှုစစ်ဆေးခဲ့သည်။

(၅၀) ၁၉၉၉-ခုနှစ်၊ မတ်လ(၁)ရက်နေ့၊ တပေါင်းလပြည့်နေ့တွင် နာယကကြီးက စိန်ဖူးတော်နှင့် ငှက်မြတ် နားတော်တို့ ရောင်တော်ဖွင့်ခြင်းကို ဦးဆောင်ပြုလုပ်သည်။

(၅၁) ၁၉၉၉-ခုနှစ်၊ မတ်လ (၆)ရက်နေ့တွင် အသစ်လဲလှယ်ပြီးဖြစ်သော မဏ္ဍိုင်တော်ကြီးကို ပညာရှင် အဖွဲ့ကခက်ခက်ခဲခဲ ပြန်လည်တည့်မတ်ယူသည်။

(၅၂) ၁၉၉၉-ခုနှစ်၊ မတ်လ(၈)ရက်နေ့တွင် ကြာကလပ်အပေါ်ခြမ်းထဲမှ တူးထုတ်ပစ်သော ကွန်ကရစ်နေရာတွင် ပညာရှင်အဖွဲ့က သံကူကွန်ကရစ်လောင်းသည်။ အားဖြည့်သံ (Reinforcement)ကို စနစ်တကျ ရက်လုပ်ပြီး အထူးဖျော်စပ်ထားသည့် ကွန်ကရစ်ကိုလောင်းသည်။

(၅၃) ၁၉၉၉-ခုနှစ်၊ မတ်လ(၁၅)ရက်နေ့တွင် ထီးဘုံ(၇)ဆင့်စလုံးအတွက် အမာခံထီးချလက်များ၊ မတ်ရပ်သံ ခြင်းတောင်းများ၊ ချုပ်တန်းများ စသည်တို့အားလုံး တပ်ဆင်ပြီးစီးသည်။

(၅၄) ၎င်းနောက် ထီးရွက်များကို စေတီတော် ထီးပေါ်သို့အရောက်တင်ရန်အတွက် ယခင်ရှိပြီး(၂)ထပ် ဝါးငြမ်းကို စေတီတော်အပေါ်ပိုင်း ထီးတစ်ဝိုက်တွင် ပြန်ဖြုတ်၍ ဝင်ပေါက်ပါသည့် ပါးလွှာသော ဝါးငြမ်းဖြင့် အစားထိုးတပ်ဆင်သည်။ ငှက်ပျောဖူးအောက်ခြေမှ ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်သို့ ရထားပျံ ဖြင့်သယ်ပို့သော ထီးရွက်များကို ထီးတော်ပေါ်အရောက် တစ်ဆင့်သယ်ပို့ရန် မတ်ရပ်သယ်ပို့ယာဉ် (Vertical Lift)တစ်ခု တည်ဆောက်ခြင်း၊ ၎င်းအတွက် သံပြေးလမ်း တပ်ဆင်ခြင်းတို့ ဆောင်ရွက်သည်။

(၅၅) ၁၉၉၉-ခုနှစ်၊ ဧပြီလ(၄)ရက်နေ့တွင် ထီးတော်ကြီး၏ ဘုံ(၇)ဆင့်အနက် အကြီးဆုံးဖြစ်သည့် ပထမ ဘုံဆင့်ကို (၈)ပိုင်းခွဲကာ ရထားပျံဖြင့် တနင်္ဂနွေထောင့်မှ ငှက်ပျောဖူးခြေရင်းထိသို့ လည်းကောင်း၊ ၎င်းမှတစ်ဖန် မတ်ရပ်သယ်ပို့ယာဉ်ဖြင့် ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်သို့ လည်းကောင်း တင်လှူပူဇော်သည်။ ဧပြီလ (၅)ရက်နေ့တွင် ဒုတိယ၊ တတိယ နှင့် စတုတ္ထဘုံဆင့်တို့ကို လည်းကောင်း၊ ဧပြီလ (၆)ရက်နေ့ တွင် ပဉ္စမ၊ ဆဋ္ဌမနှင့် သတ္တမ ဘုံဆင့်တို့ကိုလည်းကောင်း နာယကကြီး ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီး ခင်ညွန့် ကိုယ်တိုင် နိုင်ငံတော်အကြီးအကဲများ၊ အင်ဂျင်နီယာပညာရှင်များ၊ ကျွမ်းကျင်လုပ်သားများနှင့်အတူ ထီးပေါ်သို့တက်ပြီး တပ်ဆင်လှူဒါန်းသည်။

(၅၆) အဆိုပါ (၃)ရက်အတွင်း နေ့စဉ်နံနက် (၅)နာရီတွင် စေတီတော်အထက် ပစ္စယာရှိ ပတ္တမြားမျက်ရှင် ဘုရားအား အရဏ်ဆွမ်းဆက်ကပ်လှူခြင်း၊ မုခ်လေးမုခ်နှင့်ဂန္ဓကုဋီတိုက်အတွင်းရှိ ရုပ်ပွားတော်များအား ဆွမ်း၊ ဆီမီး ဆက်ကပ်လှူဒါန်းခြင်း၊ ရင်ပြင်တော်တွင် သစ်သီး (၉၀၀၀)၊ ပန်း (၉၀၀၀)၊ ဆီမီး (၉၀၀၀)တို့ဖြင့် ဆက်ကပ်လှူဒါန်းခြင်းများ ပြုလုပ်သည်။ ထီးတော်ဘုံများ (ထီးရွက်များ)ကို ရွှေတိဂုံ စေတီတော်ကြီးအား (၃)ပတ်လှည့်လည် ပူဇော်သည့်အချိန်တွင် ပြည်သူလူထုက ဤတစ်သက်တွင် နောက်တစ်ကြိမ် လှူဒါန်းခွင့် မကြုံနိုင်တော့သည်နှင့်အညီ ဤကြုံတောင့် ကြုံခဲသည့် အခွင့်အရေးကို

မဆုံးရှုံးရလေအောင် သူ့ထက်ငါ ဝိုင်းဝန်းလှူဒါန်းခဲ့ကြသည်မှာ မြန်မာလူမျိုးတို့၏ ဘာသာ၊ သာသနာနှင့် ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးအပေါ် မြတ်နိုးကြည်ညိုမှုကို ယှဉ်နိုင်ဖွယ်မရှိသော အတိုင်းအတာဖြင့် အံ့မခန်းမြင်တွေ့ခဲ့ရသည်။ ထီးတင်ရက်(၃)ရက်လုံးလုံး အထူးသဖြင့် ပထမနေ့နှင့် နောက်ဆုံးနေ့များတွင် ရင်ပြင်တော်တစ်ခွင်လုံး ကြက်ပျံမကျ လာရောက်ကြည်ညို ဖူးမြော်ကြသော ပရိသတ်များကို ချစ်ချစ်တောက် နေပူထဲတွင်ပင် တွေ့မြင်ရသည်။ မြန်မာ့ရုပ်မြင်သံကြားမှလည်း အခမ်းအနားများကို (၃)ရက်လုံး တိုက်ရိုက်ထုတ်လွှင့်စီစဉ်ပေးရာ မြန်မာနိုင်ငံတွင် ဤရာစုနှစ်၌ အကြီးကျယ်ဆုံးဖြစ်သည့် ဘာသာ၊ သာသနာရေးဆိုင်ရာ အခမ်းအနားပွဲတော်ကြီးကို နိုင်ငံတစ်ဝန်းလုံးရှိ ရဟန်းရှင်လူပြည်သူအပေါင်းက ဝိုင်းဝန်းကြည်ညို သာဓုအနုမောဒနာ ခေါ်ဆိုကြလေသည်။

ဩဝါဒါစရိယ ဆရာတော်ကြီးများ၏ ဩဝါဒ

(၅၇) ရွှေတိဂုံစေတီတော် ပြုပြင်မွမ်းမံရေးကိစ္စနှင့် ပတ်သက်၍ နိုင်ငံတော်သံဃာ့မဟာနာယက ဆရာတော်ကြီးများနှင့် ရွှေတိဂုံစေတီတော် ဩဝါဒါစရိယဆရာတော်ကြီးများထံ အကျိုးအကြောင်းနှင့် အခြေအနေများကို တင်ပြလျှောက်ထားပြီး ဩဝါဒခံယူခြင်းကို နာယကကြီးများဦးဆောင်ပြီး အလျဉ်းသင့်သလို ပြုလုပ်ခဲ့သည်။ ရွှေတိဂုံစေတီတော် ဩဝါဒါစရိယ ဆရာတော်ကြီးများ၏ ဩဝါဒ ကောက်နုတ်ချက်တစ်ခုမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်ပါသည်။

"ရွှေတိဂုံစေတီ ရွှေထီးတော်ကြီးမှာ နှစ်ကာလ ကြာရှည်ဟောင်းနွမ်း ဆွေးမြည့်ပျက်စီးယိုယွင်းနေပြီဖြစ်ရာ အသစ်လဲလှယ်တင်လှူခြင်းသည် ကောင်းမြတ်သော ဗုဒ္ဓဘာသာအစဉ်အလာဖြစ်သည်။ ဗုဒ္ဓဒေသနာ ကျမ်းဂန်များနှင့်လည်း လိုက်လျောညီထွေ ရှိပါပေသည်။ ရှေးရိုးမြန်မာ့ဓလေ့စရိုက်ကို အခြေခံကျကျ မဏ္ဍိုင်ထား၍ ပြုပြင်တင်လှူ ပူဇော်သွားပါက အလွန်သင့်လျော်လှပါသည်။ လူသာဓုခေါ်၊ နတ်သာဓုခေါ်စရာဖြစ်သည်"။

နိုင်ငံတော်အကြီးအကဲများ၏ လမ်းညွှန်ချက်များ

(၅၈) နိုင်ငံတော် အေးချမ်းသာယာရေးနှင့် ဖွံ့ဖြိုးရေးကောင်စီ ဥက္ကဋ္ဌ၊ နိုင်ငံတော်ဝန်ကြီးချုပ် ဗိုလ်ချုပ်မှူးကြီး သန်းရွှေ ၁၉၉၈-ခုနှစ်၊ နိုဝင်ဘာလ (၈)ရက်နေ့တွင် ရွှေတိဂုံစေတီတော်သို့ လာရောက်ကြည့်ရှုစစ်ဆေးစဉ်က သက်ဆိုင်ရာ ပုဂ္ဂိုလ်များကို အောက်ပါအတိုင်း လမ်းညွှန်ခဲ့ပါသည်။

(၁) "ထီးတော်၏ မူလအလေးချိန်နှင့် ခံနိုင်ရည်အင်အားကို ခေတ်မီသိပ္ပံနည်းပညာများနှင့် ရှာဖွေရန်၊ ထီးတော်တွင် အလေးချိန်များနေပြီး အောက်ခြေခိုင်ခံ့မှု လျော့နည်းနေမည်ဆိုပါက ထီးတော်အလေးချိန် လျော့နည်းအောင် ဆောင်ရွက်ရန်၊

(၂) ပန်းလည်တိုင် (မဏ္ဍိုင်)မှာလည်း နှစ်ပေါင်းများစွာ ကြာမြင့်ခဲ့ပြီဖြစ်၍ ပိုမိုကြာရှည်ခိုင်ခံ့အောင် စစ်ဆေးဆောင်ရွက်ရန်၊

(၃) ကြံခိုင်မှုလုပ်ငန်းအားလုံးကို အသေးစိတ် စနစ်တကျ စစ်ဆေးမှတ်တမ်းတင်ပြီး ရေရှည်ခိုင်ခံ့အောင် ဆောင်ရွက်သွားရန်နှင့် နောင်လိုအပ်၍ ပြုပြင်လျှင် အကိုးအကားအဖြစ် ကျန်ရစ်အောင် ဆောင်ရွက်ရန်။"

(၅၉) နိုင်ငံတော်အေးချမ်းသာယာရေးနှင့် ဖွံ့ဖြိုးရေးကောင်စီ အတွင်းရေးမှူး(၁) ရွှေသက်န်းတော်ကပ်လှူပူဇော်ရေးနှင့် စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်၊ ထီးတော် စစ်ဆေးရေးကော်မတီ နာယကကြီး ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီး ခင်ညွန့်သည် ပြုပြင်မွမ်းမံမှုလုပ်ငန်း၏ အစမှအဆုံးအထိ စဉ်ဆက်မပြတ် လာရောက်ကြည့်ရှုစစ်ဆေးကာ ပညာရှင်များနှင့် ဆွေးနွေးခြင်း၊ အကြံပြုခြင်း၊ အဆုံးအဖြတ်ပေးခြင်း၊ လမ်းညွှန်ချက်များပေးခြင်းတို့ကို ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။ ပြုပြင်နေစဉ်ကာလ တစ်လျှောက်တွင် ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထီးတော်ပေါ်သို့ အကြိမ်(၃၀)ကျော် တက်ရောက်၍ အနီးကပ်စစ်ဆေး လမ်းညွှန်မှုပြုခဲ့သည်။ နာယကကြီး ဒုတိယ ဗိုလ်ချုပ်ကြီး ခင်ညွန့်၏ လမ်းညွှန်ချက်တစ်ခုမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

(၁) "နောက်ဆုံးပေါ် ခေတ်မီနည်းပညာများ၊ ပညာရှင်များ၊ ကျွမ်းကျင်သူများအကူအညီဖြင့် အကောင်းဆုံးပစ္စည်းများ အသုံးပြုပြီး ရေရှည်တည်တံ့အောင် အကောင်းဆုံးဆောင်ရွက်ရန်၊

(၂) ထီးတော်ကိုအသစ်တင်သကဲ့သို့ သဘောထား၍ အစိတ်အပိုင်းအားလုံး အသစ်ပြုလုပ်ရန်၊

(၃) ထီးတော်ဟောင်းကို အပေါ်တွင်ပင် အစိတ်အပိုင်းလိုက် လဲလှယ်တပ်ဆင်၍ ပြုပြင်သွားရန်"။

အမာခံအဆောက်အအုံပြန်လည်ပြုပြင်မည့်အစီအစဉ်ရေးဆွဲခြင်း

(၆၀) သြဝါဒါစရိယဆရာတော်ကြီးများ၏ သြဝါဒနှင့်နိုင်ငံတော်အကြီးအကဲများ၏ လမ်းညွှန်ချက်များကို အခြေခံမှုများအဖြစ်ခံယူ၍ ပညာရှင်အဖွဲ့များသည် ရရှိနိုင်သောပစ္စည်း၊ သတ်မှတ်ထားသောပြီးရက်၊ လုပ်ရင်းကိုင်ရင်း တွေ့ရှိလာသောအခြေအနေ အရပ်ရပ်တို့ကိုမှုတည်၍ နာယကကြီး ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီး ခင်ညွန့်၏ အတည်ပြုချက်ကို အမြဲရယူလျက် ပြင်ဆင်မွမ်းမံမှုလုပ်ငန်း အစီအစဉ်များကို ရေးဆွဲအကောင်အထည်ဖော် သွားကြရသည်။

(၆၁) ၎င်းပြင် ပြုပြင်မွမ်းမံရာ၌ မြန်မာ့ရိုးရာ ထုံးတမ်းစဉ်လာများနှင့် ညီညွတ်စေရန်အတွက် မြန်မာမှုပညာရှင်များ၏ အကြံပြုချက်များကို အမြဲခံယူလျက် ရိုးရာနှင့်ဆန့်ကျင်သွေဖည်မှုမရှိရလေအောင် ဂရုတစိုက်ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြသည်။ မြန်မာမှုပညာရှင်များ၏ အစီအစဉ်ဖြင့် နာယကကြီးများကိုယ်တိုင် ဦးဆောင်ကာ လိုအပ်သည့် ထုံးတမ်းစဉ်လာ ရိုးရာပွဲများကိုလည်း ပြုလုပ်ခဲ့ကြသည်။

(၆၂) လုပ်ငန်းအစီအစဉ်ရေးဆွဲရာ၌ လုပ်ဆောင်ရမည့် လုပ်ငန်းများကို အစကနဦးကပင် ကြိုတင်သိရှိသဖြင့် ကနဦးအစီအစဉ်တွင် ထည့်သွင်းရေးဆွဲထားနိုင်သည်လည်းရှိသကဲ့သို့ လုပ်ရင်းကိုင်ရင်း တွေ့ကြုံရသော အခြေအနေအသစ်အဆန်းတို့ကို မူတည်၍ ထပ်မံထည့်သွင်းလုပ်ဆောင်ရသည့် နောက်တိုးလုပ်ငန်းများအတွက်လည်း အသင့်တော်ဆုံး အစီအစဉ်သစ်များကို ဖြည့်စွက်ရေးဆွဲ အကောင်အထည်ဖော်ရပေသည်။ အစကနဦးက မသိရှိသေးသော အဆောက်အအုံဖွဲ့စည်း တည်ဆောက်ခြင်းဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို လုပ်ရင်းကိုင်ရင်းနှင့်မှ တစ်ခုပြီးတစ်ခု ဖော်ထုတ်သိရှိကြရလေရာ အလွန်စိတ်ဝင်စားဖွယ်ကောင်းသော နည်းပညာဆိုင်ရာ လက်တွေ့သုတေသနတစ်ခုကို လုပ်ဆောင်နေရသကဲ့သို့ ရှိခဲ့ပေသည်။ ဤကိစ္စမှာ

ပညာရပ်ပိုင်းဆိုင်ရာ စိတ်ဝင်စားစရာ ကောင်းသလောက် အခြားတစ်ဖက်တွင်လည်း အလွန်ကြီးမားသော တာဝန်တစ်ရပ်ကို ထမ်းဆောင်နေခြင်းဖြစ်ကြောင်း ပညာရှင်တို့ကောင်းစွာ သဘောပေါက်ကြသည်။ ရရှိသော အချိန်တိုကာလအတွင်း လုပ်ဆောင်စရာ လုပ်ငန်းများမှာလည်း အလွန်များပြားရကား အချိန်ဖြုန်းတီးမှု လုံးဝမရှိစေဘဲ လုပ်ငန်းများကို နေ့ရောညပါ ဆက်တိုက်လုပ်ဆောင်နိုင်အောင် စီမံဆောင်ရွက်ကြရလေသည်။

(၆၃) ထိုမှုသာမက ထီးတော်၊ ကြာကလပ်တော်၊ မဏ္ဍိုင်တော်၊ ဒေါက်တိုင်၊ ငှက်ပျောဖူးတော်စသည့် အစိတ်အပိုင်းကြီး(၅)မျိုးသည် အဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းပုံအရ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု နီးစပ်စွာဆက်သွယ်နေရကား မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုတည်းကိုမျှ ကွက်ပြီး ခွဲထုတ်၍မရပေ။ တစ်ခုကိုလုပ်လျှင် ကျန်အစိတ်အပိုင်းများပါ အလိုလို ပါဝင်လာပေသည်။ ထို့ကြောင့် တည်ဆောက်ရေး အစီအစဉ်ရေးဆွဲရာ၌ ရှေ့နောက်အစီအစဉ် (Sequence of Construction)မှန်ရန်မှာ အလွန်အရေးကြီးလှပေသည်။ ၎င်းပြင် အထက်ပါအစိတ်အပိုင်းကြီး (၅)ပိုင်းအတွက် တည်ဆောက်ရေး အဖွဲ့များမှာလည်း အနည်းဆုံး (၆)ဖွဲ့ခန့်ခွဲ၍ ဆောင်ရွက်ကြရသည်ဖြစ်ရာ တစ်ဖွဲ့နှင့်တစ်ဖွဲ့ ပေါင်းစပ်ညှိနှိုင်းဆောင်ရွက်ရေးမှာ အလွန်အရေးကြီးပေသည်။ အဖွဲ့တစ်ဖွဲ့၏ တည်ဆောက်မှု အဆင့်တစ်ခုပြီးမှသာ ကျန်တစ်ဖွဲ့ကဆက်၍ လုပ်နိုင်သော အခြေအနေမျိုးရှိရကား တစ်ဖွဲ့ကိုတစ်ဖွဲ့က စောင့်ဆိုင်းရသဖြင့် အချိန်ပုပ်ရခြင်းမျိုး မဖြစ်ရလေအောင် အဖွဲ့များကို ပေါင်းစပ်ညှိနှိုင်းပေးရန် အလွန်အရေးကြီးခြင်း ဖြစ်ပေသည်။

ပြန်လည်ပြုပြင်ရာတွင်ပါဝင်သည့်အဓိကကျသောလုပ်ငန်းအဆင့်ဆင့်

(၆၄) ထီးတော်ကိုပြုပြင်ရာတွင် ထီးရွက်များကို ပြုပြင်မွမ်းမံရုံမျှမက ထီးချလက်များအပါအဝင် ဒေါက်များ၊ ထီးခွေများ၊ မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းများ၊ ငှက်ပျောဖူးခါးပတ်ခွေများစသည့် ထီးနှင့်ပတ်သက်သည့် အမာခံသံထည်များအားလုံးကို စွန်းထင်းခံ သံမဏိ (Stainless Steel)ဖြင့် လဲလှယ်မည်ဟု ဆုံးဖြတ်ပြီးနောက် ထီးရွက်များကို စဖြုတ်သည်။ လိုအပ်သော စွန်းထင်းခံ သံမဏိ ပမာဏကို တွက်ချက်၍ စုဆောင်းသည်။

(၆၅) ပြုတ်ကျနေသော ဆိုင်းကြိုးများနှင့် လျော့ရဲနေသော မဏ္ဍိုင်ထိန်းဆိုင်းကြိုးများကို အောက်ဘက်ချိတ်များမှစဖြုတ်ပြီး လမ်းရှင်းသည်။ တတိယဘုံဆင့်မှ သတ္တမဘုံဆင့်ထိရှိသော ထီးချလက်များ၊ မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းများကိုဖြုတ်သည်။ ပထမဘုံဆင့် ထီးချလက်များနှင့် ဒုတိယဘုံဆင့် မတ်ရပ် သံခြင်းတောင်းတို့မှာ ကြာကလပ် ကွန်ကရစ်ထဲတွင် မြုပ်နေသဖြင့် အစတွင်ဖြုတ်၍မရသေးပါ။ နောက်တစ်ဆင့်တွင်မှ ဒုတိယဘုံဆင့်ကို ဖယ်ရှားပစ်ပြီး ပထမဘုံဆင့် ထီးချလက်များသာ ကျန်ခဲ့သည်။ မဏ္ဍိုင်ကို ဝါးငြမ်းပတ် အခင်းတန်းများကြားတွင် ထိမနေစေဘဲ လှုပ်ရှားမှုအနည်းငယ် ရှိနိုင်အောင်ဘေးမှခပ်ခွာခွာ ညှပ်၍ထိန်းထားသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ဝါးငြမ်းကိုယ်တိုင်မှာလည်း အနည်းငယ်နွဲ့သဖြင့် လေတိုက်၍ ဝါးငြမ်းလှုပ်ခါသောအခါတိုင်း မဏ္ဍိုင်ကိုပါ မလှုပ်ရှားစေဘဲ သီးခြားသဘော တည်ရှိစေရန်လည်းကောင်း၊ အကယ်၍ဆိုင်းကြိုးမရှိတော့သော မဏ္ဍိုင်သည် အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် လွန်စွာယိမ်းယိုင်လိုပါကလည်း ဝါးငြမ်းက အထိန်းအတားသဘော ဖြစ်စေရန်လည်းကောင်း ရည်ရွယ်သည်။

(၆၆) မဏ္ဍိုင်ကို အနီးကပ်စစ်ဆေးကြည့်ရှုသောအခါ မဏ္ဍိုင်၏လွန်စွာယိုယွင်းနေသော အခြေအနေအရ အလယ်ပိုင်းနှင့် အပေါ်ဆုံးပိုင်းကို စွန်းထင်းခံ သံမဏိ (Stainless Steel)ဖြင့် အစားထိုးလဲလှယ်ရန် ဆုံးဖြတ်ပြီးဖြစ်သဖြင့် မဏ္ဍိုင်အစိတ်အပိုင်းများအတွက်ပါ ပစ္စည်းများကို မှာယူစုဆောင်းသည်။

(၆၇) ထီးချလက်များ၊ မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းများ၊ ကြေးညိုဒေါက်အောက်ခံသံပြားဝိုင်းများ၊ ပထမဘုံဆင့် အောက်ခံထီးခွေများ၊ ဒေါက်များ၊ ငှက်ပျောဖူးခါးပတ်ခွေများအား ဒီဇိုင်းနှင့်အညီ ခေတ်မီစက်များဖြင့် လှီးဖြတ်ခုတ်ထွင်ခြင်းကို တစ်ချိန်တည်းတွင် အဖွဲ့(၃)ဖွဲ့ခွဲ၍ ပြုလုပ်သည်။

(၆၈) ပထမဘုံဆင့် ထီးချလက်များမှာ ကြာကလပ် ကွန်ကရစ်ထဲတွင် မြုပ်နေရကား ထီးချလက်များ ဖယ်ရှားခြင်းကို ကြာကလပ်ထဲရှိ ကွန်ကရစ်များကို တူးထုတ်ပြီးမှသာ ဆောင်ရွက်၍ရမည်ဖြစ်သည်။ ကွန်ကရစ်ကို တူးထုတ်ပစ်ပါက မဏ္ဍိုင်တော်ကို မယိုင်လဲအောင် ထိန်းထားသော မဏ္ဍိုင်အောက်ခြေရှိ ကြေးညိုဒေါက်ကို ခံဆောင်ထားသည့် အောက်ခံသံပြားဝိုင်း ပေါ်လာမည်ဖြစ်သည်။ ထိုအခါ မဏ္ဍိုင် ကိုထိန်းရန် ဆိုင်းကြိုးလည်းမရှိ၊ အောက်ခြေကွန်ကရစ်လည်းမရှိ၊ ကြေးညိုဒေါက် အောက်ခံ သံပြား ဝိုင်းလည်း မရှိတော့သဖြင့် မဏ္ဍိုင်သည် တည်ငြိမ်စွာရပ်တည်မနေနိုင်တော့ပေ။ လဲကျနိုင်သည့် အခြေ အနေတွင်ရှိသည်။ ကြာကလပ်ထဲရှိ ကွန်ကရစ်မှာလည်း မွနေသည့် အခြေအနေတွင် ရှိသည်။ ထို့မျှသာမက ကြာကလပ်မှာလည်း စောင်းနေရာ ၎င်းကို ပြန်လည်တည့်မတ်ရန်လည်း လိုနေသည်။ ထို့ကြောင့် ကွန်ကရစ်ဟောင်းကို တူးထုတ်ပြီး ကြာကလပ်ကိုလည်းတည့်မတ်ရန်၊ ကြာကလပ်ထဲသို့ အားဖြည့်သံ (Reinforcement) ကိုထည့်ပြီးမှ ကွန်ကရစ်လောင်းရန်၊ ကွန်ကရစ် မလောင်းမီ ပထမဘုံဆင့် ထီးချလက်များနှင့် ဒုတိယဘုံဆင့် မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းကိုတပ်ဆင်ရန်၊ ကြေးညိုဒေါက် အောက်ခံသံပြားဝိုင်းကိုလည်း နေရာတကျထည့်ရန်၊ ၎င်းနောက်မဏ္ဍိုင်ကိုလည်း ပြန်လည် တည့်မတ်ရန်၊ တည့်မတ်ပြီးပါက ကြေးညိုဒေါက်နှင့် အောက်ခံသံပြားဝိုင်းတို့ကို မူလီဖြင့် မြဲမြံစွာစုပ်ရန်၊ ပြီးမှကွန်ကရစ် လောင်းရန်စသည့် အစီအစဉ်အဆင့်ဆင့်ကို အကြမ်းလျာထားရသည်။ ဤသို့ အဆင့်ဆင့်ဆောင်ရွက် နိုင်စေရန်အတွက် မဏ္ဍိုင်ကိုမယိုင်လဲအောင် ယာယီအားဖြင့် မြဲမြံခိုင်မာစွာထိန်းချုပ်ပေးမည့် အစီအစဉ် တစ်ရပ်ကို မဖြစ်မနေလုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်ပေသည်။

(၆၉) ဤကဲ့သို့ ကြာကလပ်နှင့်ဆက်စပ်နေသော အစိတ်အပိုင်းများကို မလဲလှယ်မီ ပထမဦးစွာ မဏ္ဍိုင်တော်၏ အလယ်ပိုင်းနှင့် အပေါ်ပိုင်းကို စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel)အစိတ်အပိုင်းများဖြင့် လဲလှယ် ထားရန်ဖြစ်နိုင်သဖြင့် ၎င်းကိုအရင်ဆောင်ရွက်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ ဤသို့ လဲလှယ်နိုင်ရန်အတွက် မူလပထမဘုံဆင့်ပေါ်တွင် ပေ(၂၀)ခန့်မြင့်သည့် ယာယီသစ်သားငြမ်းတစ်ခုကို ဦးစွာဆင်ရသည်။ ၎င်းသစ်သားငြမ်းနှင့် မူလဝါးငြမ်း (၂)ခုတို့ကို မဏ္ဍိုင်အစိတ်အပိုင်း၏ အလေးချိန်နှင့် တပ်ဆင်ရေးတွင် ပါဝင်သော လူများ၏အလေးချိန်တို့ကို မျှခံစေ၍ စက်သီးဖြင့် မဏ္ဍိုင်တော်အလယ်ပိုင်းနှင့် အပေါ်ဆုံး အသစ်ပိုင်းတို့ကို ဆွဲတင်ခြင်း၊ အဟောင်းကို အောက်သို့ချခြင်း၊ အဆက်အုံ (Muff Coupling)ကို (၂)ခြမ်းဖြတ်၍ အပိုင်းများကိုအဆက်အုံထဲတွင်ထည့်၍ ဆက်ယူခြင်းစသည်တို့ကို ပြုလုပ်သည်။ ဤသို့ ပြုလုပ်ရာ၌ ငြမ်းအနည်းငယ်လှုပ်ခါခြင်းသည် တင်ခြင်း၊ ချခြင်း၊ ဆက်ခြင်း စသည်လုပ်ငန်း တို့ကို အနှောင့်အယှက်များစွာ မပေးနိုင်သဖြင့် အဆိုပါ ငြမ်း(၂)မျိုးကိုအောင်မြင်စွာ ရောစပ်သုံးနိုင်ခဲ့ ခြင်းဖြစ်သည်။ အခိက အခက်အခဲမှာ လေးလံသောမဏ္ဍိုင် အစိတ်အပိုင်းများကို အပေါ်သို့ရောက်အောင်

ပထမအဆင့်တွင် ရထားပုံဖြင့်လည်းကောင်း၊ ၎င်းနောက် လူအား၊ စက်သီးအားဖြင့်လည်းကောင်း ဆွဲတင်ရခြင်း ဖြစ်သည်။ အဆက်အုံများ ဖြုတ်ခြင်း၊ ပြန်တပ်ခြင်းများကိုလည်း ဂရုတစိုက်ပြုလုပ်ရသည်။ စိန်ဖူးတော်နှင့် ငှက်မြတ်နားတော်တို့ကို မဏ္ဍိုင်လဲလှယ်တပ်ဆင်နေစဉ် နာရီပိုင်းမျှသာ အပေါ်ဆုံးမဏ္ဍိုင် အစိတ်အပိုင်းနှင့်အတူ ငြမ်းပိတ်ပေါ်တွင် ခေတ္တနေရာရွှေ့ထားရသည်။ ၎င်ပြင်ပေါ်သို့ချရန် လုံးဝမလို အပ်ပါ။ အသစ်တပ်ဆင်ပြီးသောအခါ အဟောင်းမှနေ၍ အသစ်ပေါ်သို့ ပြောင်းရွှေ့တပ်ဆင်ပေးရုံသာ လိုအပ်သည်။

(၇၀) အထက်အပိုဒ်တွင် ဖော်ပြခဲ့သည့် မဏ္ဍိုင်တော်၏ အစိတ်အပိုင်းများကို တင်ချသောအခါတွင် အသုံးပြုခဲ့သော သစ်သားငြမ်းနှင့်ဝါးငြမ်း ပေါင်းသုံးသည့်စနစ်ကို မဏ္ဍိုင်တော်အား တည့်မတ်ရာ၌ကား သုံး၍မဖြစ်ချေ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် မဏ္ဍိုင်တော်ကို တည့်မတ်ပြီးနောက် ကြာကလပ်ထဲသို့ ကွန်ကရစ်လောင်းပြီး အနည်းဆုံး(၃)ရက် (အထူးဖော်စပ်ထားသော ကွန်ကရစ်ဖြစ်သဖြင့်) ခန့်အတွင်း မဏ္ဍိုင်တော်ကို လုံးဝမလှုပ်မရှားအောင် ထိန်းထားနိုင်သောငြမ်းဖြစ်ရန်လိုသည်။ ထို့ကြောင့် ဝါးငြမ်းကို ဤကိစ္စအတွက် သုံးရန်မဖြစ်နိုင်ပေ။ ဝါးငြမ်းမှာလေပြင်းတိုက်လျှင် ယိမ်းယိုင်တုန်ခါသည်။ ထိုသို့ ယိမ်းယိုင်တုန်ခါပါက မဏ္ဍိုင်ခြေရင်းတွင် လောင်းထားသော ကွန်ကရစ်နာ၍ အက်ကွဲသွားနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် သစ်သားငြမ်း(သို့မဟုတ်) သံပိုက်ငြမ်းသာ ဖြစ်သင့်သည်။ သို့ရာတွင် သစ်သားငြမ်းကို မူလပထမဘုံဆင့်ပေါ်တွင် ငြိမ်အောင်တည်ဆောက်ပြီး မဏ္ဍိုင်ကိုထိန်းချုပ်မည် ဆိုပြန်လျှင်လည်း မူလပထမဘုံဆင့်၏ ဒေါက်တိုင်များသည် (၂၇)ပေခန့်မြင့်သော သစ်သားငြမ်းစင် (Frame)၏ အလေးချိန်ကို ကောင်းစွာ ထမ်းနိုင်မည်ဟု မသေချာပါ။ ထို့ကြောင့် အသင့်တော်ဆုံးလုပ်ဆောင်ချက်မှာ ကြံ့ခိုင်သည့် စနစ်သစ်တစ်ခုကို ဦးစွာပထမ အမာခံ တည်ဆောက်ရန်သာ ဖြစ်သည်။ ၎င်းအတွက် ငှက်ပျောဖူးတော်ပေါ်တွင်ရှိသော မူလဖောင်းရစ်(၄)ခုအနက် အလယ်(၂)ခုကြားနေရာကျယ်တွင် စွန်းထင်းခံ သံမဏိခါးပတ်ခွေ အသစ်(၂)ခုကိုထည့်ပြီး ၎င်းမှနေ၍ခိုင်မာသော ဒေါက်တိုင်အသစ် (၈)ချောင်းစိုက်ကို သုံးကာ ပထမဘုံဆင့်အောက်တွင် အသစ်ထည့်မည့် ခိုင်မာသော သံခွေ(၂)ခုသို့ လှမ်းထောက်၍ ထမ်းထားစေရန်ဖြစ်သည်။ ဤစနစ်သစ်သည် ပြုပြင်နေစဉ်ကာလတစ်လျှောက်တွင် အပေါ်မှကျလာမည့် အလေးချိန်အားလုံးကို သူ့ချည်းသက်သက်ပင် ထမ်းနိုင်အောင် ကြံ့ခိုင်မှုရှိရမည် ဖြစ်သည်။ ဤအမာခံ စနစ်သည် နောင်တွင် အစဉ်အမြဲ ဆက်လက်တည်ရှိသွားမည့် အမာခံစနစ်တစ်ခုလုံး၏ တစ်စိတ်တစ်ဒေသ ဖြစ်သွားရန်လည်း ရည်ရွယ်သည်။

(၇၁) ထို့ကြောင့် အထက်ဖော်ပြပါ ကြံ့ခိုင်သည့် စနစ်သစ်ကို ဦးစွာတည်ဆောက်ရသည်။ ၎င်းစနစ်သစ်တွင် ဖောင်းရစ်အသစ်(၂)ခု [နံပါတ်အသစ်(၃)နှင့်(၄)]၊ ဒေါက်(၁၆)ချောင်း၊ ထီးခွေ(၂)ခုတို့ ပါဝင်သည်။ အဆိုပါ ကတော့ပြတ်ပုံသဏ္ဍာန် (၂)ထပ်ပါဝင်သည့် စနစ်သစ်ကိုခိုင်မြဲစေရန် သစ်သားဒေါက်များကို သုံး၍ ငှက်ပျောဖူးနှင့် ယာယီကျားကန်ပေးထားရသည်။ ပြီးသောအခါ ပထမဘုံဆင့်အောက်ရှိ သံမဏိထီးခွေ အသစ်(၂)ခုအပေါ်တွင် ထီးချလက်များအား မထိစေဘဲ (၂၇)ပေခန့်မြင့်သော သစ်သား ငြမ်းစင်ကို အခိုင်အမာ တည်ဆောက်ရသည်။ အဆိုပါ တည်ငြိမ်နေသော သစ်သားငြမ်းကို အမှီသဟဲ ပြု၍ မဏ္ဍိုင်ကိုမြဲမြံစွာ ခေတ္တထိန်းချုပ်ရသည်။ ၎င်းနောက် အောက်ခြေကြာကလပ်ထဲတွင်ရှိသော ကွန်ကရစ်များကို တူးထုတ်ပစ်ခြင်း၊ ကြေးညိုဒေါက် အောက်ခြေရှိ အောက်ခံသံပြားဝိုင်းကို ဖယ်ရှားခြင်း

တို့ကိုပြုလုပ်ရသည်။ ဤအချိန်တွင် မဏ္ဍိုင်တော်ကြီး မယိုင်လဲအောင် သစ်သားငြမ်းကသာ ထိန်းထားရတော့သည်။ ၎င်းနောက် အောက်ခြေကြာကလပ်ထဲတွင်ရှိသော ကွန်ကရစ်များကို တူးထုတ်ပစ်ခြင်း၊ ကြေးညိုဒေါက်အောက်ခြေရှိ အောက်ခံသံပြားဝိုင်းကို ဖယ်ရှားခြင်းတို့ကို ပြုလုပ်ရသည်။ ဤအချိန်တွင် မဏ္ဍိုင်တော်ကြီး မယိုင်လဲအောင် သစ်သားငြမ်းကသာ ထိန်းထားရတော့သည်။ ၎င်းနောက် ကြာကလပ်ကို (Hydraulic Jack)သုံး၍ ပြန်လည်တည့်မတ်ရသည်။ တည့်မတ်ပြီးကြာကလပ်ကို အပြင်မှ သံပြားခွေ (၂)ခွေဖြင့် ပတ်ပြီး အဆိုပါသံပြားခွေ(၂)ခွေကို ငှက်ပျောဖူးတော်ရှိ ဖောင်းရစ်အသစ် အမှတ် (၆)နှင့် (၇)မှနေ၍ သံမဏိဒေါက်(၁၆)ချောင်းဖြင့် ထောက်သည်။ ၎င်းနောက် အားဖြည့်သံ (Reinforcement) များကို ကြာကလပ်အတွင်း ရက်လုပ်ချည်နှောင်ခြင်း၊ ထီးချလက် အသစ်များ လဲလှယ်တပ်ဆင်ခြင်း၊ ဒုတိယဘုံဆင့် မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းကို တပ်ဆင်ခြင်း၊ ကြေးညိုဒေါက် အောက်ခံသံပြားဝိုင်းကို တပ်ဆင်ခြင်း စသည်တို့ကို ပြုလုပ်ရသည်။ မဏ္ဍိုင်ကို သစ်သားငြမ်းအား အမှီသဟဲပြု၍ သတိကြီးစွာ ထားလျက် ပြန်လည်တည့်မတ်ရသည်။ တည့်မတ်ပြီးသောအခါ သစ်သားငြမ်းနှင့် မြဲမြံစွာထိန်းချုပ်ရသည်။ ဤသို့ဆောင်ရွက်နေစဉ် ဝါးငြမ်းနှင့်သစ်သားငြမ်းတို့ လုံးဝမထိစေရ။ ဝါးငြမ်းသည်အပြင်တွင် သီးခြားရှိနေစေရမည်။ ပြီးမှသာ ကွန်ကရစ်လောင်းရသည်။

(၇၂) ကွန်ကရစ်(၃)ရက်သား (အချိန်မစောင့်နိုင်သဖြင့် အထူးဖျော်စပ်ထားသော ကွန်ကရစ်) ရသည်အထိ ငြမ်းပေါ်သို့ ကွန်ကရစ်ကို ရေလောင်းပေးသူမှအပ မည်သူမျှမတက်စေရ။ (၃)ရက်မြောက်သောအခါ မဏ္ဍိုင်နှင့် သစ်သားငြမ်း ထိန်းချုပ်ထားမှုကို အနည်းငယ်လျှော့လိုက်ပြီး မဏ္ဍိုင်ကို အားဖြည့်သည့် သံမဏိချောင်းများအား မဏ္ဍိုင်ပတ်လည် ဝိုင်းရံ၍တပ်ဆင်သည်။ ဤသို့တပ်ဆင်ရာတွင် မဏ္ဍိုင်တည့်မတ်မှုကို မထိခိုက်အောင် ချိန်သီးဖြင့် အမြဲတိုင်းထွာစစ်ဆေးရသည်။ ရင်ပြင်ပေါ်မှလည်း (Theodolite)ဖြင့် မြင်နိုင်သော နေရာများကို ချိန်ပြီးထိန်းကျောင်းပေးရသည်။ အားဖြည့် သံမဏိချောင်းများ တပ်ဆင်ပြီးသောအခါ သစ်သားငြမ်းကို ဖျက်သိမ်းသည်။

(၇၃) ငြမ်းဖျက်ပြီးသောအခါ ထီးခွေများ၏ ရေချိန်မှန်ကန်မှု ရှိ/မရှိ၊ နေရာမှန်ကန်မှု ရှိ/မရှိတို့ကို စစ်ဆေးပြီး ထီးချလက်အသစ်များနှင့် ထီးခွေများကို မူလီဖြင့်မြဲမြံစွာ စုပ်သည်။ ယခုအခါ ထီးချလက်များက ကြာကလပ်တော် မယိမ်းယိုင်အောင် ဝိုင်းဝန်းထိန်းပေးနိုင်သည့် အနေအထားတွင် ရှိလာရာ ပို၍ စိတ်ချရသော အနေအထားသို့ ရောက်ရှိလာသည်။

(၇၄) ၎င်းနောက် ကျန်သောဒေါက်များနှင့် ငှက်ပျောဖူးခါးပတ်ခွေများ [နံပါတ်အသစ် (၁)၊ (၂) နှင့် (၅)]ကို ဆက်လက် တပ်ဆင်သည်။ ထီးခွေ(၂)ခွေ ကျန်သေးသည်ကို ဆက်လက်တပ်ဆင်ပြီး အဆိုပါ ဒေါက်များနှင့် မြဲမြံစွာဆက်စပ်မှုရအောင် ပြုလုပ်ရသည်။

(၇၅) ငှက်ပျောဖူးတော်တွင် အားဖြည့်သံ (Reinforcement) ထည့်ခြင်းနှင့် ဘိလပ်မြေသရွတ်အသစ် ကိုင်ခြင်းများကိုလည်း အထက်ဖော်ပြပါ ငှက်ပျောဖူး ခါးပတ်ခွေထည့်သည့် အစီအစဉ်အတိုင်း ကိုက်ညီအောင် တစ်ပိုင်းပြီး တစ်ပိုင်း လုပ်ဆောင်သွားရသည်။

(၇၆) ပထမဘုံဆင့်ပြီးသွားသောအခါ ဒုတိယဘုံဆင့်မှ သတ္တမဘုံဆင့်ထိ ထီးအမာခံ သံထည်များတပ်ဆင်ခြင်း လုပ်ငန်းကို အလွယ်တကူ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်၍ရသည်။

(၇၇) မဏ္ဍိုင်တော်သည် ယခုအခါ အောက်ခြေ၌ ခိုင်မြဲပြီးဖြစ်သော်လည်း အလွန်မြင့်ပြီး သေးသွယ်ရကား လေတိုက်သောအခါ မယိုင်လဲသည့်တိုင် တုန်ခါခြင်း၊ လှုပ်ရှားခြင်းများစွာ ဖြစ်နိုင်သေးသည်။ သို့သော် ထီးရွက်များ မတပ်ဆင်ရသေးသဖြင့် ထီးရွက်များတပ်သောအခါ အနှောင့်အယှက်မဖြစ်စေရန် မဏ္ဍိုင်ထိန်း ဆိုင်းကြိုးများကို တပ်ဆင်ခြင်းမပြုနိုင်ဘဲ ရှိနေသေးသည်။ ၎င်းအချိန်တွင် လေပြင်းတိုက်မည်ကိုစိုးရိမ်နေရသည်။

(၇၈) ထီးတော်တင်လှူတပ်ဆင်ရန် မူလငြမ်းကို အပေါ်ပိုင်းတွင်ဖျက်၍ အဝင်အထွက် အပေါက်ကျယ်ပါသော ဝါးငြမ်းပါးဖြင့် အစားထိုးရသည်။ ထီးတော် အစိတ်အပိုင်းများကိုတင်ရာတွင် ရင်ပြင်ပေါ်မှ ငှက်ပျောဖူးတော်ခြေရင်းထိကို ရထားပုံဖြင့် တင်ပေးနိုင်သော်လည်း အဆိုပါနေရာမှ ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်နားထိကို ဆက်တင်ရန် ဝါးငြမ်းအပြင်ဘက်တွင် ကပ်လျက် မတ်ရပ်သစ်သား (Frame) တစ်ခု တပ်ဆင်ပြီး၊ အဆိုပါ မတ်ရပ်ဘောင် (Frame)ပေါ်တွင် သံလမ်းတပ်ဆင်ရသည်။ ထိုသံလမ်းပေါ်တွင် အပေါ်အောက် တင်ချလုပ်နိုင်သည့် မတ်ရပ်သယ်ပို့ယာဉ် (Vertical Lift)ကို တပ်ဆင်ရသည်။

(၇၉) ထီးတော်ကို အစိတ်အပိုင်းများခွဲပြီး အပေါ်သို့တင်သည်။ ပထမဘုံဆင့်ကို အဆက်နေရာသတ်မှတ်ပြီးမှ (၈)ပိုင်းခွဲတင်ကာ အပေါ်ရောက်မှ ပြန်လည်ဆက်စပ်ယူသည်။ ကျန်ဘုံဆင့်များကိုလည်း အစိတ်အပိုင်းများခွဲ၍ တင်သည်။

(၈၀) ထီးရွက်များတပ်ဆင်ပြီးသောအခါ စိန်တောင်များတပ်ဆင်သည်။ ၎င်းနောက် မဏ္ဍိုင်တော်ဆိုင်းကြိုး (၁၆)ချောင်းကို တပ်ဆင်သည်။ ယခုအခါ မဏ္ဍိုင်တော်သည် အောက်ခြေတွင်လည်းကောင်း၊ အပေါ်တွင်လည်းကောင်း မြဲမြံစွာ ထိန်းချုပ်ထားပြီးဖြစ်သည်။ လေတိုက်မည်ကို မစိုးရိမ်ရတော့ချေ။ လျှပ်စစ်ပိုင်းဆိုင်ရာ တပ်ဆင်စမ်းသပ်မှုများကိုလည်း အပြီးသတ်ဆောင်ရွက်နိုင်ပြီဖြစ်သည်။

(၈၁) ၎င်းနောက် ငှက်ပျောဖူးသရွတ်ကိုင်ခြင်းကို ဆက်လက်ဆောင်ရွက်သည်။ ငှက်ပျောဖူးတော်နှင့် အောက်ပိုင်းရှိ ရွှဲလုံးတစ်ဝိုက် အဆက်အစပ်ကောင်းစေရန် သံမဏိပြားများဖြင့် ဆက်စပ်မှုရအောင် ပြုလုပ်သည်။ သံမဏိပြားကို အပေါက်များဖောက်သည်။ ၎င်းနောက် အောက်ခံအုတ်သားထဲ၌လည်း Drill ဖြင့် အပေါက်ထွင်းပြီး မူလီမြှုပ်ကာ Epoxy တစ်မျိုးဖြင့် အုတ်သားထဲရှိ မူလီပေါက်ကိုဖြည့်ခြင်းဖြင့် ပြုတ်မထွက်ဘဲ မြဲမြံစေသည်။

(၈၂) နောက်ဆုံးအနေဖြင့် ဘိလပ်မြေသရွတ်ပေါ်တွင် ရေမဝင်ရန် ဓာတုဆေးရည်သုတ်ခြင်း၊ သံထည်တွင် ရေဝင်ပေါက်များ၊ အဆက်များစသည်တို့ကို ရေမခိုအောင်းနိုင်စေရန် Epoxy များ၊ Araldite ကော်ရည်များ စသည်တို့ဖြင့် သင့်တော်သလို ပိတ်သည်။ မပိတ်မိချောင်နေသော မူလီခေါင်းများကို ကျပ်ခြင်း၊ ဟနေသောနေရာများကို သံမဏိပြားများဖြင့် သပ်လျှိုခြင်း၊ ခုခြင်းစသည်တို့ ပြုလုပ်သည်။ ပြီးလျှင် ဝါးငြမ်းကိုဖျက်သည်။

(၈၃) ဤသို့ အစီအစဉ်အဆင့်ဆင့်ကို စနစ်တကျရေးဆွဲဆောင်ရွက်ခြင်းအားဖြင့် အချိန်ဖြုန်းတီးမှုမရှိဘဲ သတ်မှတ်ထားသော တိုတောင်းသည့် အချိန်ကာလအတွင်း ဤမျှများပြားလှသော လုပ်ငန်းများကို မတော်တဆ ဥပဒ်အန္တရာယ် တစ်စုံတစ်ရာမဖြစ်ခဲ့ဘဲ အောင်မြင်ချောမောစွာ ဆောင်ရွက်နိုင်ခဲ့ပြီ

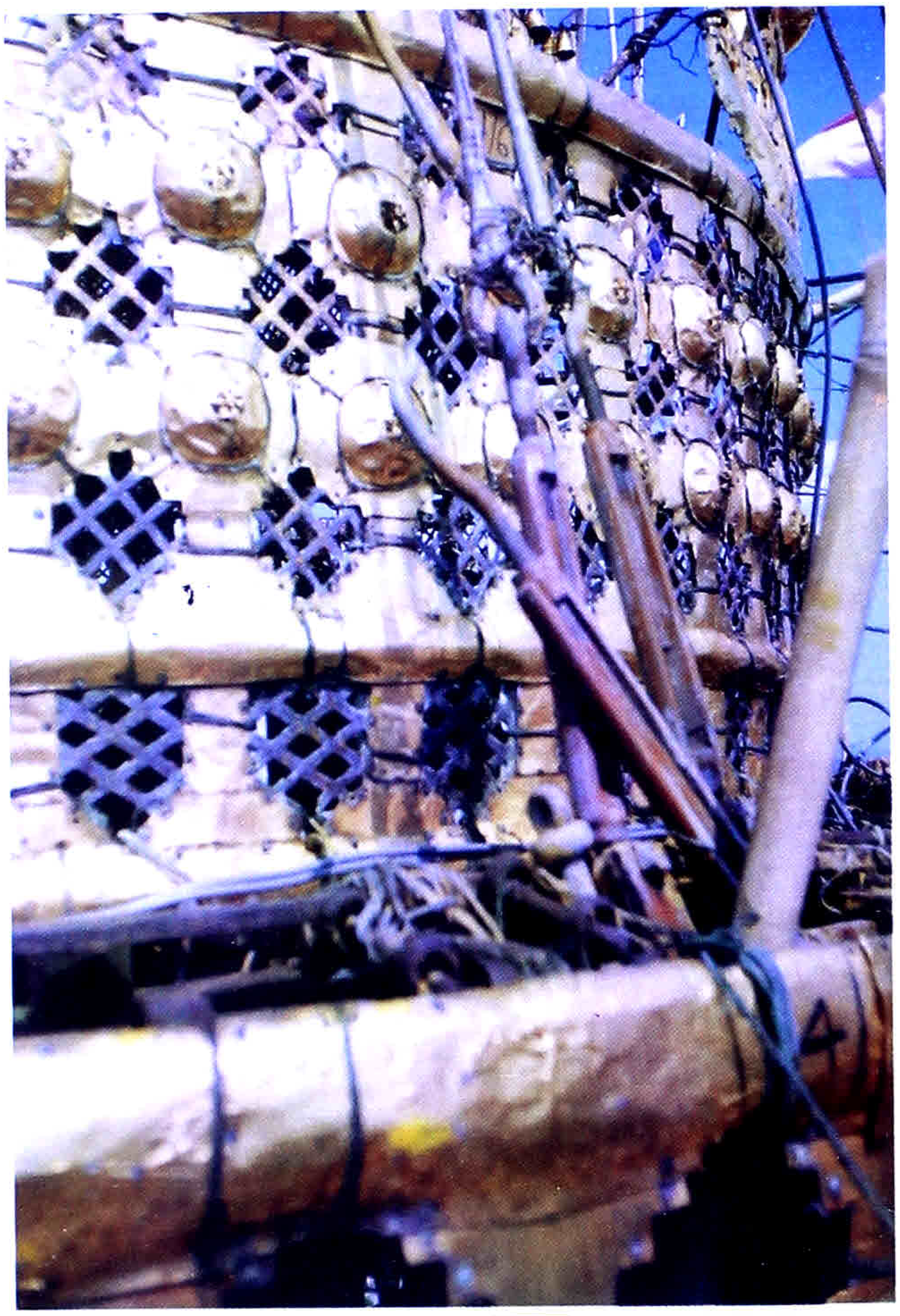
ဖြစ်သည်။ အင်ဂျင်နီယာပညာရှင်များနှင့် ကျွမ်းကျင်လုပ်သားများ၏ စွမ်းဆောင်မှု သက်သက်ကြောင့်သာ အောင်မြင်ခြင်းမဟုတ်ရာဘဲ တာဝန်ယူ အဆုံးအဖြတ်ပေးခြင်း၊ လမ်းညွှန်မှုပေးခြင်း၊ စိတ်ဓာတ်ရေးရာ မြှင့်တင်ပေးခြင်းတို့ကို အစအဆုံး ပြုလုပ်ခဲ့သော နာယကကြီး ဒုတိယ ဗိုလ်ချုပ်ကြီး ခင်ညွန့်၏ ဦးဆောင်ကွပ်ကဲမှု၊ စီမံခန့်ခွဲရေးဆိုင်ရာ တာဝန်ရှိသူများ၏ ကြိုးပမ်းအားထုတ်မှုနှင့် စေ့ဆော်မှု၊ ငွေအား လူအားဖြင့် ပံ့ပိုးကူညီ ကုသိုလ်ယူခဲ့ကြသူများ၏ အလွန်ထက်သန်သော စေတနာနှင့် ဝန်ကြီးဌာန၊ တက္ကသိုလ်နှင့် စက်ရုံအသီးသီးမှ ကာယဉာဏ ဝန်ထမ်းများ၏ ပံ့ပိုးကူညီမှု အစုစုတို့ အပြင် ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ တုန္နိုင်းဖွယ်မရှိသော ဘုန်းတန်ခိုးတော်ကြောင့်သာ ဤသမိုင်းတွင် ရစ်မည့် ရွှေတိဂုံစေတီတော် ပြုပြင်မွမ်းမံမှုလုပ်ငန်းကြီးကို အောင်မြင်ချောမောစွာ အကောင်အထည်ဖော် ဆောင်ရွက်နိုင်ခဲ့ခြင်း ဖြစ်ပါသည်။

ပုံ(၁)

စေတီတော်ပတ်လည်ငြမ်း(ငြမ်းစေတီ)တည်ဆောက်ထားပုံ

ပုံ(၂)

မပြုပြင်မီ တွေ့ရသော မြင်ကွင်းမလှသည့်ထီးတော်နှင့် လျော့ရဲရဲ ဖြစ်နေသော ဆိုင်းကြိုးများပုံ

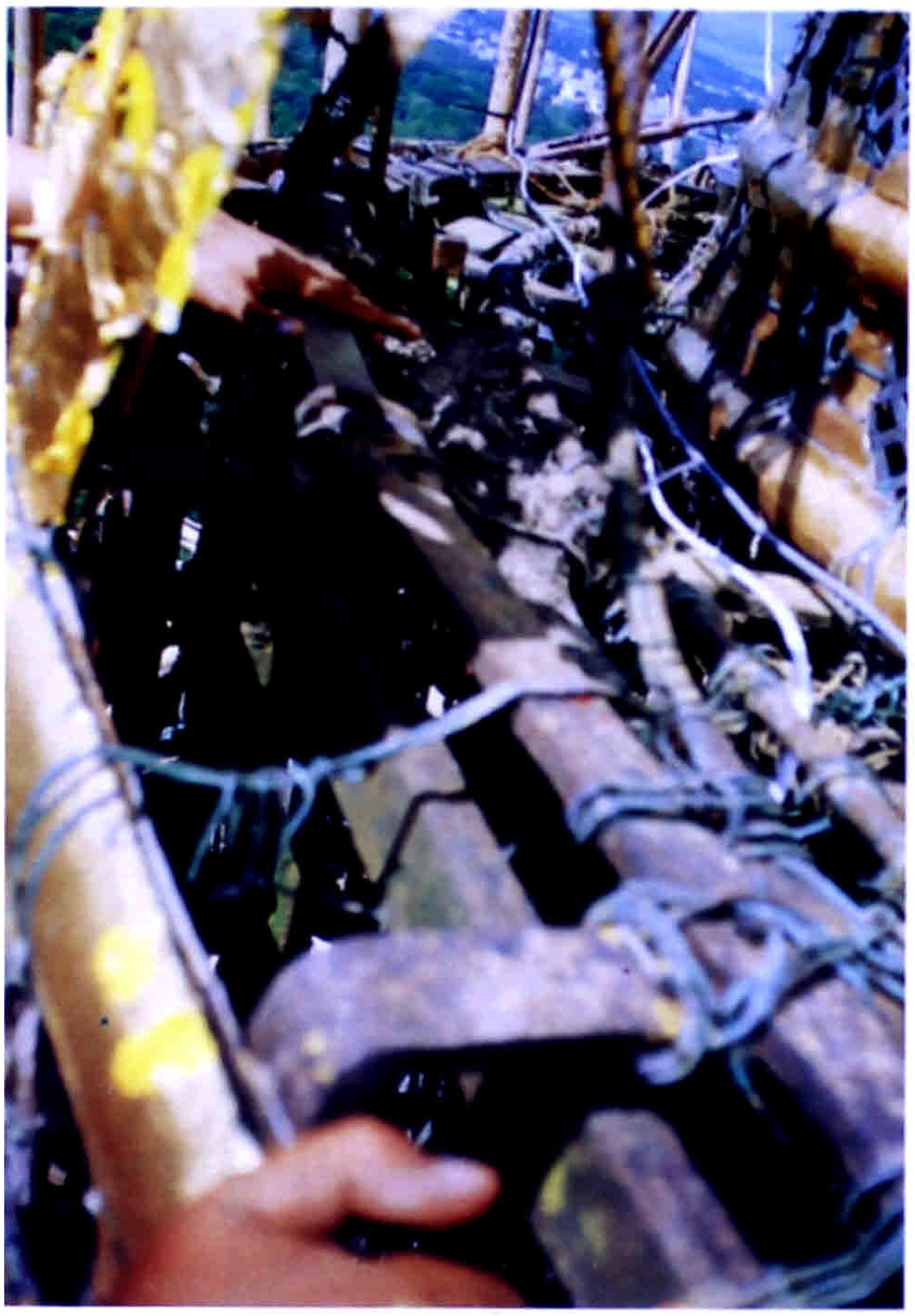


ပုံ(၃)

မပြုပြင်မီတွေ့ရသောပြုတ်ကျနေသည့်ဆိုင်းကြိုးချိတ်နှင့်ရှုပ်ထွေးနေသည့်မြင်ကွင်း

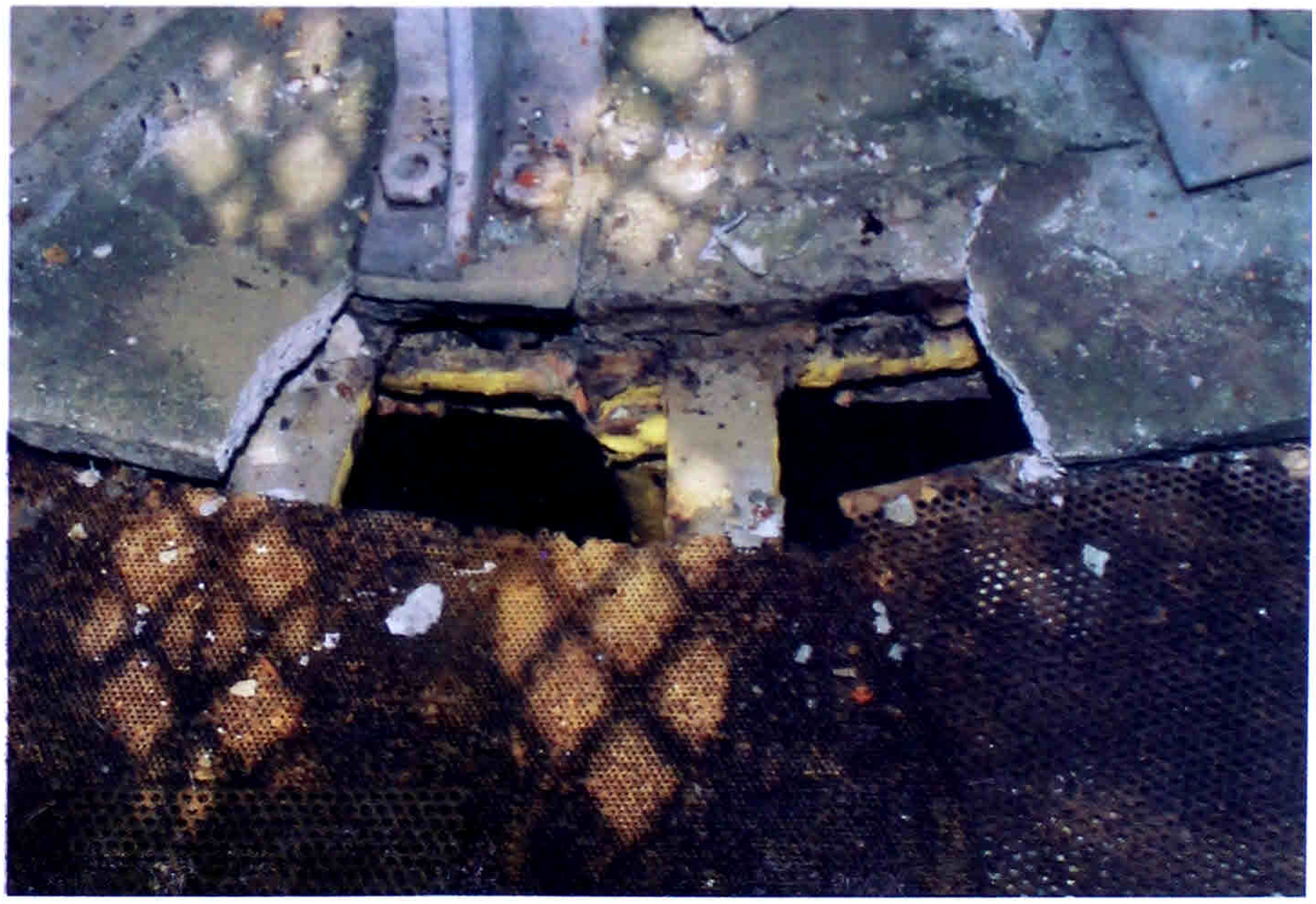
ပုံ(၄)

မပြုပြင်မီတွေ့ရသောသံချေးစားထားသည့်ထီးရွက်ဘောင်ကိုပြင်ပအလှူဒါယကာများဖြုတ်ပြီးချိန်တွေ့ရပုံ



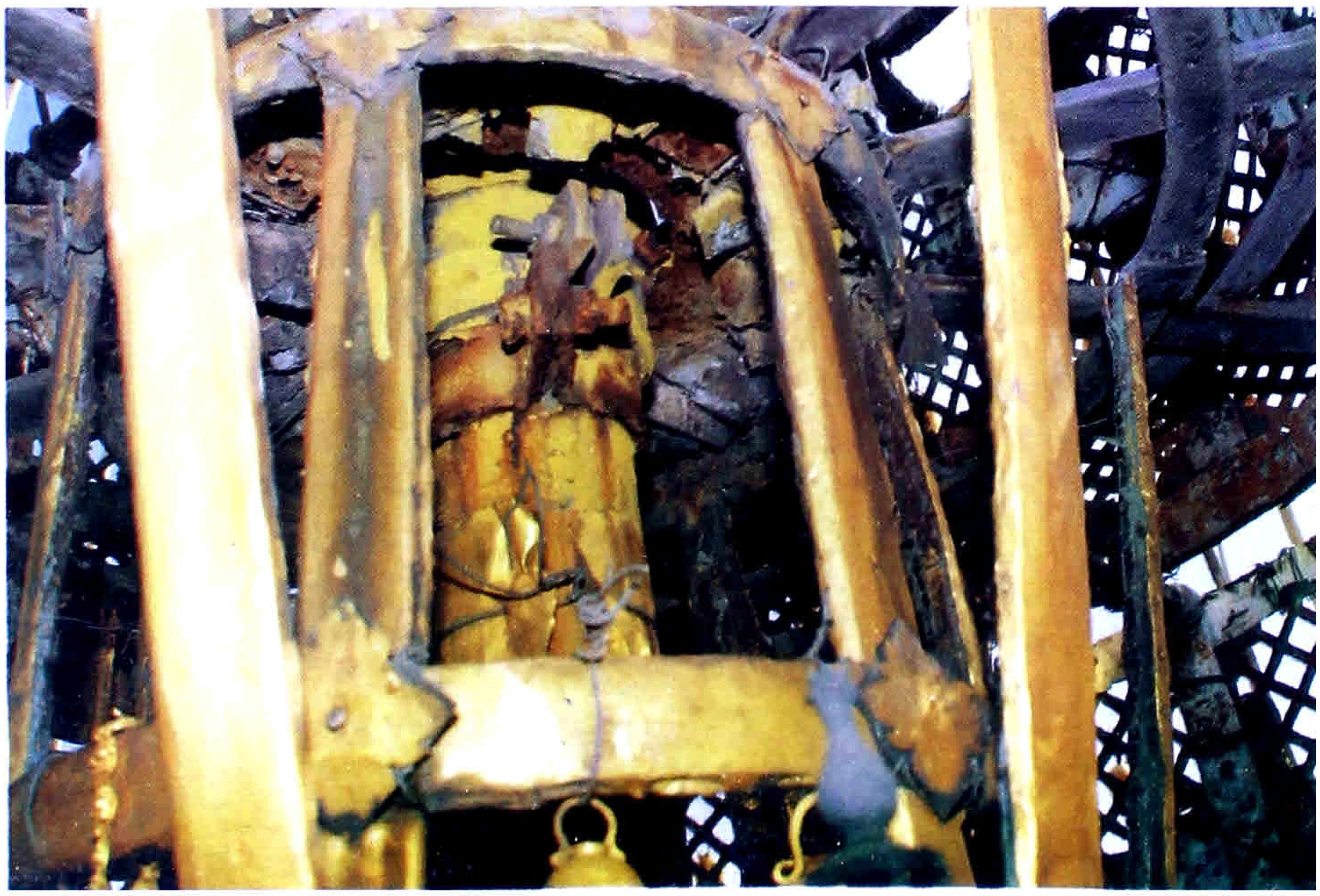
ပုံ(၅)
မပြုပြင်မီတွေ့ရသော ပထမဘုံအဆင့်ထီးခွေများ၊ ထီးချက်လက်များ၊ အချပ်ခွေများ၊ နှင့်ရှုပ်ထွေးနေသည့်နန်းကြိုးများပုံ

ပုံ(၆)
မပြုပြင်မီတွေ့ရသော သံချေးစားနေသည့်ကြေးညိုခေါက်အောက်ခံသံပြားဝိုင်း၊ ၎င်းနှင့်ကြေးညိုခေါက်ဆက်ထားသောမှလီး၊ အောက်ခံခွေးကြေးဆန်ခါနှင့်တွဲအက်နေသောကွန်ကရစ်ပျက်နေပြင်ပုံ



ပုံ(၇)
မပြုပြင်မီတွေ့ရသော ကွဲအက်နေသည့်မဏ္ဍိုင်တော်ပုံ

ပုံ(၈)
မပြုပြင်မီတွေ့ရသောမဏ္ဍိုင်တော်ပတ်Clamp နှင့်မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်း
အခြေအနေ

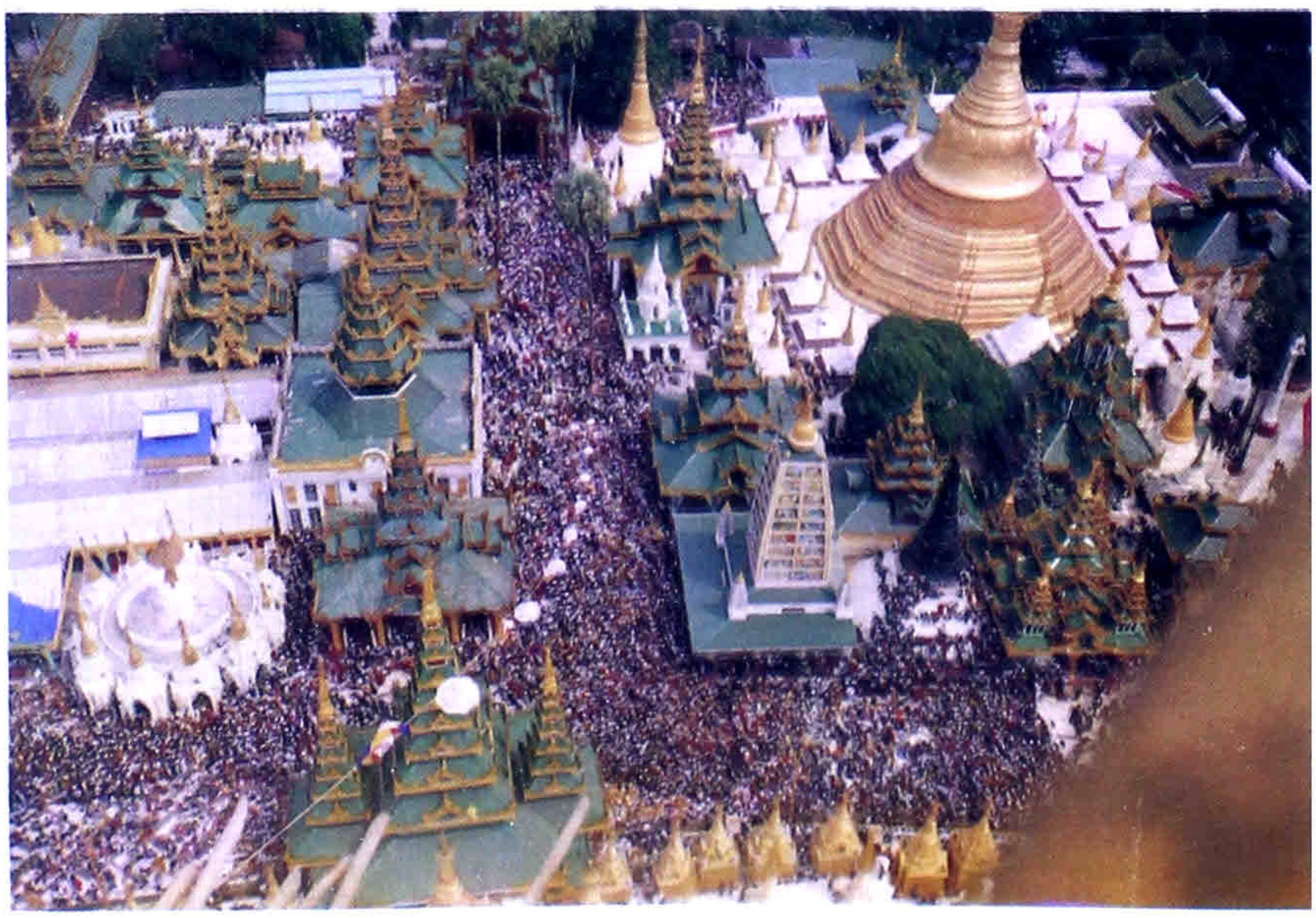


ပုံ(၉) မပြုပြင်မီ တွေ့ရသော ၎င်းပျော့ပု၊ ခါးပတ်ခွေအဆက်နှင့် U ပုံသဏ္ဍာန် ဘောင်၊ အောက်ခံ အထိုင်နှင့်ဒေါက်တိုင်တို့ ဆက်စပ်ထားသည့် အဆက်၏ အခြေအနေ

ပုံ(၁၀) နိုင်ငံတော်အေးချမ်းသာယာရေးနှင့်ဖွံ့ဖြိုးရေးကောင်စီဥက္ကဌ ဗိုလ်ချုပ်မှူးကြီးသန်းရွှေ လာရောက်စစ်ဆေးပြီး ဩဝါဒပေးနေပုံ

ပုံ(၁၁)
ထီးတော်ပြုပြင်မွမ်းမံရာတွင်ကိုယ်တိုင်ကိုယ်ကျ ပါဝင်ခဲ့
သောပညာရှင်များ ထီးတော်အစိတ်အပိုင်းကိုပင့်ဆောင်၍
ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးအားလှည့်လည်ပူဇော်
ကြစဉ်

ပုံ(၁၂)
ရာစုနှစ်၏အကြီးကျယ်ဆုံးဗုဒ္ဓဘာသာဆိုင်ရာအခမ်းအနားကြီးသို့
လှူထုပရိတ်သတ်များကြွက်ပျံမကျလာရောက်ကြည်ညိုပူဇော်
ကြသည်ကိုစေတီတော်ပေါ်မှမြင်တွေ့ရပုံ



ပုံ(၁၃)
သံဃာတော်(၁၀၈)ပါး အားပင့်ဖိတ်၍ ဗုဒ္ဓါဘိသေကအနေကဇာတင်မင်္ဂလာအခမ်းအနား ပြုလုပ်နေစဉ်

ပုံ(၁၄)
ဗုဒ္ဓါဘိသေကအနေကဇာတင် မဟာမင်္ဂလာအခမ်းအနားသို့တက်ရောက်လာကြသော နိုင်ငံတော်အကြီးအကဲများနှင့်ပရိတ်သတ်များ

ပုံ(၁၅)

နိုင်ငံတော်အေးချမ်းသာယာရေးနှင့်ဖွံ့ဖြိုးရေးကောင်စီအတွင်းရေးမှူး(၁)ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီးခင်ညွန့်က ပညာရှင်များအား လုပ်ငန်းလမ်းညွှန်မှုပေးနေပုံ

ပုံ(၁၆)

ထီးတော်အစိတ်အပိုင်းများအားရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးကို(၃)ပတ်ပတ်၍ပူဇော်စည်မြင်ကွင်း

အခန်း(၁) စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်၊ မဏ္ဍိုင်တော်

အပိုင်း(၁) စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့်သုံးသပ်ချက်များ

၁-၁-၁။ အမာခံအဆောက်အအုံပွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ

(၁) စေတီတော်ရင်ပြင်ပေါ် အရှေ့မြောက်ထောင့်အရပ်၌ ယခုအကြိမ် အသစ်ပြုလုပ်ထားသည့် ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် (၁၉၀.၆၄၆၂) ပေအမြင့်ကိုပြသော ရည်ညွှန်းခုံ (Bench Mark)တစ်ခု တည်ရှိသည်။ အဆိုပါရည်ညွှန်းခုံ ကြေးပြားဝိုင်းမှ တိုင်းတာလျှင်ပေပေါင်း (၃၂၆)ပေတိတိအမြင့် ဆောင်သည့် ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ ထိပ်တွင် ကပ်လှူပူဇော်ထားသော ထီးတော်၏ အလယ်ဗဟိုချက်တွင် သတ္တုဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် မဏ္ဍိုင်တော်တစ်ခု ရှိသည်။ အဆိုပါမဏ္ဍိုင်ကို အချို့က အဖျားပိုင်း ငှက်မြတ်နားတစ်ဝိုက်ကို ပန်းလည်တိုင်ဟူ၍လည်းကောင်း၊ ၎င်း၏ အောက်ပိုင်းကိုမဏ္ဍိုင်ဟူ၍လည်းကောင်း၊ စေတီတော်ထဲသို့ ဝင်နေသောအပိုင်းကို ပိနှဲတိုင်ဟူ၍ လည်းကောင်း ခွဲခြား ခေါ်ကြသည်။ အစိတ်အပိုင်း မခွဲခြားတော့ဘဲ ပန်းလည်တိုင်ဟု တစ်သမတ်တည်း ခေါ်ကြသူများလည်း ရှိသည်။ ဤမှတ်တမ်းစာအုပ်တွင်မူ အောက်ခြေမှထိပ်ဖျားထိ တစ်ခုလုံးကို မဏ္ဍိုင်ဟုသာ ခေါ်ဝေါ် သုံးစွဲမည်ဖြစ်သည်။

(၂) ထိုမဏ္ဍိုင်တော်ကို အုတ်၊ သရွတ်တို့ဖြင့် အခိုင်အမာ တည်ဆောက်ထားသော ငှက်ပျောဖူးတော်၏ ထိပ်ဖျားထဲသို့ မြုပ်လျှက်အလံတိုင်ကြီးသဖွယ် စိုက်ထူတည်ဆောက်ထားပေသည်။ မဏ္ဍိုင်တော်ကြီး၏ အောက်ဆုံးအဖျားသည် ကြာကလပ်တော်၏ လည်တိုင်ခြေရင်းမှ အောက်ဘက်သို့တိုင်းလျှင် (၆)ပေ (၃)လက်မခန့် ငှက်ပျောဖူးတော်ထဲသို့ ဝင်နေကြောင်း မျက်နှာပြင်အောက်လှိုင်းတိုင်း ရေဒါစနစ် (Subsurface Interface Radar System)ဖြင့် တိုင်းထွာချက်များအရ သိရှိရသည်။ [ဤစာအုပ်၏ အခန်း(၇)တွင် အသေးစိတ် ဖော်ပြထားသည်။] ကြာကလပ်တော်၏ လည်တိုင်ခြေရင်းမှ ကြာကလပ်တော်၏ အပေါ်ခြမ်းတွင် ဖြည့်ထားသော ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်ထိ (၂)ပေ(၉)လက်မခန့် ရှိသည်။ အဆိုပါ ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်မှ မဏ္ဍိုင်တော်၏ ထိပ်ဖျားတွင်စွပ်ထားသော စိန်ဖူးတော်၏ ထိပ်ဖျား အချွန်ထိ (၄၀)ပေ (၅ $\frac{၁}{၂}$)လက်မ အမြင့်ရှိသည်။ စိန်ဖူးတော်၏အချင်းမှာ (၁၀ $\frac{၁}{၂}$)လက်မရှိပြီး မဏ္ဍိုင်၏ထိပ်ဖျားတွင်စွပ်၍ အလွယ်တကူပြုတ်မထွက်နိုင်အောင် မြဲမြံစွာတပ်ဆင်ထားသည်။ စိန်ဖူးတော်မှာ အပေါ်ခြမ်းနှင့်အောက်အခြမ်း(၂)ခြမ်းကို ဆက်စပ်ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁-၁) နှင့် (၁-၂) တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။ ဤစိန်ဖူးတော်သည်ကား ၁၉၃၀-ပြည့်နှစ်၊ မေလ

(၅)ရက်နေ့ကလှူပ်သော လျှောင်ကြောင့် မင်းတုန်းမင်းတရားကြီး ကပ်လှူခဲ့သော စိန်ဖူးတော်နှင့်ငှက်မြတ်နားတော် အနောက်မြောက်ဘက် ထီးတော်ပေါ်သို့ကျပြီးနောက် ၁၉၃၁–ခုနှစ်တွင် ပြည်သူများကအသစ်ပြုလုပ်ကပ်လှူခဲ့သော စိန်ဖူးတော်ဖြစ်သည်။

(၃) စိန်ဖူးတော်၏ အောက်နား (၁)ပေခန့် အကွာတွင် ခေါင်းလောင်းပဒေသာရှိသည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁–၃)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။ အဆိုပါ ခေါင်းလောင်းပဒေသာအား မဏ္ဍိုင်တော်ကိုဗဟိုထားပြီး ငှက်မြတ်နားတော်နှင့်အတူ လည်ပတ်နိုင်စေရန် ဘောစေ့များပါသော ဆုံလည်အထိုင်ထည့်၍ ပြုလုပ်ထားသည်။ အဆိုပါ ခေါင်းလောင်းပဒေသာမှ ငှက်မြတ်နားတော်၏ အဖျားနားရှိချိတ်သို့ ဖြက် (၁) လက်မအထု ($\frac{၁}{၈}$)လက်မနှင့် အရှည် (၄၃)လက်မရှိသော စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel) အထိန်းကြိုးဖြင့် ချိတ်ထားခဲ့ဖူးသည်။ အဆိုပါ အထိန်းကြိုးမှာ ၁၉၉၄–ခုနှစ် လေပြင်းတိုက်ခတ်ရာတွင် ပြတ်ကျခဲ့သည်။ ယခုအခါ အဆိုပါ အထိန်းကြိုး မရှိတော့ပါ။

(၄) ခေါင်းလောင်းပဒေသာ၏ အောက်(၁)ပေခန့်တွင် ငှက်မြတ်နားတော်ရှိသည်။ ၁၉၃၁–ခုနှစ်တွင် တင်လှူခဲ့သော ငှက်မြတ်နားတော်ဖြစ်သည်။ ငှက်မြတ်နားတော်သည် အကျယ်ဆုံးနေရာတွင်(၄)ပေ (၂)လက်မခန့် အကျယ်ရှိပြီး အမြင့်ဆုံးနေရာတွင် (၂)ပေ (၅ $\frac{၁}{၂}$)လက်မခန့် အမြင့်ရှိသည်။ ငှက်မြတ်နားတော်၏ အလေးချိန်မဏ္ဍိုင်တော်ပေါ်တွင် တစ်ဖက်သတ်ကျရောက်ပါက မဏ္ဍိုင်တော်ကို ငှက်မြတ်နားရှိရာဘက်သို့ ကွေးညွတ်စေမည်ဖြစ်သဖြင့် အလေးချိန်မျှတပြီး မဏ္ဍိုင်မကွေးညွတ်စေရန် မဲတင်းအလေး (Counterweight)ကို ငှက်မြတ်နားတော်တည့်တည့် မဏ္ဍိုင်၏ တခြားဘက်တွင် တပ်ဆင်ထားသည်။ ငှက်မြတ်နားရွက်၏ အလေးချိန်မှာ မူလက(၁၂၀)ပေါင်ဖြစ်ပြီး Stainless Steel မဲတင်းအလေး၏ အချိန်မှာ (၅၂)ပေါင် ဖြစ်သည်ဟုဆိုသည်။ ၎င်းပြင် ငှက်မြတ်နားရွက်၏ အလေးချိန် စုရပ်သည် မဏ္ဍိုင်တော် ဗဟိုချက်မှ (၅၀၈)မီလီမီတာ (သို့) လက်မ(၂၀)အကွာတွင်ရှိပြီး မဲတင်းအလေး၏ အလေးချိန်စုရပ်သည် မဏ္ဍိုင်တော်ဗဟိုချက်မှ (၂၀၅)မီလီမီတာ (သို့) (၈.၀၇)လက်မ အကွာတွင် ရှိသည်ဟုဆိုသည်။ ဤသို့ဆိုလျှင် ငှက်မြတ်နားရွက်၏ လည်ကိန်းသည် မဲတင်းအလေး လည်ကိန်း၏ (၅.၇)ဆခန့်ဖြစ်နေရာ အလေးချိန် မျှတခြင်းမရှိပေ။ သို့ရာတွင် ဤအလေးချိန် မမျှတမှုကြောင့် ငှက်မြတ်နားတော် အောက်ခြေနားတစ်ဝိုက်တွင် ကွေးညွတ်မှု အနည်းငယ်ဖြစ်ပြီး စိန်ဖူးတော်သည် ငှက်မြတ်နားရွက် ရှိရာဘက်သို့ မပြောပလောက်အောင်သာ စွေစောင်းသွားနိုင်ကြောင်း တွက်ချက်တွေ့ရှိရသည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁–၄)တွင် ပြထားသည်။ သို့သော် ဤအလေးချိန် မမျှတမှုကြောင့် ငှက်မြတ်နားတော်သည် လေတိုက်ရာဘက်သို့ အလွယ်တကူမလိုက်ဘဲ လေးလံနေသကဲ့သို့ ဖြစ်နိုင်ပေသည်။

(၅) လေတိုက်ရာဘက်သို့ ငှက်မြတ်နားတော် အလိုက်သင့် လည်ပတ်နိုင်စေရန် ($\frac{၃}{၈}$)လက်မအရွယ် ဘောစေ့(၂၃)လုံးပါသော ဆုံလည်အထိုင် (Ball Bearing)ဖြင့် တပ်ဆင်ထားသည်။ ငှက်မြတ်နားတော်သည် ပါးလွှာပြီးရှည်သဖြင့် လေတိုက်သောအခါ တုန်ခါခြင်းနှင့် ကွေးညွတ်ခြင်းဒဏ်ကို ခံရနိုင်သည်ကို တွေ့ရသည်။ ငှက်မြတ်နားရွက်ကို အမာခံထိန်းထားသော ဘောင်ကို (၁ $\frac{၃}{၄}$)လက်မ x ($\frac{၃}{၁၆}$) လက်မရှိသော ငွေသတ္တုစပ်ပြား(၃)ပြားကို ဒေါင်လိုက်ထည့်၍ ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁–၅)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။ ငွေသတ္တုစပ်ပြားများမှာ အလွန်ပါးလွှာရကား တစ်နာရီမိုင်(၈၀)နှုန်း လေပြင်းတိုက်စဉ် အကယ်၍ ငှက်မြတ်နားသာ အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့်

မလည်ပါက ဖြစ်ပေါ်လာမည့် ဒဏ်အားသည် သတ္တုစပ်ခံနိုင်ရည်အား၏ (၁၀)ဆခန့်အထိ ဖြစ်လာနိုင်ပြီး သတ္တုပြားများသည် အထိန်းပြားများနှင့် ဆက်သောနေရာမှ ကျိုးသွားနိုင်စရာရှိပါသည်။ အကယ်၍ တစ်နာရီ မိုင်(၂၀)နှုန်း တိုက်ခတ်စဉ် အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် ငှက်မြတ်နားတော် လိုက်မလည်ပါက ဖြစ်ပေါ်လာမည့်ဒဏ်သည် သတ္တုစပ်ခံနိုင်ရည်အား၏ (၆၃)ရာနိုင်နှုန်းခန့်ထိ ရှိလာနိုင်သည်ကို ဆန်းစစ်တွေ့ရှိရသည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁-၆)တွင် ပြထားသည်။ အဆိုပါငွေသတ္တုစပ်ဘောင်ပြား(၃)ခုကို အရင်းပိုင်းတွင် နှစ်ဖက်ညှပ် သံပြား(၃)စုံဖြင့် ညှပ်ဖမ်း၍မဏ္ဍိုင်တော်တွင် ထိန်းထားသည်။

(၆) ငှက်မြတ်နားတော်၏ အောက်နားကပ်လျက်နေရာတွင် ဆိုင်းကြိုးအုံထိုင်ရန် မဏ္ဍိုင်တော်ကို အနည်းငယ်ထစ်ထားပြီး ၎င်းဆိုင်းကြိုးအုံမှ (၃/၈)လက်မအရွယ် သံမဏိဆိုင်းကြိုး(၈)ချောင်းဖြင့် မဏ္ဍိုင်တော်ကို တုန်ခါမှုနှင့် ယိမ်းယိုင်မှုနည်းစေရန် ထိန်းချုပ်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၇) ငှက်မြတ်နားတော်အောက် (၃)ပေခန့်အကွာတွင် မဏ္ဍိုင်တော်၏ အပေါ်ဆုံးအပိုင်းနှင့် အလယ်ပိုင်းကို ဆက်ပေးသော အဆက် (Joint) တစ်ခု ရှိသည်။ မဏ္ဍိုင်တော်ကို ဆက်ရာတွင် (၂၂ ၅/၁၆) လက်မအရှည်ရှိသော ကြေးညိုအဆက်အုံ (Muff Coupling)ကိုသုံး၍ ဆက်ထားကြောင်းတွေ့ရသည်။ ဆက်ပုံမှာ အပေါ်ပိုင်းနှင့် အောက်ပိုင်းအဖျားများကို တစ်ဝက်ခန့်စီ အဆက်အုံထဲသို့ထည့်ကာ အဆက်အုံတွင် ပါဝင်သောအခြမ်း(၂)ခြမ်းကို မူလီ(၁၂)ချောင်းသုံး၍ တင်းကျပ်အောင် ဆွဲစေပြီး ပြန်စပ်ပေးထားခြင်းဖြင့် အပေါ်ပိုင်းနှင့် အောက်ပိုင်းတို့အင်အား ဆက်စပ်မှုကို ရစေသည်။ သို့ရာတွင် ထူးခြားချက်တစ်ခုမှာ အပေါ်ပိုင်းနှင့်အောက်ပိုင်းတို့၏ ထိပ်ဖျားများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ထိပ်တိုက်ထိတွေ့မနေဘဲ မသိမသာကွာနေသဖြင့် အပေါ်မှအလေးချိန်ကို အောက်ဘက်သို့ပို့ရာ၌ ထိပ်ဖျားများမှာ တိုက်ရိုက်ပို့ခြင်းမဟုတ်ဘဲ အဆက်အုံမှ တစ်ဆင့်သာပို့ကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ အဆက်အုံသည် မဏ္ဍိုင်တော်အပေါ်ပိုင်းနှင့် အောက်ပိုင်းတို့တွင်ရှိသော ဖောင်းရစ်ပခုံး (Collar)နှစ်ခုကြားတွင် ဖိညှပ်ခြင်းခံနေရသည်။ တစ်နည်းဆိုရသော် ဖောင်းရစ်ပခုံး (Collar)နှစ်ခုကြားတွင် ထောက်ထားသကဲ့သို့ ဖြစ်နေသည်။ ၎င်းမှာ တမင်ရည်ရွယ်၍ ပြုလုပ်ထားခြင်းလော၊ တိုင်းတာဖြတ်တောက်ရာ၌ အနည်းငယ်လွဲမှားမှုကြောင့် မရည်ရွယ်ဘဲ ဖြစ်နေခြင်းလော ဆိုသည်ကို တွေးစရာဖြစ်ပါသည်။ မည်သို့ပင်ဖြစ်စေ ဤကဲ့သို့ ဖြစ်နေခြင်းကြောင့် ထူးခြားသော အကျိုးကျေးဇူးရှိသည်ဟု မဆိုနိုင်ပါ။ အကယ်၍ အဆက်အုံ၏ အပေါ်နှင့်အောက်မျက်နှာပြင် (၂)ခုသည် မပြိုင်ပါက (သို့) ဖောင်းရစ်ပခုံး (Collar)များ၏ မျက်နှာပြင်သည် မဏ္ဍိုင်တော်ဝင်ရိုးနှင့် အမှတ်အတိအကျ မကျပါက မဏ္ဍိုင်တော်၏ အပေါ်ပိုင်းနှင့် အောက်ပိုင်းတို့သည် မျဉ်းဖြောင့်တစ်တန်းတည်းမကျဘဲ ထောင့်ချိုးကဲ့သို့ဖြစ်နိုင်သည်ဟု သုံးသပ်ရသည်။

(၈) အထက်ဖော်ပြပါ အဆက်အုံအပေါ်ပိုင်းတွင်ရှိသော မဏ္ဍိုင်တော်အစိတ်အပိုင်း၏ ခြေရင်းသည် ၁၉၇၀-ပြည့်နှစ်တွင် လှုပ်သောပြင်းထန်သည့် ငလျင်ကြောင့် ကွေးညွတ်သွားခဲ့ရာ ၎င်းကိုပြန်လည်တည့်မတ်ပြီး နောက်ထပ် မယိုင်စေရန်နှင့် ကွေးညွတ်သွားခဲ့သောနေရာကို အားဖြည့်သည့်အနေဖြင့် မူလအဆက်အုံ၏ အပေါ်ပိုင်းနှင့် မဏ္ဍိုင်၏အောက်ခြေကို ပို၍ကြီးသော သံမဏိအဆက်အုံ (Muff Coupling) အသစ် တစ်ခုဖြင့် အပြင်မှထပ်၍ငုံကာ ပြုပြင်တည်ဆောက်ထားကြောင်း တွေ့ရသည်။

(၉) မူလအဆက်အုံ၏ အောက်ခြေတွင် ဆိုင်းကြိုးအုံတပ်ဆင်ရန် မဏ္ဍိုင်ကိုအနည်းငယ် ထစ်ထားပြီး ၎င်း ဆိုင်းကြိုးအုံမှ (၃/၈)လက်မအရွယ် သံမဏိဆိုင်းကြိုး(၈)ချောင်းဖြင့် မဏ္ဍိုင်ကို တုန်ခါမှုနှင့်ယိမ်းယိုင်မှု နည်းစေရန် ထိန်းချုပ်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၁၀) အထက်ပါဆိုင်းကြိုးအုံ၏ အောက်ဘက်(၆)ပေခွဲခန့်တွင် တစ်ဖန်နောက်ထပ် ဆိုင်းကြိုးအုံတစ်ခုရှိသည်။ ၎င်းကိုတပ်ဆင်ရန် မဏ္ဍိုင်တော်တွင် ဖောင်းရစ်ပခုံး (Collar)တစ်ခု ပြုလုပ်ထားသည်။ အဆိုပါ ဆိုင်းကြိုးအုံမှ (၃/၈)လက်မအရွယ် သံမဏိဆိုင်းကြိုး (၄)ချောင်းဖြင့် မဏ္ဍိုင်တော်ကို တုန်ခါမှုနှင့် ယိမ်းယိုင်မှုနည်းအောင် ထိန်းချုပ်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၁၁) အဆိုပါ ဖောင်းရစ်ပခုံးရှိသော နေရာမှ အောက်ဘက်(၄)ပေခန့်အကွာတွင် မဏ္ဍိုင်တော်၏ အလယ်ပိုင်း နှင့်အောက်ပိုင်းကို ဆက်ပေးထားသော ကြေးညိုအဆက်အုံ (Muff Coupling)တစ်ခု ရှိပြန်သည်။ အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သော အပေါ်အဆက်အုံကဲ့သို့ (၂၂ ၃၃/၆၄)လက်မအရှည်ရှိသော ကြေးညိုအဆက်အုံ ဖြစ်သည်။ (၂)ခြမ်းကို မူလီတစ်ဖက်(၆)ချောင်း၊ စုစုပေါင်း (၁၂)ချောင်းဖြင့် စုပ်ကာမြဲမြံစွာ ဆွဲစေ့ ထားခြင်းအားဖြင့် အပေါ်ပိုင်းနှင့်အောက်ပိုင်း၏အင်အား ဆက်စပ်မှုကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အပေါ်အဆက်အုံ မှာကဲ့သို့ အပေါ်ပိုင်းနှင့် အောက်ပိုင်းအဖျားတို့သည် အောက်အဆက်အုံထဲတွင် ထိပ်ဖျားချင်း ထိတွေ့ မနေသဖြင့် အပေါ်ပိုင်းမှအင်အားကို အောက်ပိုင်းသို့ပို့ရာတွင် ထိပ်ဖျားများမှ တိုက်ရိုက်ပို့ခြင်း မဟုတ်ဘဲ Coupling မှ တစ်ဆင့်သာပို့နိုင်ကြောင်း တွေ့ရသည်။

(၁၂) အောက်အဆက်အုံ၏ အောက်ဘက်(၆)ပေခွဲခန့်မှစ၍ ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းထဲရှိ ကွန်ကရစ် မျက်နှာပြင်အောက်နားထိ (၆)ပေခွဲခန့် အရှည်ရှိသောကြေးညို ပြွန်လုံးတစ်ခုရှိသည်။ အဆိုပါပြွန်သည် အရင်းတွင်ပြင်ပ အချင်း(၁၀)လက်မခွဲခန့်ရှိပြီး အဖျားနားတွင် ပြင်ပအချင်း (၆)လက်မခွဲခန့်သို့ ရောက်အောင် တဖြည်းဖြည်း ရှူးသွားသည်။ အဆိုပါ ကြေးညိုပြွန်လုံးထဲတွင် မဏ္ဍိုင်တော်၏ အောက်ဆုံးအပိုင်း ရှိသည်။ မဏ္ဍိုင်တော်၏ ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းထဲ မြုပ်နေသော အစိတ် အပိုင်းသည် အချင်း (၄ ၁/၂)လက်မခန့်ရှိသည်ကို တွေ့ရပြီး ငွေသတ္တုစပ်ဖြင့် ကွပ်ထားခြင်းမရှိပါ။ ကြေးညိုပြွန်သည် ကွန်ကရစ်ထဲတွင် မြုပ်နေသည်ဆိုရုံမျှသာ မြုပ်နေသည်။ ကြေးညိုပြွန်နှင့် မဏ္ဍိုင် တော်တို့ကြားတွင် တင်းကျပ်နေအောင် ဝတ္ထုပစ္စည်းတစ်မျိုးမျိုး (ဥပမာ–သဲ)ဖြင့် အောက်ဘက်တစ်ပိုင်း လောက်ထိ ဖြည့်ထားကြောင်း၊ သံတုတ်ဖြင့် ခေါက်ကြည့်ပါက ထွက်လာသောအသံအရ သိနိုင်သည်။ အပေါ်ပိုင်းတွင်မူ ကလိုင်သံကဲ့သို့ထွက်နေသည်ကို တွေ့ရှိရခြင်းဖြင့် တင်းကျပ်နေအောင် ဖြည့်သိပ် မထားကြောင်း သိနိုင်သည်။ ကြေးညိုပြွန်မှာ အခြေအနေကောင်းမွန်ပြီး ခိုင်မာမှုရှိကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

(၁၃) မဏ္ဍိုင်တော်သည် ၄က်ပျောဖူးတော်ထဲသို့ ဝင်နေကြောင်း အထက်အပိုဒ်(၂)တွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ ၎င်းပြင် မဏ္ဍိုင်တော်တစ်ခုလုံးတွင် အပိုင်း(၃)ပိုင်း ပါဝင်ပြီးအဆိုပါ အပိုင်း(၃)ပိုင်းကို အဆက်အုံ (Coupling) (၂)ခုဖြင့် ဆက်စပ်မှုရအောင် ပြုလုပ်ထားကြောင်း ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ သို့ရာတွင် စဉ်းစားစရာအချက်တစ်ခုမှာ အကယ်၍ မဏ္ဍိုင်တော်၏ အောက်ဆုံးအပိုင်းသည် ၄က်ပျောဖူးထဲသို့ (၆)ပေ(၃)လက်မ ဝင်နေသည့်အောက်အဖျားမှသည် အောက်အဆက်အုံထိ တစ်ဆက်တည်း ဖြစ်မည် ဆိုပါက ၎င်းအရှည်သည် (၂၃)ပေကျော်ကျော် ရှိနေပေလိမ့်မည်။ သို့ဖြစ်ရာ လေးလံလှသည့် (၂၃)ပေကျော်ကျော် အရှည်ရှိသောမဏ္ဍိုင်ကို သုံးမည့်အစား တစ်ဝက်ခန့်သာ အရှည်ရှိသောမဏ္ဍိုင်

(၂)ပိုင်းကို ကြေးညိုပြွန်ထဲတွင် တေ့ဆက်ဆက်ယူမည် ဆိုပါကလည်း များစွာ ဖြစ်နိုင်စရာရှိပါသည်။ ၎င်းကိစ္စကိုမည်သို့မျှ စမ်းသပ်၍မရနိုင်ခဲ့ပါ။ အကယ်၍ ဤယူဆချက်သာ မှန်မည်ဆိုပါက ကြေးညိုပြွန်ထဲ တစ်နေရာရာတွင် အပိုင်း(၂)ပိုင်း၏ ဆက်စပ်သောနေရာ တစ်ခုရှိနေပေလိမ့်မည်။ ကြေးညို ပြွန်တွင်ရှိသော (Pin)ထိုးထားသည့် နေရာနားတွင် ဖြစ်နိုင်သည်။ ဤသို့ဖြစ်ခဲ့လျှင် မဏ္ဍိုင်တော်တွင် ယခင်ကတင်ပြခဲ့သော အပိုင်း(၃)ပိုင်းအစား အပိုင်း(၄)ပိုင်း ပါဝင်နေသည်ဟု ဆိုရမည်ဖြစ်ပါသည်။ သို့ရာတွင် အတိအကျ မစမ်းသပ်နိုင်သေးရကား အပိုင်း(၃)ပိုင်းရှိသည်ဟု ယာယီအားဖြင့် မှတ်ယူကာ ရေးသားသွားမည်။

(၁၄) မဏ္ဍိုင်တော်ကြီး မယိုင်လဲစေရန် အဓိကကျသော ကျားကန်မှုကို အချင်း(၅)ပေ (၉)လက်မခန့်ရှိသော ကြာကလပ်အပေါ်ခြမ်း နှုတ်ခမ်းသားနားမှနေ၍ ကြေးညိုဒေါက်များဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။ အင်္ဂလိပ် အက္ခရာ (T) ပုံသဏ္ဌာန်ဖြတ်ပိုင်းပုံ ရှိသော(၄)လက်မ x(၂)လက်မအရွယ် ကြေးညိုဒေါက်(၄)ချောင်းကို အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သော ကြေးညိုပြွန်၏အပေါ်နား [အောက်ခြေမှတိုင်းလျှင် (၅)ပေ(၉)လက်မ အမြင့်ခန့်]မှနေ၍ အောက်ဘက်ရှိ ဖြက် (၄)လက်မ x ၃ ($\frac{၁}{၂}$)လက်မ အောက်ခြေ သံပြားဝိုင်း (Base Ring) ပေါ်သို့ ရေပြင်ညီကို (၇၀)ဒီဂရီခန့် ခဲ့ဆောင်လျက် ခပ်စောင်းစောင်း ထောက်ထားသည်။ အဆိုပါဒေါက်(၄)ချောင်းတို့သည် အရှေ့မြောက်၊ အရှေ့တောင်၊ အနောက်တောင်နှင့် အနောက်မြောက် အရပ်တို့မှ မဏ္ဍိုင်တော်ကို ထောက်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ အဆိုပါ ကြေးညိုဒေါက် အပေါ်ပိုင်း ကြေးညို ပြွန်နှင့်ဆက်သောနေရာနှင့် အောက်ပိုင်း အောက်ခံသံပြားဝိုင်းနှင့် ဆက်သောနေရာများတွင် မူလီကို အသုံးပြုဆက်ထားသည်။ အပေါ်ပိုင်းဆက်သောနေရာတွင် ကြေးညိုပြွန်ကို တည့်မတ်အောင် အနည်းငယ် ညှိနိုင်ရန်လည်း စဉ်းစားပြုလုပ်ထားကြောင်း တွေ့ရသည်။ ဤကြေးညိုဒေါက် (၄) ချောင်းသည် မဏ္ဍိုင်တော်ကြီး မယိုင်လဲစေရေးအတွက် အလွန်အရေးကြီးသော အစိတ်အပိုင်းများ ဖြစ်ပေသည်။

(၁၅) အထက်ဖော်ပြပါ အောက်ခံသံပြားဝိုင်း၏ အောက်တွင်ကပ်လျက် ပထမဘုံဆင့်၏ ထီးချလက်(၃၂) ချောင်းသည် အပြင်ဘက်သို့ ဖြာထွက်လျက်ရှိသည်။ အောက်ခံသံပြားဝိုင်းနှင့် ထီးချလက်များကို မူလီ ဖြင့်မြဲမြံစွာ ထိန်းချုပ်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ ထီးချလက်များ၏ ဗဟိုဘက်အဖျားများကို ကွန်ကရစ် ထဲတွင် မြှုပ်ထားသော နောက်ထပ် သံပြားဝိုင်းတစ်ခုနှင့် မူလီများအားဖြင့် ဆက်စပ်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ ဤထီးချလက်များသည် မဏ္ဍိုင်တော်ကြီး မယိုင်လဲအောင် အောက်ခြေမှထိန်းချုပ်ပေးရာ၌ အထောက်အကူပြုသည်။

(၁၆) မဏ္ဍိုင်တော်ကြီး တုန်ခါမှုနည်းစေရန်နှင့် မယိမ်းယိုင်စေရန် တပ်ဆင်ထားသော ဆိုင်းကြိုးစုစုပေါင်း အချောင်း(၂၀)ရှိရာ ငှက်မြတ်နားတော် အောက်နားတွင် (၈)ချောင်း၊ ဖူးနှံထဲတွင် (၈)ချောင်းနှင့် ဆပ်သွားဖူးအဆင့်တွင် (၄)ချောင်း ပါဝင်ကြောင်း အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ၎င်းဆိုင်းကြိုး အချောင်း(၂၀)စလုံးကို ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်ကို ပင့်မထားသော ထီးခွေများအနက် အပြင်ဆုံးခွေသို့ ချိတ် (Hook) များသုံး၍ လှမ်းချိတ်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ ထီးတော်နှင့် မဏ္ဍိုင်တော်တို့ကြားတွင် အပေါ်ပိုင်း၌ ဤဆက်စပ်မှုတစ်မျိုးသာရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။

(၁၇) မဏ္ဍိုင်တော်တွင် အပိုင်း(၃)ပိုင်းရှိရာ တစ်ပိုင်းစီ၌အရွယ်အစားသည် အောက်ဘက်တွင်ကြီးပြီး အပေါ် ဘက်တွင်ငယ်သွားသည် (သို့) အဖျားရှူးသွားသည်ကို တွေ့ရသည်။ ဥပမာ– အောက်ဆုံးအပိုင်း မဏ္ဍိုင်တော်သည် ကြေးညိုပြွန်အောက် ကြာကလပ်တော်ထဲတွင် (၄ $\frac{၁}{၂}$)လက်မ အချင်းရှိသည်။

ကြေးညိုပြွန်အထက်နားတွင် (၄ ၁/၈)လက်မ အချင်းရှိရာမှ အောက်အဆက်အုံအနီးသို့ အရောက်တွင် (၃ ၁/၂)လက်မသို့လည်းကောင်း၊ အလယ်ပိုင်းသည် အောက်အဆက်အုံအနီးအောက်ခြေနားတွင် (၃ ၁/၂) လက်မအချင်းရှိရာမှ အပေါ်အဆက်အုံ အနီးအရောက်တွင် (၂ ၁/၂) လက်မအချင်းသို့လည်းကောင်း၊ အပေါ်ဆုံးအပိုင်းသည် အဆက်အုံအနီးအောက်ခြေတွင် (၂ ၁/၂) လက်မအချင်းရှိရာမှ အဖျားနားတွင် (၁ ၁၇/၃၂)လက်မ အချင်းသို့လည်းကောင်း ရှူးသွားသည်ကို တွေ့ရသည်။ ဤပုံသဏ္ဌာန်ရရှိရန် ရေးအခါက အတော်ပင်ပန်းခံ လုပ်ယူရမည်ဟု ဆိုနိုင်သည်။ မဏ္ဍိုင်တော်အလယ်ပိုင်း၏ စုစုပေါင်း အရှည်မှာ (၁၃)ပေ (၇ ၃/၈)လက်မဖြစ်ပြီး မဏ္ဍိုင်တော် အပေါ်ဆုံးပိုင်း၏ အရှည်မှာ(၁၁)ပေ (၁၃/၁၆) လက်မဖြစ်သည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁-၇) နှင့် (၁-၈)တွင် ပုံကြမ်းများဖြင့် ပြထားသည်။

(၁၈) မဏ္ဍိုင်တော်၏ အတွင်းသားသည် ညှစ်သံ(Wrought Iron)ဖြစ်ပြီး အပေါ်ယံတွင် ပျမ်းမျှ (၃/၁၆) လက်မခန့်အထူ ရှိသော ငွေသတ္တုစပ်ဖြင့် အလွန်သပ်ရပ်စွာ ဖုံးအုပ်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၁၉) ဆိုင်းကြိုးများ၏ ထိန်းချုပ်အားမရှိတော့သော မဏ္ဍိုင်တော်သည် တည့်မတ်မှုလည်းမရှိဘဲ တောင်ဘက်သို့ (၁၀)လက်မခန့် ယိမ်းယိုင်နေသည်ကို တိုင်းထွာတွေ့ရှိရသည်။ ၎င်းကို တည့်မတ်သွားအောင် ပြုပြင်သင့်သည်ဟု သုံးသပ်ပါသည်။

(၂၀) ငှက်မြတ်နားတော်၏ အဖျားနှင့်ခေါင်းလောင်းပဒေသာတို့ကို ဆက်ထားသော အထိန်းကြိုးကို ပြန်လည်တပ်ဆင်အသုံးပြုရန် မသင့်တော်တော့သော်လည်း ငှက်မြတ်နားတော်သည် အလွန်ပါးလွှာပြီး ရှည်သဖြင့် အဖျားပိုင်း၏ တုန်ခါမှုနှင့် အရင်းပိုင်း၌ ဖြစ်ပေါ်လာမည့် ကွေးညွှတ်မှုဒဏ် လျော့နည်းစေရန် မဲတင်းအလေး (Counterweight) ဘက်မှနေ၍ ငှက်မြတ်နားတော်ဘက်သို့ ဘေးတိုက် ခပ်ကျကျ ထိန်းချုပ်ထားသော မတ်ရပ်ဘောင် (Frame) တစ်ခုနှင့် အထိန်းကြိုးစနစ်တစ်ခုထည့်လျှင် ပိုကောင်းမည်ဟု သုံးသပ်ရသည်။

(၂၁) မဏ္ဍိုင်တော်၏ အောက်နားတွင် ထောက်ထားသောအမာခံ ကြေးညိုဒေါက် (၄)ချောင်း၏အပေါ်မှ စိန်ဖူးတော်နားထိ အရှည်မှာ (၃၄)ပေခန့်ရှိပြီး မဏ္ဍိုင်တော်၏ အရွယ်မှာလည်း ကြေးညိုဒေါက်အပေါ်နားတွင် (၄ ၁/၈) လက်မသာ အချင်းရှိရာ အလွန့်အလွန်နွဲ့သော သဘောကို ဆောင်နေပါသည်။ [အမြင့်နှင့်အချင်းအချိုးမှာ (၁၀၀)နီးပါးရှိသည်]။ ထို့ကြောင့် ကြေးညိုဒေါက်အပေါ် ကြေးညိုပြွန်၏ အဖျားနားမှ အောက်အဆက်အုံ (Muff Coupling)ထိ ကြားတစ်လျှောက်တွင် မဏ္ဍိုင်ကို သံမဏိချောင်းများဖြင့် ပတ်လည်ဝိုင်းရံ၍ အားဖြည့် (Reinforce) ပေးပါက မဏ္ဍိုင်၏ အရင်းပိုင်းတွင် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သော ကွေးညွှတ်ဒဏ် (Bending Stress)ကို လျော့နည်းစေနိုင်မည်ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်ရသည်။

(၂၂) အလားတူအပေါ်ဆုံးအပိုင်း၏ ခြေရင်းသည် (၂ ၁/၂)လက်မခန့်သာ အချင်းရှိပြီး အရှည်မှာ (၁၀) ပေကျော်ခန့်ရှိသဖြင့် အလွန်နွဲ့သောသဘောကိုဆောင်နေပါသည်။ [အမြင့်နှင့်အချင်း အချိုးမှာ(၅၀)ခန့် ရှိသည်]။ ကိုယ်ပိုင်အလေးချိန်အပြင် ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် စိန်ဖူးတော်၏ အလေးချိန်၊ ငှက်မြတ်နားတော်ပေါ်သို့ ကျရောက်လာမည့် လေဖိအားနှင့် ငလျင်အားများကိုလည်း ခံရမည်ဖြစ်ရာ အရင်းပိုင်းသည်

ပြင်းထန်သောဒဏ် (Stress)ခံရမည့် အခြေအနေတွင် ရှိနေပါသည်။ ထို့ကြောင့် အပေါ်အဆက်အုံ (Muff Coupling)မှ ငှက်မြတ်နားအောက်နားထိ အစိတ်အပိုင်းကို သံမဏိချောင်းများဖြင့် ပတ်လည်ဝိုင်းရံ၍ အားဖြည့် (Reinforce)ပေးပါက ပိုမိုခိုင်ခံ့လာမည်ဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်ရသည်။

၁–၁–၂။ စက်မှုနည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့်သုံးသပ်ချက်များ

(၂၃) စိန်ဖူးတော်တွင် ချွတ်ယွင်းချက်မတွေ့ရှိရပါ။

(၂၄) စိန်ဖူးတော်အောက်ရှိ ခေါင်းလောင်းပဒေသာမှ စိန်ဖူးတော် အဖျားနားရှိ ချိတ်သို့ ဆက်ထားသော အထိန်းကြိုးမရှိတော့ပါ။ ခေါင်းလောင်းပဒေသာ လည်ပတ်စေရန် တပ်ဆင်ထားသော ဆုံလည်အထိုင်ထဲရှိ (၃/၈)လက်မအချင်းရှိ ဘောစေ့(၂၂)လုံးမှာ သံချေးများတက်နေပြီး ပုံသဏ္ဌာန်လည်းမမှန်သောကြောင့် ခေါင်းလောင်းပဒေသာသည် ငှက်မြတ်နား လည်ပတ်သည့်အတိုင်း လိုက်မလည်နိုင်တော့သည့်အတွက် အထိန်းကြိုးပြတ်တောက်သွားသဖြင့် ၁၉၉၄–ခုနှစ်၊ ငှက်မြတ်နားတော် ပြုပြင်ချိန်ကပင် ဖယ်ရှားထားခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ယခုအကြိမ်တွင်လည်း ခေါင်းလောင်းပဒေသာကို ပြန်လည်အသုံးပြုခြင်းမပြုဘဲ အထိန်းကြိုးကိုလည်း ပြန်လည်တပ်ဆင်ခြင်း မပြုသင့်တော့ကြောင်း သုံးသပ်ရသည်။ သို့ရာတွင် မူလပုံစံအတိုင်း ရှိစေရန် သံမဏိဘောစေ့ (၂၂)လုံးကို အသစ်လဲလှယ်၍ ချောဆီပျစ် (Hard Grease) ထည့်ထားပေးရန် သင့်လျော်ကြောင်း သဘောထားရှိကြသည်။

(၂၅) ငှက်မြတ်နားတော် လည်ပတ်ရန်အတွက် တပ်ဆင်ထားသော ဆုံလည်အထိုင်တွင် ထည့်ထားသည့် (၃/၈)လက်မအချင်းရှိသော သံမဏိဘောစေ့ (၂၃)လုံးမှာ သံချေးများတက်၍ ပုံသဏ္ဌာန် မမှန်ကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ၎င်းဘောစေ့များကို အသစ်လဲလှယ်ပြီး ရာသီဥတုဒဏ်ခံနိုင်မည့် ချောဆီပျစ် (Hard Grease) ထည့်ပေးသင့်ကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

(၂၆) မဏ္ဍိုင်တော် အောက်ဆုံးအပိုင်းတွင် အက်ကြောင်း(၄)နေရာနှင့် အလယ်ပိုင်းတွင် အက်ကြောင်း(၂)နေရာတွေ့ရသည်။ အကြီးဆုံးအက်ကြောင်းသည် (၁ ၁/၂)ပေခန့်ရှည်ပြီး (၂ ၁/၂)လက်မခန့်ကျယ်ကာ အတွင်းရှိ ညှပ်သံအား (၁/၄)လက်မခန့်ထိ သံချေးစားထားကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် (ဥပမာ–ငွေသတ္တုစပ်သို့ရေဝင်ရာမှ) သံချေးစတင်တက်ပြီး သံချေးပွလာရာမှ အပြင်တွင်ဖုံးအုပ်ထားသော ငွေသတ္တုစပ်ကို တွန်းသဖြင့် အလျားလိုက် အက်ကွဲကြောင်းကြီး ဖြစ်ပေါ်လာခြင်းဖြစ်တန်ရာသည်။ ကြာလေပိုဆိုးလာလေ ဖြစ်စရာ ရှိသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၂၇) မဏ္ဍိုင်တော်အပေါ်ဆုံးပိုင်း၊ စိန်ဖူးတော်အောက်ခြေတွင် ပူဇော်ထားသော ဘုရားလေးဆူအောက်တွင် သံချေးတက်ခြင်းကြောင့် ပြင်ပမှဖုံးထားသော ငွေသတ္တုစပ်၌ အက်ကြောင်း(၁)ခု ဖြစ်ပေါ်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၂၈) မဏ္ဍိုင်တော် အပေါ်ဆုံးပိုင်းနှင့်အလယ်ပိုင်းတို့ကို ဆက်ထားသောအဆက်အုံ (Muff Coupling)၏ အထက်တွင်ရှိသော မဏ္ဍိုင်ခြေရင်းနားရှိ ငွေသတ္တုစပ်မှာ ပတ်လည်အက်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ၁၉၇၀–ပြည့်နှစ်၊ လျှောင်ဒဏ်ကြောင့် မဏ္ဍိုင်အပေါ်ပိုင်း ယိမ်းယိုင်သွားသည်ကို ပြန်လည်တည့်မတ်ရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော အက်ကြောင်းများဖြစ်နိုင်သည်။

(၂၉) မဏ္ဍိုင်တော်(၃)နေရာမှ ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်အောက်ရှိ သံခွေသို့သွယ်တန်း တပ်ဆင်ထားသော မဏ္ဍိုင်တော်ထိန်း ဆိုင်းကြိုးများအနက် အပေါ်(၂)ဆင့်မှ ထွက်လာသော ဆိုင်းကြိုး(၁၆)ချောင်းသည် ကြိုးတင်းအား အလွန်လျော့နေသည်ကို တွေ့ရသည်။ အောက်ဆုံးအဆင့်ဖြစ်သော ဆပ်သွားဖူးအတွင်းမှ ထွက်လာသည့် ဆိုင်းကြိုး(၄)ချောင်း၏ အောက်ဘက်အဖျားတွင်ရှိသော ချိတ် (Turn Buckle) (၄)ခုတွင် ငါးမျှားချိတ်ပုံသဏ္ဍာန်ချိတ်များကို အသုံးပြုထားရာ ဆိုင်းကြိုးများထဲတွင် ဖြစ်ပေါ်လာသော ဆွဲအားကိုမခံနိုင်သဖြင့် ချိတ်များပဟ၍ (၃)ချောင်း လုံးဝ ပြုတ်ထွက်နေကာ ကျန်ချိတ်တစ်ခုမှာ မပဟဘဲ ပြုတ်ထွက်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၃၀) မဏ္ဍိုင်တော်၏ အောက်ဆုံးအပိုင်းကို ငုံထားသော ကြေးညိုပြွန်မှ ကြာကလပ်အပေါ်ခြမ်း နှုတ်ခမ်းနား ဆီသို့ ထောက်ထားသော အင်္ဂလိပ်အက္ခရာ (T)ပုံသဏ္ဍာန် ဖြတ်ပိုင်းပုံရှိသည့် ကြေးညိုဒေါက်(၄)ချောင်းမှာ ပျက်စီးချွတ်ယွင်းမှုမရှိသော်လည်း ၎င်းဒေါက်များနှင့်အောက်ခြေရှိ သံပြားဝိုင်းတို့ ဆက်သောနေရာ၌ အသုံးပြုထားသော မူလီအချို့မှာ သံချေးစား၍ ပျက်စီးမှုရှိနေကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ မူလီများကို အသစ်လဲလှယ်သင့်ကြောင်း သုံးသပ်သည်။

(၃၁) မဏ္ဍိုင်တော်၏ အောက်ဆုံးအပိုင်းသည် ငှက်ပျောဖူးအတွင်းသို့ ဝင်ရောက်နေသဖြင့် ၎င်းအပိုင်းကို အသစ်ဖြင့် အချိန်မီလဲလှယ်ရန် မဖြစ်နိုင်ချေ။ ၎င်းပြင် အက်ကြောင်းများအား Metal Spray ပြုလုပ်ဖာထေးရန် အခက်အခဲရှိသဖြင့် သံချေးတက်နေသည့် နေရာအားလုံးပေါ်လာသည်အထိ ပြင်ပရှိ ငွေသတ္တုစပ်အား လိုးဖြတ်ခွာထုတ်ကာ သံချေးများကိုဖယ်ရှား၍ သံဂဟေဖြင့် ဖြည့်တင်းပေးပြီးနောက် နဂိုငွေသတ္တုစပ်နှင့် အချိုးအစားတူသော ငွေသတ္တုစပ်ကိုပြုလုပ်ပြီး ဖုံးကွယ်သွားရန် သင့်လျော်ကြောင်း သုံးသပ်သည်။

(၃၂) မဏ္ဍိုင်တော်၏ အလယ်ပိုင်းနှင့်အပေါ်ပိုင်းတို့တွင် အပြစ်အနာဆာများ အတော်များများတွေ့ရသဖြင့် ရေရှည်တည်တံ့ခိုင်မြဲရေးကို ရှေးရှုလျက် အဆိုပါအပိုင်း(၂)ပိုင်းကို ပို၍ကြာရှည်ခံမည့် သတ္တုတစ်ခုခုဖြင့် မူလပုံစံအတိုင်း အပြောင်းအလဲမရှိစေဘဲ အသစ်ပြုလုပ်လဲလှယ်သင့်ကြောင်း သုံးသပ်သည်။

(၃၃) မဏ္ဍိုင်တော်အား ထိန်းထားသော ဆိုင်းကြိုးများကိုလည်း ပို၍အရွယ်ကြီးသော ဆိုင်းကြိုးများနှင့် အစားထိုးတပ်ဆင်သင့်ပြီး ဆိုင်းကြိုးချိတ်များကိုလည်း ငါးမျှားချိတ်အစား ပို၍ခိုင်ခံ့သော ဒီဇိုင်း ပြုလုပ်တပ်ဆင်သင့်ကြောင်း သုံးသပ်သည်။

၁-၁-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့်သုံးသပ်ချက်များ

(၃၄) အမြင့် (၁)ပေ (၁၀)လက်မခန့်နှင့် အချင်း (၁၀)လက်မ၊ အဝန်း (၃၁.၄)လက်မရှိ ရွှေသားဖြင့်ပြုလုပ်ပြီး စိန်နှင့်အခြား ရတနာများဖြင့် စီခြယ်ထားသော စိန်ဖူးတော်၏အခြေအနေမှာ ကောင်းမွန်ပါသည်။ ယိုယွင်းမှုများ မတွေ့ရပါ။

(၃၅) အလျား (၄)ပေ(၂)လက်မ နှင့် အမြင့် (၂)ပေ (၅ ၁/၂) လက်မရှိပြီး ကြေးပြားအမာခံပေါ်တွင် ရွှေပြား တပ်ဆင်၍ စိန်နှင့်အခြားရတနာများ စီခြယ်ထားသောငှက်မြတ်နားတော်မှာ စီခြယ်ထားသော ရတနာ အချို့ ပြုတ်ကျနေသည်မှလွဲ၍ ယိုယွင်းမှုများ မတွေ့ရပါ။

(၃၆) ကြာကလပ်အထက်မှ စိန်ပူးတော်အထိရှိသော မဏ္ဍိုင်တော်တွင်မူ ယိုယွင်းမှုများရှိနေကြောင်း စစ်ဆေးတွေ့ရှိရပါသည်။ မဏ္ဍိုင်တော်မှာ ထီးတော်၏ အလေးချိန်ကိုထမ်းဆောင်ထားရခြင်း မရှိသော်လည်း ငှက်မြတ်နားတော်နှင့်အပေါ်ပိုင်း စိန်ပူးတော်အထိ အစိတ်အပိုင်းများ၏ အလေးချိန်ကိုထမ်းထားရသည်။ မဏ္ဍိုင်တော်မှာ စိန်ပူးတော်အောက်ခြေထိ (၃၈) ပေ (၄ ၁/၄)လက်မခန့်ရှည်ပြီး အောက်ခြေတွင် အချင်း (၄ ၁/၂)လက်မခန့် ရှိရာမှသည် တဖြည်းဖြည်းအထက်ဘက်သို့ ရှူးသွားခဲ့ရာ အပေါ်ဆုံးတွင် (၁ ၁၇/၃၂) လက်မခန့်သာ ရှိတော့ကြောင်းတွေ့ရသည်။ မဏ္ဍိုင်တော်အတွင်း သံသားကို အောက်ခြေ ကြာကလပ်အထက်တွင်ကြေးညိုပြွန်ဖြင့်လည်းကောင်း၊ ယင်းအထက်တွင် ငွေသတ္တုစပ်ဖြင့်လည်းကောင်း ဖုံးအုပ်၍ လေထုနှင့် တွေ့ထိပြီး သတ္တုစားခြင်း (Atmospheric Corrosion) မှ ကာကွယ်ထားရှိသည်ကို တွေ့ရသည်။ အတွင်းသံသားမှာ ဓာတ်ခွဲတွေ့ရှိချက်အရ ကာဗွန်ပါဝင်မှုနည်းပြီး ကြေးနီပါဝင်မှုကြောင့် လေထုတွင်း သတ္တုစားခံနိုင်ရည် ကောင်းသည့် သံတစ်မျိုးဖြစ်ကြောင်း သိရှိရသည်။ တွေ့ရှိရသော သတ္တုဗေဒ အနုအသွင်သဏ္ဌာန် (Microstructure)များအရမူ၊ ယခင်ထီးတော်ကို ပြင်ဆင်ခဲ့ကြသည့် ပညာရှင်များ သုံးသပ်ထားသကဲ့သို့ ညှစ်သံ(Wrought Iron) ဖြစ်မည်ဟု ယူဆပါသည်။ အဏုကြည့်မှန်ပြောင်းအောက်တွင် တွေ့ရသော ယင်းသံ၏ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာ အဏုအသွင်သဏ္ဌာန်ကို ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ(၁-၉)တွင် ဓာတ်ပုံဖြင့်ပြထားသည်။ ယင်းသံနှင့်အပေါ်တွင် ကွပ်ထားသည့် ငွေသတ္တုစပ်တို့တွင် ပါရှိသော သတ္တုများနှင့် ပါဝင်မှုရာခိုင်နှုန်းများကို ဤအခန်း၏ နောက်ဆက်တွဲ (၁-၁၀)နှင့် (၁-၁၁) တို့တွင် ဖော်ပြထားသည်။

(၃၇) မဏ္ဍိုင်တော်တွင် အဆက်သုံးနေရာရှိသည်ဟု ယူဆနိုင်စရာရှိပြီး အောက်ဆုံးအဆက်မှာ ကြေးညိုပြွန်ဖြင့် ဖုံးကာထားသော နေရာအောက်တွင် ရှိနိုင်ပါသည်။ မျက်စိနှင့်မမြင်နိုင်သကဲ့သို့ အတိအကျ စမ်းသပ်၍လည်း မရပါ။ အထက်အဆက် နှစ်နေရာကို ကော်ပလင်များဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားရှိသည်ကို တွေ့နိုင်သည်။ ကော်ပလင်ကို ခွာကြည့်သောအခါမှသာ အဆက်ဖြစ်ကြောင်း အတိအကျသိရသည်။

(၃၈) မဏ္ဍိုင်တော်အခြေ ကြေးညိုပြွန်ဖြင့် ဖုံးကာထားသည့်နေရာကို တည့်မတ်စေရန် ကြာကလပ်တော်အပေါ်ခြမ်း ကွန်ကရစ် လောင်းထားသည့် နေရာမှ တီပုံသဏ္ဌာန် ကြေးညိုဒေါက် လေးချောင်းဖြင့် အရှေ့တောင်၊ အရှေ့မြောက်၊ အနောက်တောင်၊ အနောက်မြောက် အရပ်များမှထောက်ကန်ထားကြောင်း တွေ့ရသည်။ ယင်းကြေးညိုဒေါက်များတွင်ပါဝင်သည့် သတ္တုများနှင့်ပါဝင်မှုရာခိုင်နှုန်းများကို ဤအခန်း၏ နောက်ဆက်တွဲ (၁-၁၂)တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ယင်းကြေးညိုဒေါက်များကို အောက်ခြေတွင် ဗြက် (၄)လက်မ၊ ဒု (၁/၂)လက်မရှိ အောက်ခံသံပြားဝိုင်းပေါ်တွင် မူလီဖြင့်ဆက်ထားရာ အဆိုပါသံပြားဝိုင်းမှာသံချေးစားပြီး အချို့နေရာ၌ ပျက်စီးကြေမွနေသည်ကိုလည်းကောင်း၊ ဒေါက်နှင့်ဆက်ထားသော နေရာရှိ မူလီများ သံချေးစားနေသည်ကို လည်းကောင်း၊ ကွန်ကရစ်ကြမ်းခင်းမှာလည်း အချို့နေရာများတွင် ကွဲအက်ပြီး အောက်ခြေတွင် ကျစ်လျစ်သိပ်သည်းမှု မရှိတော့သည်ကိုလည်းကောင်း စစ်ဆေးတွေ့ရှိရသည်။

(၃၉) ကနဦးစစ်ဆေးခဲ့စဉ်က မဏ္ဍိုင်တော်ကို ထီးတော်ကြီး၏ အပြင်မှသာ လေ့လာခွင့်ရရှိခဲ့သဖြင့် အခြေအနေကို တိကျစွာ သိမြင်ခွင့် မရရှိခဲ့သော်လည်း (၇-၁-၉၉)နေ့နောက်ပိုင်း ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်၏

အထက်ဘုံအဆင့်များကို ဖြုတ်ချပြီးနောက် ဖုံးကာထားသည်များကို ဖယ်ရှားသန့်စင်ဆေးကြော စစ်ဆေးခဲ့ရာ အောက်ပါအတိုင်း တွေ့ရှိရသည်။

(၄၀) ထီးတော်ကြီး၏ တတိယဘုံဆင့်နှင့် စတုတ္ထဘုံဆင့်ကြား မဏ္ဍိုင်၏ ငွေသတ္တုစပ်အကွပ်ပေါ်တွင် အရှေ့ဘက်အရပ်၌ အရှည် (၆ ၁/၂) လက်မခန့်ရှိသော အလျားလိုက်အက်ကြောင်းတစ်ခုနှင့် ကန့်လန့်အက်ကြောင်းငယ်တစ်ခုကို တွေ့ရှိရပါသည်။ စတုတ္ထဘုံအဆင့်နှင့် ပဥ္စမဘုံဆင့်ကြား ရာဟုဒေါင့်ဘက်တွင် အရှည် (၁ ၁/၂)လက်မ၊ အကျယ် (၁/၂)လက်မခန့် ငွေသတ္တုစပ်အကွပ်မှာပျက်စီးပြီး သံသားပေါ်နေသည်ကိုလည်းကောင်း၊ ထိုပေါ်နေသော သံသားပေါ်တွင် ကန့်လန့်အက်ကြောင်း တစ်ခုနှင့် အောက်ဘက်နားရှိ ငွေသတ္တုစပ်အကွပ်ပေါ်တွင် အလျားလိုက် အက်ကြောင်းငယ်တစ်ခုကို လည်းကောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ပဥ္စမဘုံဆင့်နှင့် ဆဋ္ဌမဘုံဆင့်ကြား အရှေ့ဘက်တွင် အရှည် (၆ ၁/၂)လက်မ၊ အကျယ် (၁/၃)လက်မခန့် ငွေသတ္တုစပ်အကွပ်တွင်ပျက်စီးပြီး သံသားပေါ်နေသည်ကိုလည်းကောင်း၊ ထိုနေရာ၏ အပေါ်ဘက်တွင် ငွေသတ္တုစပ်အကွပ် စူထွက်နေသည်ကိုလည်းကောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ဆဋ္ဌမဘုံဆင့်နှင့် သတ္တမဘုံဆင့်ကြား မြောက်ဘက်တွင် အရှည် (၁)ပေ(၄ ၁/၂)လက်မ၊ အကျယ် (၂ ၁/၂)လက်မခန့် ငွေသတ္တုစပ် အကွပ်မှာ ပျက်စီးပြီး သံသားပေါ်နေသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ငွေသတ္တုစပ်အကွပ် ကွဲအက်ပျက်စီးရခြင်းမှာ ၎င်းသတ္တုစပ်တွင် မလိုလားအပ်သော သတ္တုများပါဝင် ရောစပ်နေခြင်း၊ ပုံသွန်းလောင်းသောနည်းဖြင့် ထုတ်လုပ်ထားပြီး အပူပေး၍ပုံပြုခြင်းနည်းဖြင့် မပြုလုပ်ခဲ့သဖြင့် ညီညွတ်မျှတသော သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာ အဏုအသွင်သဏ္ဌာန်ကို မရရှိခြင်းတို့အပြင် ပြင်းထန်သော တုန်ခါမှုနှင့် ကွေးညွှတ်မှုဒဏ်တို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည်ဟု ယူဆရသည်။ ယင်းသံသားပေါ်တွင် အက်ကြောင်းဟု ယူဆရသော အကြောင်းငယ်တစ်ခုကိုလည်း တွေ့ရှိရသည်။ ငွေသတ္တုစပ်အကွပ်အထူမှာ တစ်ပြေးညီ မဟုတ်ဘဲ အချို့နေရာများတွင် (၁/၄)လက်မခန့်ထူပြီး အချို့နေရာများတွင် (၁/၈) လက်မခန့်သာ ထူကြောင်းတွေ့ရှိရသည်။ ငွေသတ္တုစပ်အကွပ်တွင် ကွဲအက်မှုများကြောင့် သံသားပေါ်နေပြီး မိုးကာလတွင် ရေစိမ့်ဝင်ခြင်း၊ ရေငွေ့ပါသောလေထုနှင့် ထိတွေ့ရခြင်းတို့ကြောင့် Galvanic Corrosion ဖြစ်ပေါ်ပြီး မဏ္ဍိုင်တော်သံသားတွင် သံချေးစားခံရပါသည်။ မျက်နှာပြင် ချောမွတ်မှုမရှိပါ။ အချို့နေရာများတွင် (၁/၄)လက်မအနက်ခန့်အထိ သံချေးစားခံနေရသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။

(၄၁) အောက်ဆုံးဆိုင်းကြိုးနှင့် Muff Coupling အကြား ဆပ်သွားဖူးအတွင်းရှိ မဏ္ဍိုင်တော်၏ အရှေ့ဘက် အရပ်တွင် အရှည် (၁)ပေ (၈)လက်မ၊ အကျယ် (၁ ၁/၅– ၁ ၄/၅)လက်မခန့် ငွေသတ္တုစပ် အကွပ်မှာ ယိုယွင်းပျက်စီးနေပြီး၊ ယင်းနေရာ ပတ်ဝန်းကျင်တွင် သံချေးများကြောင့် မူလအချင်း (၃ ၁/၆) လက်မခန့်ရှိရာမှသည် (၃ ၁/၃– ၃ ၃/၄) လက်မခန့်အထိ စူ၍ ထွက်ပေါ်နေသည်ကို တွေ့ရှိရပါသည်။ ငွေသတ္တုစပ်အကွပ် ပျက်စီးနေသောနေရာ အတွင်းသားတစ်လျှောက်မှာ သံချေးစားရုံသာမက အက်ကြောင်းများပင် ပေါ်နေသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ အက်ကြောင်းအတွင်းသို့ သံချောင်းငယ်ဖြင့် ထိုးသွင်းကြည့်ရာ (၁/၄) လက်မခန့်အထိ ဝင်သွားသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ငွေသတ္တုစပ်အကွပ် အချို့နေရာများ၌ပင် အပ်အရွယ်အပေါက်များ (Pin Holes) ရှိနေသည်ကိုလည်း တွေ့ရှိရသည်။ ၎င်းအပေါက်ငယ်များမှာ အသုံးပြုသောငွေသတ္တုစပ်တွင်ပါဝင်သည့် မလိုလားအပ်သော သတ္တုများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည်ဟု ယူဆရသည်။

(၄၂) ပိမိုတိကျစွာ လေ့လာနိုင်ရန်အတွက် ငွေသတ္တုစပ်အကွပ်ပျက်စီးနေသော နေရာများမှ သတ္တုသားကို လေးထောင့်ကျကျလိုးထုတ်ပြီး သံချေးစားမှုအခြေအနေကို ထပ်မံလေ့လာခဲ့ရာ ထီးတော်ကြီးဘုံအဆင့်များအတွင်းရှိ မဏ္ဍိုင်တော်မှ သံချေးများကို သန့်စင်ပြီး၊ ဂဟေဖို့၍ ငွေသတ္တုစပ် အကွပ်ဖြင့် ပြန်လည်သုံးစွဲမည်ဆိုပါက မူလကြံ့ခိုင်မှုအနေအထား မဟုတ်သော်လည်း သုံးစွဲနိုင်သေးသည့် အနေအထားတွင် ရှိကြောင်းတွေ့ရသည်။ ဆပ်သွားဖူးအတွင်းရှိ မဏ္ဍိုင်တော်၏ သံသားမှာမူ အတော်ပျက်စီးပြီး ခိုင်ခံ့မှု မရှိတော့သဖြင့် အသစ်လဲလှယ် တပ်ဆင်သင့်သည့် အနေအထားတွင် ရောက်ရှိနေကြောင်း တွေ့ရှိသုံးသပ်သည်။

(၄၃) မဏ္ဍိုင်တော်၏ အပေါ်ဆုံးပိုင်းကို စစ်ဆေးကြည့်ရှုသောအခါ စိန်ဖူးတော်၏ အောက်ဘက်ကပ်လျက်ရှိသော နေရာတွင် Iron Cementဖြင့် ဖာထေးပြီး Epoxyသုတ်လိမ်းထားသော ယခင်ဒဏ်ရာဟောင်းရှိနေသည်ကိုလည်းကောင်း၊ စိန်ဖူးတော်နှင့် ခေါင်းလောင်းပဒေသာ ဆုံလည်ကြားရှိရွှေပြားအောက်သတ္တုသား မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် Epoxy ဖြင့်ပိတ်ပြီး ဆေးသုတ်ထားသည့် အပ်ပေါက်အရွယ်အပေါက်ငယ်များ ရှိနေသည်ကိုလည်းကောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ငှက်မြတ်နားတော်၏ အောက်ဘက်အဆက်အုံနေရာ အထက်နားတွင် ဒဏ်ရာဟောင်းကြောင့် ကော်ပလင်တစ်ခုအစား ၎င်းအပေါ်ထပ်ပိုးပြီး နောက်တစ်ခု သုံးစွဲထားရသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ခိုင်ခံ့မှုအားနည်းပြီး လဲလှယ်ရန်လွယ်ကူသည့် အနေအထားကြောင့် မဏ္ဍိုင်တော်၏ အပေါ်ဆုံးအပိုင်းကိုပါ အသစ်လဲလှယ်သင့်သည်ဟု သုံးသပ်သည်။

(၄၄) မဏ္ဍိုင်တော်ကို တည့်မတ်နေစေရန်အတွက် သံမဏိလွန်းတင်ဆိုင်းကြိုး (၂၀)ကိုအသုံးပြုထားပြီး ယင်းသံမဏိကြိုးအားလုံးကို အထူးနိုင်လွန်ဖျင်အုပ်၍ ရေခံဆေးသုတ်ထားသည်။ သံမဏိလွန်းတင်ကြိုးများမှာ သံချေးစားသည်ကို မတွေ့ရသော်လည်း အပေါ်နှင့်အလယ်ဆိုင်းကြိုး (၁၆)ကြိုးစလုံးမှာ သိသိသာသာ လျော့ရဲလျက်ရှိနေသည်ကိုလည်းကောင်း၊ အောက်ဆုံးဆိုင်းကြိုး (၄)ကြိုးစလုံးမှာ ထီးတော်နှင့် ချိတ်ဆွဲထားသော နေရာများတွင် ချိတ်များဟပြီး ပြုတ်နေသည်ကိုလည်းကောင်း စစ်ဆေး တွေ့ရှိရသည်။

အပိုင်း (၂) ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

၁-၂-၁။ အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

(၄၅) ငှက်မြတ်နားတော်သည် (၄)ပေ(၂)လက်မခန့်ကျယ်ပြီး (၂)ပေ($၅\frac{၁}{၂}$)လက်မခန့် မြင့်ရာငှက်မြတ်နားတော် ပုံသဏ္ဌာန်ဖော်ရာတွင် အသုံးပြုပြီးထားသော ပါးလွှာသည့် ငွေသတ္တုစပ်ဘောင်တန်း၏ အရွယ်အစားနှင့်နှိုင်းစာလျှင် ကြီးမားသော ဧရိယာတစ်ခုဟု ဆိုနိုင်သည်။ ၎င်းပြင် ငှက်မြတ်နားတော်အလေးချိန်ကို ခံဆောင်ထားသော ဘောစေ့များပါသည့် ဆုံလည်စနစ်မှာလည်း သိပ်မသွက်ရကား လေတိုက်သောအခါ လေတိုက်ရာဘက်သို့ လိုက်လည်ရာ၌ အထိန်းအချုပ် အနည်းငယ်ရှိပြီး လေးပင်နေသဖြင့် ငှက်မြတ်နားတော်အနေဖြင့် လေတိုက်သောအခါ ဘေးတိုက်ကွေးညွှတ်ခြင်းနှင့် တုန်ခါခြင်းများ အသင့်အတင့် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ယခုပြုပြင်ထားသော ငှက်မြတ်နားတော်မှာ တစ်နာရီ (၁၈)မိုင်နှုန်းခန့် လေတိုက်မှသာ လေတိုက်ရာဘက်သို့ လိုက်လည်ကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

၎င်းပြင် ယခုအသစ်တပ်ဆင်သော ကျောက်မျက်ရတနာများ၏ အလေးချိန်ကြောင့် ၄က်မြတ်နားရွက်ရော မဲတင်းအလေးပါ ယခင်ကထက် အလေးချိန်ပိုလာသည်။ မည်မျှပိုလာသည်ကိုမူ အတိအကျမသိနိုင်ချေ။ သို့ဖြစ်ရာ မဲတင်းအလေးဘက်တွင် မတ်ရပ်သံဘောင် ပြုလုပ်တပ်ဆင်ကာ ၎င်းသံဘောင်မှနေ၍ စပရင်ပါသော အထိန်းကြိုးများဖြင့် ဘေးတိုက်ခပ်ကျကျ ထိန်းချုပ်ပေးထားခြင်းဖြင့် ကွေးညွှတ်မှုနှင့် တုန်ခါမှုဒဏ်မှ အတော်အသင့် သက်သာရာရစေမည်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် အဆိုပါ ၄က်မြတ်နား ထိန်းချုပ်ကြိုးစနစ်တစ်ခုကို တီထွင်ပြုလုပ် တပ်ဆင်ရန်ဆုံးဖြတ်သည်။

(၄၆) အထက်အပိုင်း(၁)တွင် ဖော်ပြသကဲ့သို့ မဏ္ဍိုင်တော်၏ အပေါ်ဆုံးပိုင်းသည် (၁၀)ပေခန့်ရှည်သော်လည်း အကြီးဆုံးနေရာတွင် အချင်းအားဖြင့် (၂ ၁/၂)လက်မခန့်သာ ရှိရကား အလွန်အားနွဲ့သည့်အနေအထားတွင် ရှိပါသည်။ အလျားနှင့်အောက်ခြေ အချင်းတို့၏အချိုးမှာ (၅၀)ခန့် ရှိနေသည့်အပြင် လေးလံသော ၄က်မြတ်နားတော်နှင့် မဲတင်းအလေးတို့၏ အလေးချိန်ကိုပါ ထမ်းထားရသည်။ ၄က်မြတ်နားတော်မှာ မျက်နှာပြင်ဧရိယာကျယ်ပြန့်ပြီး လည်ပတ်ရန် အနည်းငယ် ကျပ်နေရကား ၎င်းအပေါ် သက်ရောက်လာမည့် လေပြင်းအားကြောင့် မဏ္ဍိုင်ပေါ်တွင်လိမ်အား (Torsion)၊ ကွေးညွှတ်အား (Bending Moment)၊ တုန်ခါမှု (Vibration) စသည့်ဒဏ်အမျိုးမျိုးကို ဖြစ်ပေါ်သက်ရောက်စေနိုင်သည်။ ၎င်းပြင် ငလျင် အတော်အတန် ပြင်းထန်စွာလှုပ်ပါကလည်း သေးငယ်သော မဏ္ဍိုင်ခြေရင်းအနေဖြင့် ကြီးမားသောဒဏ်ကို ခံရမည်ဖြစ်ရာ အပေါ်ဆုံးအပိုင်း၏အောက်ခြေကို ပိုမိုတောင့်တင်းစေရန် (၃/၄)လက်မအချင်းရှိသော စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel) သံချောင်း(၈)ချောင်းဖြင့် ဝိုင်းရံ၍ အားဖြည့်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ အပေါ်အဆက်အုံမှ ၄က်မြတ်နားအောက်ခြေထိ ဤသို့ အားဖြည့်လိုက်ခြင်းဖြင့် ကွေးညွှတ်မှုဒဏ်ကို အားမဖြည့်မီထက် (၂.၆၈)ဆခန့် ပိုခံနိုင်ကြောင်း တွက်ချက်မှုအရ တွေ့ရှိရသည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၁-၁၃)တွင် ပြထားသည်။

(၄၇) မူလကအပေါ်အဆက်အုံ (Muff Coupling)၏ အပေါ်ပိုင်းတွင် ၎င်းထက်ပို၍ကြီးသော အဆက်အုံဖြင့် ငုံ၍ ၁၉၇၀-ပြည့်နှစ်က ကွေးညွှတ်သွားခဲ့သော မဏ္ဍိုင်တော်၏ အပေါ်ဆုံးအပိုင်းကို ပြန်လည်တည့်မတ် အောင် ပြုလုပ်ထားရာ ၎င်းအဆက်အုံနေရာသည် သိသာသော အလေးချိန်စုရပ်တစ်ခုဖြစ်နေသည်။ မူလဒီဇိုင်း တွင်အဆိုပါ အလေးချိန်စုရပ်ဖြစ်သော အဆက်အုံ၏အပေါ်ရှိ ၄က်မြတ်နား အောက်နားတွင် တစ်နေရာ၊ အဆက်အုံ၏ အောက်နားတွင် တစ်နေရာပေါင်း (၂)နေရာ၌ ဆိုင်းကြိုးများဖြင့် ထိန်းချုပ် ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ ၎င်းစနစ်အစား အပေါ်တွင် ထပ်ပိုးထားသော အဆက်အုံကိုဖြုတ်၍ မူလ အဆက်အုံကိုသာ ချန်ထားခြင်းဖြင့် အလေးချိန်ကို လျော့နည်းစေမည်ဖြစ်သည်။ ၁၉၇၀-ပြည့်နှစ် မြေငလျင်လှုပ်စဉ်က ဤမဏ္ဍိုင်တော်အပေါ်ဆုံးအပိုင်းသည် ခြေရင်းမှကွေးညွှတ်ပြီး ရာဟုထောင့်ဘက်သို့ (၅.၂)ဒီဂရီ စောင်းသွားပြီး နာခဲ့ဖူးသည်ကို ပြန်လည်သုံးသပ်ပါကလည်း ဤနေရာသည် ခံနိုင်ရည်အား နည်းပြီး ဒဏ်များများခံရသော နေရာဖြစ်ကြောင်း သုံးသပ်ဆင်ခြင်နိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် အဆက်အုံမှ ၄က်မြတ်နားထိကြားတွင် အထက်တွင် ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ သံမဏိချောင်းများဖြင့် ဝိုင်းရံအားဖြည့်၍ ပိုမိုတောင့်တင်းခိုင်မာစေရန် ဖြစ်သည်။ အဆက်အုံအောက်ဘက်ရှိ ယခင်ဆိုင်းကြိုးနေရာကိုလည်း ခါးသိမ်နေသဖြင့် (၃/၄)လက်မအချင်းရှိ သံမဏိချောင်း(၈)ချောင်းဖြင့်ပိုး၍ အားဖြည့်ပေးရန်ဖြစ်သည်။ ၎င်းပြင် ဆိုင်းကြိုးများကိုလည်း အဆက်အုံတည့်တည့်မှ ထိန်းချုပ်ပေးခြင်းဖြင့် အလေးချိန်စုသည့်

နေရာနှင့် ထိန်းချုပ်သောကြိုးများ တပ်ဆင်ထားသောနေရာတို့ တစ်ထပ်တည်းနီးပါး ဖြစ်စေသဖြင့် တုန်ခါမှုကို သက်သာစေမည်ဖြစ်သည်။ ဆိုင်းကြိုးအရွယ်အစားကိုလည်း မူလ (၃/၈)လက်မ အရွယ်အစား (၁/၂)လက်မ အရွယ်သို့ ပြောင်းလဲပြီး ဆိုင်းကြိုးချိတ်သော ချိတ်ကိုပါ ပိုမိုခိုင်ခံ့အောင် ဒီဇိုင်းအသစ်ပြုလုပ်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ (၁/၂) လက်မအရွယ် သံမဏိ ဆိုင်းကြိုး(၈)ချောင်းကို ဤနေရာ၌ တပ်ဆင်မည်ဖြစ်သည်။

(၄၈) မူလစနစ်တွင် ဆိုင်းကြိုးအဆင့်(၃)ဆင့်ရှိသည့်အနက် အောက်ဆုံးအဆင့်သည် အောက်အဆက်အုံ အထက်(၄)ပေခွဲအကွာ ဆပ်သွားဖူးထဲတွင်ရှိသော ဖောင်းရစ်ပခုံး (Collar) ပေါ်တွင်တည်ရှိသည်။ (၃/၈) လက်မအရွယ် ဆိုင်းကြိုး (၄) ချောင်းရှိသည်။ ယခုစနစ်သစ်တွင်မူ (၁/၂)လက်မအရွယ် ဆိုင်းကြိုး (၈)ချောင်းတပ်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။

(၄၉) မဏ္ဍိုင်တော်၏ အောက်ဆုံးအပိုင်းကို ရရှိသောအချိန်အတွင်း လဲလှယ်ရန်မဖြစ်နိုင်သဖြင့်တစ်ကြောင်း၊ အခြေအနေမှာလည်းများစွာ မဆိုးသေးသဖြင့်တစ်ကြောင်းတို့ကြောင့် ၎င်းအစိတ်အပိုင်းကို လိုအပ်သလို ဖာထေးပြုပြင်ပြီး ပြန်သုံးမည်ဖြစ်သည်။ သို့ရာတွင် ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်မှ ပေ(၄၀)ခန့်အမြင့်ရှိသော မဏ္ဍိုင်တော်သည် အလံတိုင်ကဲ့သို့ရှိနေရကား ကြေးညိုဒေါက်မှ ကျားကန်ထားသည့်တိုင် ကြေးညိုဒေါက်၏ အပေါ်ဘက်တွင် အမြင့် (၃၄)ပေခန့်ကျန်နေသေးပြီး အချင်း (၄ ၃/၈)လက်မသာရှိရာ အမြင့်နှင့် အချင်း အချိုးသည် (၁၀၀)ခန့်ရှိနေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ထို့ကြောင့် အလွန့်အလွန်အားနွဲ့သည့် အဆောက်အအုံ တစ်ခုဖြစ်ပါသည်။ ယိမ်းညွတ်ခြင်းနှင့် တုန်ခါခြင်းများစွာ ဖြစ်နိုင်သဖြင့် ၎င်းတို့ကို ဆိုင်းကြိုးများနှင့် ထိန်းချုပ်ထားခြင်းအားဖြင့် လျော့နည်းစေမည်ဖြစ်သည်။ ဆိုင်းကြိုးမှာ ပင်ကိုသဘောအရ အလျှော့ အတင်းရှိနိုင်သဖြင့် မဏ္ဍိုင်တော်ပေါ်အင်အား သက်ရောက်သောအခါ၌ ဆိုင်းကြိုးအနေဖြင့် အနည်းနှင့် အများဆိုသလို လျှော့လိုက်တင်းလိုက်ဖြစ်ကာ ရွေ့လျားမှု ဖြစ်ပေါ်နိုင်သေးသည်။ ထို့အတူ အချိန်ကြာ လာသောအခါ အကြောင်းအမျိုးမျိုးကြောင့် အချို့ဆိုင်းကြိုးများ လျော့ရဲရဲဖြစ်ကောင်း ဖြစ်လာနိုင်သည်။ ဤကဲ့သို့ဖြစ်လာပါက အလံတိုင်နှင့်တူသော မဏ္ဍိုင်၏ခြေရင်းပိုင်းတွင် ကွေးညွတ်အား (Bending Moment) လွန်ကဲစွာ ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်။ ၎င်းဒဏ်ကြောင့် ကြေးညိုဒေါက်အပေါ်နားရှိ မဏ္ဍိုင်တော် အစိတ်အပိုင်းကိုနစ်နာစေနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် ကြေးညိုဒေါက်၏အပေါ်နား ကြေးညိုပြွန်၏ အများမှ နေ၍ အောက်အဆက်အုံ အပေါ်ထိပ်ထိ (၉)ပေခန့် အရှည်တစ်လျှောက်လုံးကို (၁)လက်မအချင်းရှိသော စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel)ချောင်း (၈)ချောင်းဖြင့် မဏ္ဍိုင်ကို ဝိုင်းပတ်လျက် အားဖြည့်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ ဤသို့ ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ကွေးညွတ်မှုဒဏ်ကို ယခင်ထက် အဆ (၂.၂၈)ဆခန့် ခံလာ မည်ဖြစ်သည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၁-၁၄)တွင် ပြထားသည်။

(၅၀) မဏ္ဍိုင်တော်သည် တောင်ဘက်သို့ (၁၀)လက်မခန့် ယိုင်နေကြောင်း ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ၎င်းကို ပြန်လည်တည့်မတ်ရန် ကိစ္စမှာ အတော်စွန့်စွန့်စားစား လုပ်ယူရသော ကိစ္စဖြစ်သည်။ ထီးတော်ဘုံ ပထမဆင့်ကို ဦးစွာပထမ ၎က်ပျော့ဖူးခါးပတ်ခွေအသစ်များ၊ ဒေါက်တိုင်အသစ်များ၊ ထီးခွေအသစ်များ အသုံးပြု၍ ခိုင်ခံ့အောင် ပြုလုပ်ရသည်။ ၎င်းနောက် အဆိုပါခိုင်ခံ့ပြီး ထီးတော်ဘုံ ပထမဆင့်ပေါ်ရှိ ထီးခွေပေါ်တွင်တင်လျက် ယာယီသစ်သားငြမ်းတစ်ခုဆင်၍ အဆိုပါတည်ငြိမ်မှုရှိသော သစ်ငြမ်းကို

အမှိုပြုလျက်မဏ္ဍိုင်တော်ကို ထိန်းချုပ်ရန်ဖြစ်သည်။ ဤနေရာတွင် နှဲ့သည့်ဝါးငြမ်းကိုသုံးရန် မဖြစ်နိုင်ပေ။ မဏ္ဍိုင်တော်ကို မတည့်မတ်မီ မူလအရှိအတိုင်း မဏ္ဍိုင်တော်ကို ဦးစွာချုပ်နှောင်ထားပြီး မဏ္ဍိုင်တော်ကို ထောက်ထားသော ကြေးညိုဒေါက်များကို အောက်ခံသံပြားဝိုင်းမှ ဖြုတ်ခြင်း၊ သံပြားဝိုင်းနှင့်တကွ ၎င်းမြှုပ်ထားသော ကွန်ကရစ်ကို ဖယ်ရှားခြင်းစသည်တို့ကို ပြုလုပ်ရသည်။ ပြီးမှ မဏ္ဍိုင်တော်ကို လိုရာဘက်သို့ဆွဲပြီး တဖြည်းဖြည်းတည့်မတ်ယူရသည်။ ထိုသို့တည့်မတ်နေစဉ် မဏ္ဍိုင်တော် နာမသွားစေရန် အထူးဂရုပြု စောင့်ကြည့်ရသည်။ ချိန်သီးဖြင့်လည်း စဉ်ဆက်မပြတ် တိုင်းထွာ စစ်ဆေးနေရသည်။ မဏ္ဍိုင်တော် မတ်သွားပြီးသောအခါ ကြေးညိုဒေါက်များနှင့် အောက်ခံသံပြားဝိုင်း အသစ်ကိုပြန်တပ်ဆင်ခြင်း၊ ထီးချလက်များတပ်ဆင်ခြင်း၊ ကြာကလပ်ထဲတွင် သံကူကွန်ကရစ်လောင်းခြင်း စသည်တို့ ပြုလုပ်ရသည်။ ၎င်းနောက် (၃)ရက်တိတိ ငြမ်းပေါ်သို့လူမတက်စေဘဲ ပိတ်ထားရသည်။ ပြီးမှသာ သစ်သားငြမ်းကို ဖြုတ်ရသည်။ ဤသို့ဖြင့် အောက်ခြေတွင် လောင်းထားသော ကွန်ကရစ် အတန်သင့်မာပြီး ကြေးညိုဒေါက်မှ ထောက်အားကို ကောင်းစွာရရှိမည်ဖြစ်သည်။ ၎င်းပြင် ထီးချလက်များ၏ ထိန်းအားကိုလည်း အတန်အသင့်ရရှိပြီဖြစ်သည်။ ၎င်းအချိန်တွင် မဏ္ဍိုင်တော်ကို ဆိုင်းကြိုးဖြင့် မထိန်းချုပ်နိုင်သေးသဖြင့် လေပြင်းကျရောက်မည်ကို စိုးရိမ်ရသော အခြေအနေဖြစ်သည်။

(၅၁) ထို့ကြောင့် အဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ပတ်သက်၍ ပြုပြင်ရန်လိုအပ်သော နေရာများမှာ ငှက်မြတ်နားတော်အထိန်းကြိုးများ တပ်ဆင်ခြင်း၊ ငှက်မြတ်နားတော်အောက် မူလဆိုင်းကြိုးအုံနေရာမှ အဆက်အုံအောက်ရှိမူလဆိုင်းကြိုးအုံနေရာထိ တောက်လျှောက်ကို ($\frac{3}{4}$) လက်မအရွယ် သံမဏိချောင်းများဖြင့် အားဖြည့်ခြင်း၊ အဆိုပါ အဆက်အုံပေါ်တွင် ထပ်ငုံထားသော အပေါ်အဆက်အုံကို ဖယ်ရှားခြင်း၊ ဆိုင်းကြိုးအုံများ၏ နေရာကို ရွှေ့ပြောင်းခြင်း၊ အောက်အဆက်အုံမှနေ၍ အောက်ဘက်ရှိ ကြေးညိုဒေါက် အပေါ်နား ကြေးညိုပြွန်ထိပ်ဖူးထိရောက်အောင် (၁)လက်မအရွယ် သံမဏိချောင်းများဖြင့် အားဖြည့်ခြင်း၊ အပေါ်ဆုံးပိုင်းနှင့် ဒုတိယပိုင်းတို့ကို စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel) ဖြင့် လဲလှယ်ပြီး အောက်ဆုံးပိုင်းကိုမူ မူလပစ္စည်းများအတိုင်း မလဲလှယ်ဘဲ အနည်းငယ်ပြုပြင်၍ ပြန်သုံးရန် ဆုံးဖြတ်ခြင်းများ ဖြစ်ပါသည်။ အသေးစိတ်ပြုပြင်ခြင်းများကို နောက်အခန်းတွင် ဆက်လက်ဖော်ပြပါမည်။

(၅၂) မဏ္ဍိုင်တော်ကို တည့်မတ်နေအောင် အထက်အပိုဒ် (၅၀)တွင် ဖော်ပြသကဲ့သို့ သတိကြီးစွာ ပြုလုပ်ပြီး တိုင်းထွာရေးကိရိယာဖြင့် ရင်ပြင်တော်ပေါ်ရှိ တနင်္ဂနွေထောင့် နှင့် ရာဟုထောင့်တို့မှ တိုင်းထွာစစ်ဆေးသည်။ (အမာခံ အဆောက်အအုံ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှု အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့မှ တာဝန်ယူဆောင်ရွက်သည်။ Topcon ကုမ္ပဏီမှကူညီသည်။)

၁-၂-၂။ စက်မှုနည်းပညာဆိုင်ရာပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

(၅၃) စိန်ဖူးတော်မှာ ချွတ်ယွင်းချက်မရှိသည့်အတွက် ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း မပြုလုပ်ပါ။ သို့ရာတွင် မဏ္ဍိုင်တော်၏ မူလအတိုင်းအတာများအား တိုင်းတာရန်အတွက် စိန်ဖူးတော်အား ခေတ္တဖြုတ်ရာတွင် စိန်ဖူးတော်၏ ပြုလုပ်ထားပုံစနစ်ကို မသိရှိရသည့်အပြင် စိန်ဖူးတော်အား နှစ်ကာလကြာမြင့်စွာ တပ်ဆင်ထားခြင်းကြောင့်

စိန်ဖူးတော်နှင့် မဏ္ဍိုင်တော်မှာကျပ်နေသည့်အတွက် ဖြုတ်ရာတွင် အခက်အခဲရှိခဲ့သည်။ စိန်ဖူးတော်အား မဏ္ဍိုင်တော်တွင် တပ်ဆင်ထားသည့် စနစ်ကို ဤအခန်း၏နောက်ဆက်တွဲ (၁-၂)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။

(၅၄) ငှက်မြတ်နားတော် လည်ပတ်စေရန် အောက်ခံဆုံလည်အထိုင်တွင် ထည့်သွင်းထားသည့် ($\frac{၃}{၈}$) လက်မ အရွယ် ဘောစေ့ (၂၃)လုံးအား အသစ်လဲထည့်၍ ချောဆီပျစ် (Hard Grease) အပြည့်ဖြည့်တင်း ပေးခဲ့သည်။ (ဆင်မလိုက် သဘော်ကျင်းက ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။)

(၅၅) ငှက်မြတ်နားတော် လေပြင်းတိုက်သောအခါ ကွေးညွှတ်မှုနှင့် တုန်ခါမှုမှ သက်သာရာရစေရန် ငှက်မြတ်နားတော်၏ မဲတင်းအလေး (Counterweight)ဘက်တွင် စွန်းထင်းခံ သံမဏိ (Stainless Steel) ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော အမာခံစနစ်တစ်ခု တပ်ဆင်၍ ငှက်မြတ်နားတော်အား စပရင်အထိန်းကြိုး (၄)ချောင်းဖြင့် အပေါ်ဘက်နှင့်အောက်ဘက် ခပ်ကျကျနေရာမှ တစ်ဖက်တစ်ချက် ညီမျှစွာ တပ်ဆင်ခဲ့သည်။ (အမာခံအဆောက်အအုံ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှု အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့နှင့် ညှိနှိုင်း၍ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်း အာဏာပိုင်မှ တာဝန်ယူခုတ်ထွင် တပ်ဆင်ခဲ့သည်။)

(၅၆) အဆိုပါ စပရင်အထိန်းကြိုးတွင် အပိုင်း(၄)ပိုင်း ပါဝင်သည်။ ဆိုင်းကြိုးတပ်ရန် အမာခံအပိုင်း၊ စပရင် အစိတ်အပိုင်း၊ ကြိုးအလျှော့အတင်းအစိတ်အပိုင်းနှင့် ဆိုင်းကြိုးအစိတ်အပိုင်းတို့ဖြစ်သည်။ ငှက်မြတ် နားတော်၏ အဖျားပိုင်း မဏ္ဍိုင်တော်ဗဟိုမှ (၂၅ $\frac{၁}{၂}$) လက်မအကွာရှိ ကွင်းနေရာတွင် အပေါ်ဆုံး အထိန်းကြိုး(၂)ခုဖြင့် ဘယ်ညာတစ်ဖက်တစ်ချက်တွင်လည်းကောင်း၊ ငှက်မြတ်နားတော် အလယ်ပိုင်း မဏ္ဍိုင်ဗဟိုမှ (၂၀$\frac{၁}{၄}$) လက်မအကွာရှိ ကွင်းနေရာတွင် အောက်ကျကျ အထိန်းကြိုး(၂)ခုဖြင့် ဘယ်ညာ တစ်ဖက်တစ်ချက်တွင်လည်းကောင်း ဆွဲထားသည်။

(၅၇) ဆိုင်းကြိုးတပ်ရန် အမာခံအပိုင်းအား ဖြက် (၁$\frac{၁}{၄}$) လက်မ x ၃ ($\frac{၁}{၄}$) လက်မရှိစွန်းထင်းခံ သံမဏိ ပြား (၂)ချောင်းကို အပေါ်နားတွင် အောက်ဘက်သို့ကွေး၍ တစ်ဖက်တစ်ချက် တပ်ဆင်ထားကာ ၎င်းတို့ကို တစ်ဖန်အပေါ်တွင် လေးကိုင်းသဏ္ဍာန်ခုံးတစ်ခုဖြင့် ဆက်စပ်ထားသည်။ အမာခံအပိုင်းအား ငှက်မြတ်နားထိန်း အပေါ်နှင့်အောက်ဆုံး (၂)ဖက်ညှပ်သံပြား (မဏ္ဍိုင်တော်နှင့် မဲတင်းချိန်သီးကြား)တွင် ညှပ်လျက်မူလီဖြင့် စုပ်၍ထားသည်။ အပေါ်အထိန်းကြိုး (၂)ချောင်းကို ဗဟိုမှ တစ်ဖက်တစ်ချက် (၃ $\frac{၁}{၂}$)လက်မ အကွာတွင်လည်းကောင်း၊ အောက်အထိန်းကြိုး (၃)ချောင်းကို ဗဟိုမှတစ်ဖက် တစ်ချက် (၉)လက်မ အကွာတွင်လည်းကောင်း အထိုင်ဖြင့် တပ်ဆင်သည်။ အမာခံအပိုင်းမှာ (၃၈ $\frac{၁}{၂}$)လက်မ အမြင့်ရှိသည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁-၁၅)တွင် ပြထားသည်။

(၅၈) စပရင် အစိတ်အပိုင်းနှင့် ကြိုးအလျှော့အတင်း အစိတ်အပိုင်းတို့ကို တစ်ဆက်တည်း တပ်ဆင်သည်။ စပရင် အစိတ်အပိုင်းကို ပုံစံဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားသည်။ ပေါင် (၁၀၀)အားဖြင့် ဆွဲပါက (၁)လက်မဆန့် ထွက်နိုင်ရန် ပြုလုပ်ထားသည်။ (၂)လက်မအရှည် စွန်းထင်းခံသံမဏိစပရင်ကို စွန်းကင်းခံသံမဏိ ဆလင်ဒါအတွင်း ထည့်သွင်းထားသည်။ စပရင်အလယ်ဝင်ရိုးကို ကြိုးအလျှော့အတင်း ပြုလုပ်နိုင်ရန် အရစ်ဖော်ထားသည်။ အထိန်းကြိုး (၄)ချောင်းအတွက် (၄)ခုတပ်ဆင်ထားသည်။

(၅၉) အထိန်းကြိုးများအား တစ်ဖက်တစ်ချက်စီတွင် ကွင်းထိုးထားသည်။ အပေါ်ကြိုး(၂)ချောင်းကို ($\frac{၃}{၁၆}$) လက်မ အချင်းရှိပြီး (၂၉)လက်မအရှည်ရှိသော စွန်းထင်းခံ သံမဏိကြိုးဖြင့် ပြုလုပ်ထားပြီး၊ အောက်ဘက်ကြိုး (၂)ချောင်းကို ($\frac{၃}{၁၆}$) အချင်းရှိပြီး (၁၅)လက်မအရှည်ရှိသော စွန်းထင်းခံ သံမဏိကြိုးဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။ ကြိုး၏ တစ်ဖက်တစ်ချက်ကို ($\frac{၃}{၁၆}$)လက်မအချင်းရှိ စွန်းထင်းခံ သံမဏိ ရှယ်ကယ်ကွင်း (Shackel)များဖြင့် တပ်ဆင်ဆက်သွယ်ထားသည်။

(၆၀) အထိန်းကြိုးတစ်ချောင်းလျှင် တင်းအား (Tension)ပေါင်း (၂၀)ခန့် ကြိုတင် အားတင်းပေးထားသည်။

(၆၁) ခေါင်းလောင်းပဒေသာလည်ပတ်စေရန် ထည့်သွင်းထားသော ($\frac{၃}{၈}$)လက်မအရွယ် သံမဏိဘောစေ့ (၂၂)လုံးကို အသစ်လဲလှယ်ပြီး ချောဆီပျစ် (Hard Grease)အပြည့်ဖြည့်ခဲ့သည်။ ၎င်းပြင် ခေါင်းလောင်း ပဒေသာတွင် တပ်ဆင်ထားသော ခေါင်းလောင်းချိတ် (၁၂)ချောင်းကို ($\frac{၃}{၈}$)အချင်းရှိ စွန်းထင်းခံ သံမဏိချောင်းများဖြင့် အသစ်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။(ဆင်မလိုက်သဘော်ကျင်းက တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။)

(၆၂) မဏ္ဍိုင်တော်၏ အလယ်ပိုင်းကို (၅)လက်မ အချင်းရှိ စွန်းထင်းခံသံမဏိချောင်းမှ လည်းကောင်း၊ အပေါ်ဆုံးပိုင်းကို (၄ $\frac{၁}{၂}$) လက်မအချင်းရှိ စွန်းထင်းခံ သံမဏိချောင်းမှ လည်းကောင်း မူလမဏ္ဍိုင် တော်ဟောင်း၏ အတိုင်းအတာများအတိုင်း ခေတ်မီစက်ကိရိယာပစ္စည်းဖြင့် အသစ်ခုတ်ထွင် တပ်ဆင် ခဲ့သည်။ မဏ္ဍိုင်တော် အပိုင်းအသစ်များကို ရထားပုံဖြင့်တင်ပို့ခြင်း၊ မူလနေရာမှန်သို့ရောက်အောင် ထပ်တင်ခြင်း၊ မူလအပိုင်းဟောင်းများကို ပြန်ချခြင်း၊ အပိုင်းများကို ဆက်စပ်၍ အဆက်အုံ (Muff Coupling)ဖြင့် မြဲမြံစွာ ဖမ်းချုပ်ခြင်းများကို ဂရုတစိုက် ပြုလုပ်ရသည်။ (မဏ္ဍိုင်အစိတ်အပိုင်း အသစ်များကို ဆင်မလိုက်သဘော်ကျင်းတွင် ခုတ်ထွင်ပြီး ဆင်မလိုက်သဘော်ကျင်းက ဦးဆောင်ကာ ဝိုင်းဝန်း တပ်ဆင်ကြသည်။)

(၆၃) မဏ္ဍိုင်တော် အောက်ဆုံးအပိုင်းတွင်ရှိသော အက်ကြောင်းများကို ကြေးဂဟေဖြင့် စမ်းသပ်ဆက်ကြည့်ရာ မဏ္ဍိုင်တော်၏ အတွင်းပိုင်းရှိ ညှစ်သံတွင် အပူဆုံးရှုံးမှု (Heat Sink)ဖြစ်ခြင်းကြောင့် ကြေးဂဟေဆက်၍ မရကြောင်း တွေ့ရသည်။ ထို့ကြောင့် ငွေသတ္တုစပ် အကာကို အက်ကြောင်းကုန်သည်အထိ ခွာထုတ်၍ အတွင်းမှ ညှစ်သံအားသံဂဟေဖို့ကာ ကျောက်တိုက်ခဲ့ပြီး မူလသတ္တုစပ်၏ အမျိုးအစားနှင့်အနီးစပ်ဆုံး သတ္တုစပ်ပြုလုပ် သွန်းလောင်းကာအပေါ်မှ ပြန်လည်ဖုံးအုပ်ခဲ့သည်။ (မြန်မာ့ မီးရထားက တာဝန်ယူ ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။)

(၆၄) မဏ္ဍိုင်တော် အောက်ဆုံးအပိုင်းကို ပြုပြင်ရာတွင် အက်ကြောင်းတစ်လျှောက် အကျယ် x အရှည် [(၁) လက်မ x (၁၉)လက်မ၊ (၄)လက်မ x (၁၂)လက်မ၊ (၅)လက်မ x (၁၃)လက်မနှင့် (၂)လက်မ x (၈) လက်မ] ရှိသော ငွေသတ္တုစပ် အကွပ်များကို သံသားပေါ်သည်အထိ လှီးထုတ်သည်။ ထို့နောက် သံချေးခွာ၍ သန့်ရှင်းရေးပြုလုပ်သည်။ သံချေးကြောင့် ချိုင့်ခွက်ဖြစ်နေသော နေရာများမှာ အချို့နေရာတွင် လက်မဝက်ခန့် မူလသံသား မျက်နှာပြင်ထက် နိမ့်နေသဖြင့် လျှပ်ပန်းဂဟေစက် (Electric Arc Welding Machine)ဖြင့် သံသားဖို့ပေးသည်။ ၎င်းနောက် မျက်နှာပြင်ညီစေရန် ကျောက်စက်ဖြင့် အချောကိုင်သည်။

(၆၅) ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်မှ တာဝန်ယူ၍ မဏ္ဍိုင်တော် ငွေသတ္တုစပ် နမူနာများကို တတ်ခွဲစမ်းသပ်ရာ သတ္တုပါဝင်မှုနှုန်းကို အောက်ပါအတိုင်း တွေ့ရသည်။

စဉ်	သတ္တုအမျိုးအစား	ပါဝင်မှု (ရာခိုင်နှုန်း)
၁	ငွေ (Silver)	92.77 ± 9.21
၂	ကြေး (Copper)	5.51 ± 0.37
၃	ခဲ (Lead)	0.91 ± 0.07
၄	ရွှေ (Gold)	0.60 ± 0.07
၅	သံ (Fe)	0.11 ± 0.04
၆	သွပ် (Zinc)	950 ± 100 ppm

(၆၆) အထက်ပါ အချိုးအစားနှင့် အနီးစပ်ဆုံးဖြစ်ရန် ငွေကျို ဆရာများကို တာဝန်ပေးပြီး စေတီတော် အလယ်ပစ္စယာတွင် ကျိုချက်သည်။ ထို့နောက် လိုးထုတ်ထားသော သတ္တုပြားများ၏ အရွယ်အစားအတိုင်း ငွေပြားသွန်းလောင်းသည်။ အင်းစိန် စက်ခေါင်းစက်ရုံတွင် ဖိစက်ဖြင့်ဖိ၍ မဏ္ဍိုင်တော်၏ အကွေးအတိုင်း ဖြစ်စေပြီး အင်းစိန်ဘွိုင်လာဌာနမှ လိုအပ်သော ဖြတ်တောက်ခြင်း၊ ကျောက်စက်စားခြင်းစသည့် ဖစ်တင်ချခြင်းကို ဆောင်ရွက်သည်။ ပိုလျှံငွေစအချို့ကို Welding ချောင်းများပြုလုပ်သည်။

(၆၇) ပါဝင်မှုရာခိုင်နှုန်းကို ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်က တာဝန်ယူစမ်းသပ်ရာ ငွေ (၉၀.၇၁ ± ၉.၁၁)၊ ကြေး (၈.၂၇ ± ၀.၁၀)၊ ခဲ (၁.၁၄ ± ၀.၁၀) နှင့် ရွှေ (၀.၇၀ ± ၀.၀၉) ရာခိုင်နှုန်းပါဝင်ကြောင်း တွေ့ရသည်။

(၆၈) ၎င်းနောက် အင်ပီယာ (၃၀၀)ရှိသော ရေအေးခံ စနစ်သုံး TG 300 P (TIG) Welding စက်ကို ရထားပျံဖြင့်လည်းကောင်း၊ လူအားဖြင့်လည်းကောင်း ခက်ခဲစွာအဆင့်ဆင့် တင်ယူ၍ ငွေသတ္တုစပ်များကို မဏ္ဍိုင်တော်တွင် ဆက်ကပ်ခဲ့သည်။ ၎င်းနောက် ကျောက်စက်၊ ကော်ပတ်စက်တို့ဖြင့်ညှိ၍ မူလသတ္တုသား နှင့် တစ်သားတည်းဖြစ်စေသည်။

(၆၉) ငှက်မြတ်နားတော်အောက်နားရှိ မူလကဆိုင်းကြိုးရှိခဲ့သောနေရာမှ အဆက်အုံ၏အောက်နားရှိ မူလက ဆိုင်းကြိုးရှိခဲ့သော နေရာထိ (၄)ပေခွဲခန့် အရှည်ကြားတစ်လျှောက်တွင် (၃/၄)လက်မ အချင်းရှိ သံမဏိချောင်း (၈)ချောင်းဖြင့် အားဖြည့်ခဲ့သည်။ အားဖြည့်စနစ်တွင် ပါဝင်သော အဆက်အုံအပေါ်နားရှိ Flange တွင် ဆိုင်းကြိုး(၈)ချောင်းတပ်ရန် ကွင်း (Bracket) (၈)ခုကို တပ်ဆင်ခဲ့သည်။ (အားဖြည့် စနစ်ခုတ်ထွင်တပ်ဆင်ခြင်းကို မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်း အာဏာပိုင်က တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်)။ အသေး စိတ်ကို ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁-၁၆)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့်ပြထားသည်။

(၇၀) အဆိုပါ အားဖြည့်စနစ် တပ်ဆင်ရန်အတွက် (၂၂ ၉/၁၆)လက်မအရှည်ရှိသည့် ကြေးသတ္တုစပ်ကော်ပလင် ကို အပြင် အချင်း (၁၁)လက်မ၊ ၃ (၃/၄) လက်မရှိသည့် သံမဏိပြား (၂)ချက်ဖြင့် အထက်အောက် ညှပ်ဖမ်းထားသည်။ အဆိုပါ သံမဏိပြားများတွင် (၃/၄)လက်မအချင်းရှိ အပေါက် (၈)ပေါက် အညီအမျှ ဖောက်ထားသည်။ (၃/၄) လက်မ အချင်းရှိ (၂၆)လက်မအရှည် သံမဏိချောင်း၏

တစ်ဖက်တစ်ချက်တွင် အရစ်ဖော်၍ နပ်ခေါင်းဖြင့် ညှပ်ပြီး တင်ထားသည်။ အပေါ်သံမဏိပြားပေါ်တွင် ဆိုင်းကြိုး(၈)ချောင်းဆွဲရန် အမာခံကွင်းများပြုလုပ်၍ ဂဟေဖြင့် အခိုင်အမာတပ်ဆင်သည်။

(၇၁) အောက်သံမဏိပြားတွင် နပ်ခေါင်း(၈)ခုကို သံမဏိပြားတွင်ကပ်၍ ဂဟေဆော်သည်။ ကော်ပလင်အောက် (၂ ၁/၂) လက်မအချင်းရှိသော အပိုင်းအား (၇)လက်မ အချင်းရှိ (၂)ခြမ်းစပ် သံမဏိပြားကို (၃/၄) လက်မအချင်းရှိ မူလီ(၈)ချောင်းဖြင့် တင်းပြီးတပ်ဆင်ထားသည်။ ၄က်မြတ်နားအခြေရှိ မူလက ဆိုင်းကြိုးတပ်ထားသည့် သေးငယ်နေသောနေရာကို အသားဖြည့်ကော်ပလင်ပုံစံဖြင့် ပြုလုပ်တပ်ဆင်ထားသည်။ အဆိုပါအသားဖြည့်ပစ္စည်းမှာ အပြင်အချင်း (၇)လက်မ၊ အထူ(၃/၄)လက်မရှိ သံမဏိပြား ဖြစ်ပြီး (၃/၄)လက်မ အချင်းရှိသည့် အပေါက်(၈)ပေါက် အညီဖောက်ထားသည်။ ကော်ပလင်အပေါ်ရှိ သံမဏိပြားတွင် နပ်ခေါင်း(၈)ခုကို သံမဏိဂဟေဖြင့် တွဲထားသည်။ ယခင်က မြေငလျင်ကြောင့် ဒဏ်ရာရခဲ့သကဲ့သို့ ထပ်မဖြစ်စေရန် (၃/၄) လက်မအချင်း (၂၇ ၁/၂) လက်မ အရှည်ရှိ သံမဏိချောင်း (၈)ချောင်းကို ဗဟိုအချင်း (၅ ၁/၂) လက်မထား၍ တပ်ဆင်ထားသည်။ အဆိုပါ သံမဏိချောင်းကို ကြေးသတ္တုစပ် ကော်ပလင်ထိပ်၌ တွဲထားသော နပ်ခေါင်းတွင် ရစ်သွင်း၍ ၄က်မြတ်နားအောက် သံမဏိပြားအပေါ်မှ နပ်ခေါင်းဖြင့် ဆွဲတင်းထားသည်။ အဆိုပါ တင်းအားဖြင့် အမာခံအားဖြည့်ထားသော သံမဏိချောင်းများ လျော့ရဲမှုမရှိအောင် ပြုလုပ်ထားသည်။ အရစ်များ ချောင်မထွက်စေရန်နှင့် အရစ် များကြား ရေမစိုစေရန် ဓာတုကွန်ပေါင်းဖြင့် သုတ်လိမ်းခဲ့သည်။

(၇၂) မဏ္ဍိုင်တော်၏ အောက်ဆုံးအပိုင်းတွင် ကြေးစပ်ပြွန်မှ အောက်အဆက်အုံထိကြားတစ်လျှောက်ကို (၁)လက်မအရွယ် သံမဏိချောင်း(၈)ချောင်းဖြင့် အားဖြည့်ခဲ့သည်။ (မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်က တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။) အသေးစိတ်ကို ပုံဖြင့်ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁–၁၇)တွင် ပြထားသည်။

(၇၃) အောက်ခြေအမာခံနေရာကို ကြေးညိုပြွန်အဖျားရှိ (၈ ၁/၂) လက်မအချင်း၊ (၂ ၁၃/၆၄) လက်မ အထူရှိ အထစ်ကို အပြင်အချင်း (၁၂)လက်မ၊ ဒု (၁)လက်မရှိ (၂)ခြမ်းစပ်သံမဏိပြားဖြင့် အပေါ် အောက် ညှပ်ဖမ်းသည်။ အဆိုပါ သံမဏိပြား (၂)ချပ်ကို (၃/၄) လက်မအချင်းရှိ သံမဏိမူလီ (၆) ချောင်းဖြင့် ဆွဲတင်းထားသည်။ အောက်ဆုံးမဏ္ဍိုင်တော်ပိုင်းမှာ ၎င်းနေရာ၌ အချင်း(၄)လက်မရှိပြီး အဖျားတွင် (၃ ၃/၄) လက်မသို့ ရှူးသွားရာ မဏ္ဍိုင်တော်အရှည် (၇၉ ၃/၈) လက်မတွင် အပြင် အချင်း (၁၀)လက်မရှိ (၁) လက်မအထူ (၂)ခြမ်းစပ် သံမဏိပြား (၃)ချပ်ကို အကွာအဝေးညီမျှစွာ ထား၍ တပ်ဆင်သည်။ အဆိုပါ သံမဏိပြားများတွင် (၁)လက်မအချင်းရှိ အပေါက်(၈)ပေါက်ကို ဒီဂရီအညီခွဲ၍ ဖောက်ထားသည်။ ထိုအပေါက် (၈)ပေါက်နေရာတွင် (၁)လက်မအချင်းရှိ သံမဏိချောင်း (၈)ချောင်းထည့်၍ အောက်ဆုံး မဏ္ဍိုင်တော်အပိုင်းအား အမာခံ ပြုလုပ်ထားသည်။ သံမဏိချောင်း (၈)ချောင်း၏ ဗဟိုအချင်းမှာ (၈)လက်မဖြစ်သည်။ မဏ္ဍိုင်တော်အောက်ဆုံးအပိုင်း၏ အပေါ်တွင် (၂၂ ၃၃/၆၄) လက်မ အရှည်ရှိ ကြေးညိုအဆက်အုံရှိရာ အဆိုပါ အဆက်အုံအား အပြင်အချင်း (၁၂) လက်မ၊ ဒု (၁)လက်မရှိသည့် (၂)ခြမ်းစပ် သံမဏိ(၂)ချပ်ဖြင့် အပေါ်အောက်ညှပ်ဖမ်းထားသည်။ အဆိုပါ **Flange** (၂)ချပ်ကို (၁)လက်မအချင်းရှိ သံမဏိချောင်း(၆)ချောင်း၏ တစ်ဖက်တစ်ချက်တွင် အရစ်ဖော်၍ နပ်ခေါင်းဖြင့် ဆွဲတင်းထားသည်။

(၇၄) မဏ္ဍိုင်တော် အောက်ဆုံးအပိုင်းတွင် အားဖြည့်ထားသည့် (၁)လက်မအချင်းရှိ သံမဏိချောင်း (၈) ချောင်း၏ အပေါ်အောက်တွင် အရစ်ဖော်ထားသည်။ အပေါ်နှင့်အောက် အမာခံ Flange ပေါ်တွင် အပေါက်ဖောက်ထားပြီး နပ်ခေါင်းပြုလုပ်ကာ တပ်ဆင်ထားသည်။ အဆိုပါ ဒေါက်(၈)ချောင်းကို နပ်ခေါင်းများဖြင့် ဆွဲတင်းထားသဖြင့် အမာခံ(၂)ခုကြားတွင် ကြိုတင် တင်းအားပေးထားခြင်းဖြင့် ချောင်ထွက်ရန်မဖြစ်နိုင်တော့သည့် အနေအထားတွင် နပ်ခေါင်းနှင့်အမာခံ သံမဏိပြားများကို သံမဏိ ဂဟေဖြင့် ပြန်ဖမ်းထားသည်။

(၇၅) မဏ္ဍိုင်တော် အဆက်အုံ(၂)ခုတွင် ပါဝင်သော (Muff Coupling) (၂)ခုတွင် (၁)မီလီမီတာ အထူ ရှိသည့် ကြေးပြားအခု (Brass Shim)များ အသစ်လဲလှယ် တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။ (ဆင်မလိုက်သင်္ဘော ကျင်းမှ တာဝန်ယူလဲလှယ်ခဲ့သည်။)

(၇၆) မူလက ($\frac{၁}{၈}$)လက်မ ဆိုင်းကြိုးအချောင်း(၂၀)ကို အဆင့်(၃)ဆင့်ခွဲကာ တပ်ဆင်ထားရှိခဲ့သော်လည်း ယခုစနစ်သစ်တွင်မူ အားပျော့သည့် နေရာများကို သံမဏိချောင်းများဖြင့် အားဖြည့်ပြီး ဖြစ်သဖြင့် ($\frac{၃}{၂}$) လက်မအရွယ် သံမဏိဆိုင်းကြိုး (၁၆)ချောင်းဖြင့် နေရာ(၂)နေရာ၌သာ ထိန်းချုပ်သည်။ အပိုဒ် (၄၇)တွင် ဖော်ပြပြီးဖြစ်သည့် ဆိုင်းကြိုးများကို အောက်ဘက်တွင် ပထမဘုံဆင့်၌ ဒေါင်လိုက် တပ်ဆင်ထားသော (၂)လက်မ x ($\frac{၃}{၂}$) လက်မရှိ အစွန်ဆုံးထီးခွေသို့ ဆိုင်းကြိုးကွင်း (Bracket) (၁၆)ခုဖြင့် ချိတ်ဆက်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။ ဆပ်သွားဖူးအတွင်းရှိ မဏ္ဍိုင်တော်၏ ဖောင်းရစ်ပခုံး (Collar)တွင် ဆိုင်းကြိုးတပ်ဆင်ရန် (Bracket)ကို ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁-၁၈)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။ (ဆင်မလိုက် သင်္ဘောကျင်းမှ တာဝန်ယူချုတ်ထွင် တပ်ဆင်ခဲ့သည်)

(၇၇) ဆိုင်းကြိုးများ တပ်ဆင်ပြီးသောအခါ ကြိုးတင်းအားညှိခြင်း၊ ကွင်း (Shackel)များတွင် ကြေးဝါရာ များခုပေးခြင်းများ ပြုလုပ်သည်။ (အမာခံ အဆောက်အအုံ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှု အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့နှင့် ဆင်မလိုက်သင်္ဘောကျင်းတို့ ပူးပေါင်းဆောက်ရွက်သည်။)

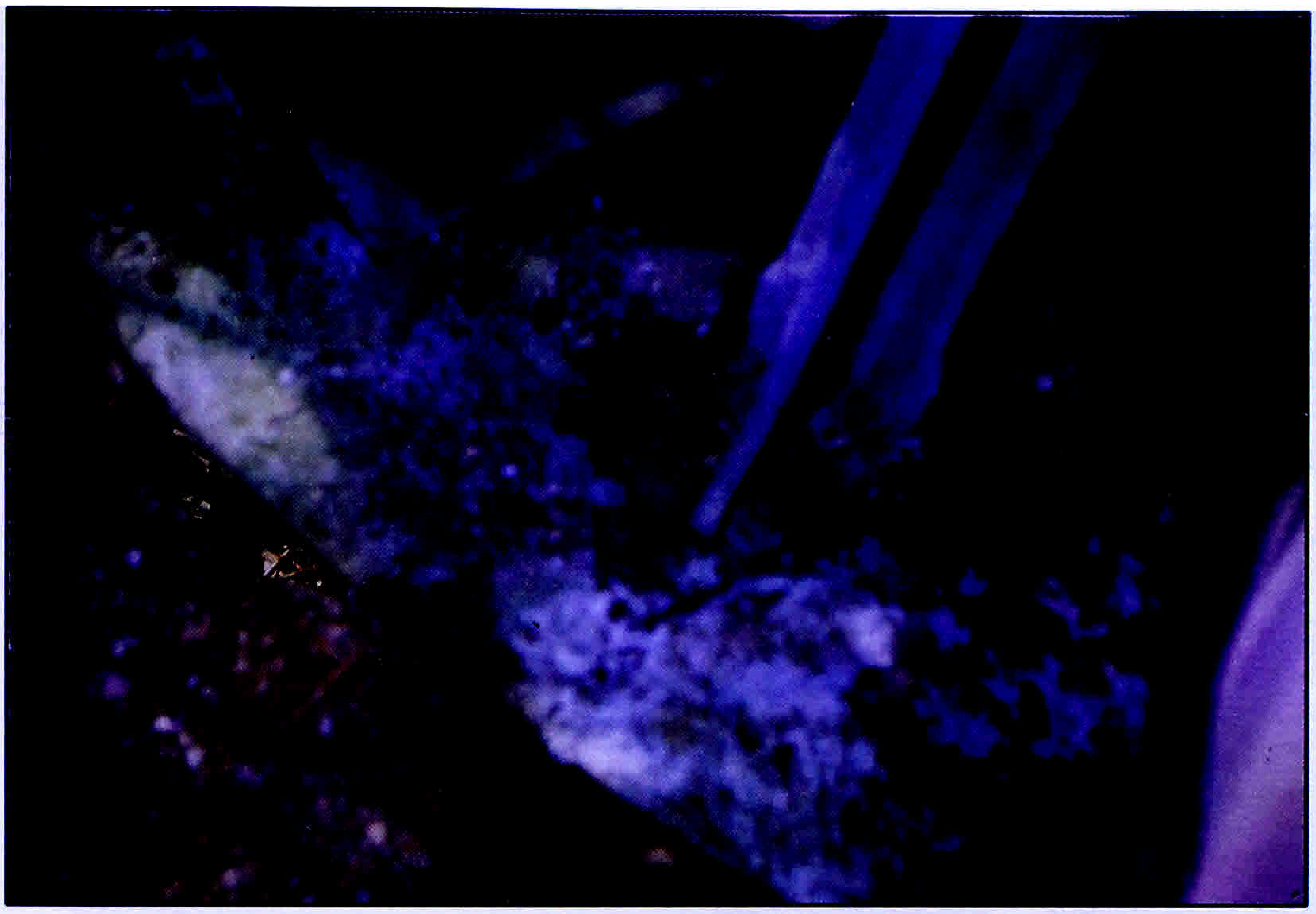
၁-၂-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းများ

(၇၈) ကြေးညိုဒေါက် အောက်ခြေရှိ သံချေးစားပြီး ပျက်စီးနေသည့် အောက်ခံသံပြားခွေနှင့် မူလီတို့ကို သံချေးမစားနိုင်သည့် စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel)ဖြင့် ပြောင်းလဲသုံးစွဲသကဲ့သို့ ကွန်ကရစ် ပေါ်တွင်လည်း ရေတင်ကျန်မှု၊ ရေစိမ့်ဝင်မှုမရှိအောင် လုပ်ဆောင်ထားသည်။ ပန်းလည်တိုင်၏အောက် ဆုံးအဆက်ရှိ သံချေးစားနေသည့် နေရာများကို သံချေးများသန့်စင်ခြင်း၊ ဂဟေဖို့ခြင်းများ ပြုလုပ်ပြီးနောက် ယိုယွင်းနေသော ငွေသားကို ယခင် ငွေသတ္တုစပ်နှင့် အနီးစပ်ဆုံးတူညီသည့် ငွေသားဖြင့် ပြန်လည်ဖာထေး အသုံးပြုထားပါသည်။ ပြန်လည်ဖာထေးရာတွင် အသုံးပြုသည့် ငွေသတ္တုစပ်တွင် သတ္တုပါဝင်မှုရာခိုင်နှုန်းကို ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁-၁၉)တွင် ဖော်ပြထားသည်။

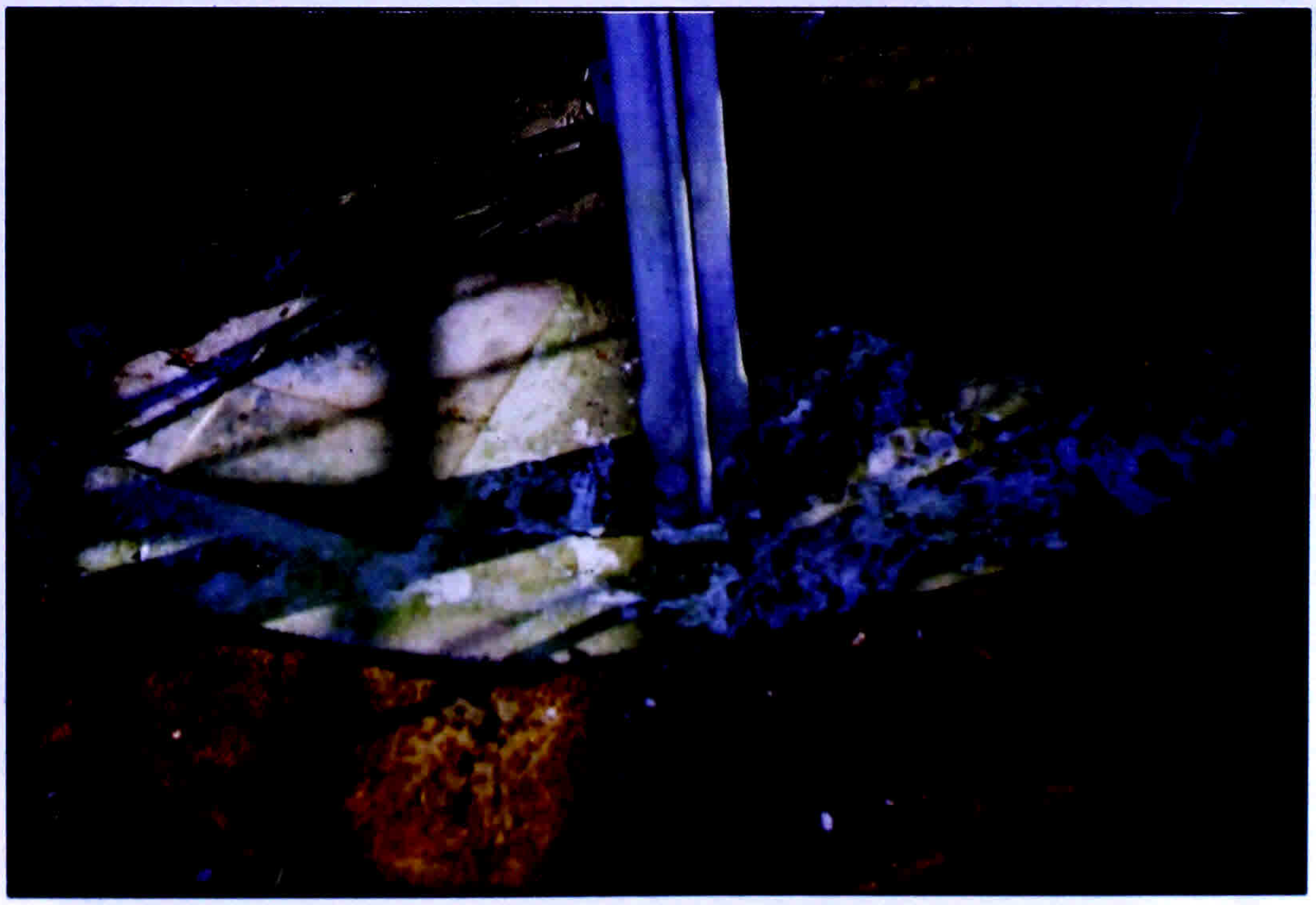
(၇၉) ဆပ်သွားဖူးအတွင်းရှိ မဏ္ဍိုင်တော်အလယ်ပိုင်းတွင် သံသားပျက်ယွင်းပြီး ခိုင်ခံ့မှုမရှိတော့သဖြင့် အသစ်လဲလှယ်ရန် လိုအပ်နေသည်။ ထို့အတူ မဏ္ဍိုင်တော်အပေါ်ဆုံးအပိုင်းမှာလည်း ယခင် ဒဏ်ရာ များကြောင့်တစ်ကြောင်း၊ လဲလှယ်ရန် လွယ်ကူသည့်အခြေအနေပေးမှုကြောင့် တစ်ကြောင်း အလယ်ပိုင်း

နှင့် တစ်ပြိုင်တည်း လဲလှယ်ခဲ့သည်။ ထိုနေရာများကို ပေါ့ပါးခိုင်ခံ့ပြီး သတ္တုစားခံနိုင်ရည်ကောင်းသော Titaniumသတ္တုစပ်ဖြင့် အစားထိုးလဲလှယ်သင့်သော်လည်း အချိန်မီ ရရှိရန်ခက်ခဲမှု၊ ဈေးနှုန်းကြီးမြင့်မှု၊ နည်းပညာမြင့်မားမှုတို့ကြောင့် လက်ဝယ်ရှိပြီးသား 304 L Stainless Steel ကိုပင် အသုံးပြုခဲ့သည်။ Titanium စပ်သတ္တုများ၏ စက်မှုဂုဏ်သတ္တိများကို ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၁-၂၀)တွင် ဖော်ပြထားသည်။

(၈၀) ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးသည် စက်ရုံအလုပ်ရုံမျိုးစုံတည်ရှိရာ ရန်ကုန်မြို့တွင် တည်ရှိသည်သာမက ပင်လယ်ကမ်းခြေမှလည်း ဝေးကွာခြင်းမရှိပါ။ ထို့ကြောင့် စေတီတော်ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ လေထုထဲတွင် ရေခိုးရေငွေ့များနှင့်အတူ ဓာတ်ဆားများ၊ စက်ရုံအလုပ်ရုံမျိုးစုံမှ စွန့်ထုတ်လိုက်သော အခိုးအငွေ့တို့နှင့်အတူ ပါလာသည့် ဆာလဖာဒြပ်ပေါင်းများ၊ ကာဗွန်ဒြပ်ပေါင်းများ၊ အခြားအမှုန်အမွှားများ ပါဝင်နေသည်။ ဤသို့ညစ်ညမ်းသော လေထုကြောင့် မဏ္ဍိုင်တော်တွင်အသုံးပြုသော တော်ဝင်သတ္တု (Noble Metal) တစ်မျိုးဖြစ်သည့် ငွေသတ္တုစပ် အကွပ်မှာပင် အရောင်မှိန်ခြင်း၊ Tarnishing ကဲ့သို့သော သတ္တုစားခြင်းများ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ထိုသို့ ညစ်ညမ်းသောလေထုနှင့် တိုက်ရိုက်ထိတွေ့ပြီး သတ္တုစားခြင်းမရှိစေရန်အတွက် သင့်တော်သောကာဆေး (Organic Coating)တစ်မျိုးမျိုးကို မဏ္ဍိုင်တော် အကွပ် ငွေသတ္တုစပ်ပေါ်တွင် ဖုံးအုပ်ကာကွယ်ထားသင့်သည်။ ထို့ကြောင့် ကြေးညိုပြွန်နှင့် ငွေသတ္တုစပ်နေရာများကို Marine Paint (Epoxy Base)ဖြင့် ဖုံးအုပ်ကာကွယ်ထားသည်။ မဏ္ဍိုင်တော် အလယ်ပိုင်းနှင့် အပေါ်ပိုင်းနေရာများကို Stainless Steelဖြင့် ပြောင်းလဲသုံးစွဲမှုကြောင့် ယခင်ကကဲ့သို့ ငွေကွပ်သုံးစွဲရန် မလိုတော့သော်လည်း မဏ္ဍိုင်တော်ပေါ်တွင် တပ်ဆင်မည့် ရွှေပြားဆင်းတုတော်များကြောင့် လျှပ်ကူးနိုင်သည်။ ရေတင်ကျန်မှုရှိပါက Galvanic Corrosionဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ထိုသို့ သတ္တုစားခံရပြီး၊ ပျက်စီးမှုမရှိစေရန် ရွှေပြားနှင့် Stainless Steel တို့ အကြားတွင် ရေတင်ကျန်မှုမရှိအောင် ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ မျိုးမတူသတ္တုနှစ်မျိုးထိစပ်မှု မရှိစေရန် သင့်တော်သော ကာဆေးတစ်မျိုးမျိုးဖြင့် ဖုံးအုပ်ကာကွယ်ခြင်း စသည့် သတ္တုစား ကာကွယ်ခြင်းနည်းများကို လုပ်ဆောင်ထားရန်လိုသည်။ ထို့ကြောင့် မဏ္ဍိုင်တော်ကို သတ္တုစားခြင်းမှ ကာကွယ်ရန်အတွက် Marine Paint (Epoxy Base) ဖြင့် သုတ်လိမ်းကာကွယ်ထားသည်။ ရေခိုအောင်းပြီး သတ္တုစားခံရမည့်နေရာများ၊ အဆက်နေရာများကို လည်း ရေများမဝင်နိုင်အောင် ခိုင်ခံ့ပြီး ဓာတ်ပြုမှုမရှိသည့် Chock Fast လျှပ်ကာပစ္စည်းဖြင့် ဖုံးအုပ်ကာကွယ်ထားရှိသည်။ ၎င်းပြင် Araldite ကော်ရည်ဖြင့်လည်း သုတ်လိမ်း၍ ရေမဝင်နိုင်အောင် တားဆီးပေးထားသည်။



ပုံ(၁) ကြေးညိုဒေါက်နှင့်အောက်ခံသံပြားပိုင်းတို့ဆက်စပ်သည့်မှုလီမျှားဆွေးမြည့်နေပုံ



ပုံ(၂)ကြေးညိုဒေါက်အောက်ရှိအောက်ခံသံပြားပိုင်းဆွေးမြည့်နေပုံနှင့်ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်ကွဲအက်နေပုံ

ပုံ(၃)မဏ္ဍိုင်တော်ကွဲအက်ပျက်စီးနေပုံ

ပုံ(၄)မဏ္ဍိုင်တော်ပတ်Clamp နှင့် မဏ္ဍိုင်တော်အနီးရှိထီး
ချက်လက်များသံချေးတက်ဆွေးမြည့်နေပုံ

ပုံ(၅)မဏ္ဍိုင်တော်ပေါ်ရှိအက်ကွဲနေသော
ငွေသတ္တုစပ်အကွပ်ကိုဖယ်ရှားထားပုံ

ပုံ(၆)မဏ္ဍိုင်တော်အောက်ဆုံးအပိုင်းကို
ဂဟေဖြင့်မျက်နှာပြင်ညီအောင်ဖို့နေပုံ

ပုံ(၇)
သံချေးစားသွားသဖြင့်နိမ့်နေသောမဏ္ဍိုင်တော်
အစိတ်အပိုင်းများကိုဂဟေဖြင့်ဖို့နေပုံ

ပုံ(၈)
မူလကကွဲအက်နေသောနေရာများအားငွေသတ္တုစပ်
အသစ်ဖြင့်ဖာထေးထားပြီးနောက်မဏ္ဍိုင်တော်
၏အောက်ဆုံးပိုင်းအားတွေ့ရပုံ

ပုံ(၉)
မဏ္ဍိုင်တော်၏အောက်ပိုင်းနှင့်
အလယ်ပိုင်းအားဆက်စပ်ထားသည့်
အဆက်အုံ(Muff Coupling)အား
စတင်ဖြုတ်နေပုံ

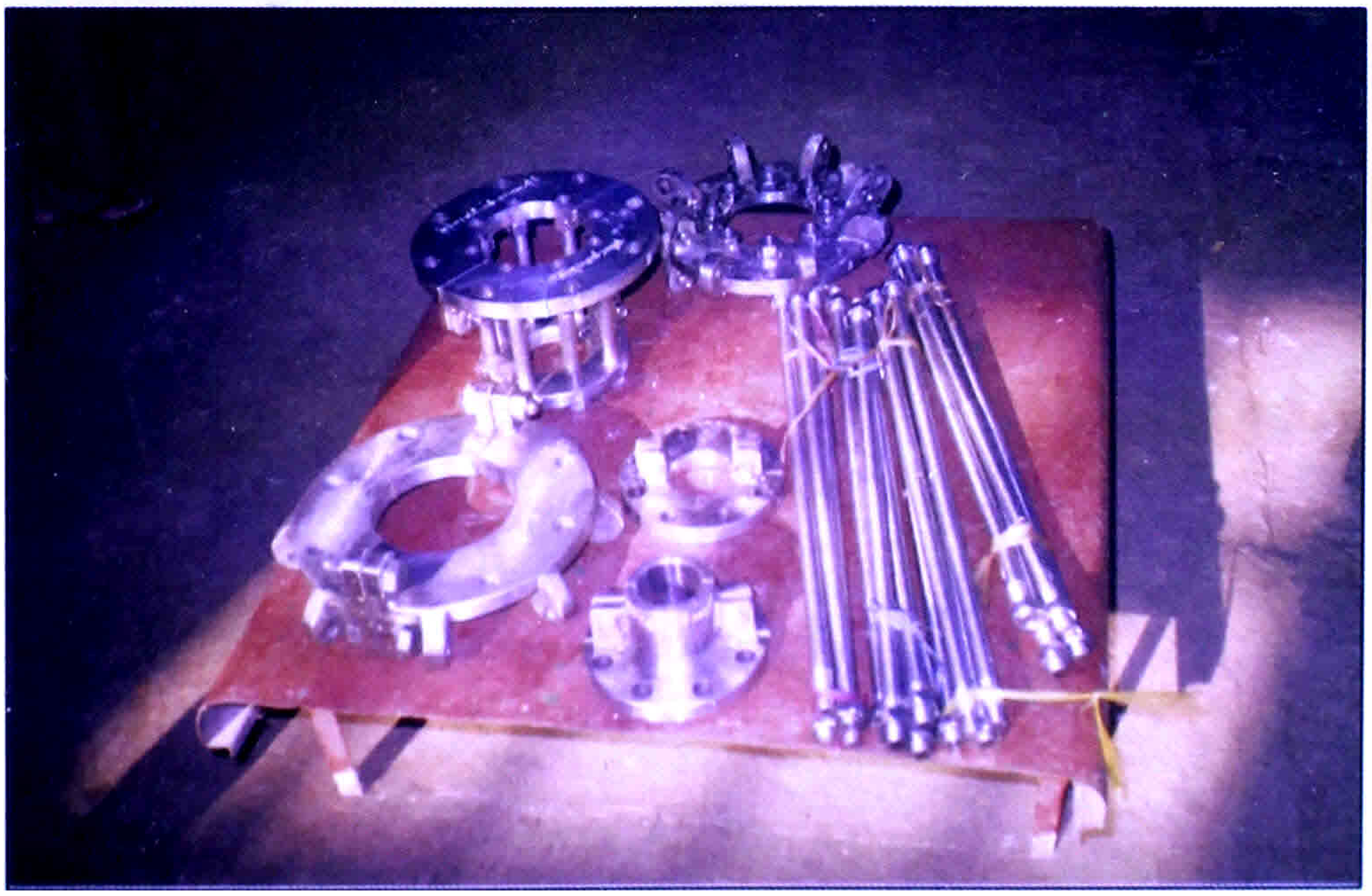
ပုံ(၁၀)
အဆက်အုံတစ်ခြမ်းအား
ခွာထုတ်ပြီးချိန်တွေ့ရပုံ

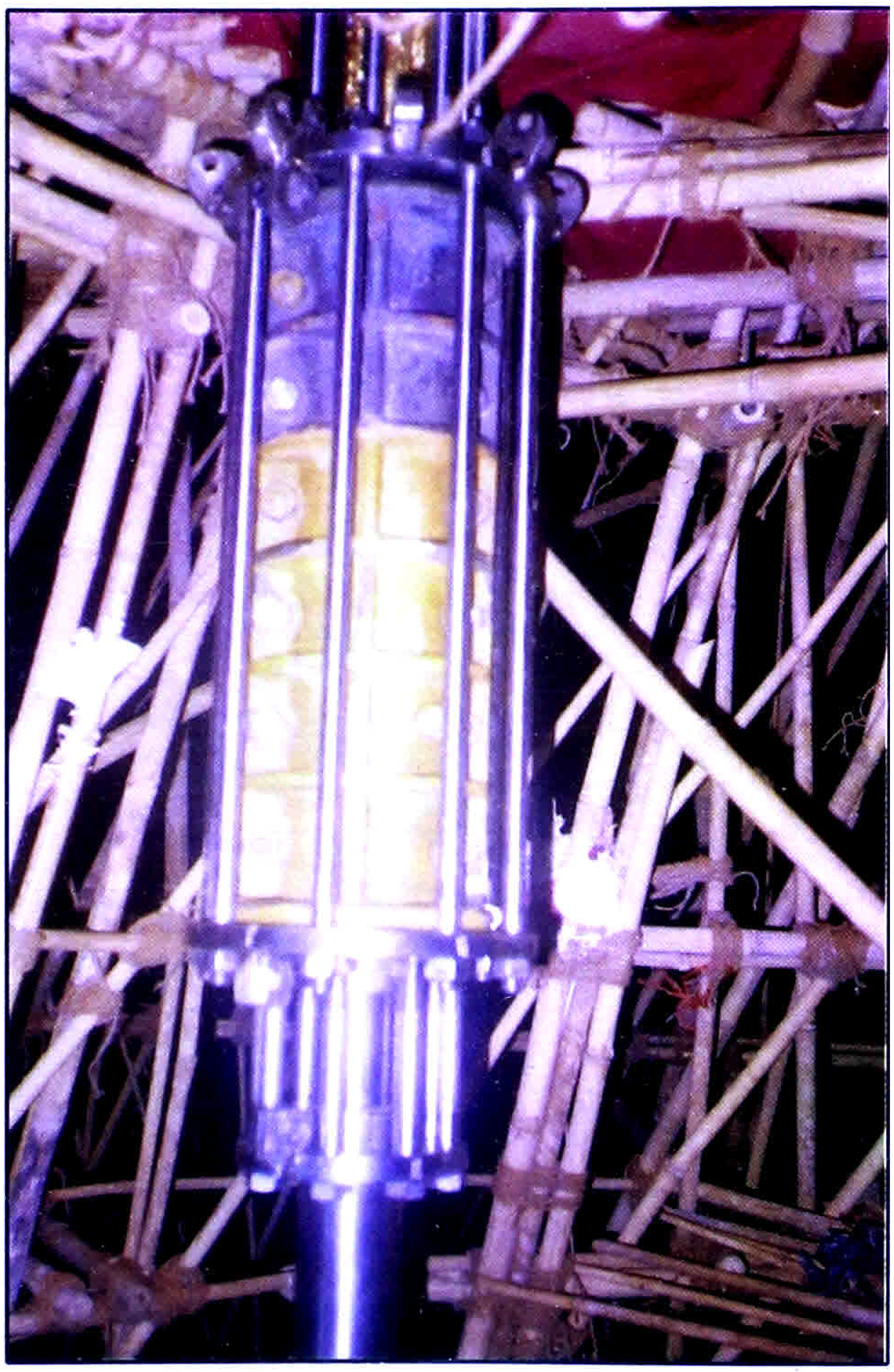
ပုံ(၁၁)
မဏ္ဍိုင်တော်၏အောက်ဆုံးအပိုင်းကြေးညှိုခေါက်များ
အပေါ်မှစ၍(၁)လက်မအချင်းရှိသံမဏိချောင်း(၈)ချောင်း
ဖြင့်အားဖြည့်တပ်ဆင်ထားသည့်စနစ်

ပုံ(၁၂)
(၁)လက်မအချင်းရှိသံမဏိချောင်း(၈)ချောင်းဖြင့်မဏ္ဍိုင်တော်အား
အားဖြည့်တပ်ဆင်နေပုံ

ပုံ(၁၃)
အားဖြည့်တပ်ဆင်စနစ်အားလိုအပ်သည့်
ချိန်ဆမှုများပြုလုပ်နေပုံ

ပုံ(၁၄)
မဏ္ဍိုင်တော်အပေါ်ဆုံးအစိတ်အပိုင်း၏ခြေရင်းနား
တွင်တပ်ဆင်သည့်အားဖြည့်စနစ်တွင်အသုံးပြုခဲ့
သောစွန်းထင်းခံသံမဏိအစိတ်အပိုင်းများ





ပုံ(၁၅)
မဏ္ဍိုင်တော်အပေါ်ဆုံးပိုင်းတွင်
၃/၄"အချင်းရှိသံမဏိချောင်း
(၈)ချောင်းဖြင့်ငုံ၍ငှက်မြတ်နားတော်
အောက်ခြေအထိဝန်းရံအားဖြည့်
ထားသောစနစ်
(ဆိုင်းကြိုး(၈)ချောင်းတပ်ဆင်ရန်
ပြုလုပ်ထားသောနဖားပေါက်များကိုလည်း
တွေ့နိုင်သည်)

ပုံ(၁၆)
မဏ္ဍိုင်အပေါ်ဆုံးပိုင်းအားဖြည့်စနစ်ကို
ငှက်မြတ်နားအောက်နားတွင်တပ်ဆင်နေပုံ

ပုံ(၁၇)
မဏ္ဍိုင်တော်ကို တည့်မတ်အောင်
ဆောင်ရွက်ရာတွင်ရင်ပြင်ပေါ်မှ
Thedoliteဖြင့်တိုင်းထွာစစ်ဆေးနေသည်ကို
နာယကကြီးဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီးခင်ညွန့်
ကိုယ်တိုင်လာရောက်ကြည့်ရှုအားပေးနေစဉ်

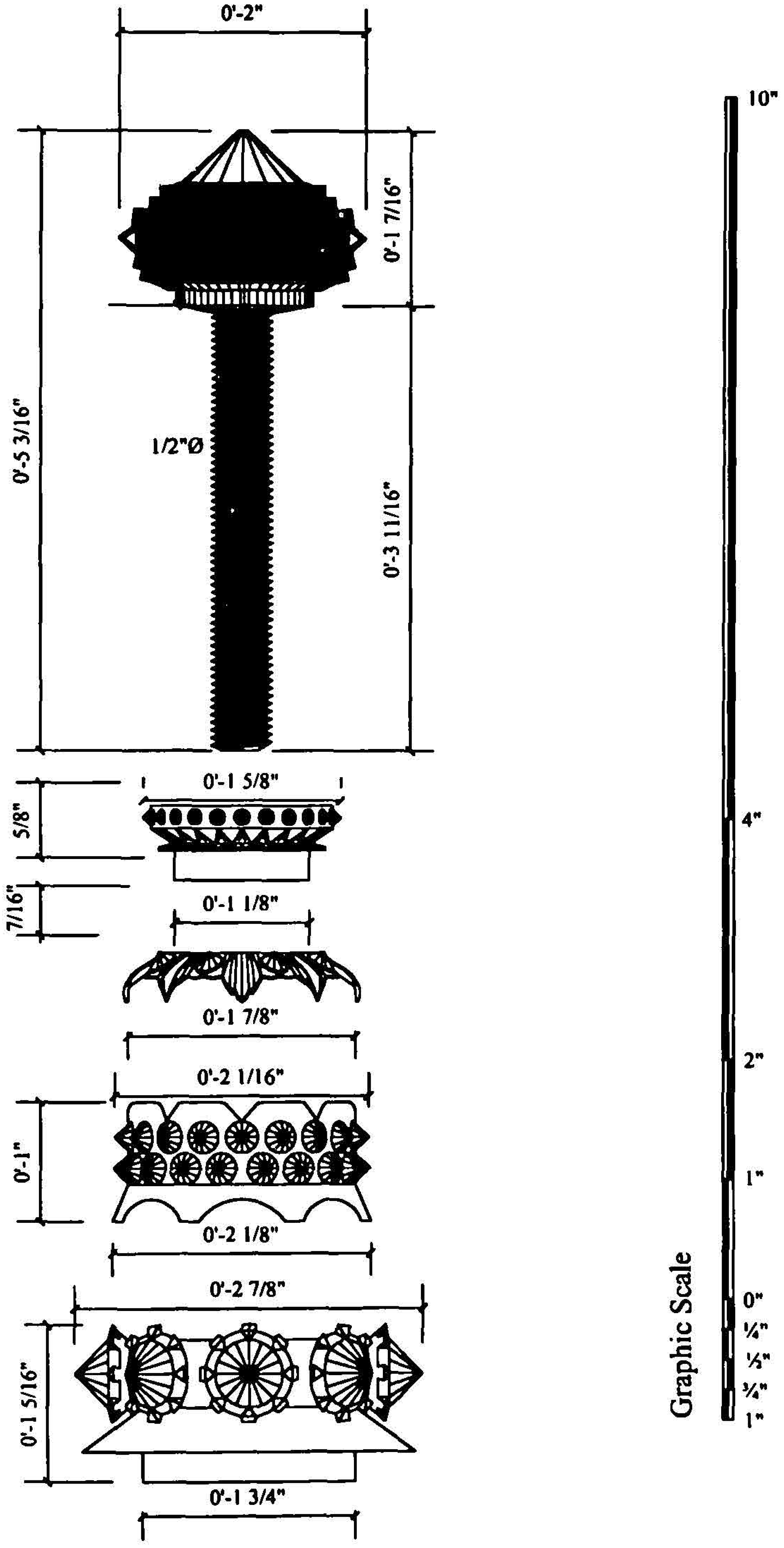
ပုံ(၁၈)
မဏ္ဍိုင်တော်ကိုတည့်မတ်အောင်
ဆောင်ရွက်ရာတွင်ချိန်သီးကြိုးဖြင့်
တိုင်းထွာစစ်ဆေးပေးနေပုံ

ပုံ(၁၉)
ငှက်မြတ်နားတော်အားတုန်ခါမှုလျော့နည်းစေရန် စနစ်သစ်ဖြင့်ထိန်းချုပ်ထားသည့်
သံမဏိအထိန်းကြိုးနှင့်ဒေါက်တိုင်များ

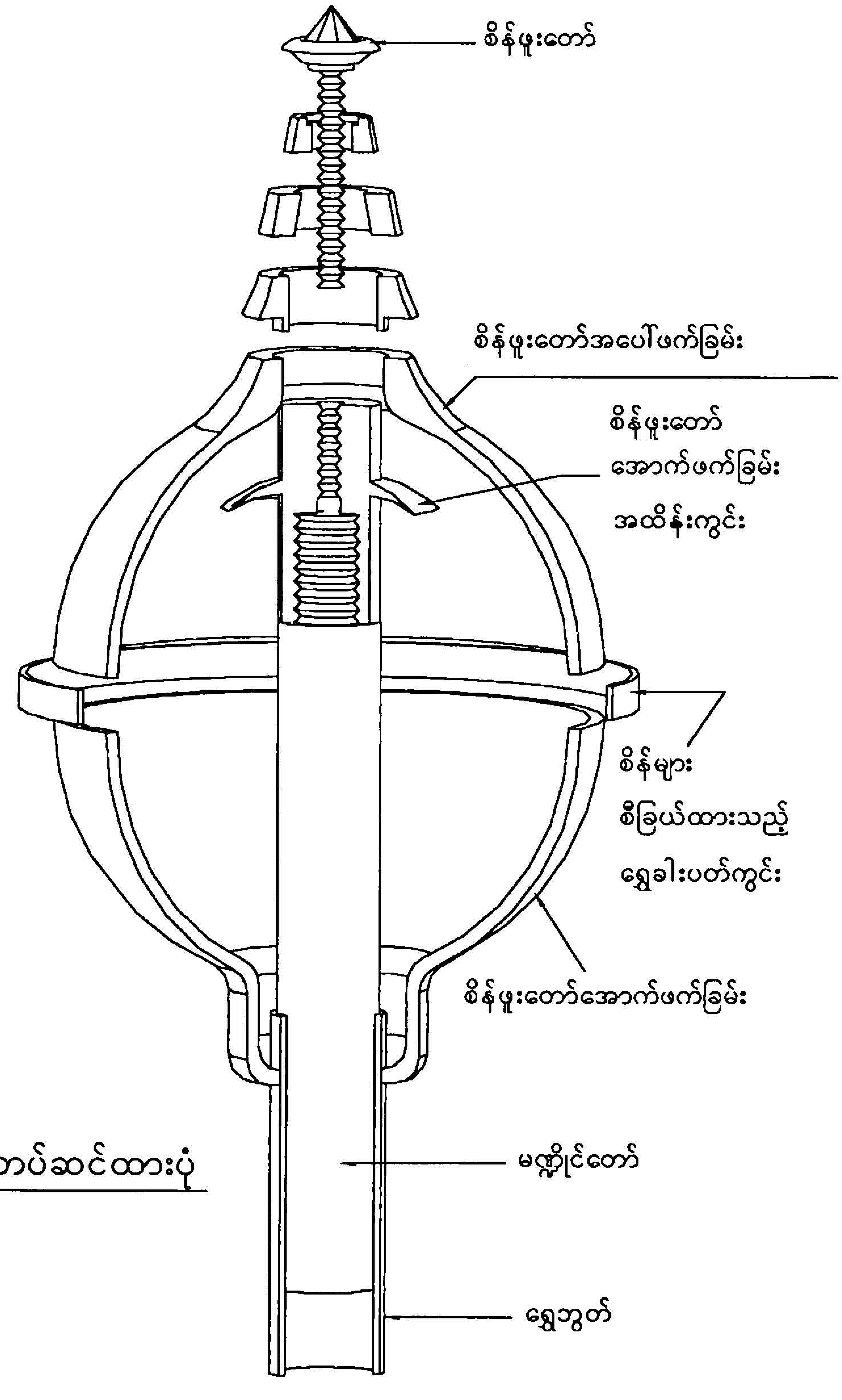
ပုံ(၂၀)
ငှက်မြတ်နားတော်ထိန်းချုပ်မှုစနစ်သစ်အားတပ်ဆင်နေစဉ်

ပုံ(၂၁)
ခေါင်းလောင်းနှင့်လက်ဝတ်ရတနာများချိတ်ဆွဲရန် သံမဏိခွေများတပ်ဆင်နေပုံ

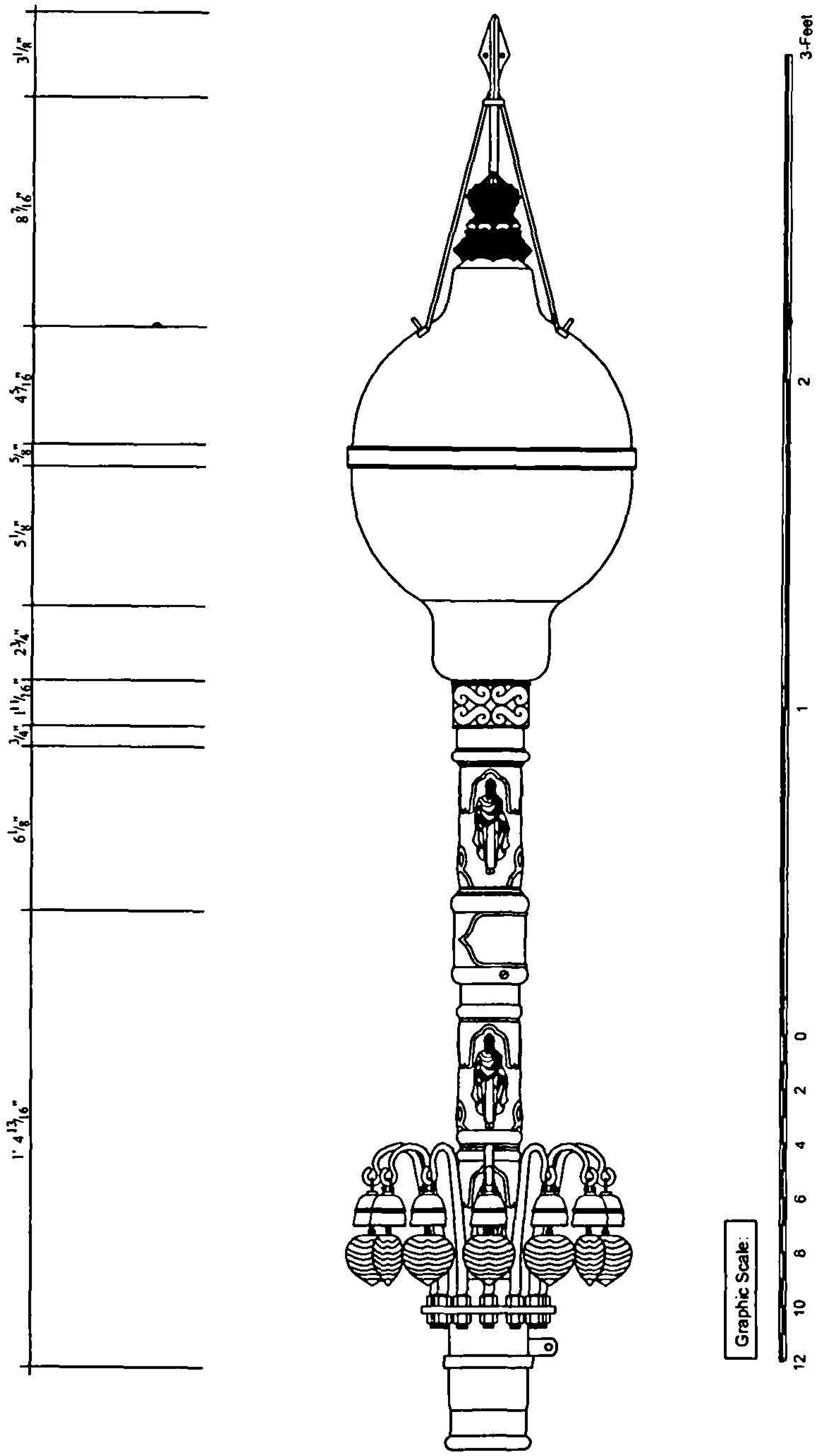
ပုံ(၂၂)
မဏ္ဍိုင်တော်တွင်ရွှေကျောင်းဆောင်များ တပ်ဆင်နေပုံ



လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး ၁" ။ ၁"	ပုံနံပါတ် A-01
အကြောင်းအရာ အသွတ်စိန်	ရက်စွဲ ၁၄- ဝ၆- ၁၉၉၉	ဒိုင်းအမှတ် SDG-E-01


စိန်ဖူးတော်
စိန်ဖူးတော်အပေါ်ဖက်ခြမ်း
စိန်ဖူးတော်
အောက်ဖက်ခြမ်း
အထိန်းကွင်း
စိန်များ
စီခြယ်ထားသည့်
ရွှေခါးပတ်ကွင်း
စိန်ဖူးတော်အောက်ဖက်ခြမ်း
မဏ္ဍိုင်တော်
ရွှေဘွတ်

စိန်ဖူးတော်တပ်ဆင်ထားပုံ

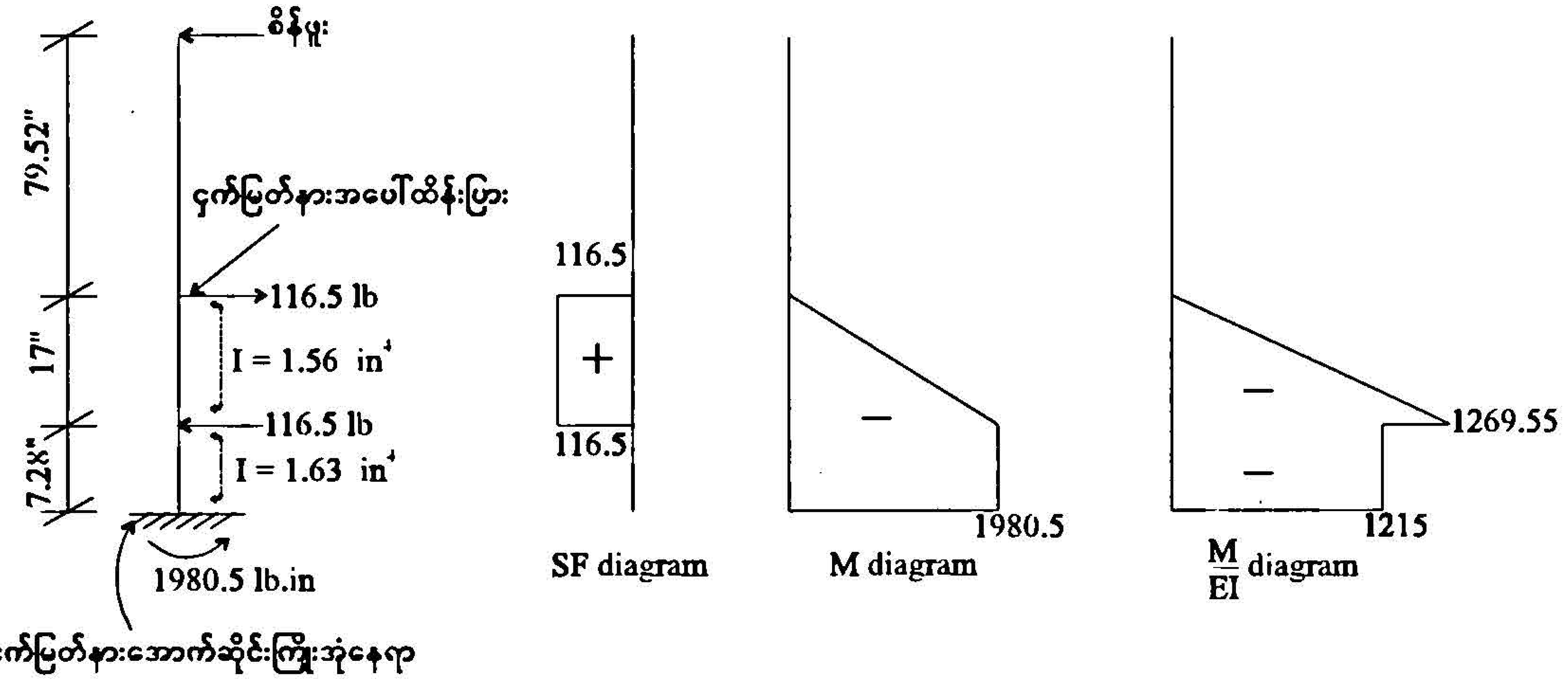


ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘာက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့ .	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အမှူး ပြ ငြိမ်း	ပုံနံပါတ် A-02n
	အကြောင်းအရာ စိန်ဖူးတော်မှဆည်းလည်းပဒေသာထီး (ပြုပြင်ပြီး)	နေ့စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-02n

ငှက်မြတ်နားတော်၏ အလေးချိန်မမျှတမှုကြောင့် စိန်ဖူးတော်ဘေးသို့ ရွေ့သွားခြင်းကို ဆန်းစစ်ခြင်း(စံနှစ်ဟောင်း)

Resultant Couple = 120 x 20 - 52 x 8.07 = 1980.315 lb-in

Lateral Force Causing Moment = $\dfrac{1980.315}{17}$ = 116.5 lb



Assuming fixed at the point where guy cables are attached,

E = 29 x 10^6 psi, and

by using second moment area theorem,

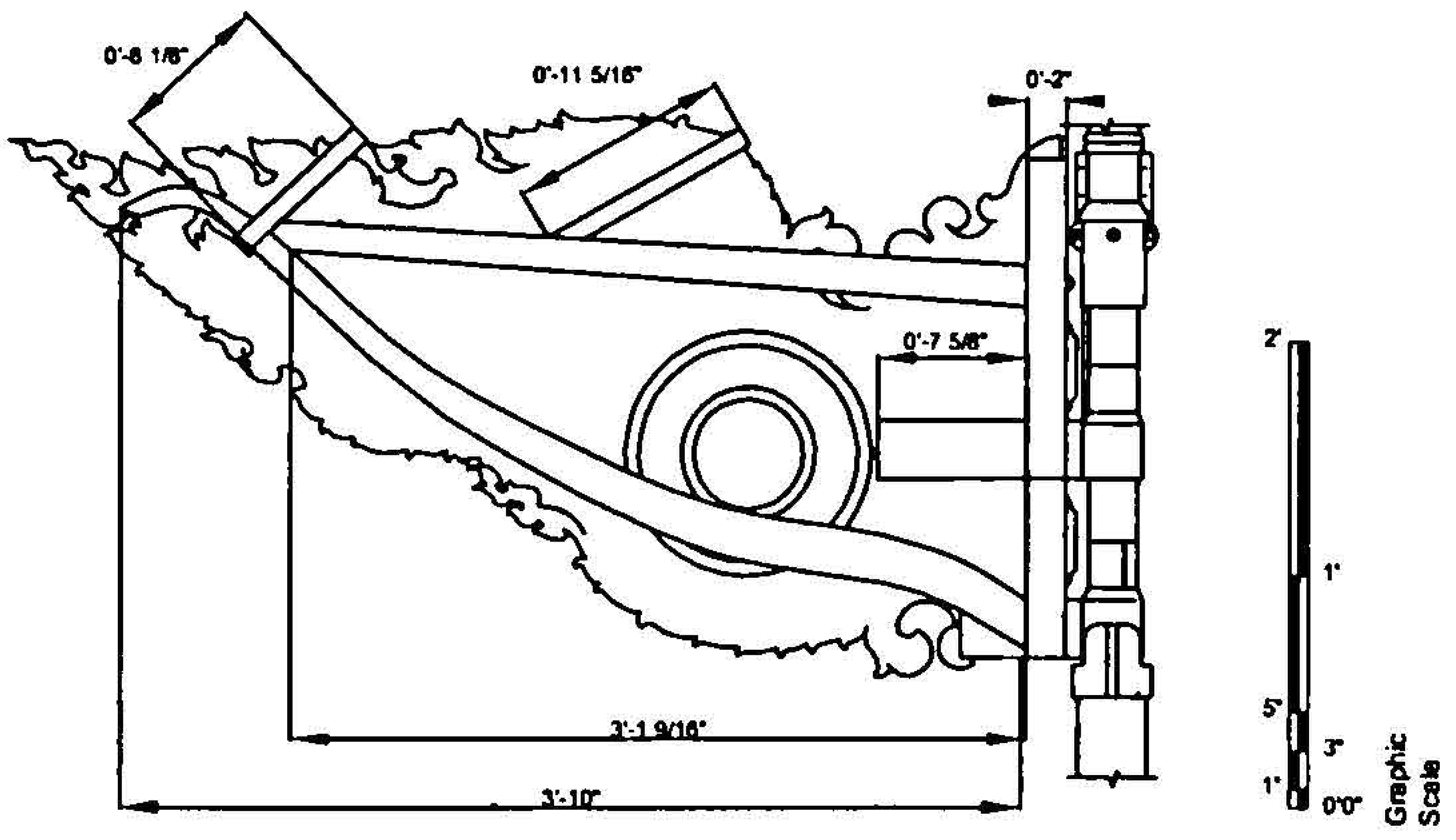
the deflection at the top of the shaft

$$= \left(\frac{1}{2} \text{ x } 17 \text{ x } \frac{1269.55}{E}\right) \text{ x } \left(79.52 + 17 \text{ x } \frac{2}{3}\right) + \left(7.28 \text{ x } \frac{1215}{E}\right)\left(79.52 + 17 + \frac{7.28}{2}\right)$$

$$= \frac{980414.2}{E} + \frac{885935.2}{E}$$

$$= \frac{1866349.4}{29 \text{ x } 10^6} = 0.0644''$$

Actual deflection will be more than this because the shaft is not rigidly fixed at the point shown. Anyway, it will be a very small amount.



ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး ၁လက္မ = ၁ပေ	ပုံစံနံပါတ် A-16-S
ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့	အကြောင်းအရာ ငှက်မြတ်နားတော်အမာခံ တည်ဆောက်ပုံ	နေ့စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-16-S

ငှက်မြတ်နားတော်သည် အကယ်၍ မလည်နိုင်ပါက လေပြင်းတိုက်သောအခါ သတ္တုဘောင်ပြားထဲတွင် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သော ဒဏ်ကိုဆန်းစစ်ခြင်း

Assume $f_y = 7900$ psi and

$f_s = 3950$ psi

for silver alloy frame

Case(A): Assume wind velocity of 80 mph at 30 ft above ground level

Dynamic pressure at 320 ft above ground level is

$$q = 0.00256 \times V^2 \times (^h/_{30})^{2/7} \times G$$

Assuming Gust Response Factor G = 1.3,

$$q = 0.00256 \times 80^2 \times (^{320}/_{30})^{2/7} \times (1.3)$$

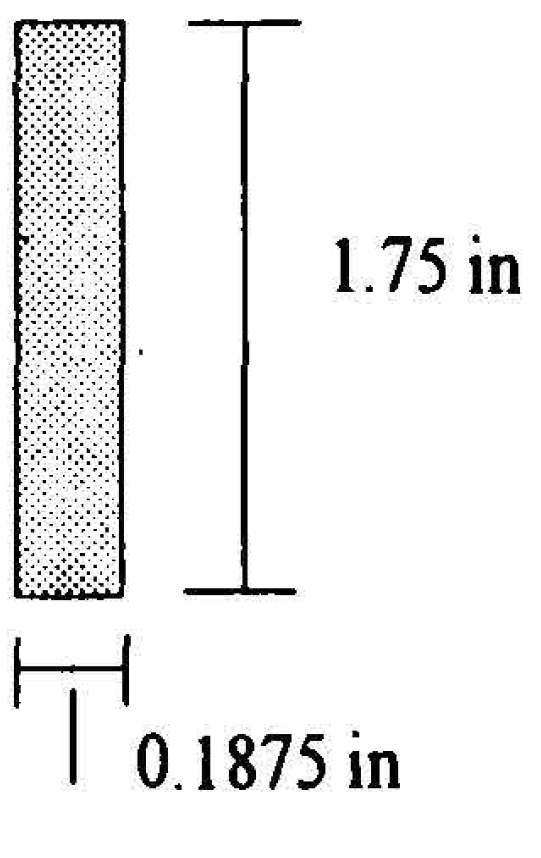
$$= 41.89 \text{ psf}$$

Wind pressure on vertical flat surface

$$p = q \times C$$

$$= 41.89 \times 0.6 = 25.13 \text{ psi}$$

$$I = 0.0009613 \text{ in}^4$$



Wind force $= 25.13 \times A_2$

$= 25.13 \times 4.301$

$= 108.08$ lb

$$\text{Moment due to wind} = 108.08 \times \frac{(571 - 158.4)}{25.4 \times 12}$$

$$= 146.31 \text{ lb-ft}$$

$$f = \frac{My}{I} = \frac{146.31 \times 0.09375 \times 12}{0.0009613 \times 3} = 56966 \text{ psi}$$

Reducing about 30% for holes, stress in the bar

$$f = 39877 \text{ psi} >> 3950 \text{ psi}$$

Therefore, the bar will fail.

Case(B): Assume wind velocity of 20 mph at 30 ft above ground level

$$q = 0.00256 \times 20^2 \times (^{h}/_{30})^{2/7} \times G$$

$$= 0.00256 \times 20^2 \times (^{320}/_{30})^{2/7} \times 1.3$$

$$= 2.618 \text{ psf}$$

Wind pressure on vertical flat surface

$$p = q \times C$$

$$= 2.618 \times 0.6 = 1.5709 \text{ psf}$$

Wind force $= 1.5709 \times A_2$

$$= 1.5709 \times 4.301 = 6.756 \text{ lb}$$

$$\text{Moment due to wind} = 6.756 \times \frac{(571 - 158.4)}{25.4 \times 12}$$

$$= 9.146 \text{ lb-ft}$$

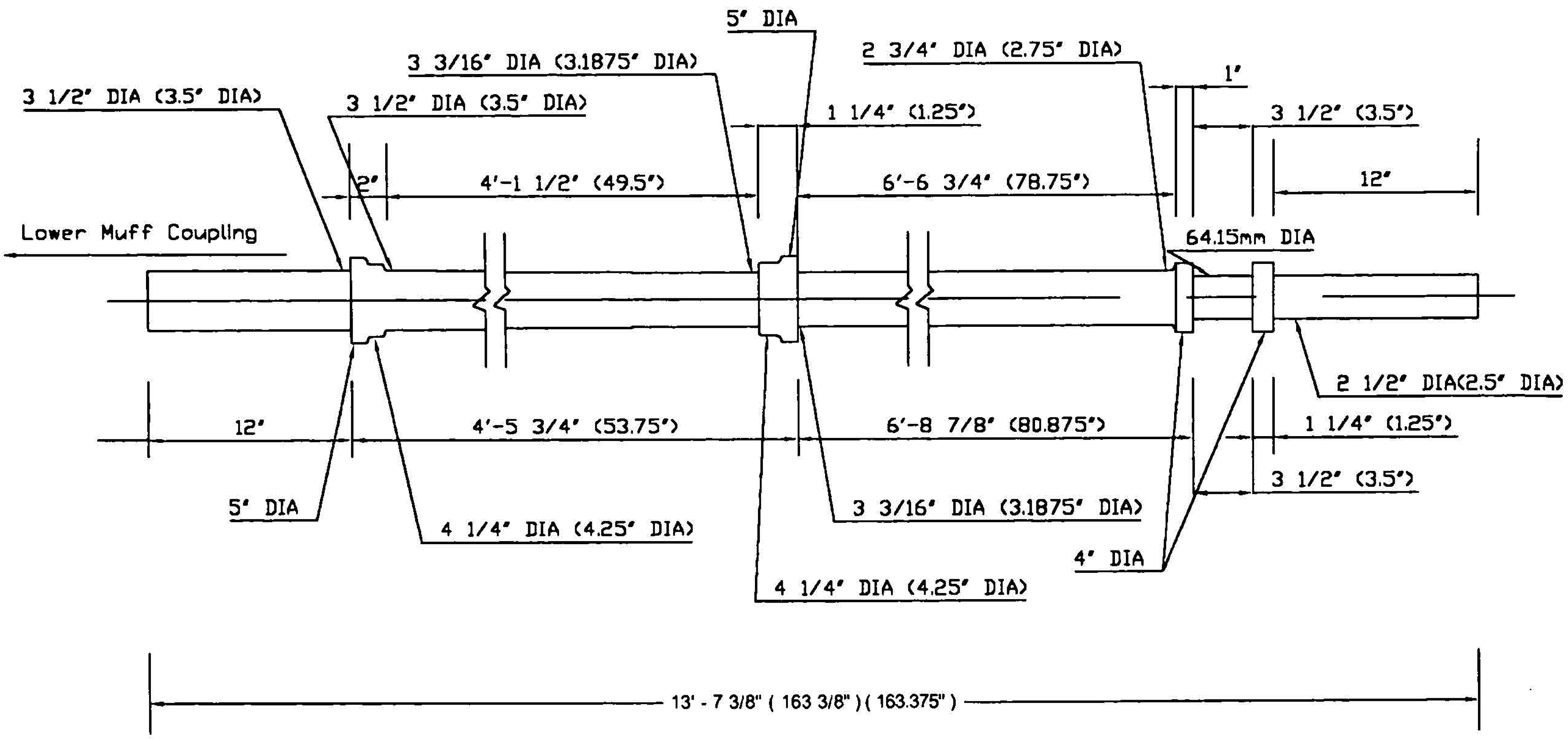
$$f = \frac{My}{I} = \frac{9.146 \times 0.09375 \times 12}{0.0009613 \times 3} = 3561 \text{ psi}$$

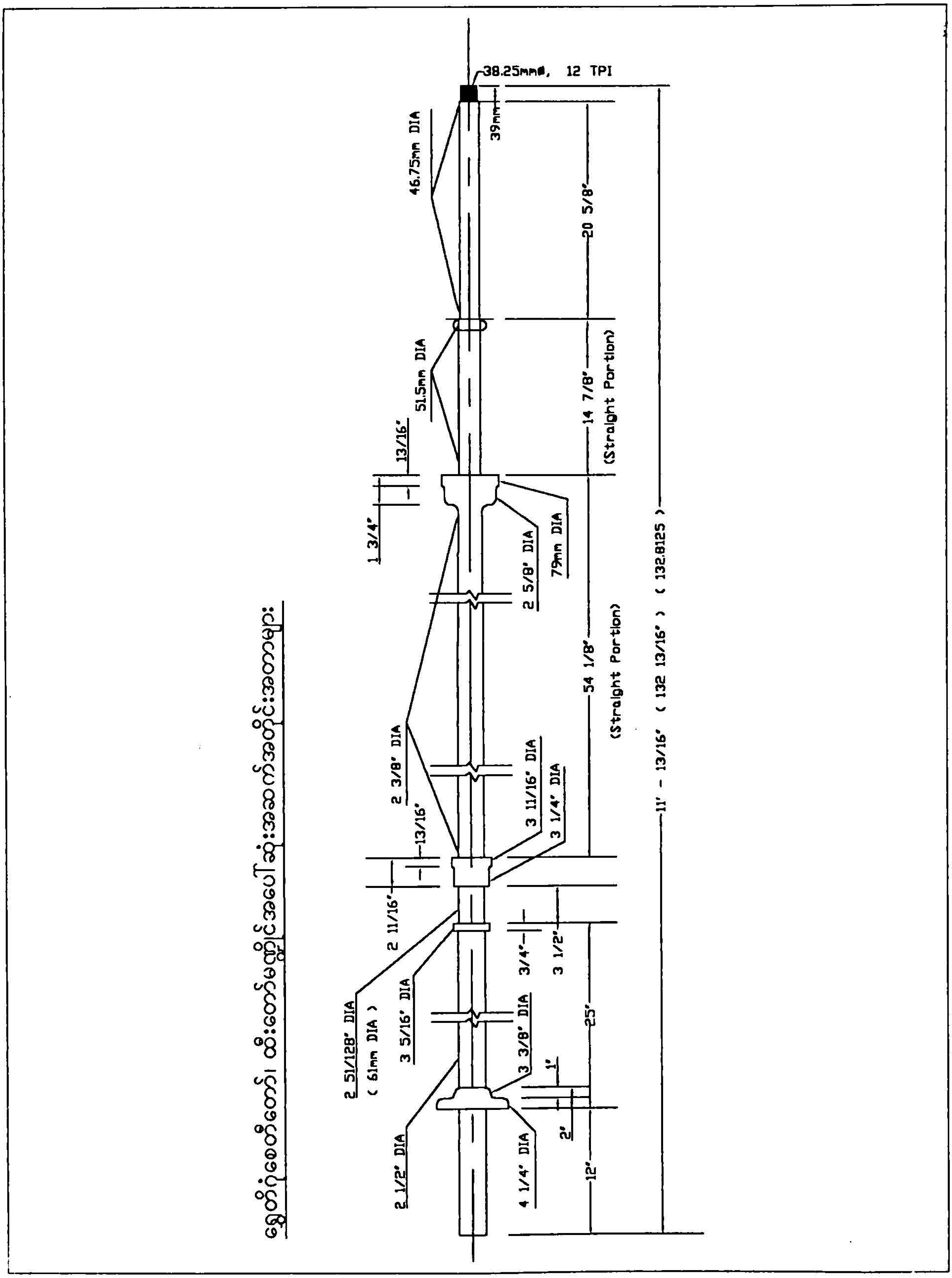
Reducing about 30% for holes, stress in the bar

$$f = 2493 \text{ psi} >> 3950 \text{ psi},$$

The stress is about 63% of the allowable stress; Therefore OK

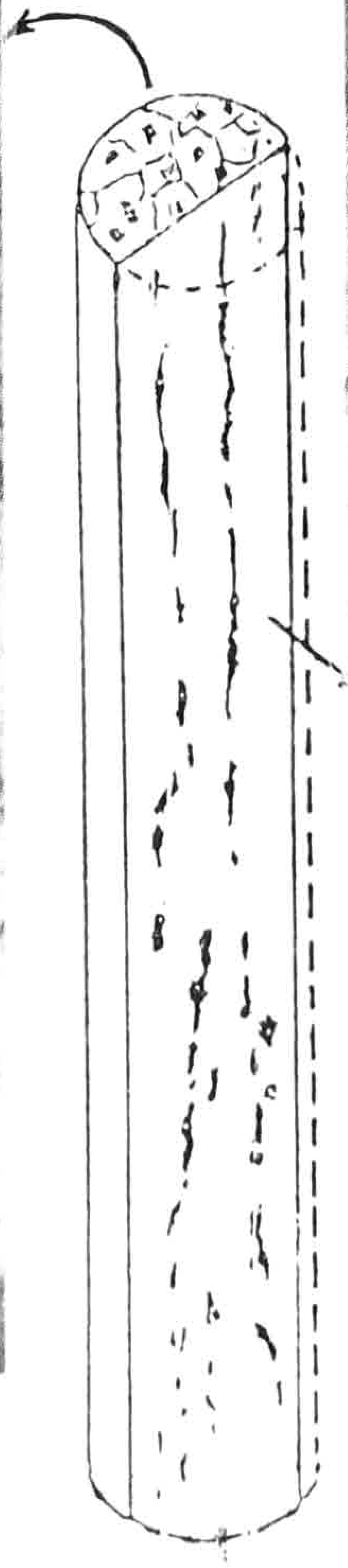
ရွှေတိဂုံစေတီတော်၊ ထီးတော်မဏ္ဍိုင်ဒုတိယအဆက်အတိုင်းအတာများ





ရွှေတိဂုံစေတီတော်၊ ထီးတော်မကျွန်းအပေါ် သုံးအဆက်အတိုင်းအတာများ
38.25mmØ, 12 TPI
39mm
46.75mm DIA
20 5/8"
51.5mm DIA
13/16"
14 7/8"
(Straight Portion)
1 3/4"
2 5/8" DIA
79mm DIA
54 1/8"
(Straight Portion)
2 3/8" DIA
3 11/16" DIA
3 1/4" DIA
13/16"
2 11/16"
11' - 13/16" (132 13/16") (132.8125)
2 51/128" DIA
(61mm DIA)
3 5/16" DIA
3/4"
3 1/2"
3 3/8" DIA
25"
1"
2"
2 1/2" DIA
4 1/4" DIA
12"

ရွှေတိဂုံစေတီတော် ပန်းလည်တိုင် သတ္တု၏ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာ အနုအသွင်သဏ္ဌာန် (Microstructure)



ပန်းလည်တိုင် ကန့်လန့်ဖြတ်အနေအထားမှ အနုကြည့်မှန်ပြောင်းဖြင့် တွေ့မြင်ရပုံ(ချဲ့အား ၄၀၀×) သံ(α-**Fegrain**) ထဲတွင် ချော်(**SiO_2-FeO**) အမဲရောင် အလုံးသဏ္ဌာန်များအဖြစ်တွေ့ရပုံ။ **(Etchant-5% Nital)**

ပန်းလည်တိုင် အလျားလိုက် အနေအထားကို အနုကြည့်မှန်ပြောင်းဖြင့် တွေ့ရပုံ (ချဲ့အား၄၀၀×) ချော်ရည်များရှည်မျောသော အသွင်သဏ္ဌာန်ရှိပြီး ပန်းလည်တိုင်၏ အလျားနှင့်တပြိုင်တည်း ရှိနေသည်။ **(Unetched)**

MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF ATOMIC ENERGY
No. (6), Kaba Aye Pagoda Road, Yankin P.O., Yangon.
Tel. : 95 1 664233/ 664233 Fax. : 95 1 650685

Reference : ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်၏ ၃-၃-၉၉ ရက်စွဲပါစာအမှတ်၊ ရနတ/ကသာ(ဗွေ) ၉၉/၁၆၀၊

Sample : ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထီးတော်၏ ပန်းလည်တိုင်မှ သတ္တုပြား

Metal Composition

(Quantitative Analysis Report)

Sr. No.	Element	Concentration (%)
1	Fe (Iron)	98.60 ± 6.47 %
2	Cu (Copper)	0.12 ± 0.02 %
3	Pb (Lead)	0.18 ± 0.02 %

Method/ Equipment used

Elemental concentration measurement was carried out by using the equipments mentioned below:

(i) Si(Li) Detector system with Cd-109 source and W Tube excited system with Sn secondary target.
(ii) Canberra Series 35 plus Multichannel Analyser Model 3502.
(iii) Pentium TOSHIBA Computer with X-ray Analysis software (AXIL Programme and QAES Programme).

Tested by: (U Wai Zin Oo)

Checked by: (U Tin Maung Kyi)

(Daw War War Myo Aung)

Technical Director: (Dr. Tin Win)

Department of Atomic Energy ✱ Ministry of Science and Technology
Reg No............
Date..............

Date : 4 Mar. 1999.

Continued (2)

MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF ATOMIC ENERGY
No. (6), Kaba Aye Pagoda Road, Yankin P.O., Yangon.
Tel. : 95 1 664233/ 664233 Fax. : 95 1 650695

Reference : ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်၏ ၈-၁-၉၉ ရက်စွဲပါ စာ

Sample : ရှေးဟောင်းဒင်္ဂါးများ ပင်းလည်ဟိုင်းမှ အပြားပြား (ဇကွင်)(မူလ)

Metal Composition

(Quantitative Analysis Report)

Sr. No.	Element	Concentration (%)
1	Fe (Iron)	0.11 ± 0.04 %
2	Cu (Copper)	5.51 ± 0.37 %
3	Zn (Zinc)	950 ± 100 ppm
4	Au (Gold)	0.60 ± 0.07 %
5	Pb (Lead)	0.91 ± 0.07 %
6	Ag (Silver)	92.77 ± 9.21 %

Method/ Equipment used

Elemental concentration measurement was carried out by using the equipments mentioned below:

(i) Si(Li) Detector system with Cd-109 source and W Tube excited system with Sn secondary target.
(ii) Canberra Series 35 plus Multichannel Analyser Model 3502.
(iii) Pentium TOSHIBA Computer with X-ray Analysis software (AXIL Programme and QAES Programme).

Tested by: (U Wai Zin Oo)

Checked by: (U Tin Maung Kyi)

(Daw War War Myo Aung)

Technical Director: (Dr. Tin Win)

Department of Atomic Energy
Reg No ....
Date ....
Ministry of Science and Technology

ရွှေတိဂုံစေတီတော်၏ ပန်းလည်တိုင် သတ္တုဓာတ်ခွဲစမ်းသပ်မှုဆိုင်ရာ
အသုံးပြုသော ကရိယာများ
ရွာမ-သံမဏိစက်ရုံ

ကာဗွန်နှင့်ဆာလ်ဖာ %

Instrumental Analysis - by
STROHLEIN - CARBON & SULPHUR
DETERMINATION APPARATUS
_ based on 1 gram sample

မင်းဂင်းနီး(စ်) %

Volumetric Analysis - by
PERSULPHATE ARSENITE METHOD
_ based on 0.2 gram sample

မီးစုန်းဖြပ် %

Colorimetric method - by
PHOTOELECTRIC COLORIMETER
_ based on 0.2 gram sample

စီလီကွန် %

Gravimetric Method
_ based on 2 gram sample

သံဖြပ် %

ပုံမှန်အခြားဖြပ်စင်များပါဝင်မှု (ဥပမာ - ခဲနှင့် ကြေး ၀.၂ ရာခိုင်နှုန်း ထားပြီး) - ၁၀၀ မှနှုတ်ယူ ထားပါသည် ။

နေရှင်နယ်အင်ဒတ်စ်ထရီဂျယ်ဟိုး(လ်)ဒင်း(စ်)လီမီတက်
ကုမ္ပဏီများမှတ်ပုံတင်အမှတ် - ၅၆၇ / ၁၉၉၈-၉၉
ဌာမ-သံမဏိစက်ရုံ
အမျိုးအစားအရည်အသွေးစိစစ်ထိန်းသိမ်းရေးဌာန
ရူပ / ဓာတု ဓာတ်ခွဲခန်း

နေ့စွဲ - ၁၁-၃-၉၉

၁။ နမူနာပေးပို့သည့်ဌာန/အမည် - ဦးဖေဝင်း (ပါမောက္ခ ၊ ဌာနမှူး)
သတ္တုဗေဒအင်ဂျင်နီယာနှင့်ဒြပ်ပစ္စည်းသိပ္ပံဌာန
ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်

၂။ နမူနာအမျိုးအစားနှင့်အခြေအနေ -ရွှေတိဂုံစေတီတော်ပေါ်ပြန်းလည်တိုင်မှသတ္တုအစအနများ (အတွင်းသား)

ဓာတုဗေဒဓာတ်ခွဲမှုအစီရင်ခံစာ

ဓာတ်ခွဲခန်းမှတ်ပုံတင်အမှတ် - ၃၆၄၂ နေ့စွဲ - ၁၁-၃-၉၉

ကာဗွန်	-	၀ .၁၄%
ဆာလ်ဖာ	-	၀ .၀၅၅%
မင်းဂင်းနိစ်(စ်)	-	၀ .၄၅%
မီးစုန်း	-	၀ .၀၃%
ဆီလီကွန်	-	၀ .၀၃%
သံ	-	၉၈ % နှင့်အထက်

မှတ်ချက် ။ သံဒြပ် ပါဝင်မှုစမ်းသပ်ရာတွင် အခြားဒြပ်ပစ္စည်းများ ပါဝင်မှုအားလုံး စမ်းသပ်နိုင်ခြင်း မရှိ၍ အနီးစပ်ဆုံး စမ်းသပ်ရရှိမှုကိုသာ ဖော်ပြထားပါသည် ။

ဓာတ်ခွဲစမ်းသပ်သူ ဦးမျိုးခင် ၊ ဒေါ်ဝင်းမာအေး
ဓာတ်ခွဲကျွမ်းကျင် (၂)

ပြန်လည်စစ်ဆေးသူ ဦးမြင့်ဟန်
ဓာတ်ခွဲကျွမ်းကျင် (၁)

၁၁/၃/၉၉

(ဒေါ်လှလှရွှေ)
မန်နေဂျာ
အမျိုးအစားအရည်အသွေးစိစစ်ထိန်းသိမ်းရေးဌာန

လက်ထောက်အထွေထွေမန်နေဂျာ (စီမံရေး)
အထက်ပါ ဓာတ်ခွဲစမ်းသပ်မှုကို ပူးတွဲပါ ကရိယာများ ဖြင့်စမ်းသပ်ပါသည် ။

(ဦးဖေအောင်မြင့်)
လက်ထောက်အထွေထွေမန်နေဂျာ (စီမံရေး)

Continued (3)

MYANMAR SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH [illegible]
METALLURGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT [illegible]
[illegible] LABORATORY

Date 18.3.99

Name and address of the sender. Director General (M.S.T.R.D)
Locality ...Metal..Alloy,.Shwedagone...Pagoda.....
(Reference) ...Letter.No Ma Tha Na Tha / Sa Ma/ 263/98-99 dated 11.3.99.

LABORATORY REPORT

Lab.Reg. No. ..0763.to.0764..... Dated..11.3.99......199

Lab : No	-	0763		0764	
Sender's Mark	-	ကြေးဝ လေဒင်း		ကြေးညိုခေါက်	
Metallic Cu	(%)-	34.93	{ 73.83	67.41	{ 84.13
Oxidized Cu	(%)-	38.90		16.72	
Sn	(%)-	6.26		3.73	
Pb	(%)-	8.59		2.58	
Zn	(%)-	0.49		4.87	
Ni	(%)-	0.16		0.08	
Fe	(%)-	0.02		0.17	
Ca	(%)-	0.09		N.D	
Mg	(ppm)-	33		22	
Mn	(ppm)-	750		250	
Ag	(ppm)-	38		49	
Bi	(ppm)-	167		200	
Cr	(ppm)-	243		29	
Co	(ppm)-	63		25	
As	(%)-	0.72		0.20	

Non - metallic

Remark : N.D is less than 0.04 % (Ca)

Continued(2)

MYANMAR SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH DEPARTMENT
METALLURGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE ELA.
CHEMICAL LABORATORY

Date.................

Name and address of the sender...

Locality.......... ....

(Reference)...

LABORATORY REPORT

Lab,Reg. No. ....   Dated,..............199

(2)

Emission Spectrographic Semiquantitative Result

Lab : No		-	0763	0764
Sender's Mark		-	ကြေးဝလောင်း	ကြေးညိုခေါက်
Cu	(%)	-	Major	Major
Sn	(%)	-	$\gg$ 0.1	> 0.1
Pb	(%)	-	$\gg$ 0.1	> 0.1
Zn	(%)	-	0.1	> 0.1
Ni	(%)	-	0.1	< 0.1
Fe	(%)	-	0.1	0.1
Ca	(%)	-	100	< 100
Mg	(ppm)	-	20	10
Mn	(ppm)	-	10	10
Ag	(ppm)	-	30	20
Bi	(ppm)	-	200	200
Cr	(ppm)	-	100	10
Co	(ppm)	-	20	10
As	(%)	-	> 0.1	> 0.1

Continued (3)

Date..........................

Name and address of the sender..

Locality..

(Reference)..

LABORATORY REPORT

Lab,Reg. No. .... Issued..................

(3)

Emission Spectrographic Semiquantitative Result

Lab : No -		0763	0764
Sender's Mark-		ကျောက်စလောင်း	ကျောက်ညိုခေါက်
Au	(ppm) -	10	<10
Al	(ppm) -	200	200
Si	(ppm) -	100	100
Sb	(ppm) -	300	100
Ti	(ppm) -	100	100

18.3.99
(San San Yee)
f/a Section Chief,
Assay Laboratory,
M.R.D.C, ELA .

Copy to-

Section Chief,Planning Section,
M.R.D.C,Ela for information.

မဏ္ဍိုင်တော် အပေါ်ဆုံးအပိုင်းအား သံမဏိချောင်းများဖြင့် အားဖြည့်သည့်အတွက် ကွေးညွတ်ခံနိုင်ရည်အားမည်မျှတိုးတက်လာသည်ကိုဆန်းစစ်ခြင်း

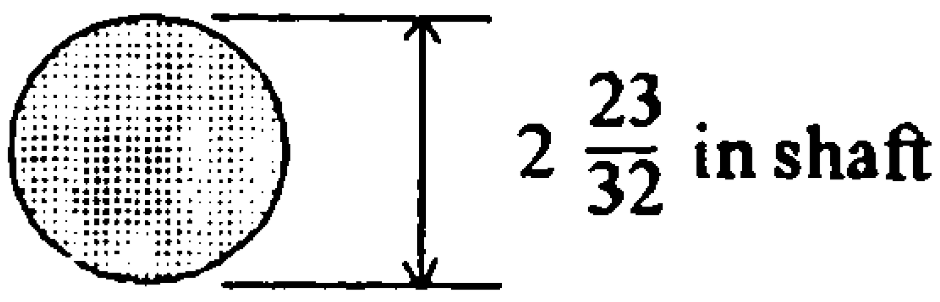
Case (A) (စံနစ်ဟောင်း)

$$I_a = \frac{\pi D^4}{64}$$

$$= \frac{\pi}{64} x \left(\frac{87}{32}\right)^4 = 0.854\,\pi$$

$$y_a = \frac{87}{32} x \frac{1}{2} = 1.36 \text{ in}$$

$$M_a = \frac{f_b x 0.854\pi}{1.36} = 0.628\,\pi\, f_b$$



Case (B) (စံနစ်သစ်)

(1) About axis (1) - (1)

$$I_b = \Sigma \frac{\pi D^4}{64} + \Sigma A d^2$$

$2\frac{23}{32}$ in ϕ shaft,

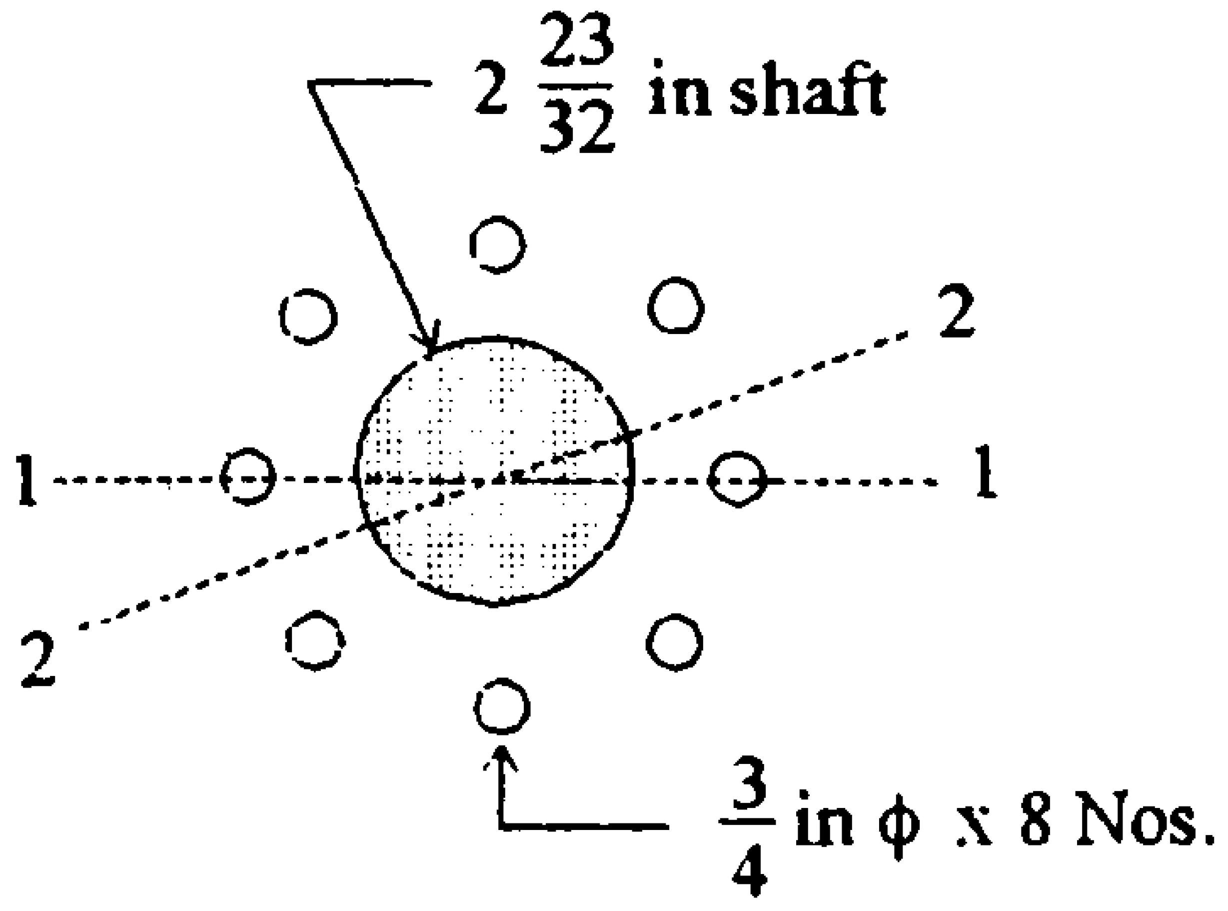
$$\frac{\pi D^4}{64} + Ad^2 = 0.854\pi + 0$$

$^3/_4$ in ϕ rod,

$$\frac{\pi D^4}{64} = 0.00494\,\pi$$

$$Ad_1^2 \Rightarrow \frac{\pi D^2}{4} x\, 2.75^2 = 1.0635\pi$$

$$(\text{ or }) \; Ad_2^2 \Rightarrow \frac{\pi D^2}{4} x \left(\frac{2.75}{\sqrt{2}}\right)^2 = 0.53174\pi$$



$I_b = 0.854\pi + 0 + 2(0.00494\pi + 1.0635\pi) + 4(0.00494\pi + 0.53174\pi) + 2(0.00494\pi + 0)$

$I_b = 5.14748\,\pi$

$$M_b = \frac{f_t x 5.14748\pi}{2.75} = 1.872\pi\ f_t \text{ (tensile stress in rod)}$$

$$\text{(or) } M_b = \frac{f_b x 5.14748\pi}{1.36} = 3.787\pi\ f_b \text{ (bending stress in shaft)}$$

$$\frac{M_b}{M_a} = \frac{1.872\pi f_t}{0.628\pi f_b} = 2.98\,\frac{f_t}{f_b} \approx 2.98 \text{ x } 0.9 = \underline{2.682}$$

$$\text{(or) } \frac{M_b}{M_a} = \frac{3.787\pi f_b}{0.628\pi f_b} = \underline{6.03}$$

(2) <u>About axis (2) - (2)</u>

$$I_b = \Sigma\frac{\pi D^4}{64} + \Sigma Ad^2$$

$2\frac{23}{32}$ in ϕ shaft,

$$\frac{\pi D^4}{64} + Ad^2 = 0.854\pi + 0$$

$^3/_4$ in ϕ rod,

$$\frac{\pi D^4}{64} = 0.00494\,\pi$$

$$Ad_1^2 = \frac{\pi}{4} \text{x} (0.75)^2 \text{ x } (1.0524)^2 = 0.1557\,\pi$$

$$\text{(or) } Ad_2^2 = \frac{\pi}{4} \text{x} (0.75)^2 \text{ x } (2.5407)^2 = 0.9077\,\pi$$

$$I_b = 0.854\pi + 0 + 4\,(0.00494\pi + 0.1557\pi) + 4\,(0.00494\,\pi + 0.9077\,\pi)$$

$$= 5.14748\,\pi$$

$$M_b = \frac{f_t x 5.14748\pi}{2.5407} = 2.026\,\pi\ f_t \text{ (tensile stress in rod)}$$

$$M_b = \frac{f_b x 5.14748\pi}{1.36} = 3.785\ \pi\ f_b \text{ (bending stress in shaft)}$$

$$\frac{M_b}{M_a} = \frac{2.026\pi f_t}{0.628\pi f_b} = 3.226 \text{ x } \frac{f_t}{f_b} \approx 3.226 \text{ x } 0.9 = \underline{2.903}$$

$$\text{(or) } \frac{M_b}{M_a} = \frac{3.785\pi f_b}{0.682\pi f_b} = \underline{6.03}$$

Taking minimum,

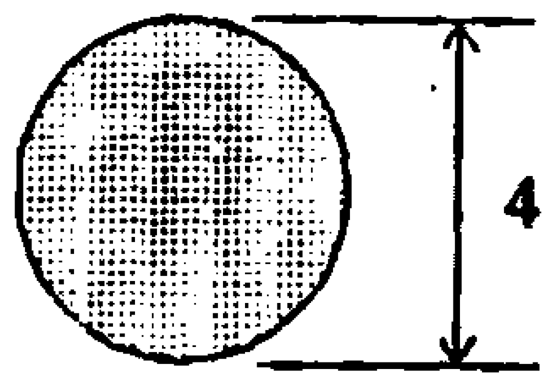
$$\frac{M_b}{M_a} = \underline{2.682}$$

Conclusion: the reinforced system is 2.682 times stronger than the unreinforced system.

မဏ္ဍိုင်တော် အောက်ဆုံးအပိုင်းအား သံမဏိချောင်းများဖြင့် အားဖြည့်သည့်အတွက် ကွေးညွှတ်ခံနိုင်ရည်အားမည်မျှတိုးတက်လာသည်ကိုဆန်းစစ်ခြင်း

<u>Case (A)</u> (စံနှစ်ဟောင်း)

$$I_a = \frac{\pi D^4}{64}$$
$$= \frac{\pi 4^4}{64} = 4\pi$$
$$y_a = 2 \text{ in}$$
$$M_a = \frac{f_b x 4\pi}{2}$$
$$= 2\pi f_b$$



<u>Case (B)</u> (စံနှစ်သစ်)

(1) <u>About axis (1) - (1)</u>

$$I_b = \Sigma \frac{\pi D^4}{64} + \Sigma A d^2$$

4 in ϕ shaft,

$$\frac{\pi D^4}{64} + A d^2 = 4\pi + 0$$

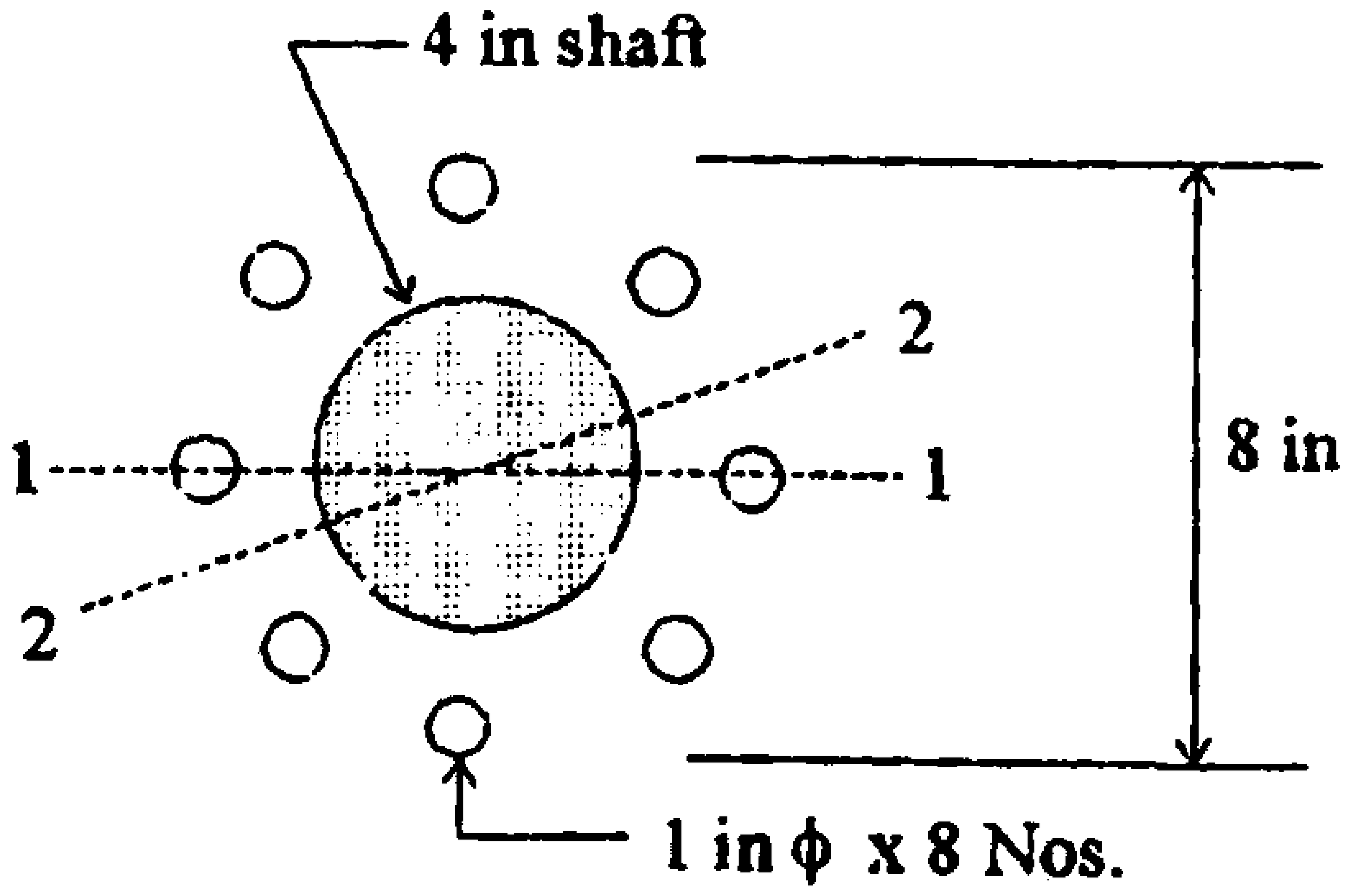
1 in ϕ rod,

$$\frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi}{64}$$

$$A d_1^2 \Rightarrow \frac{\pi D^2}{4} x\, 4^2 = 4\pi$$

$$(\text{ or }) \; A d_2^2 \Rightarrow \frac{\pi D^2}{4} x \left(\frac{4}{\sqrt{2}}\right)^2 = 2\pi$$

$$\therefore I_b = 4\pi + 0 + 2\left(\frac{\pi}{64} + 4\pi\right) + 4\left(\frac{\pi}{64} + 2\pi\right) + \left(2\frac{\pi}{64}\right)$$



$$= 4\pi + 8\pi + 8\pi + \frac{\pi}{32} + \frac{\pi}{16} + \frac{\pi}{32}$$

$$= 20\pi + \frac{\pi}{8}$$

$$= 20.125\pi$$

$$M_b = \frac{f_t x 20.125\pi}{4} \text{ (tensile stress in rod); } M_b = \frac{f_b x 20.125\pi}{2} \text{ (bending stress in shaft)}$$

$$\frac{M_b}{M_a} = \frac{f_t x 20.125\pi}{4x2\pi f_b} = 2.53 \text{ x } \frac{f_t}{f_b} \cong 2.53 \text{ x } 0.9 = \underline{2.277}$$

$$\text{(or)} \frac{M_b}{M_a} = \frac{f_b x 20.125\pi}{2x2\pi f_b} = \underline{5.03}$$

(2) <u>About axis (2) - (2)</u>

$$I_b = \Sigma \frac{\pi D^4}{64} + \Sigma Ad^2$$

4 in ϕ shaft,

$$\frac{\pi D^4}{64} + Ad^2 = 4\pi + 0$$

1 in ϕ rod,

$$\frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi}{64}, \quad A = \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi}{4}$$

$$Ad_1^2 = \frac{\pi}{4} x \ 1.53^2 = 0.5858\ \pi$$

$$\text{(or)} Ad_2^2 = \frac{\pi}{4} x \ 3.70^2 = 3.4142\ \pi$$

$$I_b = 4\pi + 0 + 4\left(\frac{\pi}{64} + 3.4142\ \pi\right) + 4\left(\frac{\pi}{64} + 0.5858\ \pi\right)$$

$$= 4\pi + \frac{\pi}{16} + 13.657\ \pi + \frac{\pi}{16} + 2.343\ \pi$$

$$= 20.125\ \pi$$

$$M_b = \frac{f_t x 20.125\pi}{3.70} \text{ (tensile stress in rod)}$$

$$M_b = \frac{f_b x 20.125\pi}{2} \quad \text{(bending stress in shaft)}$$

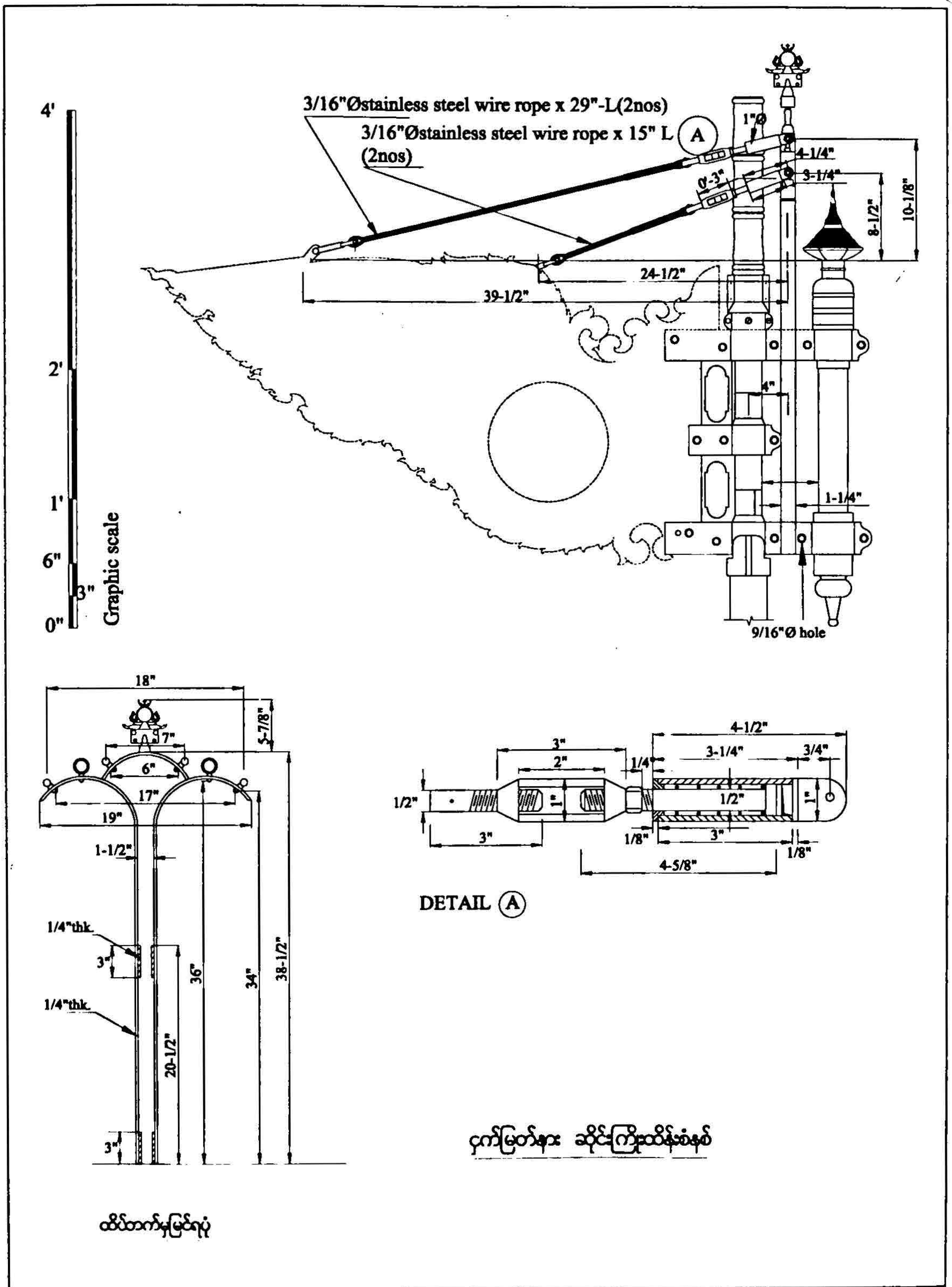
$$\frac{M_b}{M_a} = \frac{f_t x 20.125\pi}{3.70\pi f_b} = 2.720 \, \frac{f_t}{f_b} \approx 2.720 \times 0.9 = \underline{2.448}$$

$$\text{(or)} \; \frac{M_b}{M_a} = \frac{f_b x 20.125\pi}{2x2\pi f_b} = \underline{5.03}$$

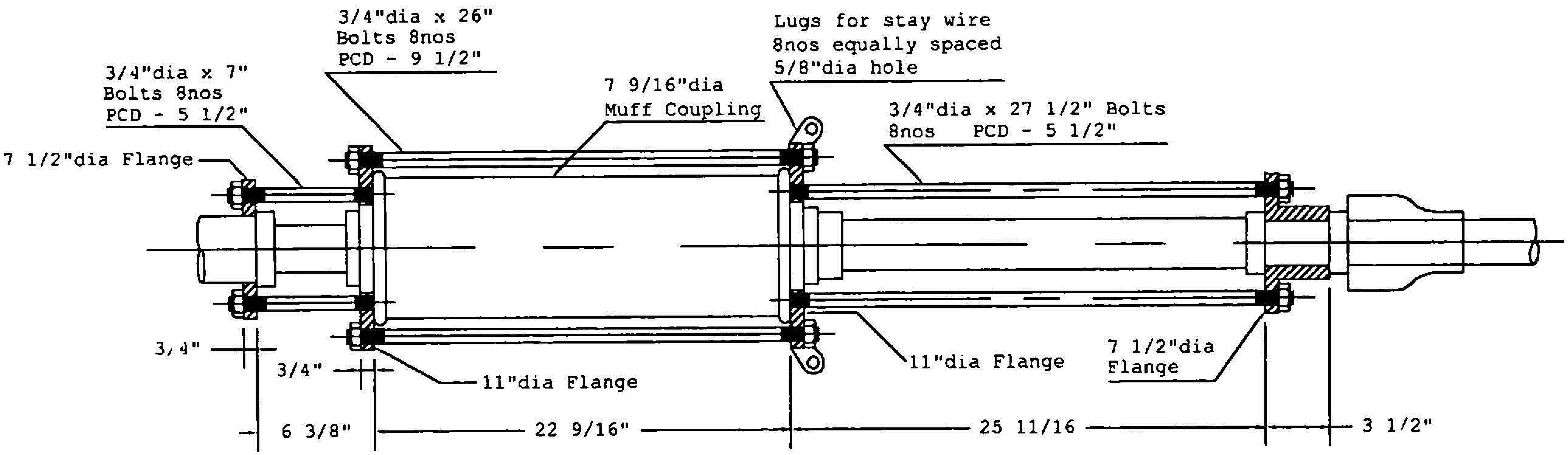
Taking minimum,

$$\frac{M_b}{M_a} = \underline{2.277}$$

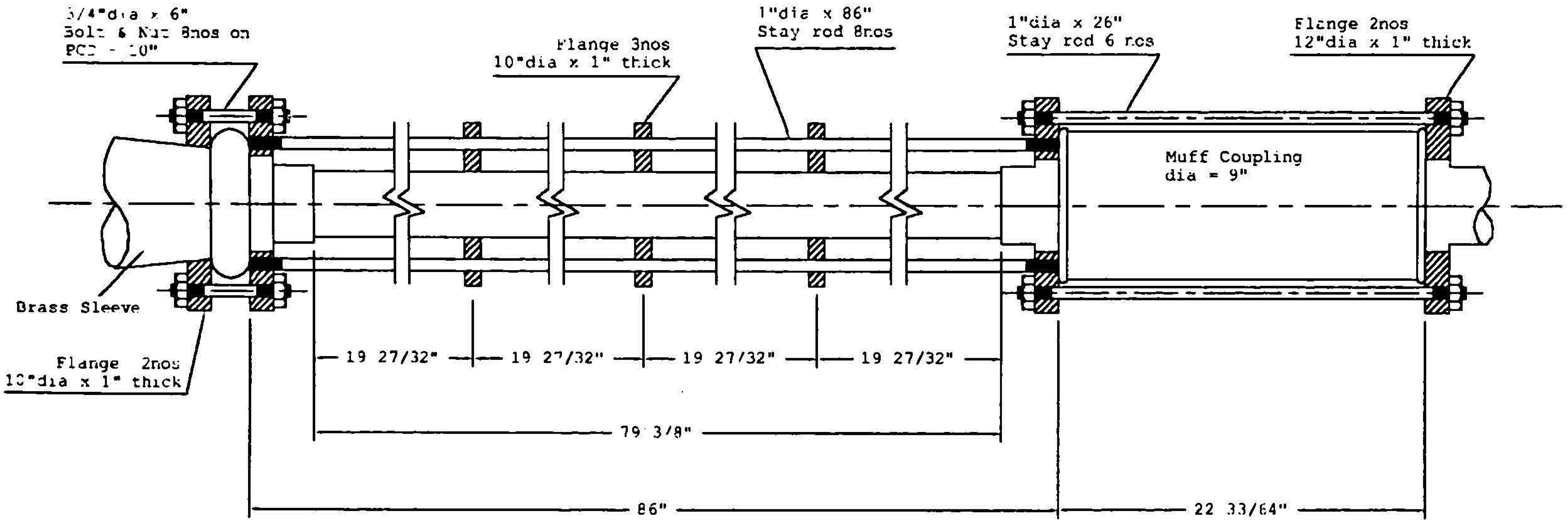
Conclusion: the reinforced system is <u>2.277</u> times stronger than the unreinforced system.



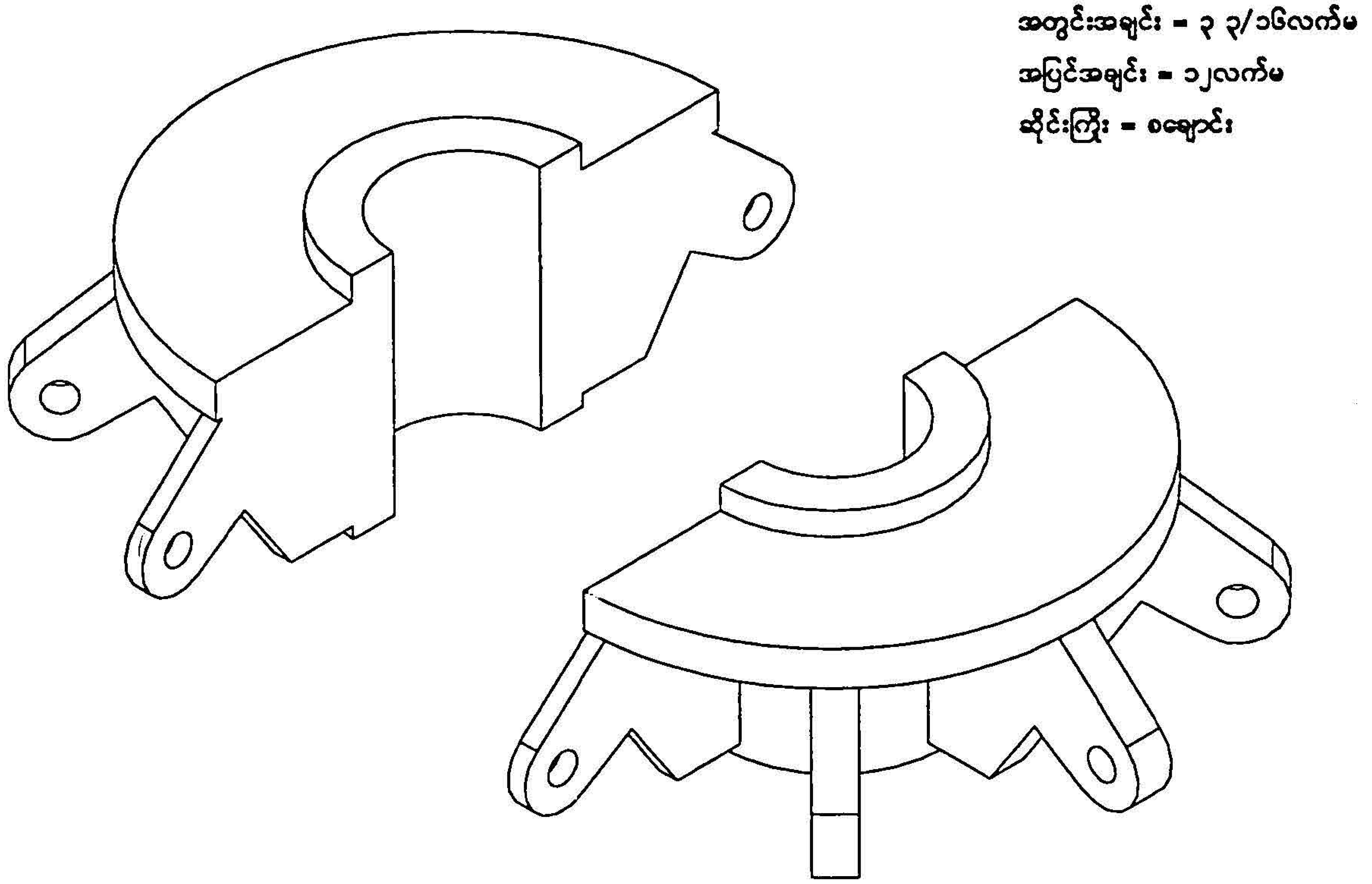
လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး		ပုံနံပါတ် A-04n1	
ငှက်မြတ်နားတော်		၁၄-၀၆-၁၉၉၉	SDG-E-04n1



ပန်းလည်တိုင်အထွက်ပိုင်း အမာခံအားဖြည့်မှုစနစ်



ပန်းလည်တိုင်တတိယပိုင်း အမာခံအားဖြည့်စနစ်



ဆပ်သွားဖူးအတွင်း မဏ္ဍိုင်တော်တွင်တပ်ဆင်ရန် ဆိုင်းကြိုးဘရက်ကက်

MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF ATOMIC ENERGY
No. (8), Kaba Aye Pagoda Road, Yankin P.O., Yangon.
Tel.: 95 1 664233/ 664233 Fax.: 95 1 650685

Reference : [illegible] ၂၈-၁-၉၉ ရက်စွဲပါ စာ။

Sample : ရွှေတိဂုံဘုရား ပန်းလည်တိုင်မှ သတ္တုပြား (အသစ်)

Metal Composition

(Quantitative Analysis Report)

Sr. No.	Element	Concentration (%)
1	Cu (Copper)	8.27 ± 0.10 %
2	Au (Gold)	0.70 ± 0.09 %
3	Pb (Lead)	1.14 ± 0.10 %
4	Ag (Silver)	90.71 ± 9.11 %

Method/ Equipment used

Elemental concentration measurement was carried out by using the equipments mentioned below:

(i) Si(Li) Detector system with Cd-109 source and W Tube excited system with Sn secondary target.
(ii) Canberra Series 35 plus Multichannel Analyser Model 3502.
(iii) Pentium TOSHIBA Computer with X-ray Analysis software (AXIL Programme and QAES Programme).

Tested by: [signature] 18-2-99
(U Wai Zin Oo)

Checked by: [signature] 18-2-99
(U Tin Maung Kyi)

[signature] 18-2-99
(Daw War War Myo Aung)

Technical Director: [signature] 18-2-99
(Dr Tin Win)

Date : 18 February 1999

Department of Atomic Energy
Reg No ....
Date ....
Ministry of Science and Technology

Table 5·9 Nominal Composition and Mechanical Properties of Titanium and Some Alloys

Material	*Condition*	*Tensile strength, lb/in.²*	*Yield strength, lb/in.²*	*Elongation, %*
Commercial Ti	Annealed	85,000	70,000	26
	Alpha Alloy			
5% Al, 2.5% Sn	Annealed	125,000	120,000	18
	Alpha-beta Alloys			
8% Mn	Annealed	140,000	125,000	15
4 Al, 3 Mo, 1 V	Heat-treated	195,000	165,000	6
6 Al, 4 V	Annealed	135,000	120,000	11
6 Al, 4 V	Heat-treated	170,000	150,000	7
	Beta Alloy			
3 Al, 13 V, 11 Cr	Heat-treated	180,000	170,000	6

အခန်း (၂) ဗွန်း၊ ဆပ်သွားဖူးနှင့်ထီးတော်

အပိုင်း(၁) စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့်သုံးသပ်ချက်များ

၂-၁-၁။ အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ

(၁) ဗွန်းကို ပါးလွှာသောရွှေသတ္တုပြင့် ပုံစံဖော်ကာအဆင့်(၄)ဆင့် ပြုလုပ်ထားပြီး အလေးချိန်အတိအကျ မတိုင်းရသော်လည်း အလွန်ပေါ့ပါးသည်။ ခိုင်မာမှုအားနည်းသည်။ သို့သော် အဆင်တန်ဆာသာဖြစ်သည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၁) တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။

(၂) ဆပ်သွားဖူးမှာ အမြင့်(၈)ပေ(၂)လက်မခန့်ရှိပြီး အချင်း(၃)ပေ(၃)လက်မခန့်ရှိကာ ငွေသတ္တုစပ် အပြားငယ်များဖြင့် ဆပ်သွားဖူးပုံစံရက်လုပ်ကာ တည်ဆောက်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းအပေါ်၌ ရွှေပြားထပ်အုပ်ပြီးလျှင် ကျောက်မျက်ရတနာများဖြင့် မွမ်းမံစီခြယ်ထားသည်။ ပါးလွှာသော သတ္တုခြင်း တောင်းဖြစ်ပြီး အလေးချိန်မှာ အတိအကျမတိုင်းရသော်လည်း ပေါ့ပါးသည်။ သို့သော် ခိုင်ခံ့မှုအားနည်း သည်။ အဆင်တန်ဆာသာဖြစ်သည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၂)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့်ပြထားသည်။

(၃) ဗွန်း ဘုံ(၄)ဆင့်၏ အလေးချိန်သည် ဆပ်သွားဖူးပေါ်သို့ လည်းကောင်း၊ ဆပ်သွားဖူး၏ အလေးချိန် သည် ထီးတော်အပေါ်ဆုံး ဘုံဆင့်ဖြစ်သည့် သတ္တမဘုံဆင့်ပေါ်သို့ လည်းကောင်း သက်ရောက်သည်။

(၄) ထီးတော်သည် ဘုံ(၇)ဆင့်ရှိပြီး အောက်ဆုံးဘုံ၏ အချင်းမှာ (၁၄)ပေ (၁၁ ၁/၂)လက်မရှိပြီး အပေါ် ဆုံးဘုံ၏ အချင်းမှာ (၃)ပေ (၆ ၁/၂) လက်မသာရှိသည်။ ထီးတော်ဘုံ(၇)ဆင့်၏ စုစုပေါင်း အမြင့်မှာ (၁၆)ပေ (၄ ၁/၂)လက်မရှိသည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၂-၃)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။ အောက်ဆုံးဘုံဆင့်တွင် ထီးချလက်(၃၂)ချောင်းပါဝင်ပြီး အပေါ်ဆုံးဘုံဆင့်တွင် ထီးချလက်(၁၂)ချောင်း သာပါဝင်သည်။ ဘုံဆင့်တစ်ခုစီ၏ အချင်း၊ အမြင့်၊ သံခြင်းတောင်းရှိ မတ်ရပ်ဒေါက် အရေအတွက် နှင့် ထီးချလက် အရေအတွက်တို့မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၂-၄) တွင် ပုံကြမ်းဖြင့်ပြထားသည်။

ဘုံဆင့်	အချင်း	အမြင့်	မတ်ရပ်ဒေါက်	ထီးချလက်
ပထမ	(၁၄)ပေ(၁၁ $\frac{၁}{၂}$)လက်မ	(၃)ပေ(၃)လက်မ	–	၃၂
ဒုတိယ	(၁၁)ပေ(၄)လက်မ	(၂)ပေ(၉)လက်မ	၁၂	၃၂
တတိယ	(၈)ပေ(၄)လက်မ	(၂)ပေ(၅)လက်မ	၁၀	၁၆
စတုတ္ထ	(၆)ပေ(၈)လက်မ	(၂)ပေ(၂ $\frac{၁}{၂}$)လက်မ	၈	၁၅
ပဥ္စမ	(၅)ပေ(၄)လက်မ	(၂)ပေ(၁)လက်မ	၈	၁၂
ဆဋ္ဌမ	(၄)ပေ(၆)လက်မ	(၁)ပေ(၁၁)လက်မ	၈	၁၂
သတ္တမ	(၃)ပေ(၆ $\frac{၁}{၄}$)လက်မ	(၁)ပေ(၉)လက်မ	၈	၁၂

(၅) ထီးတော်၏ အမာခံ အစိတ်အပိုင်းများကို တည်ဆောက်ရာတွင် ထီးတော်၏ ပထမဘုံဆင့်နှင့် အခြားဘုံဆင့်များ တည်ဆောက်ပုံ အနည်းငယ်ကွဲပြားခြားနားသည်။

(၆) ပထမဘုံဆင့်တွင် ထီးချလက် (၃၂)ချောင်းသည် ကြေးညိုဒေါက်၏အောက်တွင် ခံဆောင်ထားသော အောက်ခံသံပြားဝိုင်း၏အောက်မှ ကပ်လျက်ဗဟိုမဏ္ဍိုင်ဆီသို့ ဦးတည်သွားကာ မဏ္ဍိုင်မရောက်မီတွင် အခြားသံပြားဝိုင်းတစ်ခုနှင့် မူလီကိုအသုံးပြုပြီး ချုပ်ထားသည်။ ကြေးညိုဒေါက်အောက်ရှိ အောက်ခံသံပြားဝိုင်းနှင့်လည်း မူလီကိုအသုံးပြု၍ ချုပ်ထားသည်။ ထီးချလက်များကို ချုပ်ထားသောမဏ္ဍိုင်အနီးရှိ သံပြားဝိုင်းသည် ကြာကလပ်တော် ကွန်ကရစ်ထဲတွင် မြုပ်နေသည်။ ထီးချလက်များ ဖရိုဖရဲဖြစ်မသွားစေရန် သံပြားဖြင့် အပေါ်မှဝိုင်းပတ်၍လည်း ထိန်းချုပ်ထားသည်။ ထီးချလက်များကို ဗြက် (၁ $\frac{၁}{၄}$) လက်မခန့်၊ ဒု (၁ $\frac{၁}{၂}$)လက်မခန့်ရှိသော သံစိမ်းသံဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်။ ထီးချလက်များကို အောက်ဘက်သို့(၉၀)ဒီဂရီ ကျင်တွယ်ချိုးချ၍ ထီးရွက်တပ်ဆင်မည့်နေရာကို အဝိုင်းပုံဖော်ထားသည်။

(၇) ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်၏ ထီးချလက်များအောက်တွင် ကပ်လျက်သံထီးခွေများဖြင့် ထမ်းပင့်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ အစွန်ဆုံးသံထီးခွေသည် ဗြက် (၂)လက်မခန့် x ဒု ($\frac{၃}{၄}$) လက်မခန့်ရှိ သံစိမ်းပြားကို (၂)ပြားပူးပြီး ဒေါင်လိုက်ခွေထားခြင်းဖြစ်ကာ အချင်း(၁၄)ပေ (၄ $\frac{၁}{၂}$) လက်မခန့်ပျမ်းမျှရှိသည်။ ဒုတိယထီးခွေမှာမူ ဗြက်(၂ $\frac{၁}{၂}$) လက်မခန့်၊ အထူ ($\frac{၁}{၂}$)လက်မခန့်ရှိပြီး အပြားလိုက် ခွေထားခြင်းဖြစ်ကာ အချင်း(၁၂)ပေ(၉)လက်မ ပျမ်းမျှရှိသည်။ တတိယထီးခွေမှာမူ ပထမထီးခွေများနှင့်အရွယ်အစားတူသော သံပြားများကို (၂)ချောင်းပူး ဒေါင်လိုက်ခွေထားခြင်းဖြစ်ကာ အချင်း(၁၁)ပေ (၆)လက်မခန့် ပျမ်းမျှရှိသည်။ စတုတ္ထထီးခွေမှာမူ (၁)လက်မအချင်းရှိသော သံချောင်းဖြစ်ပြီး ကြာကလပ်တော်၏ နှုတ်ခမ်းဖျားနားတွင် တည်ရှိကာ အချင်း(၈)ပေခန့် ပျမ်းမျှရှိသည်။ ပဥ္စမခွေမှာမူ ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်အား တိုက်ရိုက်ထမ်းထားခြင်း မဟုတ်ဘဲကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းကို ဘေးမှဝိုင်းရံထိန်းချုပ်ထားခြင်းသာ ဖြစ်ပြီး ဗြက်(၃)လက်မ x ဒု ($\frac{၃}{၄}$)လက်မရှိသည့် ကြာကလပ်တော်ခွေသာ ဖြစ်သည်။

(၈) အထက်ဖော်ပြပါ ထီးခွေများကို ငှက်ပျောဖူးတော်ပေါ်မှနေ၍ သံဒေါက်များဖြင့် ထောက်ထားပေးခြင်း အားဖြင့် ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်ကို တည်ငြိမ်ခိုင်ခံ့စေသည်။

(၉) ဒုတိယဘုံဆင့်ကို တည်ဆောက်ရာတွင်လည်း ပထမဘုံဆင့်မှာကဲ့သို့ ထီးချလက် (၃၂)ချောင်းသည် မဏ္ဍိုင်တော်အနီးတွင်ရှိသော်လည်း မဏ္ဍိုင်တော်နှင့်ထိမနေသော ဖြက်(၇)လက်မ X အထု ($\frac{၁}{၄}$) လက်မရှိ သံပြားဝိုင်းမှနေ၍ အပြင်ဘက်ဆီသို့ဖြာထွက်လာပြီး ထီးရွက်တပ်ဆင်မည့်နေရာသို့ အရောက်တွင် အောက်ဘက်သို့ (၉၀)ဒီဂရီကျင်တွယ် ချိုးချပြီး ထီးတော်ပုံအဝိုင်းသဏ္ဍာန် ဖော်ထားသည်။ အဆိုပါ ထီးချလက်များ၏ အလယ်နားမရောက်လောက်သောနေရာတွင် ထီးချလက်များ ဖရိုဖရဲမဖြစ်စေရန် အတွက် သံပြားခွေဖြင့်ချုပ်ထားသည်။ အဆိုပါ သံပြားခွေမှနေ၍ မဏ္ဍိုင်တော်အနီးရှိ သံခြင်းတောင်း၏ မတ်ရပ်ဒေါက်ဆီသို့ သံပြားများဖြင့် စောင်းစောင်းထောက်ထားသည်။ မတ်ရပ်ဒေါက်များမှာ ပထမဘုံဆင့် ကြာကလပ် ကွန်ကရစ်ထဲရှိ အောက်ခံခွေတစ်ခုပေါ်မှ အပေါ်သို့ မတ်မတ်တက်လာခြင်းဖြစ်ပြီး ၎င်းမတ်ရပ်ဒေါက်များကို အပေါ်၊ အလယ်၊ အောက်တွင် သံပြားခွေ (၃)ခွေဖြင့် အပြင်ဘက်မှပတ်ပြီး ချုပ်ထားခြင်းဖြင့် မဏ္ဍိုင်ပတ်လည် မတ်ရပ်ခြင်းတောင်း ပုံသဏ္ဍာန် ဖော်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ ဗဟိုမဏ္ဍိုင်နှင့် ထိမနေဘဲ အနည်းငယ် ကွာဟနေပါသည်။ အဆိုပါ မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းပေါ်တွင် ဒုတိယဘုံဆင့် ထီးချလက်များ စတင်ဖြာထွက်ရာ နေရာရှိသံပြားဝိုင်းကို တင်ထားသည်။

(၁၀) ဤကဲ့သို့ပင် အပေါ်ဘက်ရှိ ထီးတော်ဘုံအဆင့်ဆင့်ကို တည်ဆောက်ရာတွင် ပထမဦးစွာ သံခြင်းတောင်း ကို အောက်ဘုံအဆင့်ရှိ သံပြားဝိုင်းပေါ်တွင် တင်သည်။ ၎င်းသံခြင်းတောင်းအပေါ်တွင် လက်ရှိဘုံဆင့်၏ ထီးချလက်များ ဖြာထွက်ရာနေရာ သံပြားဝိုင်းရှိသည်။ ၎င်းသံပြားဝိုင်းမှ ထီးချလက်များ ဖြာထွက်သည်။ ထီးချလက်များကို ထီးရွက်တပ်ဆင်မည့် နေရာတွင် (၉၀)ဒီဂရီကျင်တွယ်ချိုးချ၍ အဝိုင်းပုံဖော်သည်။ ထီးချလက်များကို အလယ်နားလောက်တွင် အောက်မှ သံပြားဖြင့်ပိုးသည်။ ၎င်းသံပြားမှနေ၍ မတ်ရပ် သံခြင်းတောင်း၏ မတ်ရပ်ဒေါက် အောက်ခြေနားဆီသို့ ခပ်စောင်းစောင်းအနေအထားဖြင့် ဒေါက်ထောက် သည်။ ဤနည်းအတိုင်း အပေါ်ဘုံဆင့်များကိုလည်း တည်ဆောက်သည်။

(၁၁) ပထမဘုံဆင့်အောက်တွင် ထမ်းထားသော ထီးခွေများကို လှမ်းထောက်ထားသော ဒေါက်တိုင်များမှာ အတိုအရှည်မျိုးစုံ၊ အရွယ်မျိုးစုံ၊ ပုံစံမျိုးစုံ ရောနှောနေသည်ကို တွေ့ရသည်။ အပြင်ဆုံးထီးခွေကို ထောက်ထားသော ဒေါက်များမှာ (၁ $\frac{၁}{၄}$)လက်မ X (၁ $\frac{၁}{၄}$)လက်မအရွယ် စတုရန်းဖြတ်ပိုင်းပုံ (၈)ချောင်းနှင့် (၁)လက်မအရွယ် သံချောင်း (၈)ချောင်း၊ ဒုတိယထီးခွေကို ထောက်ထားသော ဒေါက်များမှာ (၁)လက်မအရွယ် သံချောင်း(၈)ချောင်း၊ တတိယထီးခွေကို ထောက်ထားသောဒေါက်များ မှာ (၁ $\frac{၁}{၄}$)လက်မ X (၁ $\frac{၁}{၄}$)လက်မအရွယ် စတုရန်းဖြတ်ပိုင်းပုံ (၈)ချောင်းနှင့် စတုတ္ထထီးခွေကို ထောက်ထားသော ဒေါက်များမှာ(၁)လက်မအရွယ် သံချောင်း(၁၀)ချောင်းတို့ ဖြစ်ကြပြီး ကြာကလပ်ကို ပတ်ထားသည့်ခွေကို ထောက်ထားသော ဒေါက်များမှာ (၁)လက်မအရွယ် သံချောင်း(၆)ချောင်းတို့ ဖြစ်ကြသည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၅)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။

(၁၂) အဆိုပါ သံဒေါက်များနှင့် ထီးခွေတို့ကို ဆက်ထားပုံမှာလည်း တစ်ခုနှင့်တစ်ခု မတူညီကြချေ။ အပြင်ဆုံး (ပထမ)နှင့် တတိယထီးခွေတို့ကို ထောက်ရာတွင် ဒေါက်တိုင်ထိပ်တွင် လက်ချောင်း(၂) ချောင်း သို့မဟုတ် (၄)ချောင်းပါသော ခွပြုလုပ်၍ ခွကြားတွင် သံခွေကိုထည့်ကာ ပင့်မ၍ထောက်ထားခြင်း

ဖြစ်သည်။ ဒုတိယထီးခွေကို ထောက်ရာတွင် သံလုံးဒေါက်၏အဖျားတွင် အရစ်ဖော်ထားပြီး၊ ထီးခွေတွင် ဖောက်ထားသောအပေါက်ထဲသို့ စွပ်ကာ ခွေ၏အပေါ်နှင့်အောက်မှ မူလီခေါင်း (Nut)ဖြင့် ညှပ်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။ ၎င်းစနစ်ကို ကြာကလပ်ခွေထောက်ရာတွင်လည်း အသုံးပြုထားသည်။ စတုတ္ထထီးခွေမှာ အလုံးဖြစ်ပြီး ထောက်ထားသော ဒေါက်တိုင်မှာလည်း အလုံးဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့ အဆက်တွင် ခွဖြင့် ထောက်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၁၃) သံဒေါက်တိုင်များ၏ အောက်ခြေသည် ငုက်ပျောဖူးတော်တွင်ရှိသော သံခါးပတ်ခွေများနှင့် တိုက်ရိုက် ဆက်စပ်နေကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ သံခါးပတ်ခွေများကို (၂)မျိုး (၂)စား ခွဲခြားနိုင်သည်။ တစ်မျိုးမှာ ငုက်ပျောဖူးတော် ကိုယ်ထည်ပေါ်တွင်တင်ထားပြီး မဆလာဖုံးအုပ်ထားသဖြင့် ဖောင်းရစ်ကဲ့သို့ဖြစ်နေသော အမျိုးအစားဖြစ်ပြီး နောက်တစ်မျိုးမှာ ငုက်ပျောဖူးတော်ကိုယ်ထည်ထဲတွင် နှစ်မြှုပ်ထားသဖြင့် ဖောင်းရစ် မရှိသောအမျိုးအစားဖြစ်သည်။ ဖောင်းရစ်ကဲ့သို့ဖြစ်နေသော သံခါးပတ်ခွေ (၄)ခုရှိပြီး ငုက်ပျောဖူးတော် ကိုယ်ထည်ထဲတွင် နှစ်မြှုပ်ထားသော သံခါးပတ်ခွေ (၂)ခုရှိသည်။ ၎င်း(၂)ခုသည် အောက်ဖောင်းရစ် (၂)ခုနှင့် အပေါ်ဖောင်းရစ် (၂)ခုကြားတွင် တည်ရှိသည်။ အောက်ဖောင်းရစ် (၂)ခုထဲရှိ ခါးပတ်ခွေ၏ အရွယ်အစားမှာ ဗြက် (၃ ၁/၂)လက်မ x ဒု (၁)လက်မရှိပြီး ဒေါင်လိုက်ပတ်ခွေထားသည်။ အချင်းမှာ (၁၀)ပေ(၄)လက်မခန့်နှင့် (၈)ပေ(၇)လက်မခန့် အသီးသီးရှိသည်။ ခွေ၏အဖျားကို ကောက်၍ မူလီပေါက်ဖောက်ကာ မဟာနိုင်အောင်မူလီဖြင့် ဆွဲစုပ်ထားသည်။ အပေါ်ဖောင်းရစ်(၂)ခုထဲရှိ ခါးပတ်ခွေ၏ အရွယ်အစားမှာဗြက် (၂ ၁/၂)လက်မ x ဒု (၃/၄) လက်မရှိပြီး ဒေါင်လိုက်ထည့်ထားသည်။ အချင်းမှာ (၅)ပေ(၃)လက်မခန့် နှင့် (၄)ပေ(၂ ၁/၂)လက်မခန့် အသီးသီရှိသည်။ ငုက်ပျောဖူးတော် ကိုယ်ထည်ထဲသို့ နှစ်မြှုပ်ထားသော သံခါးပတ်ခွေ(၂)ခု၏ အရွယ်အစားမှာ ဗြက်(၁ ၁/၂) လက်မ x ဒု (၃/၄) လက်မ ရှိကာ ဒေါင်လိုက်ထည့်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ အချင်းမှာ (၇)ပေ(၁၀)လက်မခန့်နှင့် (၅)ပေ(၆)လက်မခန့် အသီးသီးရှိကြသည်။ ဖောင်းရစ်များကို နံပါတ်တပ်ရာတွင် အောက်ဆုံးဖောင်းရစ်ကို ဖောင်းရစ်နံပါတ်(၁) ဟု ပေးပြီး ဖောင်းရစ်နံပါတ် (၂)၊ (၃)၊ (၄) ဟု အပေါ်ဘက်ရှိ ဖောင်းရစ်များကို အစဉ်လိုက်ခေါ်ဝေါ်သည်။

(၁၄) သံဒေါက်တိုင်၏ အောက်ခြေနှင့်ငုက်ပျောဖူးတော်ရှိ သံခါးပတ်ခွေများဆက်စပ်ရာတွင် အမျိုးအစား (၂)မျိုးရှိသည်။ တစ်မျိုးမှာ ဖောင်းရစ်ထဲရှိ သံခါးပတ်ခွေများနှင့် ဆက်ပုံဆက်နည်းဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် သံခါးပတ်ခွေ၏ အတွင်းဘက်မှ အပြင်သို့ မျက်နှာမူ၍ အင်္ဂလိပ်အက္ခရာ U ပုံသဏ္ဍာန်အောက်ခံ အထိုင် (Seat)ကို ဘေးတိုက်ထည့်ပြီး ခွေကိုချိတ်ထားသည်။ အဆိုပါ ဘေးတိုက်ချိတ်ထားသည့် U ပုံအထိုင်၏ အပေါ်ပြားနှင့် အောက်ပြားတို့တွင် ခါးပတ်အပြင်ဘက်၌ ကပ်၍ အပေါက်ဖောက်ထားသည်။ အဆိုပါအပေါက်ထဲသို့ သံချောင်းလုံးဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော ဒေါက်၏အရစ်ဖော်ထားသော အဖျားပိုင်းကို ထည့်ကာ အပေါ်အောက် မရွေ့ရှားနိုင်အောင် မူလီခေါင်းများဖြင့် ဖမ်းချုပ်ထားသည့် စနစ်ဖြစ်သည်။ နောက်ဆက်စပ်မှုတစ်မျိုးမှာ ဖောင်းရစ်မရှိသော သံခါးပတ်ခွေများနှင့် ဆက်ပုံဆက်နည်းဖြစ်သည်။ မူလီများအသုံးပြုထားခြင်းမရှိပါ။ ၎င်းတွင် သံဒေါက်တိုင်များ၏အောက်ခြေကို ခွလုပ်၍သံခါးပတ် ပေါ်တွင် ခွထောက်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၂-၆)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့်ပြထားသည်။ ဖောင်းရစ်သံခါးပတ်ခွေထဲသို့ ဆက်ထားသော သံဒေါက်တိုင်များအားလုံးသည် အဝိုင်းဖြတ်ပိုင်းပုံရှိပြီး ငုက်ပျောဖူးတော် ကိုယ်ထည်ထဲရှိ သံခါးပတ်ခွေနှင့် ဆက်စပ်ထားသော သံဒေါက်တိုင်များအားလုံးသည် စတုရန်းဖြတ်ပိုင်းပုံများသာ ဖြစ်သည်ကိုတွေ့ရသည်။

(၁၅) ထီးတော်ကြီးသည် မဏ္ဍိုင်တော်နှင့် လုံးဝထိတွေ့မှုမရှိဘဲ တောက်လျှောက် ကွာဟနေသဖြင့် ထီးတော်၏ အလေးချိန်သည် မဏ္ဍိုင်တော်ပေါ်သို့ လုံးဝသက်ရောက်ခြင်းမရှိသည်ကိုတွေ့ရသည်။ မဏ္ဍိုင်နှင့်ထီးတော်တို့ (၂)ခုကြားဆက်စပ်မှုဟူ၍ အပေါ်ပိုင်းတစ်လျှောက်လုံးတွင် တစ်ခုသာရှိသည်။ ၎င်းမှာ မဏ္ဍိုင်တော်မှနေ၍ ထီးတော်၏ပထမဘုံဆင့်ကို အောက်မှထမ်းပင့်ထားသော အစွန်ဆုံးထီးခွေသို့ ဆိုင်းကြိုးအချောင်း(၂၀)ဖြင့် ချိတ်ဆွဲထားခြင်းပင်ဖြစ်သည်။ မဏ္ဍိုင်၏လှုပ်ရှားမှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသော ကြိုးဆွဲအားသည် အဆိုပါ ထီးခွေပေါ်သို့ သက်ရောက်မည်ဖြစ်ပြီး ၎င်းထီးခွေမှတစ်ဆင့် အောက်တွင်ထောက်ထားသော ဒေါက်ထဲသို့ ဆက်လက် သက်ရောက်သွားမည်ဖြစ်သည်။

(၁၆) ထီးတော်ပေါ်တွင် သက်ရောက်နေသော အလေးချိန်ကို လေ့လာကြည့်လျှင် ဤကဲ့သို့ တွေ့နိုင်သည်။ အပေါ်ဆုံးတွင်ရှိသော ဖွန်းလေးဘုံနှင့် ဆပ်သွားဖူးတို့၏ အလေးချိန်ကို ထီး၏အပေါ်ဆုံး သတ္တမဘုံဆင့်က ထမ်းထားပြီး သတ္တမဘုံဆင့်မှကျလာသော အလေးချိန်ကို ဆဋ္ဌမဘုံဆင့်က ထမ်းရသည်။ ထို့အတူ ဆဋ္ဌမဘုံဆင့်မှ ကျလာသော အလေးချိန်ကို ပဉ္စမဘုံဆင့်က ထမ်းရပြန်သည်။ ဤသို့ဖြင့် အပေါ်ဘုံဆင့်မှ ကျလာသော အလေးချိန်ကို အောက်တစ်ဆင့်တွင်ရှိသော ဘုံဆင့်က ထမ်းရသည်။ အပေါ်တွင်ရှိသော အလေးချိန်အားလုံးသည် တစ်ဆင့်ပြီးတစ်ဆင့် အောက်သို့ဆင်းလာရာမှ နောက်ဆုံး ပထမဘုံဆင့်သို့ ရောက်လာသည်။ အလေးချိန်သည် လမ်းကြောင်း(၂)ကြောင်းခွဲ၍ အောက်သို့ဆင်းလာခြင်း ဖြစ်သည်။ ပထမလမ်းကြောင်းမှာ ထီးချလက်များအောက်တွင် စောင်းစောင်း ထောက်ထားသော သံဒေါက်များမှ တစ်ဆင့် ဗဟိုဘက်ဆီသို့ရောက်လာပြီး သံခြင်းတောင်းရှိ မတ်ရပ်သံပြားမှတစ်ဆင့် အောက်သို့ ဘုံတစ်ဆင့်ပြီးတစ်ဆင့် တည့်တည့်ဆင်းသွားကာ အောက်ဆုံးရှိ ကြာကလပ်တော် ကွန်ကရစ်ထဲသို့ ဝင်သွားသောအတွင်းလမ်းကြောင်း ဖြစ်သည်။ ကြာကလပ်တော်မှတစ်ဆင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ထိပ်ထဲသို့ ဆက်ဝင်သွားမည်ဖြစ်သည်။ ကျန်လမ်းကြောင်းတစ်ခုမှာ အစွန်းဘက်ဆီသို့ထွက်သွားသော အပြင် လမ်းကြောင်းဖြစ်သည်။ ဗဟိုဘက်ဆီသို့သွားသော အလေးချိန်ကိုဖယ်လျှင် ကျန်အလေးချိန်သည် အစွန်းဘက်ဆီသို့သွားပြီး ထီးချလက်အဖျားမှတစ်ဆင့် အောက်သို့အဆင့်ဆင့် ဆင်းသွားသောလမ်းကြောင်း ဖြစ်သည်။ ပထမဘုံဆင့်ပေါ်သို့ ရောက်လာပြီးသောအခါ အဆိုပါဘုံဆင့်အောက်ရှိ ထီးခွေများမှတစ်ဆင့် ဒေါက်တိုင်၊ ၎င်းမှတစ်ဆင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ထဲသို့ ဝင်သွားမည်ဖြစ်သည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၂-၇)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။

(၁၇) အပေါ်ထီးချလက်နှင့် အောက်တစ်ဆင့်ရှိ ထီးချလက်များကြားတွင် ထိတွေ့မှုပိုကောင်းပါက အစွန်း ဘက်မှအောက်သို့ အလေးချိန်ပို့ရာတွင် ပိုမိုထိရောက်မည်ဖြစ်သည်။ မူလထီးတော်တွင် တချို့နေရာ များတွင်သာ အပေါ်အောက် ထိတွေ့မှုရှိပြီး ကျန်နေရာများတွင် ထိတွေ့မှုမကောင်းကြောင်း တွေ့ရ သည်။ ၎င်းကိစ္စမျိုးတွင် ဗဟိုဘက်မှအောက်သို့ ဆင်းသွားသော အလေးချိန်သည် အစွန်းဘက်မှ အောက်သို့ဆင်းသွားသောအလေးချိန်ထက် ပိုများမည်ဖြစ်သည်။ မူလကတည်ဆောက်သူတို့၏ ရည်ရွယ် ချက်ကိုကား အတိအကျမသိနိုင်ပါ။ အပြင်လမ်းကြောင်းမှ အင်အားသက်ရောက်ရန် မရည်ရွယ်ဘဲ အတွင်းလမ်းကြောင်းမှသာ အင်အားသက်ရောက်စေရန် ရည်ရွယ်ကောင်း ရည်ရွယ်ခဲ့ပေလိမ့်မည်။ မည်သို့ ရည်ရွယ်သည်ဖြစ်စေ အပြင်လမ်းကြောင်းမှလည်း အင်အားအချို့ သက်ရောက်သည်မှာ သေချာသည်။ ၎င်းပြင် အင်အားသက်ရောက်မှု မညီမညာဖြစ်နေသည်မှာလည်း အမှန်ပင်ဖြစ်သည်။

(၁၈) မူလထီးတော် ပထမဘုံဆင့်သည် အရှေ့ဘက်တွင်မြင့်ပြီး အနောက်ဘက်တွင် နိမ့်နေရာ အရှေ့နှင့် အနောက်၏ အနိမ့်အမြင့် ကွာခြားမှုသည် (၂)လက်မခန့် ရှိနေသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၈)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။

(၁၉) ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်တွင် ဗဟိုမှထီးချလက် အဆုံးထိအကွာအဝေးမှာ မြောက်ဘက်တွင် အများဆုံး ဖြစ်ပြီး အနောက်တောင်ဘက်တွင်အနည်းဆုံးဖြစ်ကာ အများဆုံးနှင့်အနည်းဆုံးကြားတွင် (၃ $\frac{၃}{၄}$) လက်မခန့် ကွာခြားနေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၉)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။

(၂၀) ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်တွင် ထီးချလက်အောက်၌ ထမ်းထားသော ထီးခွေများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ပြိုင်မနေဘဲနီးလိုက် ဝေးလိုက်ဖြစ်နေသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၉)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။

(၂၁) ထီးတော်ဘုံဆင့်တိုင်းရှိ ထီးချလက်များ၏ အောက်ဘက်သို့ ချိုးချထားသော အဖျားများကို ထိန်းချုပ် မထားသဖြင့် ဖရိုဖရဲဖြစ်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၂၂) အပေါ်ထီးချလက်အဖျားနှင့် အောက်ထီးချလက်တို့ တိုက်ရိုက်မထိတွေ့သော နေရာများတွင် အပေါ် ထီးရွက်၏ အောက်နှုတ်ခမ်းသည် အောက်ထီးချလက်ပေါ်တွင် တင်နေသဖြင့် အပေါ်ထီးရွက်၏ အောက်နှုတ်ခမ်းသားကို ပုံပျက်စေရုံမက အလေးချိန်ကို အောက်သို့ပို့ရာ၌လည်း မညီမညာဖြစ်ကာ ထိရောက်မှုအားနည်းနေသည်ကို တွေ့ရသည်။ တစ်နည်းဆိုရသော် ထီးဘုံအဆင့်ဆင့် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ကြား ဆက်စပ်မှုရှိသောနေရာရှိ၊ မရှိသောနေရာမရှိနှင့် တစ်သမတ်တည်းမဖြစ်ဘဲ စနစ်တကျမရှိ ဖြစ်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ၎င်းကို စနစ်တကျဖြစ်အောင် တစ်နည်းနည်းဖြင့် ပြုပြင်ယူသင့်သည်ဟု သုံးသပ်သည်။

၂-၁-၂။ စက်မှုနည်းပညာဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့်သုံးသပ်ချက်များ

(၂၃) ဖွန်းတွင် ချွတ်ယွင်းချက်တစ်စုံတစ်ရာ မတွေ့ရပါ။ သို့သော် အတော်ပျော့ညံ့သည်ကို တွေ့ရသည်။

(၂၄) ဆပ်သွားဖူးမှာလည်း ချွတ်ယွင်းချက် တစ်စုံတစ်ရာ မတွေ့ရသော်လည်း ငွေသတ္တုစပ်အပြားငယ်များဖြင့် ခြင်းတောင်းပုံဖော်ထားပြီး အရွယ်အစားမှာလည်း ကြီးသဖြင့် ခိုင်ခံ့မှုအားနည်းကြောင်း တွေ့ရှိရပါသည်။ ဝတ္ထုပစ္စည်းများ ချိတ်ဆွဲရန် ရှိပါက ပိုမိုတောင့်တင်းစေရန် အားဖြည့်သင့်သည်။

(၂၅) ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်၏ အဆင်တန်ဆာဖြစ်သော ထီးရွက်အပိုင်းတွင် အပေါ်အောက် စုစုပေါင်း ခွေ(၅)ခွေရှိသည့်အနက် ခွေအားလုံးသည် သံချေးစားသဖြင့် သံပြားရော၊ သွပ်ပြားပါ ဆွေးမြည့်ပြတ် တောက်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ထီးတော်ရွက်ကို တည်ဆောက်ရာတွင် အလွှာ(၅)လွှာပါဝင်သည်။ အတွင်းဆုံးတွင် သံပြား၊ ၎င်းအပေါ်၌သွပ်ပြား၊ ၎င်းနောက် ကြေးပြား၊ ၎င်းအပေါ်၌တစ်ဖန်သွပ်ပြား၊ အပေါ်ဆုံးတွင် ရွှေပြားရှိသည်။ ဘုံဆင့်အားလုံး၏ ထီးရွက်များသည် ဓာတုဒဏ်ကြောင့် သံချေးစား ပြီး ပျက်စီးနေကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

(၂၆) ထီးတော်ဘုံအဆင့်တိုင်းရှိ အမာခံကိုယ်ထည်ဖြစ်သည့် ထီးခွေ၊ မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းတို့မှာ သံစိမ်းသံဖြင့် ပြုလုပ်ထားပြီး သံချေးစားနေသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ သံမှိုတေပြီးတစ်ခုနှင့်တစ်ခု တွဲချုပ်ထားသည့်နေရာအချို့တွင် သံမှိုများ ခေါင်းပြတ်လုနီးပါးဖြစ်နေပြီး နန်းကြိုးဖြင့် တုပ်နှောင်ထားသည်ကိုလည်း တွေ့ရသည်။

(၂၇) ထီးချလက်ကို (၉၀)ဒီဂရီကျင်တွယ်ချိုးချထားသော နေရာအချို့တွင် ကွဲအက်ကြောင်းများ ပေါ်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၂၈) ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်၏ ထီးချလက်များအား အတွင်းဘက်ထိပ်တွင် ထိန်းချုပ်ထားသော ကြာကလပ်တော် ကွန်ကရစ်ထဲရှိ သံပြားခွေမှာလည်း သံချေးတက်၍ ဆွေးမြည့်ပျက်စီးလျက်ရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။

(၂၉) ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်ရှိ ထီးခွေများနှင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြား ထောက်ထားသော သံဒေါက်တိုင်များနှင့် ထီးခွေများထိပ်ချင်းဆက်သော အဆက်နေရာများမှာလည်း သံချေးစားခြင်း၊ အထိန်းချောင်း (Pin)များသံချေးစားနေခြင်း၊ ခွရှိအထိန်းလက်ချောင်းများ ကျိုးပဲ့နေခြင်း၊ ယခင်ကပျက်စီးနေ၍ ယာယီတပ်ဆင်ထားသော အထိန်း (Bracket)များမှာလည်း ပြုတ်ထွက်နေခြင်းများ ရှိသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၃၀) ငှက်ပျောဖူးပေါ်တွင် ဒေါက်တိုင်များ ပတ်ပတ်လည် တပ်ဆင်ထားသော သံခါးပတ်ခွေများနှင့် ဒေါက်တိုင်များ ဆက်သည့်နေရာများတွင် ခွများသံချေးစား၍ ပြုတ်ထွက်လုနီးပါးရှိသော နေရာများလည်း ရှိသည်ကိုတွေ့ရသည်။

(၃၁) ဒေါက်တိုင်(၃)တိုင်မှာ ကွေးညွတ် (Buckle)နေသဖြင့် သံအင်္ဂလန် (Angle Iron)ဖြင့် ပိုးထားသည်ကိုလည်း တွေ့ရသည်။

(၃၂) သံဒေါက်တိုင်များကို ထောင့်ဖြတ်ဖမ်းချုပ်ရန်ထားရှိသောသံပြား (Diagonal Bracing)ကို ဒေါက်တိုင်များနှင့် ကောင်းစွာဆက်မထားဘဲ တချို့နေရာများတွင် နန်းကြိုးဖြင့် တုပ်နှောင်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ ၎င်းမှာ ဒေါက်တိုင်စနစ်တစ်ခုလုံး ဘေးတိုက်မရွေ့ရန်နှင့် မလည်စေရန် ထိန်းထားပေးရမည့် အစိတ်အပိုင်းဖြစ်ရာ ၎င်းကို ပိုကောင်းအောင် ပြုပြင်ပေးသင့်သည်။

(၃၃) ထီးတော်ဘုံအဆင့်ဆင့်တွင် တပ်ဆင်ထားသော စိန်တောင်များ၊ နရားဒေါက်များမှာ သံချေးစားခြင်းကြောင့် အတော်ပျက်စီးနေကြောင်း တွေ့ရသည်။

(၃၄) ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်ပတ်လည် အရပ်ရှစ်မျက်နှာတွင် ချိတ်ဆွဲထားသော ကြေးဖြင့်ပြုလုပ်ထားသည့် ချိတ်များမှာလည်း ရာသီဥတုဒဏ်ကြောင့် ပျမ်းမျှ(၅၀ %)ခန့် ပွန်းစားပျက်စီးနေကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

(၃၅) ဆပ်သွားဖူးတွင် ခေါင်းလောင်းချိတ်ဆွဲရာ၌ ပိုမိုအဆင်ပြေစေရန်နှင့် သေသပ်မှုရှိစေရန်အတွက် ခွေများတပ်ဆင်ရန် ချိတ်များ ဆပ်သွားဖူးတွင် တပ်ဆင်ပေးသင့်သည်။

(၃၆) ထီးတော်ရွက်မှာ ဘုံဆင့်အားလုံးတွင် ချွတ်ယွင်းချက်များစွာ ရှိနေသဖြင့် မူလပုံသဏ္ဍာန် အရွယ်အစားအတိုင်း ပိုမိုတာရှည်ခံမည့် သတ္တုများဖြင့် အသစ်ပြုလုပ်၍ အစားထိုးတပ်ဆင်ရန် လိုအပ်နေသည်ဟု သုံးသပ်သည်။

(၃၇) ကြေးညှိဒေါက်အောက်တွင်ရှိသော ဖြက် (၄)လက်မ x ၃ (၁)လက်မအရွယ် အောက်ခံသံပြားဝိုင်းအား စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel)ဖြင့် အစားထိုးလဲလှယ်ရန် လိုအပ်နေသည်ဟု သုံးသပ်သည်။

(၃၈) ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်အောက်တွင် ထမ်းထားသော ထီးခွေများ၊ ဒေါက်များ၊ ငှက်ပျောဖူးတော်ပေါ်ရှိ သံခါးပတ်ခွေများကို ပိုမိုခံနိုင်ရည်ကောင်းမွန်စေရန် စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel)ဖြင့် ဒီဇိုင်းအသစ် ပြုလုပ် အစားထိုးသင့်သည်ဟု သုံးသပ်သည်။

(၃၉) မဏ္ဍိုင်တော်အား ထိန်းထားမည့် ဆိုင်းကြိုးများကို ချိတ်ဆွဲထားသော ချိတ်များ၏ မူလဝက်အူရစ်များ (Turn Buckle)နှင့် Bracketများသည် သံချေးတက်နေသဖြင့် အသစ်တပ်ဆင်မည့် ဆိုင်းကြိုးများ အတွက် စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel)ဖြင့် ပြုလုပ်တပ်ဆင် အစားထိုးသင့်သည်ဟု သုံးသပ်သည်။

(၄၀) ထီးချလက်များ၏ (၉၀)ဒီဂရီ ထောင့်ချိုးများ၏ အတွင်းဘက်တွင် ဒေါက် (Knee Bracing)များ တပ်ဆင်ပေးပါက ကွဲအက်ခြင်းမှ ကာကွယ်နိုင်မည်ဖြစ်သည်။

(၄၁) ထီးတော်၏ အလေးချိန်ကို တတ်နိုင်သမျှလျော့စေရန် မလိုအပ်သော မူလထီးခွေနှင့် အထိန်းခွေများကို ဖယ်ရှား၍ အမှန်တကယ် လိုအပ်သောနေရာ၌မူ လိုအပ်သလို ထည့်သင့်သည်။ မူလထီးတော်၏ အလေးချိန်မှာ ထီးခွေအပါအဝင် (ထီးတော်ရွက်၊ ဒေါက်တိုင်၊ ကြေးညှိဒေါက်၊ အောက်ခံသံပြားဝိုင်းနှင့် ကြာကလပ်တော်ထဲရှိ သံအစိတ်အပိုင်းများမပါဝင်) (၁.၇၃)တန်ခန့်ရှိကြောင်း တွက်ချက်တွေ့ရှိရသည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၂-၁၀)တွင် ပြထားသည်။

၂-၁-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့်သုံးသပ်ချက်များ

(၄၂) ရွှေသတ္တုစပ်တို့ဖြင့် ထီးငယ်များသဏ္ဌာန်ပုံဖော်ထားသော ဖွန်းလေးဘုံမှာ တော်ဝင်သတ္တု (Noble Metal)များ ဖြစ်သည့်အတွက် သတ္တုစားခြင်းမရှိဘဲ ချွတ်ယွင်းမှုမရှိကြောင်း စစ်ဆေးတွေ့ရှိရပါသည်။ အမြင့် (၈)ပေ(၂)လက်မ၊ အချင်း (၃)ပေ(၃)လက်မရှိသော ဆပ်သွားဖူးကို ငွေသတ္တုစပ်အပြား အချောင်းငယ်တို့ဖြင့် ကွန်ရက်သဏ္ဌာန် တည်ဆောက်ထားရှိသည်။ ဆပ်သွားဖူး၏ အလယ်နှင့်ဆပ်သွားဖူး နှင့် ကလပ်အကြားတို့တွင် ၃ (၁/၁၆)လက်မခန့်ရှိသော ငွေသတ္တုစပ်ပြားဖြင့် တောင့်တင်းအောင် ခံဆောင်ထားရှိသည်။ ကလပ်အတွင်းရှိ အဆက်အုံ (Coupling)အထက်မှလည်း ဆပ်သွားဖူးကို ငွေသတ္တုစပ်ပြွန်ဖြင့် ထောက်ခံထားရှိသည်ကို တွေ့ရသည်။ ပျက်စီးယိုယွင်းမှု အနည်းငယ်သာရှိကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ အသုံးပြုထားသော ငွေသတ္တုစပ်တွင်ပါဝင်သော သတ္တုများနှင့် ပါဝင်မှုရာခိုင်နှုန်းကို ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၂-၁၁)တွင် ပြထားသည်။

(၄၃) ဒေါက်တိုင်များနှင့် ယင်းတို့၏အဆက်များ (Connections)သည် ထီးတော်ကြီးတစ်ခုလုံး၏ ခိုင်ခံ့မှု အတွက် အဓိကအကျဆုံးဖြစ်နေသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ထိုအဓိကကျသော ဒေါက်တိုင်အချို့မှာ ကွေးကောက်နေသည်ကိုလည်းကောင်း၊ ကွေးကောက်နေသော ဒေါက်တိုင်အချို့ကို Angle Ironဖြင့် ပိုးထားရသည်ကို လည်းကောင်း၊ ဒေါက်တိုင်အပေါ်ဘက်ရှိ အထိန်းငုတ်အချို့ဟာနေခြင်း၊ ပြတ်နေခြင်း၊ ကျိုးပဲ့နေခြင်း၊ မူလီအချို့မရှိတော့ခြင်း စသည်ဖြင့်ထိရောက်စွာ ချုပ်နှောင်ထားခြင်းမရှိတော့သည်ကို

လည်းကောင်း၊ ဒေါက်တိုင်အောက်ဘက်ဖျား စေတီတော်ကြီး ကိုယ်ထည်ထဲသို့ဝင်သွားသောနေရာ အချို့တွင်လည်း မူလီများသံချေးစားပြီး ပျက်စီးနေသည်ကိုလည်းကောင်း စစ်ဆေးတွေ့ရှိရသည်။

(၄၄) ထီးတော်ကြီး၏ ဘုံဆင့်များကို တည်ဆောက်ရာတွင် အမာခံအဖြစ် အသုံးပြုသော သံပြားထီးချလက်များမှာ မဏ္ဍိုင်တော်မှ အပြင်ဘက်သို့ ဖြာထွက်လာပြီး ထီးတော်၏အစွန်းတွင် အောက်ဘက်သို့ (၉၀) ဒီဂရီ ကွေးချထားပါသည်။ ထိုကွေးချထားသော နေရာများတွင် လုံလောက်သော ဒဏ်လျှော့မှုများ (Stress Relieving)မရရှိမှုကြောင့် အချို့သော သံပြားများတွင် ကွဲအက်ခြင်း၊ ပြတ်တောက်ခြင်းများ ဖြစ်ပေါ်ပြီး ခိုင်ခံ့မှု မရှိတော့သည်ကိုလည်း စစ်ဆေးတွေ့ရှိရသည်။

(၄၅) ထီးတော်ကြီး၏ ထီးရွက်ကို သံပြား၊ သွပ်ပြား၊ ကြေးပြား၊ သွပ်ပြားနှင့်ရွှေပြားများကို အစီအစဉ်အတိုင်း အဆင့်ဆင့်ထပ်၍ ပြုလုပ်ထားပြီး ရွှေပြားကို ကြေးမှိုင်ယ်များဖြင့် တေထားသည်။ ရာသီဥတုဒဏ်၊ ထိခိုက်မိသည့်ဒဏ်များကြောင့် ရွှေပြားလွှာ စုတ်ပြဲနေသည်များကို သတ္တုနန်းကြိုးတို့ဖြင့် ရစ်ပတ်ချည်နှောင်ထားသည်ကိုလည်း တွေ့ရှိရသည်။ ယင်းတို့အနက် သွပ်ပြားမှာ Sacrificial Anode အနေဖြင့် အသုံးချခံရမှုကြောင့် သွပ်ဒြပ်ပေါင်းအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲပျက်စီးနေကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ထီးတော်ရွက်၏ သတ္တုလွှာအထပ်များအကြားသို့ ရေစိမ့်ဝင်ခြင်း၊ ဝင်ရောက်နေသည့်ရေများ လျင်မြန်စွာ ထွက်မသွားနိုင်ခြင်းတို့ကြောင့် သတ္တုလွှာများအကြား ရေအောင်းပြီး သံချေးစားလျက် ရှိနေသည်။ အထူးသဖြင့် ပထမဘုံထီးတော်ရွက်၏ အောက်ခြေခွေမှာ သံချေးစားပြီး ဆွေးမြည့်ပျက်စီးနေခြင်းကြောင့် ခိုင်ခံ့မှု မရှိတော့ကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

(၄၆) ၁၉၈၅–ခုနှစ်က တပ်ဆင်ခဲ့သော ထီးတော်၏ ကြေးဆန်ခါမှာ ချေးစားပြီး ယိုယွင်းပျက်စီးနေသည့် နည်းတူ မဏ္ဍိုင်တော်နားရှိ သံခြင်းတောင်းနှင့်သံပြားဝိုင်းများတွင်လည်း သံချေးများတက်ပြီး ယိုယွင်းစပြုနေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ခေါင်းလောင်းများ ချိတ်ဆွဲရာနေရာ အချို့တွင်လည်း ပွန်းပဲ့တိုက်စားမှုကြောင့် ကျိုးပြတ်လုမတတ် ဖြစ်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။

(၄၇) ထီးတော်ကြီးအား လေ့လာစစ်ဆေးခဲ့ရာတွင် ထီးတော်ကြီး၏ အစိတ်အပိုင်း အတော်များများသည် သံချေးတက်နေပြီး အချို့မှာပျက်စီးစပြုကာ အချို့မှာလုံးဝပျက်စီးလျက် ရှိနေသည်။ ခိုင်ခံ့မှုမရှိတော့ပါ။ အထက်ဖော်ပြပါ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များအရ ထီးတော်ကြီးရေရှည်ခိုင်ခံ့မှုရှိစေရန် လိုအပ်ချက်နှင့်အညီ အစားထိုးလဲလှယ်မည့် ပစ္စည်းများကို သတ္တုစားခြင်းခံနိုင်ရည်ရှိသော ပစ္စည်းများ၊ နည်းလမ်းများဖြင့် လုပ်ဆောင်သွားရန် လိုအပ်လျက်ရှိသည်။ အစားထိုးပြုပြင်ခြင်းများ ပြုလုပ်ရာတွင် လိုအပ်သောပုံစံကို ရရှိအောင် ဂဟေဆက်ခြင်း (Welding)ကို မူလီ (Bolt and Nut)များနှင့်အတူ လိုသလို အသုံးပြု တည်ဆောက်သွားမည်ဖြစ်ကြောင်း သိရှိရသည်။ ယခင်ထီးတော်ပြုပြင်ခဲ့ကြသော ပညာရှင်အဖွဲ့များ အကြံပြု တင်ပြထားသည့်အတိုင်း Stainless Steel ကိုလက်ရှိ Mild Steel နေရာများတွင် အစားထိုး အသုံးပြုမည်ဆိုပါက ရွေးချယ်မည့် Stainless Steel အမျိုးအစားသည် သတ္တုစားခံနိုင်ရည်စွမ်းအား (Corrosion Resistance)မြင့်မားရမည့်အပြင် ဂဟေဆက်နိုင်စွမ်း (Weldability) ကောင်းမွန်ရန် လိုအပ်သည်။ Stainless Steel အမျိုးအစားများတွင်လည်း Austenitic အမျိုးအစားသည် Ferritic နှင့် Martensitic အမျိုးအစားများထက် သတ္တုစားခံနိုင်ရည်စွမ်းအား ပိုမိုကောင်းမွန်ပြီး

ဂဟေဆက်ရာတွင်လည်း လွယ်ကူ၍ ဂဟေဆက်ခြင်းမပြုမီနှင့် ပြုလုပ်ပြီးကာလတို့တွင် အပူပေးပြုပြင်ရန် မလိုအပ်ကြောင်း သိရှိရသည်။

(၄၈) Ferrite နှင့် Austenitic များပါဝင်သော Duplex Stainless Steel အမျိုးအစားမှာ Austenitic Stainless Steel ကဲ့သို့ သတ္တုစားခံနိုင်ရည် စွမ်းအားကောင်းမွန်ပြီး စက်မှု ဂုဏ်သတ္တိများဖြစ်သော Ductility နှင့် Toughness တို့မှာ ကွာခြားမှုမရှိသော်လည်း Yield Strength မှာ Austenitic Stainless Steel ထက်နှစ်ဆခန့် ပိုမို ကောင်းမွန်သည်။ သို့သော် ယင်းသံမဏိအမျိုးအစားသည် လိုအပ်သောပုံစံသို့ ဂဟေဆက်ခြင်း ပြုလုပ်ပါက လိုအပ်သော Ferrite နှင့် Austenitic အချိုးအဆ ပါဝင်သည့် Microstructure ကို ရရှိစေရန် ဂဟေသားကို အထူးဂရုစိုက် ရွေးချယ်အသုံးပြု လုပ်ဆောင်ရမည်။ သို့မဟုတ်ပါက အချိုးအစား မမှန်ကန်မှုကြောင့် Hot Cracking ဖြစ်နိုင်သည်။ Precipitation Hardening Stainless Steel မှာ Heat Treatment ပြုလုပ်ပြီးမှသာ စက်မှုဂုဏ်သတ္တိ အကောင်းဆုံးရနိုင်သည့် အမျိုးအစားဖြစ်သည်။ သို့သော် ပြုလုပ်ပြီးသော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုလုံးကို အပူပေးပြုပြင်ရန်အတွက် မလွယ်ကူပါ။

(၄၉) ထို့ကြောင့် Stainless Steel များထဲမှ Austenitic အမျိုးအစားကို ရွေးချယ်လျှင် သင့်လျော်ပါမည်။ Austenitic အမျိုးအစားတွင်ပင် 316 အမျိုးအစားမှာ 301, 302, 304 စသော အမျိုးအစားများထက် သတ္တုစားခံနိုင်ရည်စွမ်းအား သာလွန်ကောင်းမွန်ကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ 301 အမျိုးအစားမှာ Nickel နှင့် Chromium ပါဝင်မှု နည်းခြင်းကြောင့် သတ္တုစားခံနိုင်ရည်စွမ်းအားနိမ့်ကျပြီး 302 အမျိုးအစားမှာ ပါဝင်သော ကာဗွန်ပမာဏ မြင့်မားမှုကြောင့် Carbide precipitation ဖြစ်ကာ Intergranular Corrosion ဖြစ်နိုင်သည်။ 316 အမျိုးအစားမှာမူ ပါဝင်သည့် Molybdenum ကြောင့် သတ္တုစားခံနိုင်စွမ်းအား ပိုမိုကောင်းမွန်သည်။ Stainless Steel များကိုဂဟေဆော်ရာတွင် လည်းကောင်း၊ အပူပေးပြီးဖြည်းညင်းစွာ အအေးခံရာတွင်လည်းကောင်း Chromium Carbide Precipitation ဖြစ်မှုကြောင့် Intergranular Corrosion ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ယင်းသို့ မဖြစ်ပေါ်စေရန် ကာဗွန်လျော့နည်းသော Stainless Steel အမျိုးအစားကိုအသုံးပြုခြင်း၊ Niobium, Titanium နှင့် Tantalum တို့ဖြင့် Stable Carbide များ ဖြစ်ပေါ်စေခြင်းနှင့် Quench-annealing ပြုလုပ်ခြင်းစသော နည်းစဉ်များဖြင့် ကာကွယ်နိုင်သည်။ ထိုနည်းစဉ်များအနက် Quench-annealing နည်းစဉ်သည် Carbide Precipitation ဖြစ်မှုကို ထိန်းချုပ်ရာတွင် ပို၍အခက်အခဲ ကြုံတွေ့စေနိုင်သည်။ Stabilized ပြုလုပ်ထားသော 321, 347 အမျိုးအစားတို့တွင်လည်း အချို့သောအခြေအနေများ၌ ဂဟေဆက်မှုကြောင့် Intergranular Corrosion တစ်မျိုးဖြစ်သော Knife Line Attack ဖြစ်နိုင်ပါသေးသည်။ 316 L အမျိုးအစားမှာမူ ပါဝင်သော ကာဗွန်ပမာဏ နည်းပါးမှုကြောင့် Carbide Precipitation ဖြစ်မှု နည်းပါးပြီး Intergranular Corrosion ဖြစ်ရန် ခဲယဉ်းကြောင်းသိရှိရသည်။ ပြင်းထန်သော သတ္တုစားမှု ပတ်ဝန်းကျင်မဟုတ်ပါက 316 L အမျိုးအစားကို စိတ်ချစွာအသုံးပြုနိုင်သည်။ သို့ပါ၍ ထီးတော်ကြီးကို ပြုပြင်ရာတွင် Stainless Steel ကို အသုံးပြုမည်ဆိုပါက လက်တွေ့တည်ဆောက်ကြမည့် မြန်မာ့မိရိုးဖလာနှင့် ဆင်မလိုက်သဘော်ကျင်းတို့မှ ကျွမ်းကျင်သူများ လုပ်ဆောင်နေကျဖြစ်သည့် 316 L အမျိုးအစားကို အသုံးပြုသင့်သည်ဟု သုံးသပ်ရသည်။

အပိုင်း(၂) ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

၂-၂-၁-။ အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

(၅၀) မူလတည်ဆောက်သူများအနေဖြင့် မည်သို့ရည်ရွယ်ခဲ့သည်ဖြစ်စေ အပေါ်ဘုံဆင့်မှ အလေးချိန် အချို့ အောက်ဘုံဆင့်ပေါ်သို့ ထီးချလက်မှတစ်ဆင့် ညီမျှစွာကျရောက်စေရန် ထီးချလက်၏ အဖျားတွင် အတွင်းဘက်မှ သံမဏိ အချုပ်ခွေ(Tie Ring)ကို မြဲမြံစွာတပ်ဆင်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ ဤသို့ ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် အပေါ်ဘုံဆင့်မှ အချုပ်ခွေသည် အောက်ဘုံဆင့် ထီးချလက်နှင့် နေရာတကာတွင် ထိတွေ့မည်ဖြစ်သဖြင့် အပေါ်မှအလေးချိန်ကို အောက်ထီးချလက်များပေါ်သို့ ပိုမိုမျှတစွာကျရောက်စေမည် ဖြစ်သည်။ ၎င်းပြင် အသစ်ထည့်ထားသော အချုပ်ခွေ၏ အတွင်းဘက်တွင် အောက်ထီးချလက်ပေါ်၌ အထစ်ခံပေးခြင်းဖြင့် အပေါ်ဘုံဆင့်နှင့် အောက်ဘုံဆင့်ကြားတွင် ဘေးတိုက်ရွေ့လျားမှုမရှိစေရန် ထိန်းချုပ်ပေးနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

(၅၁) ထီးချလက်(၉၀)ဒီဂရီချိုးရာ နေရာတွင် အတွင်းဘက်၌ ဒေါက် (Knee Bracing) ထည့်ခြင်းဖြင့် ထောင့်တွင် ကွေးညွှတ်ရာမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော ဒဏ်အားကို သက်သာစေမည်ဖြစ်သဖြင့် ၎င်းကို အထူးသဖြင့် အောက်ဘက်ဘုံဖျားတွင် ထည့်ရန်ဆုံးဖြတ်သည်။

(၅၂) ရရှိနိုင်သော သံမဏိပြား၏ အရွယ်အစားမှာ ဗြက် (၂)လက်မ၊ ဒု ($\frac{1}{2}$)လက်မဖြစ်သဖြင့် မူလကရှိခဲ့သော သံစိမ်းပြားများထက် ထုထည်ပိုသောကြောင့် အလေးချိန်ပိုလာမည်ဖြစ်ရာ ထီးချလက် အရေအတွက်ကိုသော်လည်းကောင်း၊ ထီးချလက်ကိုထောက်ထားသော မတ်ရပ်ဒေါက်တိုင် အရေအတွက်ကို သော်လည်းကောင်း လျှော့ရန်နှင့်မူလက ထီးချလက်များအပေါ်တွင် ချုပ်ထားသောချုပ်တန်း သံပြားများကို မလိုအပ်၍ ဖယ်ရှားရန်ဆုံးဖြတ်သည်။ ထို့ကြောင့် လျှော့လိုက်ပြီးသော အနေအထားတွင် ထီးချလက်အရေအတွက်သည် ပထမဘုံဆင့်တွင် (၃၂)ချောင်း၊ ဒုတိယ ဘုံဆင့်တွင် (၃၂)ချောင်း၊ တတိယဘုံဆင့်တွင် (၁၆)ချောင်း၊ စတုတ္ထဘုံဆင့်တွင် (၁၆)ချောင်း၊ ပဉ္စမဘုံဆင့်တွင် (၁၂)ချောင်း၊ ဆဋ္ဌမဘုံဆင့်တွင် (၁၂)ချောင်းနှင့် သတ္တမ ဘုံဆင့်တွင် (၉)ချောင်း အသီးသီးဖြစ်လာသည်။ ဘုံဆင့်တစ်ခုစီ၏ အချင်း၊ အမြင့်၊ သံခြင်းတောင်းရှိ မတ်ရပ်ဒေါက် အရေအတွက်နှင့် ထီးချလက် အရေအတွက်တို့မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

ဘုံဆင့်	အချင်း	အမြင့်	မတ်ရပ်ဒေါက်	ထီးချလက်
ပထမ	(၁၄)ပေ(၁၁)လက်မ	(၃)ပေ (၃)လက်မ	-	၃၂
ဒုတိယ	(၁၁)ပေ(၄) လက်မ	(၂)ပေ (၉)လက်မ	၈	၃၂
တတိယ	(၈)ပေ (၄) လက်မ	(၂)ပေ (၅)လက်မ	၈	၁၆
စတုတ္ထ	(၆)ပေ (၈) လက်မ	(၂)ပေ (၂)လက်မ	၈	၁၆
ပဉ္စမ	(၅)ပေ (၄) လက်မ	(၂)ပေ (၁)လက်မ	၄	၁၂
ဆဋ္ဌမ	(၄)ပေ (၅) လက်မ	(၂)ပေ (၀)လက်မ	၄	၁၂
သတ္တမ	(၃)ပေ (၆) လက်မ	(၁)ပေ (၉)လက်မ	၄	၉

(၅၃) ပထမဘုံဆင့်သည် ရေချိန်တိမ်းစောင်းနေခဲ့ရာ ၎င်းကို ရေချိန်အတိအကျရအောင် ပြန်လည်ပြုပြင်သည်။ (မြန်မာ့မီးရထားမှ တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။)

(၅၄) ပထမဘုံဆင့်၏ အောက်တွင် ပင့်မ၍ထားသော ထီးခွေများကို ဒီဇိုင်းအသစ်ပြုလုပ်၍ အစားထိုးရန်ဖြစ်ရာ မူလကရှိသော အစွန်ဆုံး(၂)ချောင်းပူး ထီးခွေအစား ဖြက်(၂)လက်မ x ၃(၁/၂)လက်မရှိသော စွန်းထင်းခံသံမဏိခွေတစ်ခွေကိုလည်းကောင်း၊ မူလကရှိသော ဒုတိယနှင့် တတိယထီးခွေများအစား (၂)လက်မ စတုရန်းဖြတ်ပိုင်းပုံသဏ္ဍာန်ရှိသော စွန်းထင်းခံသံမဏိထီးခွေ (၂)ခွေကိုလည်းကောင်း၊ မူလက စတုတ္ထထီးခွေနေရာတွင် (၁)လက်မအချင်းရှိသော စွန်းထင်းခံ သံမဏိထီးခွေကိုလည်းကောင်း အသုံးပြုရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ ဒုတိယဘုံဆင့်၏ ထီးချလက် အဖျားများနှင့် အချုပ်ခွေသည် ပထမဘုံဆင့်၏ (၂)လက်မ စတုရန်းဖြတ်ပိုင်းပုံ သံမဏိထီးခွေသစ် (၂)ခွေကြားတွင် ကျရောက်ရန် ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် အပေါ်မှကျလာသော အလေးချိန်ကို အဆိုပါအဓိက ထီးခွေ(၂)ခွေက မျှ၍ ထမ်းဆောင်ရန်ဖြစ်သည်။ ထီးခွေအဟောင်းများအားလုံးကို ဖယ်ရှား၍ စွန်းထင်းခံ သံမဏိခွေအသစ်များကိုသာ အသုံးပြုရန်ဖြစ်သည်။ အသစ်တပ်ဆင်သော ထီးခွေများအားလုံးသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဗဟိုချက်ချင်း ထပ်တူထပ်မျှဖြစ်ပြီး ပြိုင်နေကြရမည်ဖြစ်သည်။ ထီးခွေများကိုဒီဇိုင်းပြောင်းလိုက်ခြင်းအားဖြင့် ထီးခွေအသစ်များ၏ စုစုပေါင်း အလေးချိန် ထမ်းနိုင်မှုသည် မူလထီးခွေများ၏ စုစုပေါင်း အလေးချိန် ထမ်းနိုင်မှု၏ (၂.၂၄)ဆ ဖြစ်လာသည်ကို တွက်ချက်ဆန်းစစ်မှုမှ တွေ့ရှိရသည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၂-၁၂)တွင် ပြထားသည်။ မူလထီးခွေများနှင့် အသစ်တပ်ဆင်ထားသော ထီးခွေများနှင့် ပတ်သက်သော အချက်အလက်အချို့မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

ထီးခွေ	**မူလအချင်း**	**ယခုအချင်း**	**မူလအရွယ်**	**ယခုအရွယ်**
အမှတ်(၁)	(၁၄)ပေ	(၁၃)ပေ	2-2" x $^{3}/_{4}$"	2" x $^{1}/_{2}$"
	(၄ ၁/၂)လက်မ	(၈ ၁/၂)လက်မ		
အမှတ်(၂)	(၁၂)ပေ	(၁၁)ပေ	1/2" x 2 $^{1}/_{2}$"	2" x 2"
	(၉)လက်မ	(၉ ၁/၂)လက်မ		
အမှတ်(၃)	(၁၁)ပေ	(၉)ပေ	2-2" x $^{3}/_{4}$"	2" x 2"
	(၆)လက်မ	(၁/၂)လက်မ		
အမှတ်(၄)	(၈)ပေ	(၈)ပေ	1" ϕ	1" ϕ
	(၀)လက်မ	(၀)လက်မ		

(အထက်ပါ ထီးခွေအသစ်များကို မြန်မာ့မီးရထားစက်ခေါင်းစက်ရုံ (အင်းစိန်)မှ တာဝန်ယူပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။)

(၅၅) မူလဒေါက်တိုင်များအားလုံးကို ဖယ်ရှား၍ စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel)ဒေါက်တိုင်များဖြင့် ဒီဇိုင်းပြုလုပ်၍ အစားထိုးရန် ဖြစ်သည်။ ပထမဘုံဆင့်၏ အစွန်ဆုံးခွေကို ထောက်ရန် (၁ ၁/၂) လက်မအချင်းရှိ သံမဏိချောင်း ဒေါက် (၈)ချောင်းကိုလည်းကောင်း၊ ဒုတိယနှင့် တတိယခွေများကို

ထောက်ရန် (၂) လက်မ စတုရန်းဖြတ်ပိုင်းပုံသဏ္ဍာန်ရှိသော သံမဏိဒေါက်(၈)ချောင်းစီကိုလည်းကောင်း၊ စတုတ္ထခွေကို ထောက်ရန် (၁)လက်မအချင်းရှိသော သံမဏိချောင်း ဒေါက်(၈)ချောင်းကိုလည်းကောင်း အသုံးပြုရန်ဆုံးဖြတ်သည်။ မူလကအရွယ်အစားအမျိုးမျိုး၊ ပုံသဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုးရှိသော ပထမဘုံဆင့်ကို တိုက်ရိုက်ထောက်ထားသည့် သံဒေါက်တိုင် (၄၂)ချောင်းနေရာတွင် ယခု စွန်းထင်းခံသံမဏိဒေါက်တိုင် (၃၂)ချောင်းဖြင့် အစားထိုးလိုက်ခြင်း ဖြစ်သည်။ (ထီးကိုထောက်ထားသော ဖိအားခံဒေါက်များကို ဆိုလိုသည်။ ကြာကလပ်တော် ဒေါက်များမပါဝင်)။ ဤသို့ပြုလုပ်လိုက်ခြင်းဖြင့် ဒေါက်တိုင်များ၏ အလေးချိန်မှာ ယခင်၏ (၁.၄၅)ဆ ဖြစ်လာသော်လည်း ဒေါက်တိုင်အားလုံး၏ ခံနိုင်ရည် စုစုပေါင်းသည် ယခင်၏ (၄)ဆ ဖြစ်လာသဖြင့် ခံနိုင်ရည်အား တိုးတက်မှုသည် အလေးချိန်တိုးလာမှုထက် များစွာ သာလွန်လာကြောင်း တွက်ချက်တွေ့ရှိရသည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၁၃)တွင် ပြထားသည်။ (ဒေါက်အသစ်များကို မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူ ခုတ်ထွင်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။)

(၅၆) မူလကဒေါက်များသည် အတွင်းအပြင် ဖြတ်သန်း ရှုပ်ထွေးနေရာမှ စနစ်သစ်တွင်မူ ထီးခွေ(၄)ခွေ စလုံးတွင် တစ်ခွေစီ၌ ဒေါက်(၈)ချောင်းစီ ရှိမည်ဖြစ်ပြီး ၎င်းဒေါက်များအားလုံးသည် အရပ်(၈)မျက်နှာ ရှိသည့်ဘက်၌သာ အမြဲတည်ရှိမည်ဖြစ်သဖြင့် ခွေ(၄)ခွေကို ထောက်ထားသော ဒေါက်များသည် အရပ်ရှစ်မျက်နှာစလုံး၌ (၄)ချောင်းစီ တစ်ဖြောင့်တည်း၊ မျက်နှာပြင်တစ်ပြင်တည်းပေါ်တွင် နီးစပ်စွာ ကျရောက်နေမည်ဖြစ်သည်။

(၅၇) လေပြင်းတိုက်ပါက (သို့) ငလျင်လှုပ်ပါက အချို့ဒေါက်များပေါ်တွင် ဖိအားအစား ဆွဲအားလည်း ပေါ်ကောင်းပေါ်လာနိုင်ရကား ထီးခွေများနှင့်ဒေါက်များ ဆက်သောနေရာကို ဆွဲအားရော ဖိအားပါ ခံနိုင်အောင် ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ရသည်။ ထို့ကြောင့် အဓိကအကျဆုံး ခွေများဖြစ်သည့် ဒုတိယနှင့်တတိယ ထီးခွေများနှင့် ၎င်းတို့ကို ထောက်ထားသော ဒေါက်များကိုဆက်ရာတွင် ဆွဲအားရော ဖိအားပါခံနိုင်သော အဆက်များ (Connections) ဖြစ်လာအောင် ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ပြီး ပထမထီးခွေနှင့် စတုတ္ထထီးခွေများ အတွက်မူ ဖိအားကိုသာခံနိုင်သည့် ပိုမိုလွယ်ကူသော ခွဒေါက်များကိုသာ အသုံးပြုရန် ဆုံးဖြတ်သည်။

(၅၈) ပထမထီးခွေအား ဆိုင်းကြိုးများမှ ဆွဲသဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာသော ပင့်အားကို ခံနိုင်ရန် ထီးချလက်များက အောက်သို့ ဖိချထားသော ဖိအား လုံလောက်စွာ ရှိသည်ဟုယူဆသည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ထီးချလက်တိုင်းကို (၂)လက်မ စတုရန်းဖြတ်ပိုင်းပုံရှိသော အဓိက ထီးခွေ(၂)ခွေနှင့် မြဲမြဲစွာ ချုပ်ထားခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။

(၅၉) (၂)လက်မ စတုရန်းဖြတ်ပိုင်း ပုံသဏ္ဍာန်ရှိသော စွန်းထင်းခံ သံမဏိဒေါက်(၈)ချောင်းတွဲ (၂)တွဲအား ဖြက်(၂)လက်မ x ၃ ($\frac{၁}{၂}$)လက်မရှိ သံမဏိပြားများဖြင့် တစ်ပတ်အပြည့် ထောင့်ဖြတ် ထိန်းချုပ်ခြင်း (Diagonal Bracing) ပြုလုပ်သည်။ မူလက သံစိမ်းသံပြားဖြင့် ထောင့်ဖြတ်ထိန်းချုပ်ရန် လုပ်ဆောင်ခဲ့သော်လည်း ဒေါက်များနှင့်အချုပ်သံပြားတို့ကြားတွင် ပီပီပြင်ပြင် ဆက်စပ်မှုရယူထားခြင်းမရှိ။ အချို့နေရာတွင် နန်းကြိုးဖြင့်သာ တုပ်နှောင်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ ယခုမူ ထိန်းချုပ်သံမဏိပြား များကို အတွင်းအပြင်ထောင့်ဖြတ်ထည့်ကာ မူလီဖြင့် သေချာစွာစုပ်ပြီး ဆက်စပ်မှုကို မြဲမြဲစွာရယူ ထားသဖြင့် ထီးတော် ဘေးတိုက်ရွေ့လျားမှု၊ လည်ပတ်ရွေ့လျားမှု စသည်တို့မဖြစ်အောင် ထိရောက်စွာ ကာကွယ်ပေးမည်ဖြစ်သည်။

(၆၀) ၄က်ပျော့ဖူးတော်ရှိ သံခါးပတ်ခွေများအားလုံးကို မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့တင်ကာ ဘိလပ်မြေသရွတ်ဖုံးပြီး ဖောင်းရစ်ပြုလုပ်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ မျက်နှာပြင်အပေါ်သို့ တက်လာခြင်းအားဖြင့် လိုအပ်ပါက အလွယ်တကူ ပြုပြင်နိုင်သည်။ ၄က်ပျော့ဖူးတော် သရွတ်ကို ထွင်းစရာမလိုတော့ပါ။ ၎င်းပြင် ဒေါက်အာလုံးသည် ဖောင်းရစ်ထဲသို့သာ တစ်ပြေးညီဝင်သွားပြီး၊ ၄က်ပျော့ဖူးတော်ကိုယ်ထည်ထဲမြှုပ်ထားသည့် ခါးပတ်ခွေထဲသို့ ဝင်သွားခြင်းမျိုး မရှိတော့ချေ။ ထို့ကြောင့် ထီးခွေ(၄)ခွေအား ထောက်ထားသည့် ဒေါက်တိုင်(၃၂)ချောင်းကို ဖောင်းရစ်(၄)ခုမှ တစ်ခုလျှင် (၈)ချောင်းစီ ထွက်လာရန် ပြုပြင်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။ ဖောင်းရစ်အရေအတွက်မှာ မပြုပြင်မီက (၄)ခုရှိခဲ့ပြီး ဖောင်းရစ်မပါဘဲ ၄က်ပျော့ဖူးတော် ကိုယ်ထည်ထဲ မြှုပ်ထားသော ခါးပတ်ခွေ(၂)ခု ရှိခဲ့သည်။ ယခုပြုပြင်ပြီးသောအခါ ၄က်ပျော့ဖူးတော် ကိုယ်ထည်ထဲ၌ မြှုပ်နေသော ခါးပတ်ခွေမထားတော့ဘဲ အားလုံးအပေါ်တင်သည်။ ၎င်းပြင် ကြာကလပ်ကို ထောက်သော ဒေါက်တိုင်များအတွက် ယခင်ကဖောင်းရစ်(၁)ခုရှိခဲ့ရာမှ ယခုပြုပြင်ပြီးသောအခါ ဒေါက်တိုင်(၂)စုံအတွက် ဖောင်းရစ်(၂)ခုဖြစ်လာသည်။ ထို့ကြောင့် ယခုပြုပြင်ပြီးသောအခါ ဖောင်းရစ် စုစုပေါင်း(၇)ခု ဖြစ်လာသည်။ ဖောင်းရစ် အရေအတွက်(၇)ခုသည် ထီးဘုံ အရေအတွက်(၇)ခုနှင့်လည်း ကိုက်ညီနေသဖြင့် သင့်လျော်သည်ဟု ယူဆကြသည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၁၄)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။

(၆၁) ဖောင်းရစ်ထဲရှိ သံမဏိခါးပတ်ခွေများကို အပိုင်းလိုက်ပြုလုပ်ပြီး တစ်ခုနှင့်တစ်ခုဆက်ရာတွင် Splice အသုံးပြုရန် အမာခံ အဆောက်အအုံ တည်ဆောက်ရေး အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့မှ ဒီဇိုင်းလုပ်ပေးခဲ့သော်လည်း ခုတ်ထွင်တည်ဆောက်သော အဖွဲ့၏အဆင်ပြေမှုအတွက် အဖျားတစ်ဖက်စီတွင် အပြင်ဘက်သို့ ခိုင်ခဲ့သော Bracket တစ်ခုစီတပ်ကာ အဆိုပါ မျက်နှာချင်းဆိုင်ထိတွေ့နေသော Bracket(၂)ခုကို (၁)လက်မ မူလီ(၁)ချောင်းဖြင့် စုပ်ပြီး တည်ဆောက်ဖြစ်ပါသည်။ (မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူ ခုတ်ထွင်တပ်ဆင်သည်။)

(၆၂) ထီးတော်အောက်ခံခွေများ၊ ဒေါက်တိုင်များ၊ ၄က်ပျော့ဖူးခါးပတ်ခွေများ၊ ထောင့်ဖြတ်ထိန်းချုပ်စနစ်များ၊ တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကိုဆက်သည့် အဆက်များ (Joints and Connections)ကို အမာခံအဆောက်အအုံ တည်ဆောက်ရေးအဖွဲ့က ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ပြီး စက်မှုအင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့(၃)ဖွဲ့နှင့် ကျွမ်းကျင်လုပ်သားများက ဒီဇိုင်းနှင့်အညီ ခေတ်မီစက်ကိရိယာများ အသုံးပြု၍ ခုတ်ထွင်ကာ လက်တွေ့အကောင်အထည်ဖော် တည်ဆောက်ခဲ့ကြသည်။ ပြုလုပ်ထားပေးသော အသေးစိတ် အဆက် (Joint Details) ဒီဇိုင်းအချို့ကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၁၅)တွင် ပုံကြမ်းများဖြင့် ပြထားသည်။

၂-၂-၂။ စက်မှုနည်းပညာဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

(၆၃) ဖွန်း(၄)ဘုံတွင် မည်သည့်ပြုပြင်ခြင်းမှ မပြုလုပ်ပါ။ ဆပ်သွားဖူးတွင် ချွတ်ယွင်းချက်မတွေ့ရှိသော်လည်း အသုံးပြုထားသော ငွေသတ္တုစပ်ပြား၏ ပျော့ပျောင်းမှုကြောင့် ရေရှည်တွင် ပုံသဏ္ဍာန်မပျက်စေရန်အတွက် ဖြက်(၁)လက်မ x ၃ ($\frac{3}{8}$)လက်မ အရွယ်ရှိကြေးပြားများဖြင့် ခွေပြုလုပ်၍ ဆပ်သွားဖူးအတွင်းဘက်၌ နေရာ(၉)နေရာတွင် အားဖြည့်ခဲ့သည်။ ခေါင်းလောင်းချိတ်ဆွဲမည့် ခွေများအား ဆပ်သွားဖူးတွင်ကပ်၍ တပ်ဆင်ရန်အတွက် အိုမီဂါပုံ ချိတ်ပေါင်း(၃၀၀)ခုနှင့် ဆပ်သွားဖူးနှင့်ခွာ၍ တပ်ဆင်ရန် (၈၄)ခု

ပြုလုပ်တပ်ဆင်ခဲ့သည် (ဆင်မလိုက်သင်္ဘောကျင်းမှ တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်)။ အလားတူထီးတော်ဒေါက်များ၊ ထီးတော်ဘုံ(၇)ဆင့်နှင့် ဆပ်သွားဖူးတို့တွင် ခေါင်းလောင်းများချိတ်ဆွဲရန် သံမဏိချိတ်အကြီး (၂၀၀)ခု၊ သံမဏိချိတ် အလတ် (၅၀၀)ခုနှင့် ရွှေခေါင်းလောင်း သံမဏိချိတ်အသေး (၄၇၀၀)ကို ပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည် (မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်မှ တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်)။ ခေါင်းလောင်းတန်းများတွင် ချိတ်နိုင်ရန် အချင်း(၃/၈)လက်မရှိ သံမဏိဝိုင်ယာခွေဖြင့် ပုံသဏ္ဌာန် (၂)လက်မချိတ် စုစုပေါင်း(၁၆၇၀)ကို ပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။ (မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။)

(၆၄) ရွှေတိဂုံစေတီတော် ပြင်ဆင်မွမ်းမံရာတွင် ထီးတော်ပြုပြင်ခြင်းလုပ်ငန်းသည် အဓိကကျ၍ အရေးကြီးသော လုပ်ငန်းဖြစ်သည်။ ထီးတော်၏ မူလပုံသဏ္ဌာန်နှင့် အရွယ်အစားပြောင်းလဲမှု မရှိစေရန်လည်းကောင်း၊ ထီးတော်အား ပြင်ဆင်မွမ်းမံပြီးနောက်တွင် ရာစုနှစ်နှင့်ချီ၍ ထီးတော်အား ပျက်စီးယိုယွင်းမှုမရှိစေဘဲ တာရှည်ခိုင်ခံ့မှုရှိစေရန်လည်းကောင်း၊ ထီးတော်၏အလေးချိန်အား တတ်နိုင်သမျှ လျော့နည်းစေရန် လည်းကောင်း၊ သတ်မှတ်ထားသော အချိန်ကာလအတွင်း လက်ရာအကောင်းဆုံးနှင့် သေသပ်မှုရှိစေရန် လည်းကောင်း၊ ထီးတော်ပြင်ဆင် မွမ်းမံခြင်းနှင့်ဆိုင်သော လက်တွေ့လုပ်ငန်းများကို မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်နှင့် မြန်မာ့မီးရထားတို့က အဖွဲ့(၃)ဖွဲ့ ခွဲ၍ လုပ်ငန်းတာဝန်များခွဲကာ အကောင်အထည်ဖော် ခတ်ထွင်တပ်ဆင်ခဲ့ကြသည်။

(၆၅) ထီးတော်ဘုံများအား စွန်းထင်းခံသံမဏိဖြင့် မူလအတိုင်းအထွာအတိုင်း ခေတ်မီစက်များဖြင့် ခတ်ထွင် ပြုလုပ်သည် (ပထမ၊ ဒုတိယနှင့် တတိယ ဘုံဆင့်များကို ဆင်မလိုက် သင်္ဘောကျင်းကလည်းကောင်း၊ စတုတ္ထ၊ ပဉ္စမ၊ ဆဋ္ဌမ နှင့် သတ္တမ ဘုံဆင့်များကို မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်က လည်းကောင်း တာဝန်ယူဆောင်ရွက်သည်)။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၁၆)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။ ပြုလုပ်ပြီးစီးသောအခါ ဆင်မလိုက်သင်္ဘောကျင်းတွင် ဘုံဆင့်များအလိုက် စမ်းသပ်တပ်ဆင်၍ စစ်ဆေးပြီး မှန်ကန်သောအခါ ရွှေတိဂုံစေတီတော်တွင် အများပြည်သူ ပူဇော်မှုကို ခံယူစေခဲ့သည်။

(၆၆) (၂)လက်မ စတုရန်းဖြတ်ပိုင်းပုံရှိ ဒေါက်တိုင်များထိုင်မည့် သံမဏိခါးပတ်ခွေ တစ်ခွေအား ငှက်ပျောဖူးပေါ်တွင် အထိုင်ချတပ်ဆင်ကာ ရေချိန်ညှိသည်။ ထီးတော် ပထမဘုံအောက်ဘက်တွင် ပင့်ထားမည့် (၂)လက်မ စတုရန်းဖြတ်ပိုင်းပုံရှိ သံမဏိထီးခွေတစ်ခွေကို ဦးစွာတပ်ဆင်သည်။ ငှက်ပျောဖူးပေါ်တွင် တပ်ဆင်ပြီးသောခွေတွင် U-Bracket(၃)ခုအား ယာယီတပ်ဆင်၍ ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်အောက်ရှိ ထီးခွေနှင့်တပ်ဆင်ရမည့် ဒေါက်များ၏အရှည်ကို တိုင်းယူသည်။ ကျန်ဒေါက်များ၏ အရှည်များကိုပါ အလားတူ တိုင်းတာသည်။ တပ်ဆင်ခဲ့သော ထီးခွေများကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၁၇)တွင် လည်းကောင်း၊ ဒေါက်တိုင်များကို နောက်ဆက်တွဲ (၂-၁၈)တွင် လည်းကောင်း ပုံကြမ်းများဖြင့် ပြထားသည်။ ဒေါက်အရွယ်နှင့် အရှည်များမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

စဉ်	ဒေါက်အရွယ်	အရှည်	အရေအတွက်
၁။	၁ ၁"/၂ Φ	(၂၂)ပေ(၆)လက်မ	၈
၂။	၁ ၁"/၂ Φ	(၁၈)ပေ(၆)လက်မ	၈

၃။	၂' x ၂'	(၁၆)ပေ(၁၀)လက်မ	၈
၄။	၂' x ၂'	(၁၄)ပေ(၃)လက်မ	၈
၅။	၁' φ	(၁၀)ပေ(၆)လက်မ	၈
၆။	၁' φ	(၆)ပေ(၇)လက်မ	၈
၇။	၁' φ	(၄)ပေ	၈

(အဆိုပါ ဒေါက်များကို မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူခုတ်ထွင်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။ သို့ရာတွင် အမှတ်စဉ် (၁) ဒေါက်(၈)ချောင်းကို မတပ်ဆင်ဘဲ ချန်ခဲ့ရန် နောင်တွင် ဆုံးဖြတ်ခဲ့သည်။)

(၆၇) ၄က်ပျောဖူးတော်တွင် တပ်ဆင်ထားသော ခါးပတ်ခွေများ၏ အရွယ်အစားနှင့် အချင်းမှာ အောက်ပါ အတိုင်းဖြစ်သည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၁၉)တွင် ပုံကြမ်းများဖြင့် ပြထားသည်။

စဉ်	**ခါးပတ်ခွေအရွယ်**	**အချင်း**
၁။	၄' x ၃'/၄	(၁၀)ပေ (၄)လက်မ
၂။	၄' x ၃'/၄	(၈)ပေ (၇)လက်မ
၃။	၄' x ၁'	(၇)ပေ (၃)လက်မ
၄။	၄' x ၁'	(၆)ပေ (၁)လက်မ
၅။	၃' x ၃'/၄	(၅)ပေ (၃)လက်မ
၆။	၃' x ၃'/၄	(၄)ပေ (၂ ၁/၂)လက်မ
၇။	၂ ၁'/၂ x ၁'/၂	(၃)ပေ (၆)လက်မ

(အဆိုပါ ခါးပတ်ခွေများကို မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူခုတ်ထွင်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။)

(၆၈) ၄က်ပျောဖူးတော်ပေါ်တွင် တပ်ဆင်ထားသော ဖောင်းရစ်နံပါတ် (၃)နှင့်(၄)ရှိ ခါးပတ်ခွေ(၂)ခွေတွင် တစ်ခွေလျှင် U-Bracket(၈)ခုစီ တပ်ဆင်သည်။ (မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူဆောင်ရွက်သည်။)

(၆၉) ထီးတော်အားထိန်းရန် အဓိကလိုအပ်သော ထီးခွေ(၂)ခွေနှင့် သက်ဆိုင်ရာ ဒေါက်(၁၆)ချောင်း တပ်ဆင်ပြီးသည့်အချိန်တွင် ထီးတော် ဒုတိယဘုံဆင့်မှ သတ္တမဘုံဆင့်ထိ ထီးချလက်များ၊ မတ်ရပ် သံခြင်းတောင်များ စသည်တို့ကိုဖြုတ်သည်။

(၇၀) ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်၏ ထီးချလက်များအား ချုပ်ထားသော ကြာကလပ်ပေါ်ရှိ ဗြက် (၆)လက်မ၊ ဒု(၃/၄)လက်မရှိ သံမဏိပြား(၄)ခြမ်းအား တပ်ဆင်နေရာချသည်။ ထိုသို့ တပ်ဆင်ရာတွင် သံမဏိပြား ပေါ်တွင် တပ်ဆင်ရမည့် ထီးချလက်များကို တစ်ပါတည်း လဲလှယ်တပ်ဆင်သည်။ သံမဏိပြားဝိုင်း ကို တပ်ဆင်ပြီးစီးသည့်အခါ ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်၏ ထီးချလက်(၃၂)ချောင်းအား ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်အောက်ရှိ အမာခံထီးခွေသစ် (၂)ခွေတွင် U-Clamp များဖြင့် ယာယီထိန်းချုပ်သည်။ ထီးချလက်များ၏ အဖျားရှိအောက်ခြေအချုပ်ခွေ (Tie Ring) ကို တပ်ဆင်သည်။

(၇၁) ထီးတော် ဒုတိယဘုံဆင့်ရှိ မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်း၏ မတ်ရပ်ဒေါက်တိုင်များ တပ်ဆင်မည့်အောက်ပိတ်သံပြားဝိုင်းအား ပထမဘုံဆင့်၏ ထီးချလက်များနှင့် တပ်ဆင်၍ ဒုတိယဘုံဆင့်၏ သံခြင်းတောင်းမတ်ရပ်ဒေါက်တိုင်များ၊ ခြင်းတိုင်ပတ်ခွေများ၊ အစောင်းဒေါက် (Diagonal) များ တပ်ဆင်သည်။

(၇၂) ကြာကလပ်အတွင်း ကွန်ကရစ်လောင်းပြီး၍ ကွန်ကရစ်အင်အားပြည့်မီသောအခါ ထီးတော် ဒုတိယဘုံဆင့်မှ သတ္တမဘုံဆင့်ထိ အဆင့်ဆင့် တပ်ဆင်သည်။ ထိုသို့ တပ်ဆင်နေစဉ် ကြာကလပ်တော်အားထိန်းပေးမည့်သံပြားဝိုင်းခွေ (၂)ခွေနှင့် ဒေါက်တိုင်များ၊ ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်အောက်မှ (၁)လက်မအရွယ်သံလုံးထီးခွေ၊ ဖြက်(၂)လက်မ x ၃($\frac{၁}{၂}$)လက်မရှိ သံပြားဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် ဒေါင်လိုက်တပ်ဆင်ထားသော အစွန်ဆုံးထီးခွေနှင့် ယင်းထီးခွေများအတွက် ဒေါက်တိုင်များ၊ ငှက်ပျောဖူးပေါ်တွင်တပ်ဆင်ရမည့် စွန်းထင်းခံ သံမဏိခါးပတ်ခွေများကို ဆက်လက်တပ်ဆင်သည်။ (မြန်မာ့ မီးရထားကတာဝန်ယူ ခုတ်ထွင်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။)

(၇၃) ဒေါက်တိုင်အသစ် (၁၆)ချောင်းအားချုပ်ရန် ထောင့်ဖြတ်တန်းများကို ဖြက်(၂)လက်မ x ၃($\frac{၁}{၂}$)လက်မရှိ သံမဏိပြားများကို ပျမ်းမျှအရှည် (၈၇)လက်မမှ (၉၇)လက်မအတွင်းပြုလုပ်၍ ဒေါက်တိုင်များ၏ အတွင်းအပြင်မှုလီဖြင့် စုပ်ထားသည်။ အဆိုပါ Diagonal Bracing အပြား(၃၂)ခု ပြုလုပ်တပ်ဆင်သည်။ ၎င်းအခန်း နောက်ဆက်တွဲ(၂-၂၀)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။ (မြန်မာ့မီးရထားကတာဝန်ယူ ပြုလုပ်တပ်ဆင်သည်။)

(၇၄) အသစ်ပြုလုပ်တပ်ဆင်ထားသော ထီးဘုံဆင့်(၇)ဆင့်စလုံးတွင် ပါဝင်သော အမာခံအစိတ်အပိုင်းများအားလုံး၏အလေးချိန်သည် ထီးခွေများအပါအဝင် (၂.၇၇)တန်ခန့် ရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။ ၎င်းအခန်းနောက်ဆက်တွဲ(၂-၂၁)တွင် ပြထားသည်။

(၇၅) ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်၏ ထီးချလက်ပေါ်တွင် စွန်းထင်းခံသံမဏိဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော သံဆန်ခါပြားတပ်ဆင်သည်။ ၎င်းအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၂၁)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။ (မြန်မာ့မီးရထားကတာဝန်ယူဆောင်ရွက်သည်။)

(၇၆) ထီးတော် ပထမဘုံအပြင်ဆုံးထီးခွေမှ မဏ္ဍိုင်တော်အား ဆွဲထားသော ဆိုင်းကြိုးများကို တင်းကျပ်စေရန် Stainless Steel ကြိုးတင်းကိရိယာ (Wire Tension Adjuster) (၁၆)စုံကို တပ်ဆင်သည်။ (မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူ ခုတ်ထွင်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။)

(၇၇) ထီးတော်ဟောင်းမှ ရွှေပြားကပ်လှူထားသည့် ကြေးရွဲလုံးများနှင့် ကြေးထောင့်ဖြည့်များ၊ စိန်တောင်မှန်ကင်းနှင့် ပန်းများဖြုတ်ချခြင်း၊ ထီးတော်ဟောင်း၏ အောက်ခြေဒေါက်များတွင် တပ်ဆင်ထားသောဆည်းလည်းတော်များကို စနစ်တကျ မှတ်တမ်းတင်၍ ပြန်လည် ဖြုတ်ချခြင်း၊ ပြန်လည်ပြင်ဆင်ပြီးသောဆည်းလည်းများကို အသားတံဆိပ်နှင့် နံပါတ်ရိုက်ခြင်းတို့ကို ဆောင်ရွက်သည်။ ထီးတော်ဘုံ (၇)ဆင့်တွင် တပ်ဆင်ရန် ကြေးရွဲလုံးများ၊ ထောင့်ဖြည့်များကို သေသပ်လှပစေရန် ဖိစက်ဖြင့်နင်းကာဆောင်ရွက်ပေးခဲ့သည်။ ထို့ပြင် ကြေးရွဲလုံးတွင်ကပ်ရန် ရွှေပြားဖိစက်တစ်ခုကိုပါ တီထွင်၍ ဂေါပကအဖွဲ့သို့လှူဒါန်းခဲ့သည်။ ကြေးရွဲလုံးအကြီး (၁၈၇)ခု၊ အလတ် (၄၉၂)ခု၊ ထောင့်ဖြည့်ပြားအကြီး (၁၃၂)ခု၊ အလတ်(၂၂၂)ခု ပြုလုပ်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။ ၎င်းအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၂၃)တွင် ရွဲလုံးအကြီးနှင့်အလတ်များကို ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။ (မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။)

(၇၈) ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်အရပ်(၈)မျက်နှာတွင် ခေါင်းလောင်းတော် (၈)ခု ချိတ်ရန် ငှက်ပျောဖူးသဏ္ဍာန် ထိပ်ချွန်ပါသော ချိတ်(၈)ခုကို တပ်ဆင်သည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၂၄)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။ (မြန်မာ့မီးရထားက တည်ဆောက်လှူဒါန်းသည်။)

(၇၉) ခေါင်းလောင်းများချိတ်ရန် သံမဏိခွေများကို ဒေါက်တိုင်အဝန်းအလိုက်နှင့် အဆင့်လိုက်ပြုလုပ် တပ်ဆင်ခဲ့သည်။ အတွင်းဆုံးဒေါက်တိုင်တွင် (၄)ခွေ၊ အပြင်ဒေါက်တိုင်(၃)ဆင့်တွင် (၅)ခွေစီ၊ စုစုပေါင်း (၁၉)ခွေနှင့် ထီးတော်ပထမဘုံ ထီးချလက်တွင် သံသေခေါင်းလောင်းများ ချိတ်ဆွဲနိုင်ရန် (၁)ခွေပြုလုပ်တပ်ဆင်သည်။ ခွေများမှာအချင်း (၃/၈)လက်မနှင့် (၁/၂)လက်မရှိကြသည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၂၅)တွင် မပြုပြင်မီ ခေါင်းလောင်းခွေများနှင့် ပြုပြင်ပြီး ခေါင်းလောင်းခွေများကို ပုံကြမ်းဖြင့်ပြထားသည်။ (မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။)

(၈၀) လက်တွေ့ ခုတ်ထွင်တပ်ဆင်ဆောင်ရွက်ပေးခဲ့သော စက်မှုနည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ အဖွဲ့(၃)ဖွဲ့၏ တစ်ဖွဲ့စီပါဝင်ဆောင်ရွက်ခဲ့သော လုပ်ငန်းများကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၂-၂၆)တွင် ခွဲခြား၍ ဖော်ပြထားသည်။

၂-၂-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

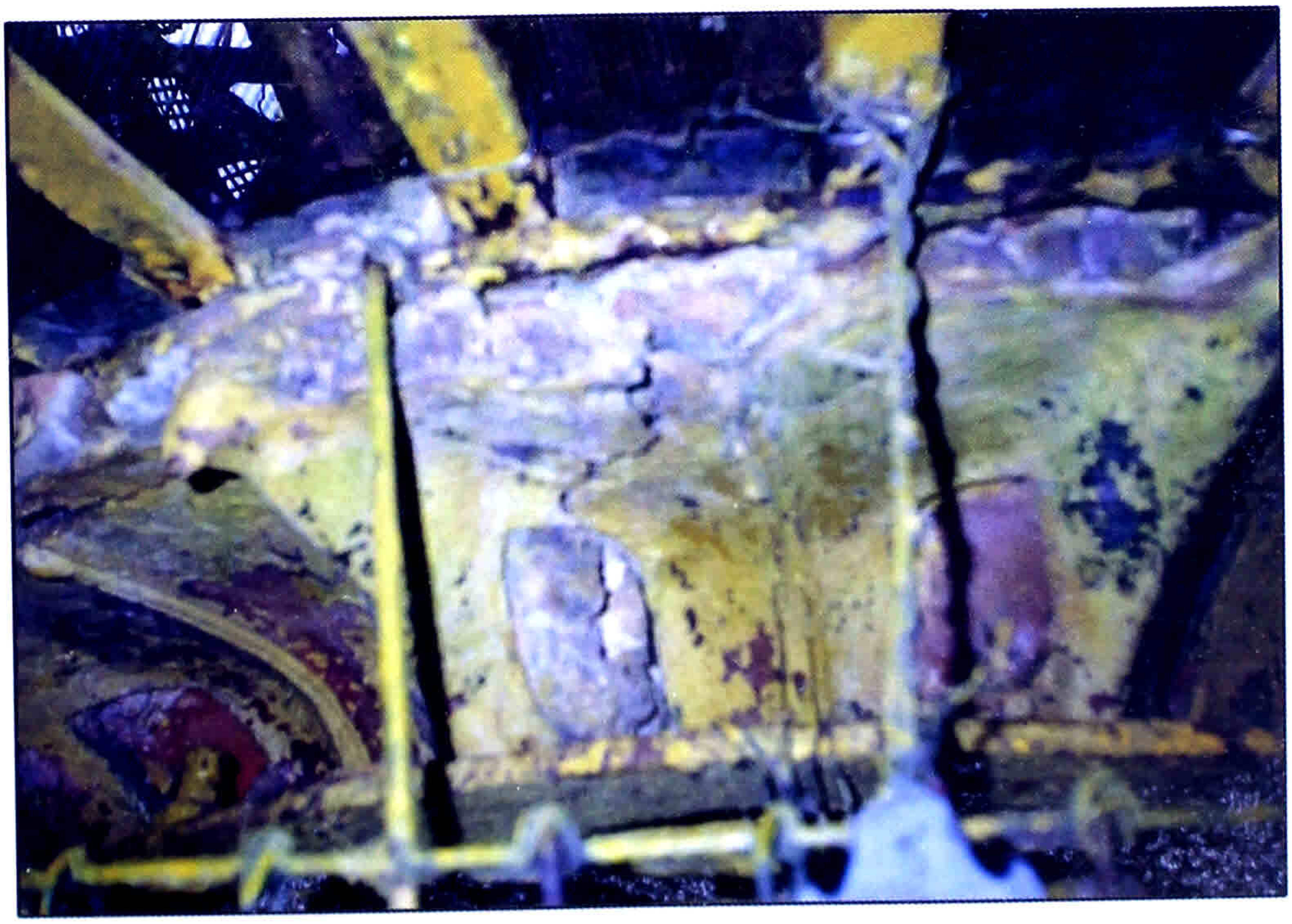
(၈၁) ဆပ်သွားဖူးအလယ်၊ ဆပ်သွားဖူးနှင့် ကလပ်ကြားနေရာကိုလည်းကောင်း၊ ကလပ်အတွင်း (Coupling) အထက်မှ ဆပ်သွားဖူးကို ထောက်ခံထားသည့် ငွေသတ္တုပြွန်နေရာကိုလည်းကောင်း၊ ယခင်က (၁/၁၆) လက်မ အထူရှိ ငွေသတ္တုစပ်အပြားဖြင့် ခံဆောင်ထားသော်လည်း ပိုမိုတောင့်တင်းစေရန်အတွက် (၁/၈) လက်မအထူရှိ ကြေးပြားများဖြင့် အစားထိုးသုံးစွဲခဲ့သည်။

(၈၂) ထီးတော်တွင် 316 L အမျိုးအစား စွန်းထင်းခံ သံမဏိကို သုံးစွဲရန် သုံးသပ်အကြံပြုခဲ့သော်လည်း လက်တွေ့တွင် ၎င်းအမျိုးအစား သံမဏိကိုရရန် ခက်ခဲသဖြင့် 304 L ကိုသာ အမှန်တကယ် သုံးစွဲခဲ့ ရသည်။ ယင်းအမျိုးအစားတွင် Nickel နှင့် Chromium တို့ ပါဝင်သည်။ Austenitic အမျိုးအစား ဖြစ်ပြီး၊ Molybdenum ပါဝင်မှု မရှိခြင်းကြောင့် 316 L အမျိုးအစားလောက် ကောင်းမွန်ခြင်း မရှိ သော်လည်း ကာဗွန်ပါဝင်မှုပမာဏ နည်းခြင်းကြောင့် intergranular Corrosion ဖြစ်မှု အလွန် နည်းပါးပြီး၊ သတ္တုစား ခံနိုင်ရည် ကောင်းမွန်သည့် သံမဏိတစ်မျိုးဖြစ်သည်။ စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel) အမျိုးအစားများ၊ ယင်းတို့တွင် ပါဝင်သော သတ္တုဓာတုခိုင်နှုန်းများနှင့် ဂုဏ်သတ္တိများကို ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၂-၂၇)တွင် ဖော်ပြထားသည်။ ယခင်သံချေးတက်၍ ပျက်စီးစပြုနေသော သံခြင်းတော်၊ သံပြားဒေါက်၊ ကြေးဆန်ကာနေရာများကိုလည်း စွန်းထင်းခံသံမဏိဖြင့် ပြောင်းလဲ အသုံးပြုသည်။

(၈၃) ထီးတော်တွင် စွန်းထင်းခံသံမဏိကို ပြောင်းလဲသုံးစွဲထားခြင်းကြောင့် သတ္တုစား ခံနိုင်မှု မြင့်မားလာသဖြင့် ယခင်ထီးတော်ကြီးမှာကဲ့သို့ သွပ်ကို ထီးရွက်သတ္တုလွှာများအတွင် Sacrificaial Anode အနေဖြင့် ထည့်သွင်းထားရှိပါက ပိုမိုကောင်းမွန်သော်လည်း၊ သင့်တော်သောနေရာများတွင် တပ်ဆင်အသုံးပြုခြင်း၊ သတ္တုလွှာများအတွင်း လျှပ်ကူးနိုင်သည့် ရေတင်ကျန်မှု မရှိအောင် ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ မျိုးမတူသတ္တုများ

တိုက်ရိုက်ထိတွေ့မှုမရှိအောင် ကြားခံလျှပ်ကာပစ္စည်း (Insulator)၊ သုတ်ဆေးများ ဖြင့် ဖုံးအုပ်ကာကွယ်ခြင်း စသည့်နည်းများကို အသုံးပြုပြီး သတ္တုစားခြင်းမှ ကာကွယ်ထားရှိမည် ဖြစ်သည်။ ထီးတော်ကြီးတွင် Chock Fast အမျိုးအစား လျှပ်ကာပစ္စည်းကိုသုံးပြီး ကာကွယ်မှုပြုသော နေရာရှိသကဲ့သို့ Araldite ကော်တစ်မျိုးဖြင့် အဆက်များထဲသို့ ရေမဝင်နိုင်အောင် ကာကွယ်တားဆီးထားသော အဆက်များထဲသို့ ရေမဝင်နိုင်အောင် ကာကွယ်တားဆီးထားသည့် နေရာများလည်း ရှိသည်။ သံမဏိမျက်နှာပြင်အချို့တွင် သုတ်ခဲ့သော Hempel (Marine) Epoxy Paint ကို ဤအခန်း၏ နောက်ဆက်တွဲ (၂-၂၈) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

ပုံ(၁)
ထီးရွက်၏ သံပြားလွှာများ သံချေးတက်၍ ဆွေးမြည့်နေပုံ



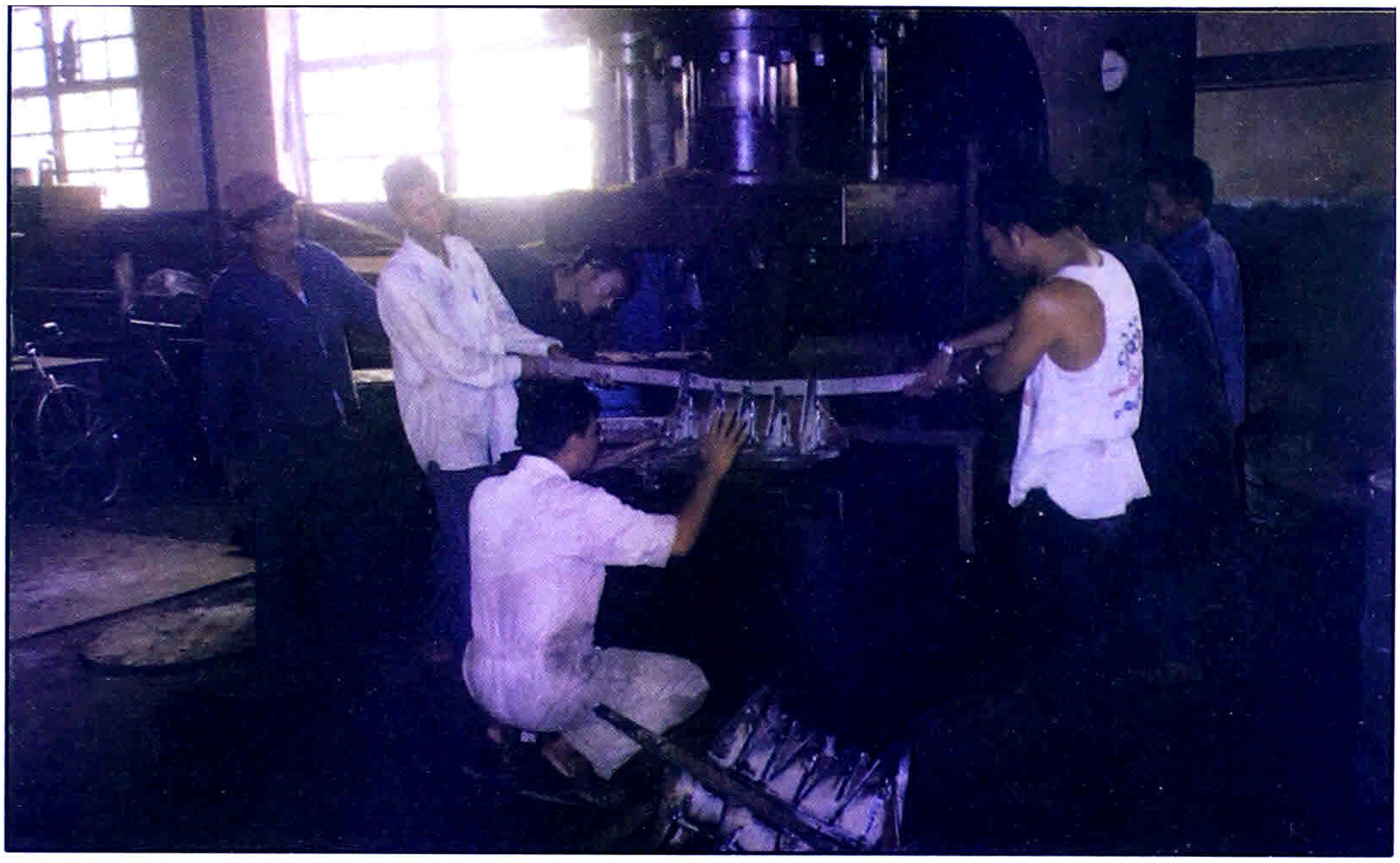
ပုံ(၂)
ထီးခွေနှင့် ထီးချက်လက်များ၊ သံချေးတက် ဆွေးမြည့်နေပုံ

ပုံ(၃)
ဒေါက်တိုင်ကျွေးကောက်သဖြင့်
သံဟင်ကလန်(Angle Iron)ဖြင့်ပိုးထားပုံ

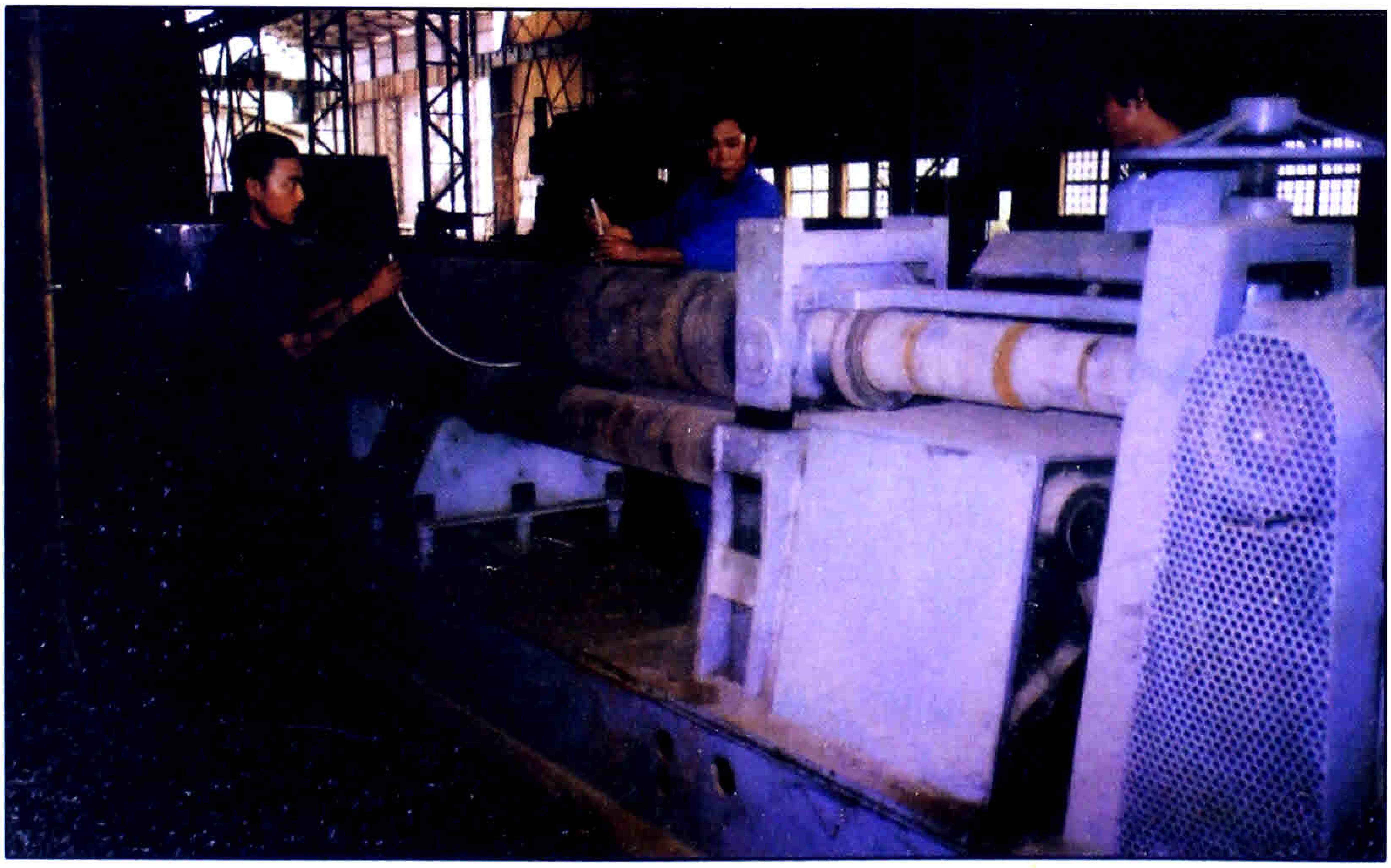
ပုံ(၄)
ဒေါက်တိုင်နှင့်ခါးပတ်ခွေအဆက်တွင်
ဒေါက်တိုင်အဖျားသံချေးတက်
ဆွေးမြည့်နေပုံ

ပုံ(၅)
ဒေါက်တိုင်ငှက်ပျောဖူးတော်ထဲသို့ တိုက်ရိုက်ဝင်သွားသည့်နေရာရှိ ဒေါက်တိုင်ခြေရင်းသံချေးတက် ယိုယွင်းနေပုံ

ပုံ(၆)
မြန်မာ့သဘော်ကျင်းလုပ်ငန်းတွင် ထီးတော်အစိတ်အပိုင်းများ ပြုလုပ်နေပုံ

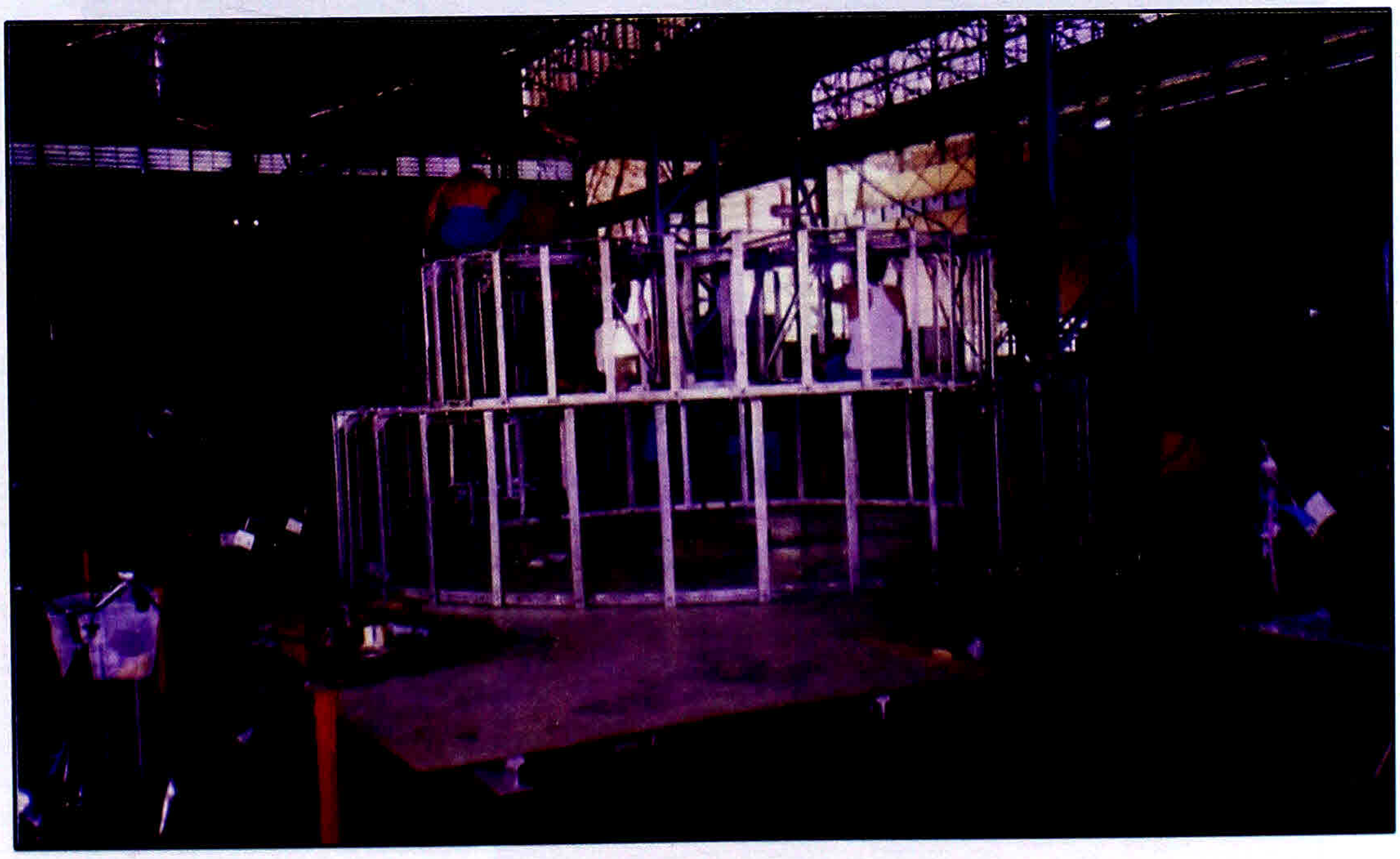


ပုံ(၇)
မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်းတွင်ထီးတော်အထိန်းခွေများအားဖိစက်ဖြင့်ပုံပေါ်နေပုံ



ပုံ(၈)
မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်းတွင်ထီးတော်၏ခြင်းခွေများပြုလုပ်နေပုံ

ပုံ(၉)
ထီးတော်ပုံ(၄)ဆင့်အတွက်ထီးတော်ချက်လက်နှင့်ဒေါက်များကိုမြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်တွင်ပြုလုပ်နေပုံ

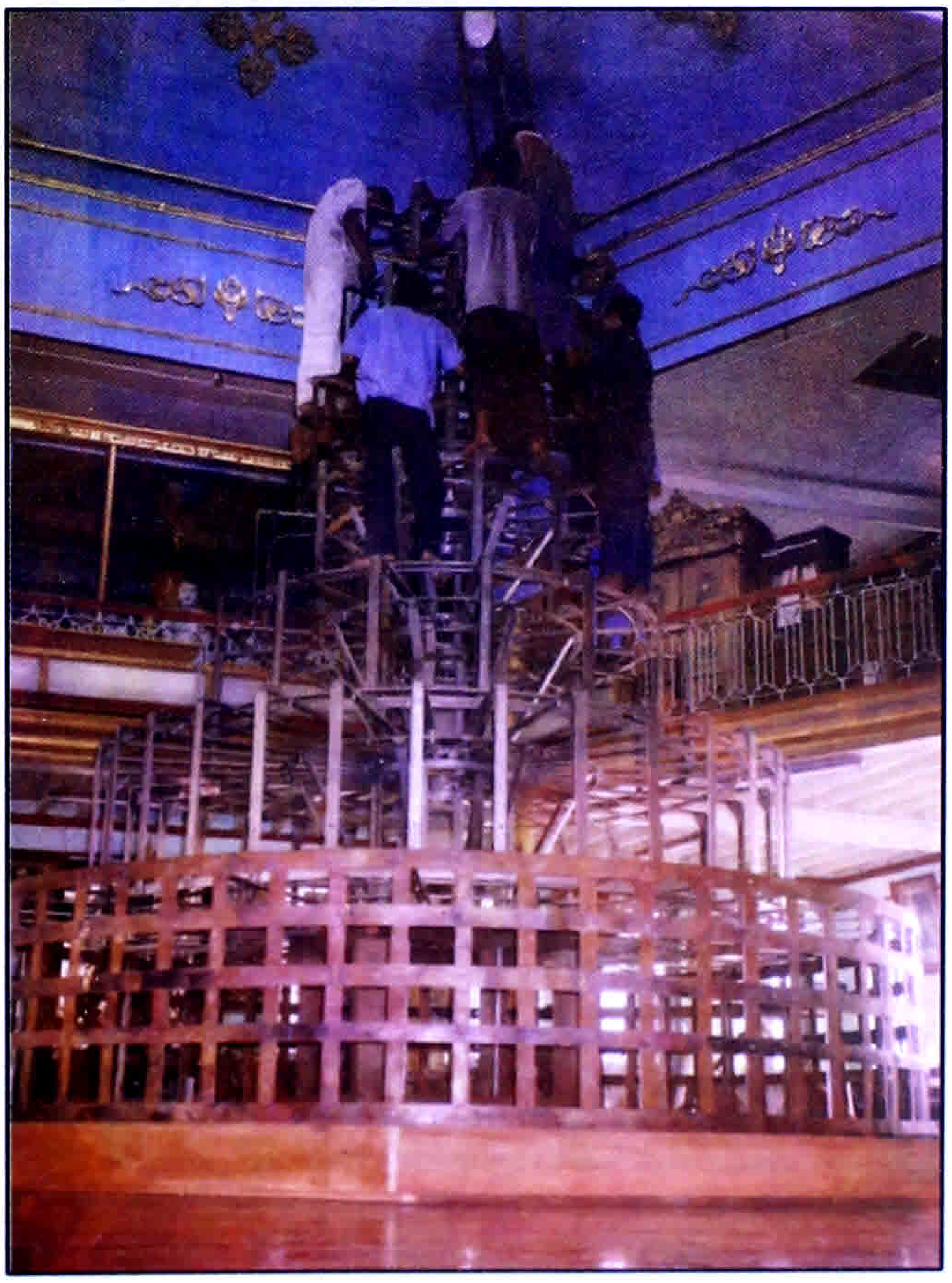


ပုံ(၁၀)
မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်းတွင်ဆောင်ရွက်ပြီးစီးသောထီးတော်အစိတ်အပိုင်းများအားယာယီတပ်ဆင်နေပုံ

ပုံ(၁၁)
မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်တွင် ထီးဘုံများကို အစမ်းတပ်ဆင်နေပုံ

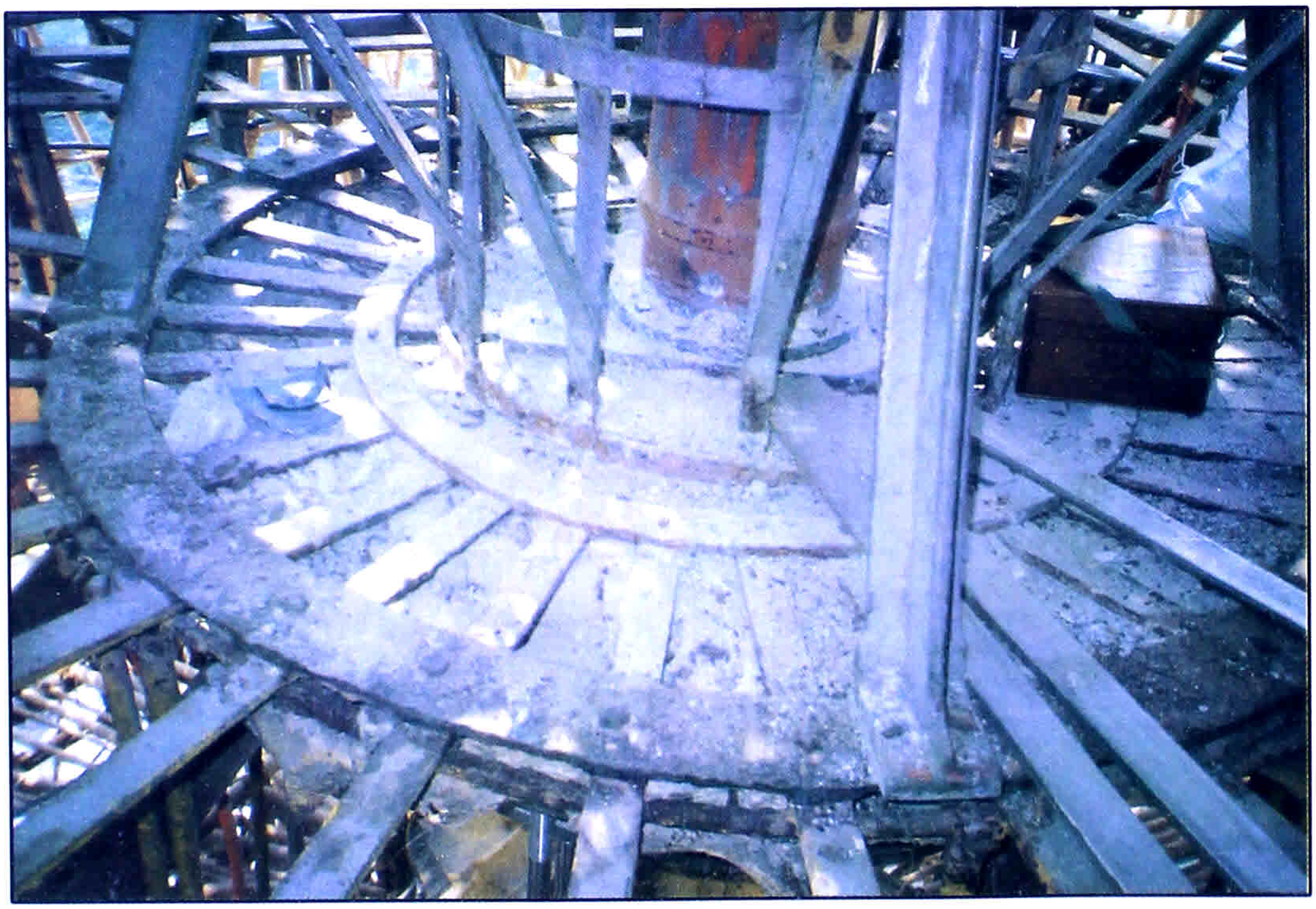
ပုံ(၁၂)
မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်းတွင် ဆောင်ရွက်ပြီးစီးသော ထီးတော်အစိတ်အပိုင်းများအား
ရွှေတိဂုံစေတီတော်သို့ ပို့ဆောင်နေပုံ

ပုံ(၁၃)
ထီးဘုံများအား မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်း
အာဏာပိုင်မှ ဝန်ထမ်းများက
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ကုန်းတော်ပေါ်သို့
ပင့်ဆောင်နေပုံ



ပုံ(၁၄)
ပြုလုပ်ပြီးဖြစ်သော ထီးတော်အစိတ်အပိုင်း
များအား ရွှေတိဂုံစေတီတော်
စေတီယင်္ဂဏာတန်ဆောင်းတွင် တပ်ဆင်နေပုံ

ပုံ(၁၅)
ထီးတော်ဆဋ္ဌမဘုံအဆင့်အားတပ်ဆင်နေပုံ



ပုံ(၁၆)
ကြာကလပ်တော်ထဲရှိကွန်ကရစ်အပေါ်ယံမျက်နှာပြင်အားဖယ်ရှားပြီးစဉ်တွေ့ရပုံ

ပုံ(၁၇)
နာယကကြီး ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီးခင်ညွန့် ထီးချက်လက်များ တပ်ဆင်ခြင်းကို လာရောက်စစ်ဆေးနေပုံ

ပုံ(၁၈)
ကြာကလပ်တော်ထဲရှိကွန်ကရစ်အား တူးမထုတ်မီထီးဘုံမတ်ရပ် သံခြင်းတောင်းအား ဂဟောဖြင့်ဖြတ်တောက်နေပုံ

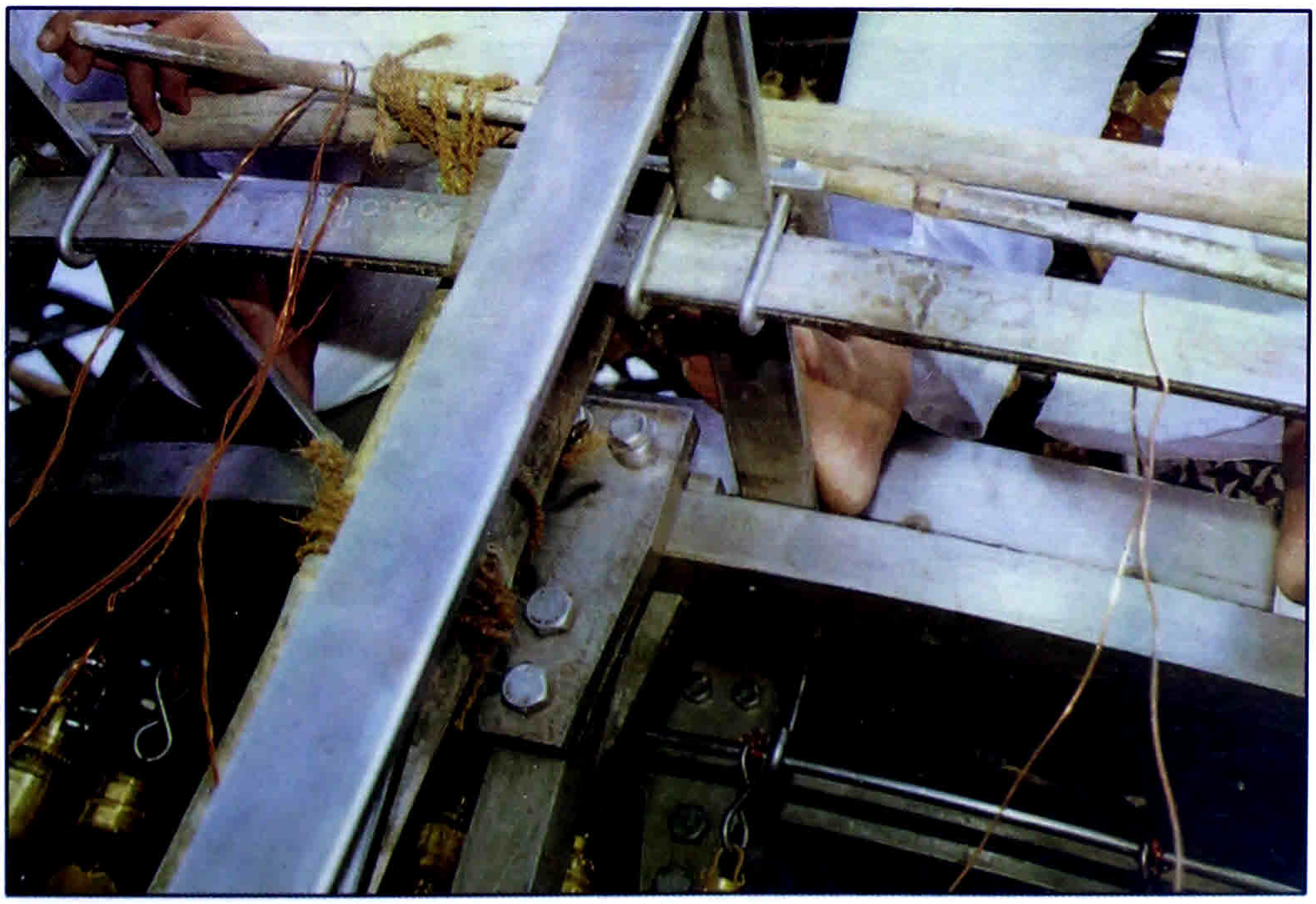
ပုံ(၁၉)

၂" × ၂" လက်မ ထီးခွေအား မြန်မာ့မီးရထားမှ ဝန်ထမ်းများက တပ်ဆင်နေပုံ

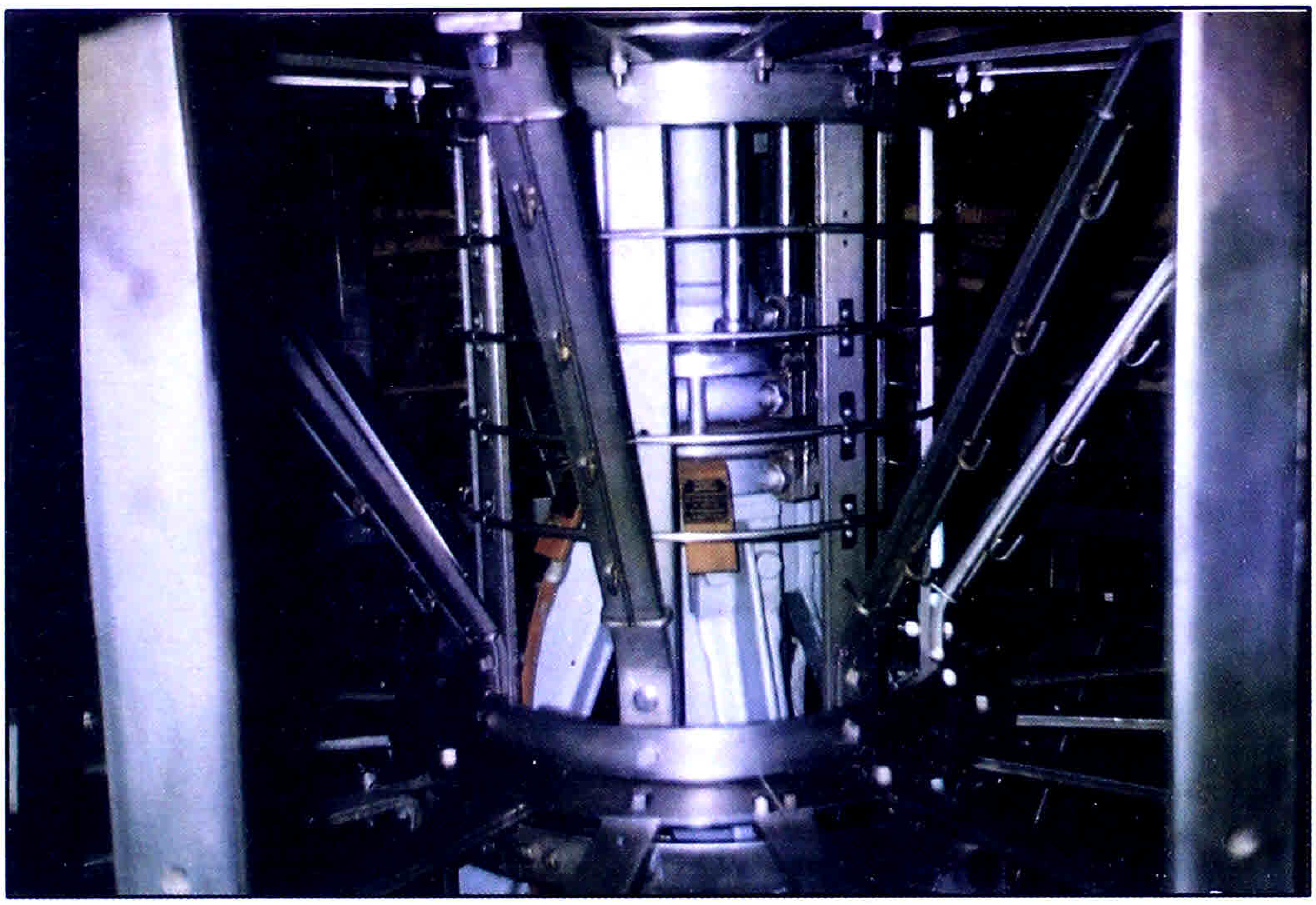
ပုံ(၂၀)

မူလသံဒေါက်တစ်ချောင်း၏ခြေရင်းကို ဂဟေဖြင့်ဖြတ်တောက်နေပုံ

ပုံ(၂၁)
သံမဏိဆန်ခါကို ပထမဘုံဆင့်ပေါ်တွင် ခင်းနေပုံ

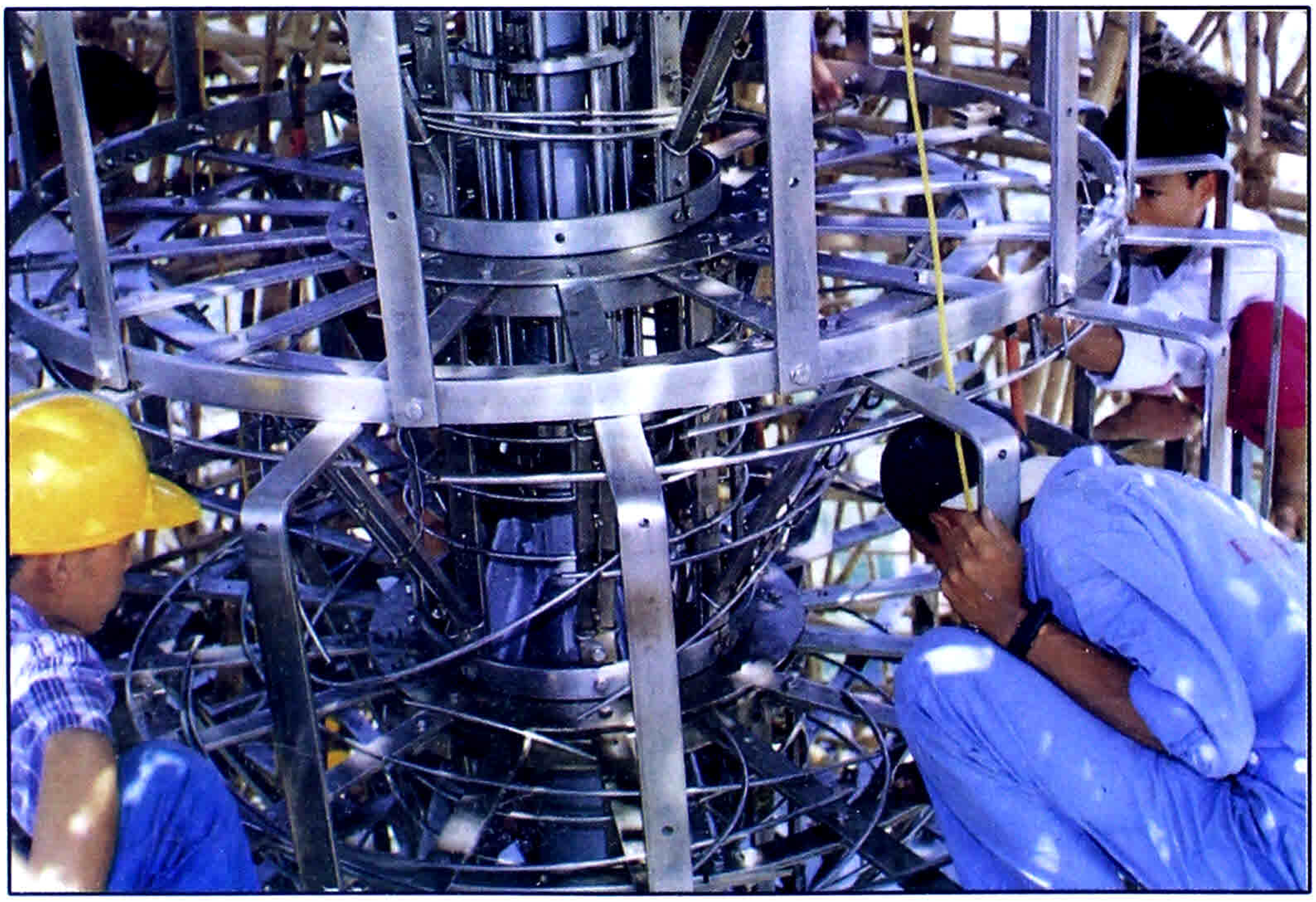


ပုံ(၂၂)
တပ်ဆင်ပြီးထီးချက်လက်များ၊ ထီးခွေများနှင့်ဒေါက်တိုင်များ ဆက်စပ်ထားပုံ



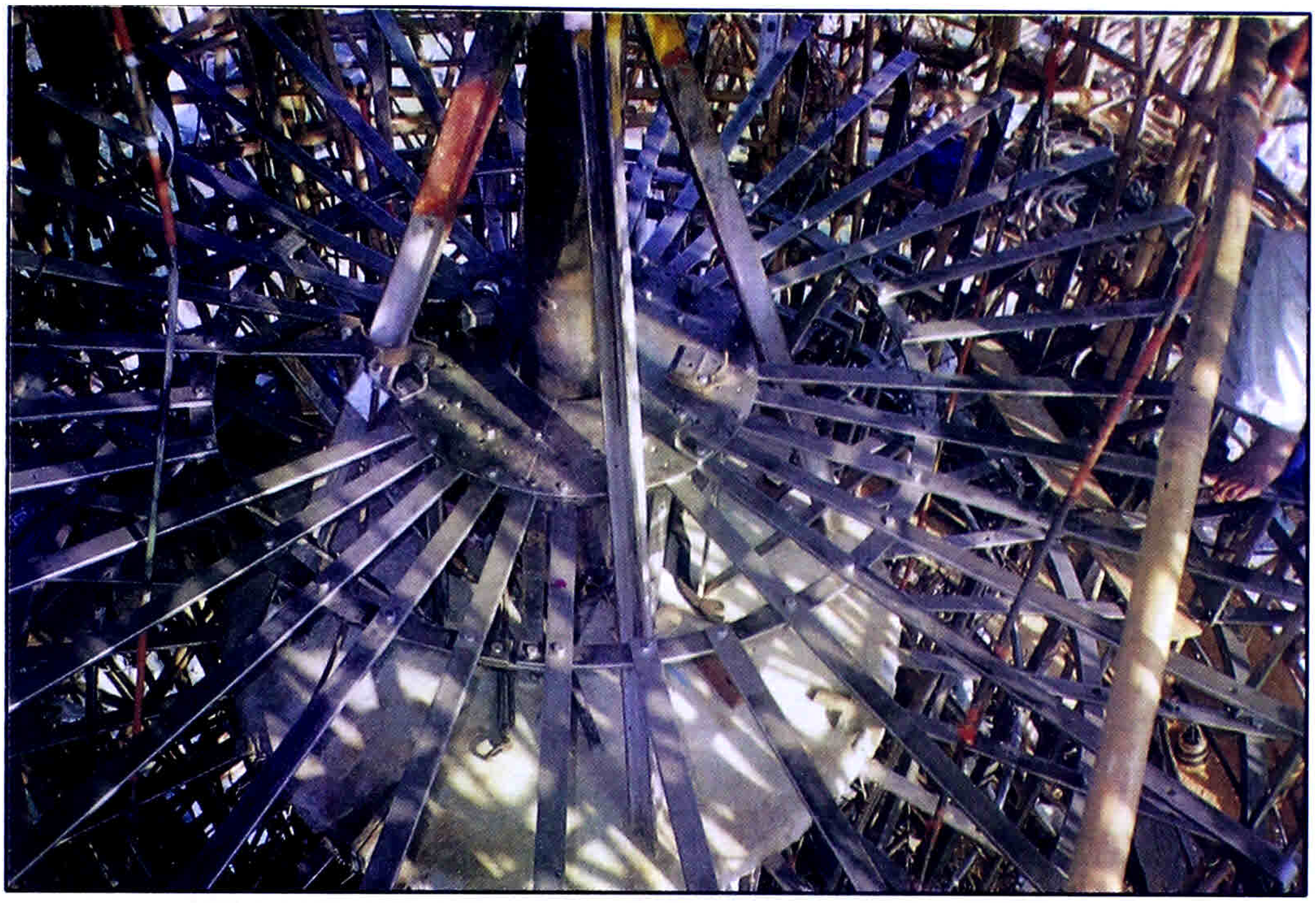
ပုံ(၂၃)

ရတနာပစ္စည်းများချိတ်ရန် သံမဏိခွေငယ်များ တပ်ဆင်နေပုံ



ပုံ(၂၄)

ထီးတော်ဒုတိယဘုံဆင့်မှ သတ္တမဘုံဆင့်အတွင်း ရတနာပစ္စည်းများတပ်ဆင်ရန် ငွေများတပ်ဆင်နေပုံ



ပုံ(၂၅)

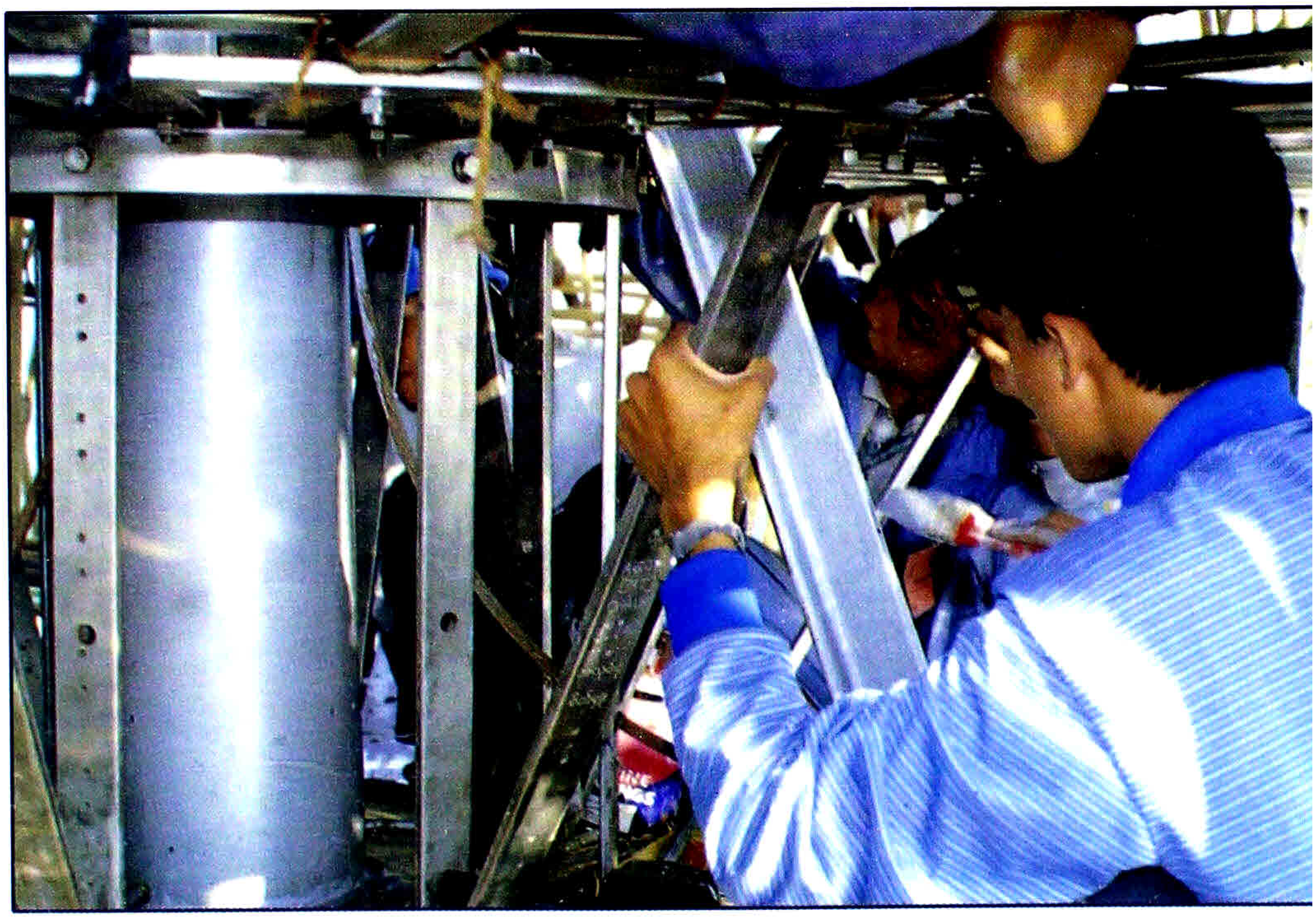
ပထမနှင့်ဒုတိယဘုံဆင့် ထီးချက်လက်များတပ်ဆင်အပြီး အပေါ်မှတွေ့မြင်ရပုံ

ပုံ(၂၆)

ငှက်ပျောဖူးတော်ပေါ်တွင် သံမဏိစါးပတ်ခွေကို တပ်ဆင်နေပုံ

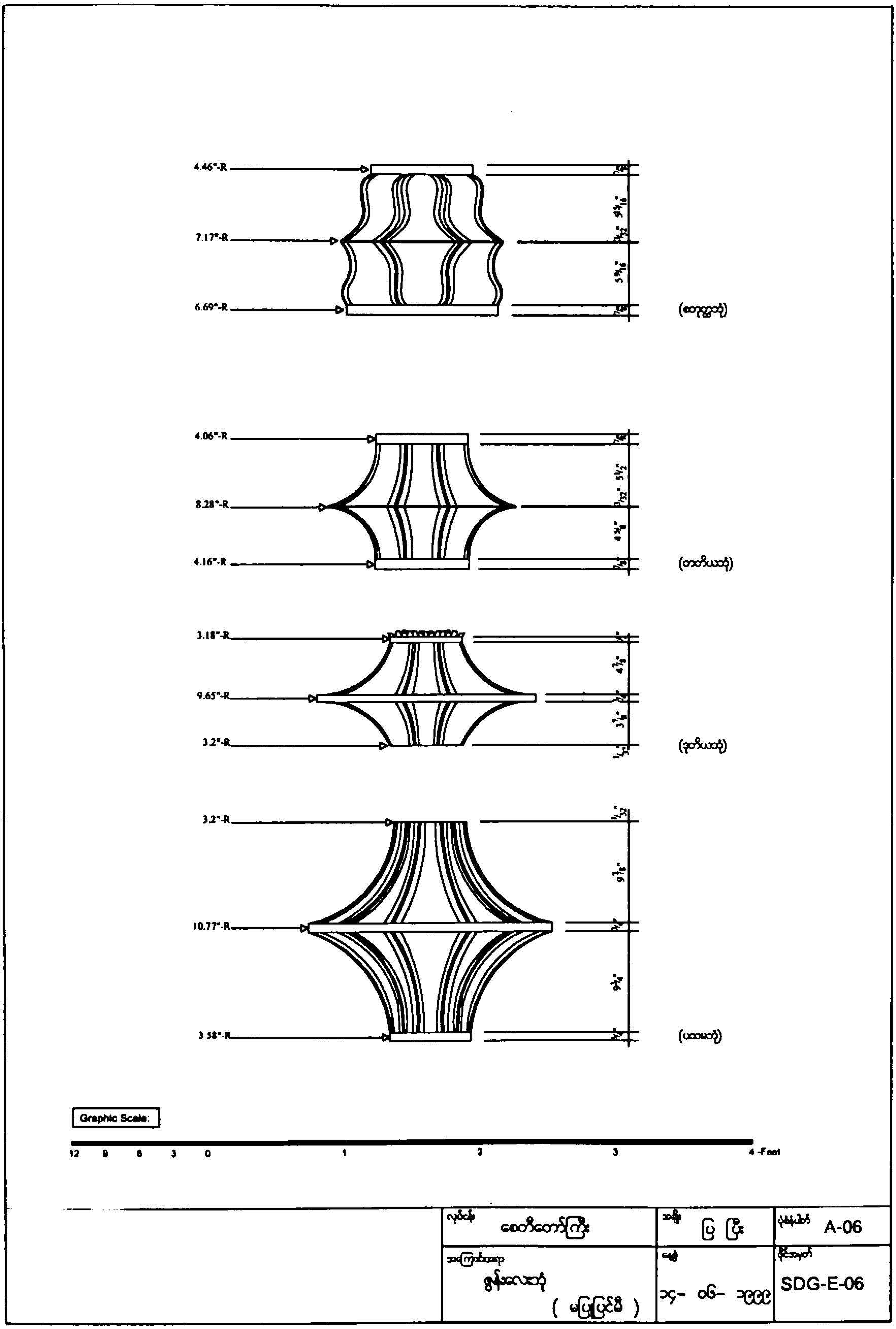
ပုံ(၂၇)

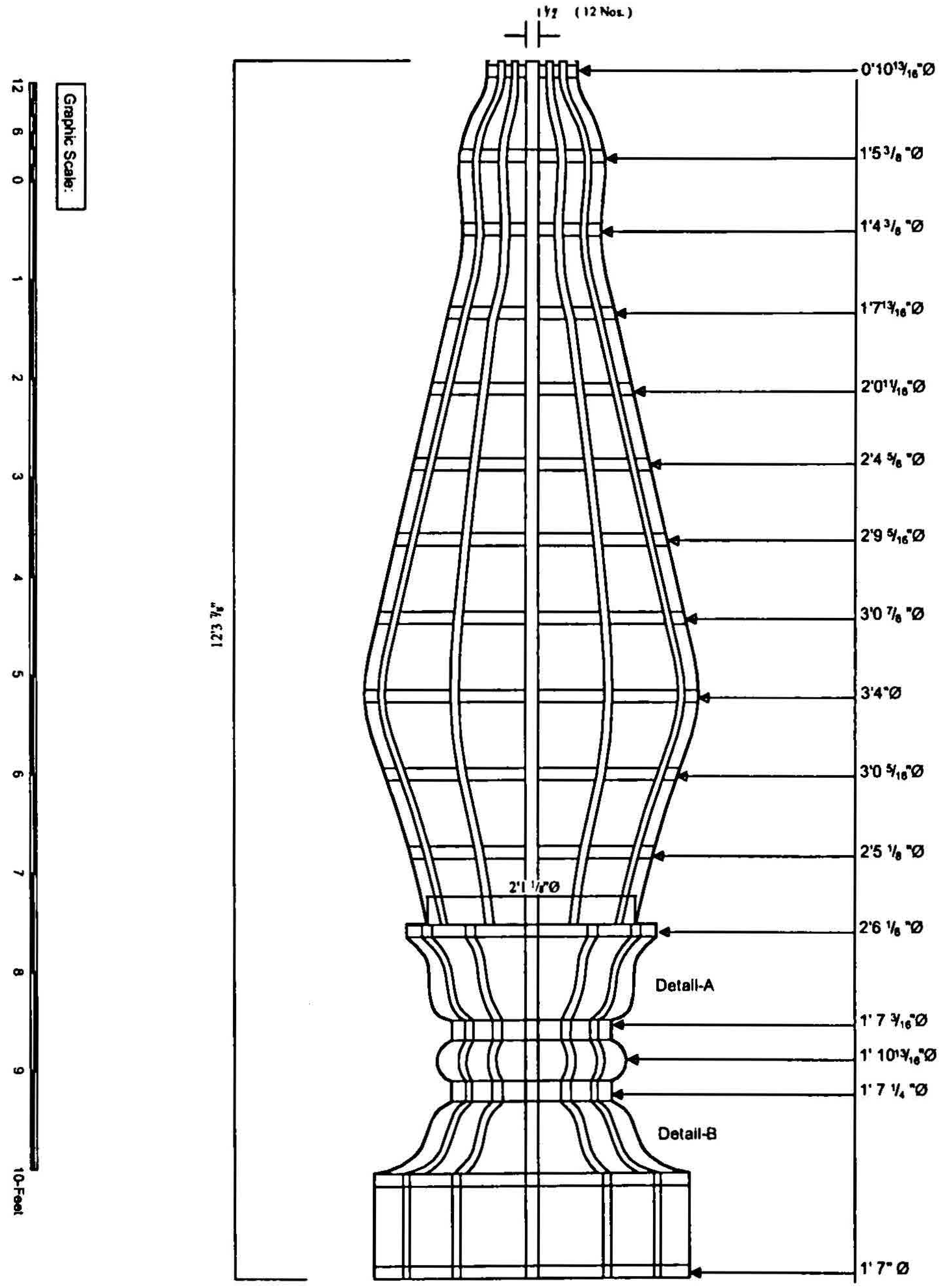
ထီးတော်ကြီး၏ ထီးခွေများ၊ ခေါင်းလောင်းခွေများ တပ်ဆင်အပြီး အောက်မှတွေ့ရပုံ



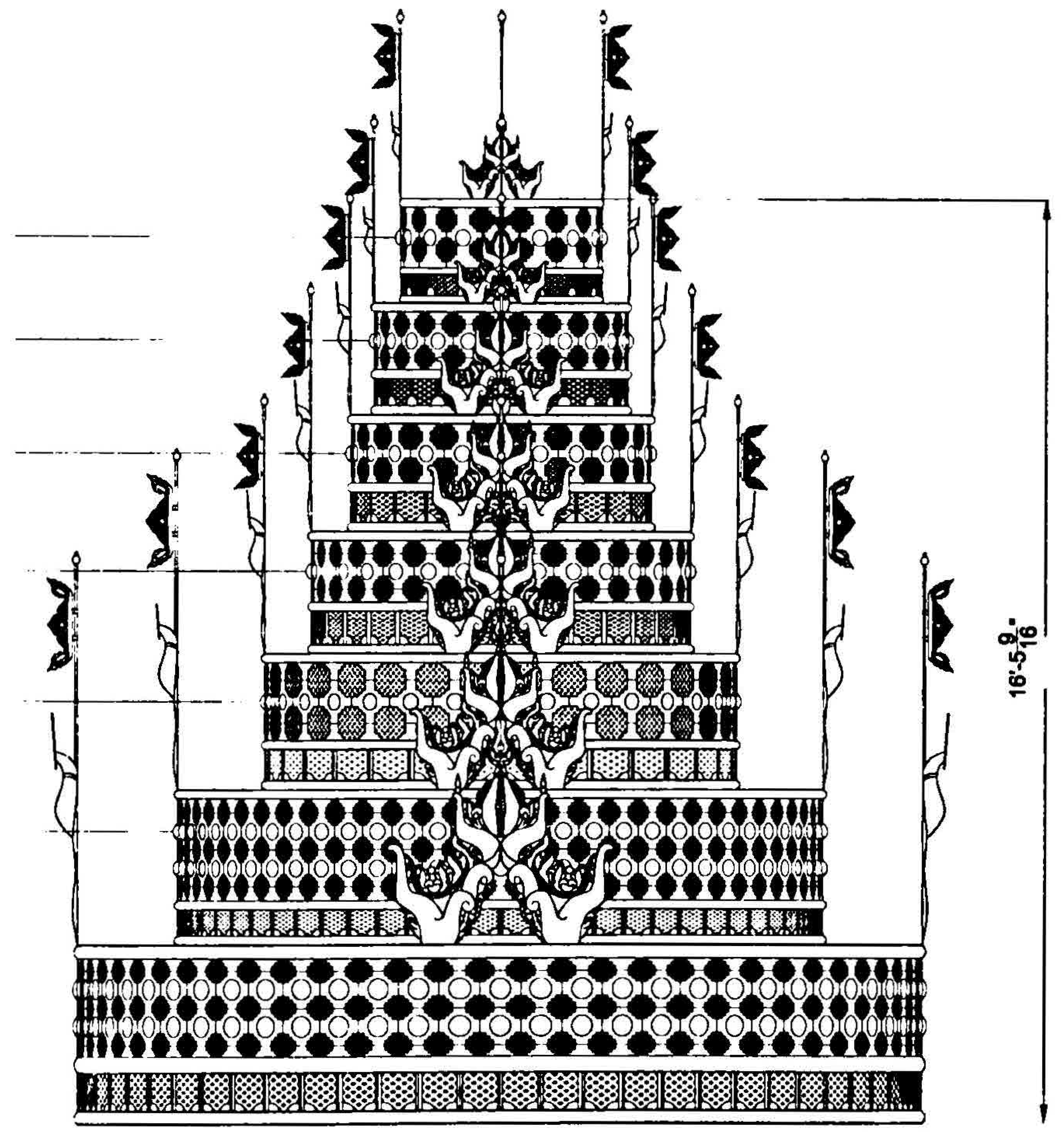
ပုံ(၂၈)

ကြေးညိုဒေါက်အား Hampel Marine Paint ဖြင့်သုတ်နေပုံ


4.46"-R
7.17"-R
6.69"-R
4.06"-R
8.28"-R
4.16"-R
3.18"-R
9.65"-R
3.2"-R
3.2"-R
10.77"-R
3.58"-R
Graphic Scale:
12 9 6 3 0 1 2 3 4 -Feet
လုပ်ငန်း
စေတီတော်ကြီး
ပုံနံပါတ် A-06
အကြောင်းအရာ
(မပြုပြင်မီ)
ရက်စွဲ
၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉
ဖိုင်အမှတ်
SDG-E-06

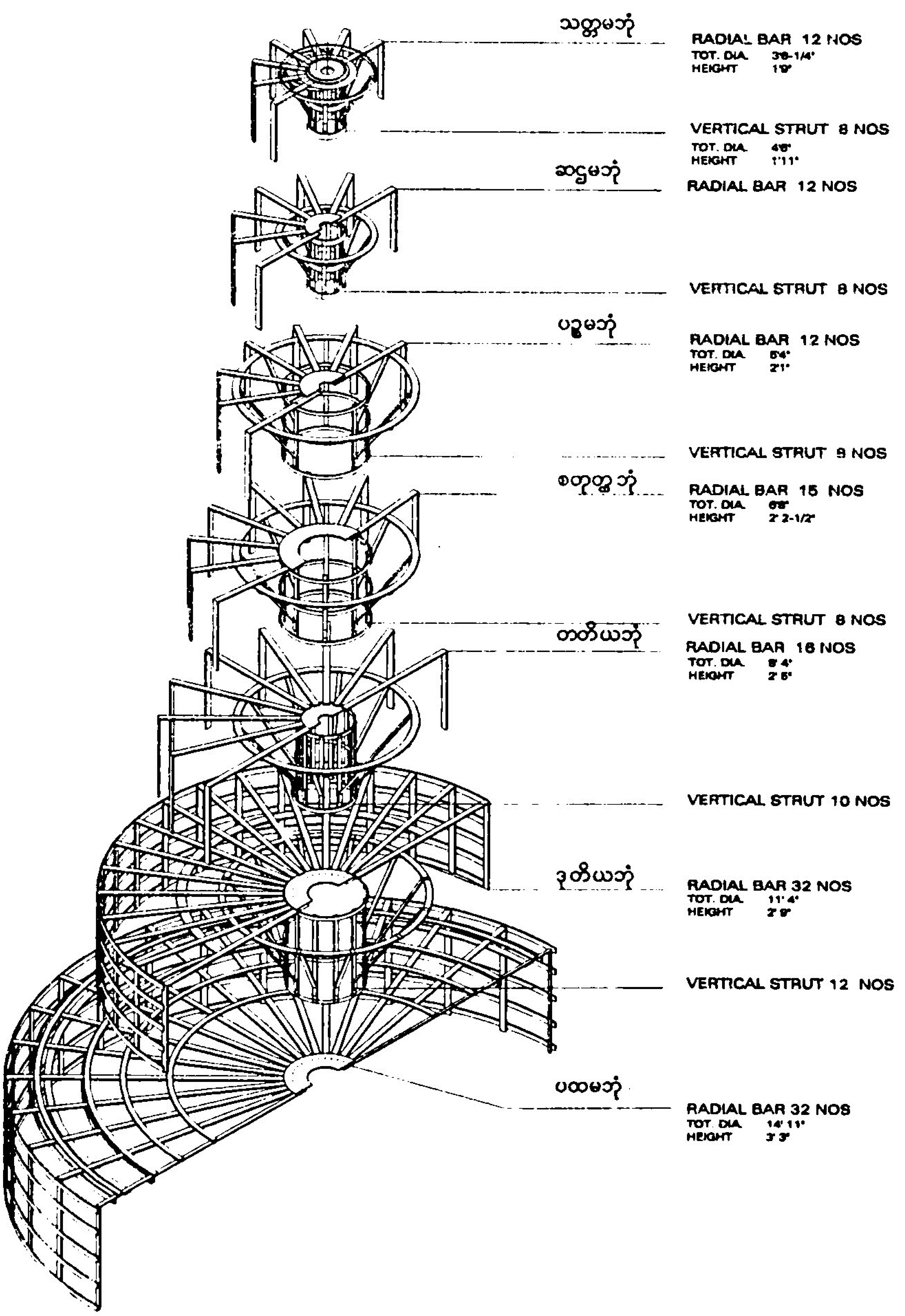


လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	ပြ ငြီး	ပုံနံပါတ် A-07
ဆယ်သွားအုပ် (မပြုပြင်မီ)	ရက်စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-07



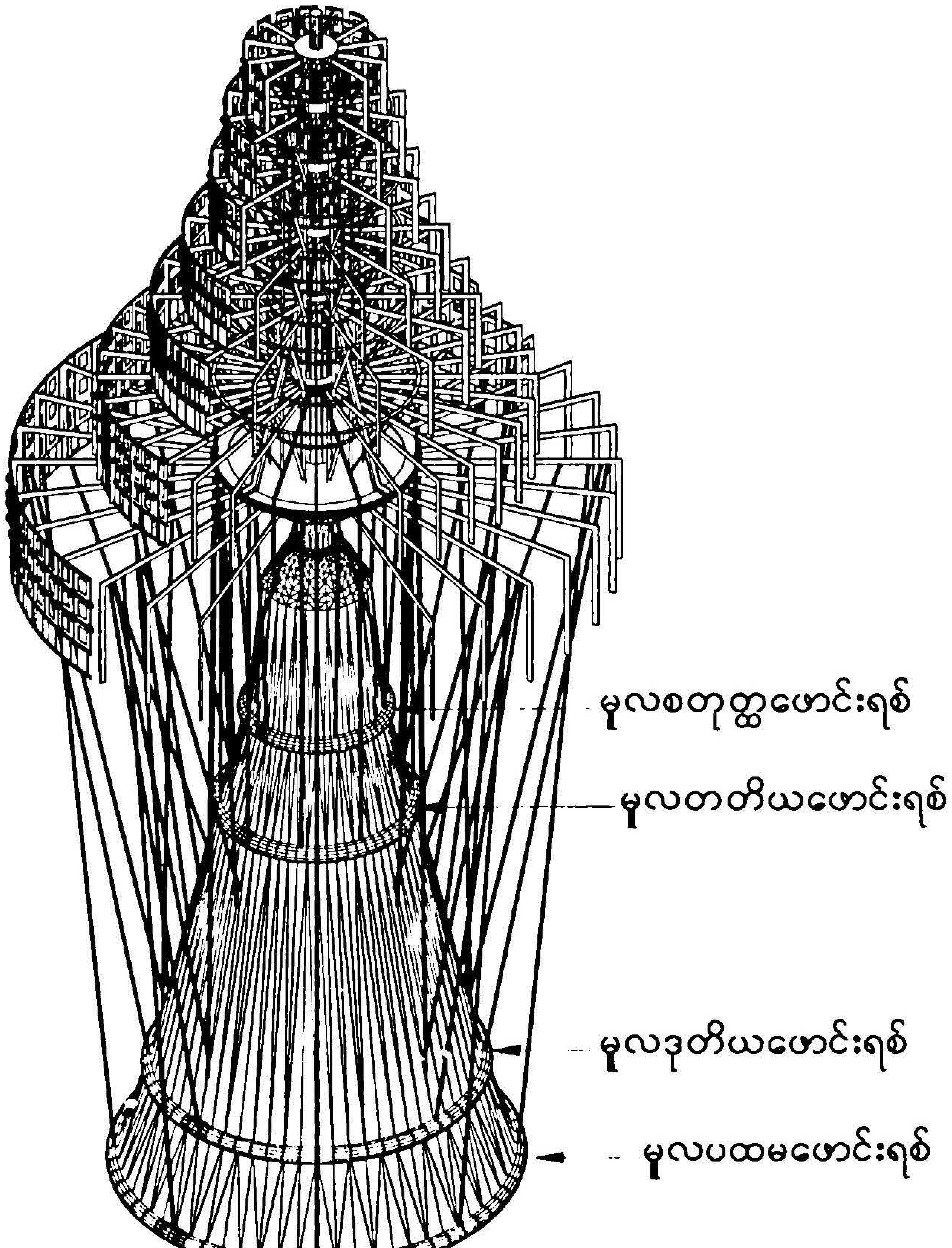
လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	ဖြင်း	ပုံနံပါတ် A-10
အကြောင်းအရာ ထီးတော်ပထမတုံမှသတ္တမတုံထိ (မြေပြင်မြင်)	၁၄-၀၆-၁၉၉၉	SDG-E-10

မူလထီးဘုံဆင့်များ

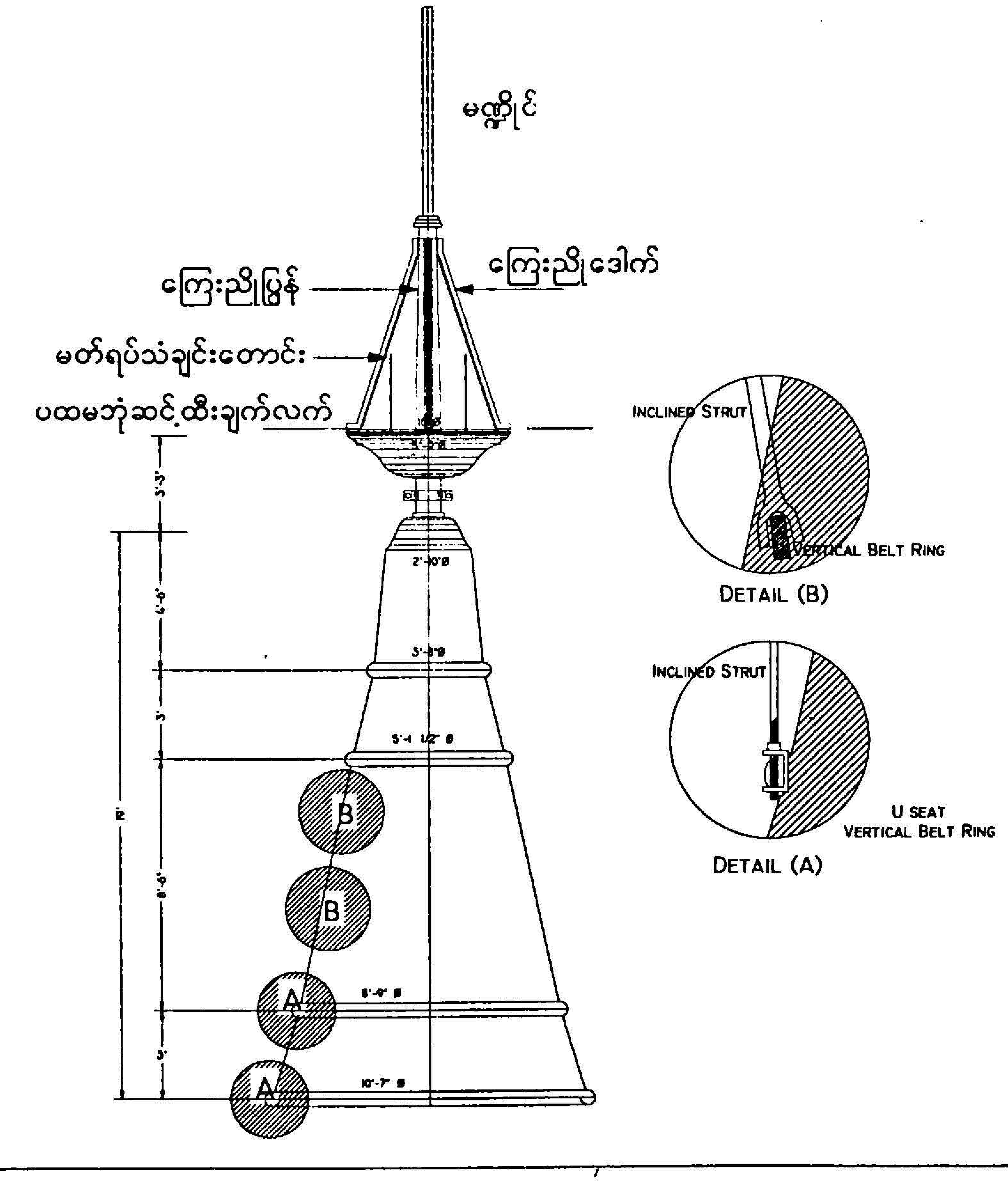

သတ္တမဘုံ
RADIAL BAR 12 NOS
TOT. DIA 3'8-1/4"
HEIGHT 1'9"
VERTICAL STRUT 8 NOS
TOT. DIA 4'8"
HEIGHT 1'11"
ဆဋ္ဌမဘုံ
RADIAL BAR 12 NOS
VERTICAL STRUT 8 NOS
ပဉ္စမဘုံ
RADIAL BAR 12 NOS
TOT. DIA 5'4"
HEIGHT 2'1"
VERTICAL STRUT 8 NOS
စတုတ္ထဘုံ
RADIAL BAR 15 NOS
TOT. DIA 6'8"
HEIGHT 2' 2-1/2"
VERTICAL STRUT 8 NOS
တတိယဘုံ
RADIAL BAR 16 NOS
TOT. DIA 8' 4"
HEIGHT 2' 6"
VERTICAL STRUT 10 NOS
ဒုတိယဘုံ
RADIAL BAR 32 NOS
TOT. DIA 11' 4"
HEIGHT 2' 9"
VERTICAL STRUT 12 NOS
ပထမဘုံ
RADIAL BAR 32 NOS
TOT. DIA 14' 11"
HEIGHT 3' 3"

ရွှေတိဂုံစေတီတော်၏

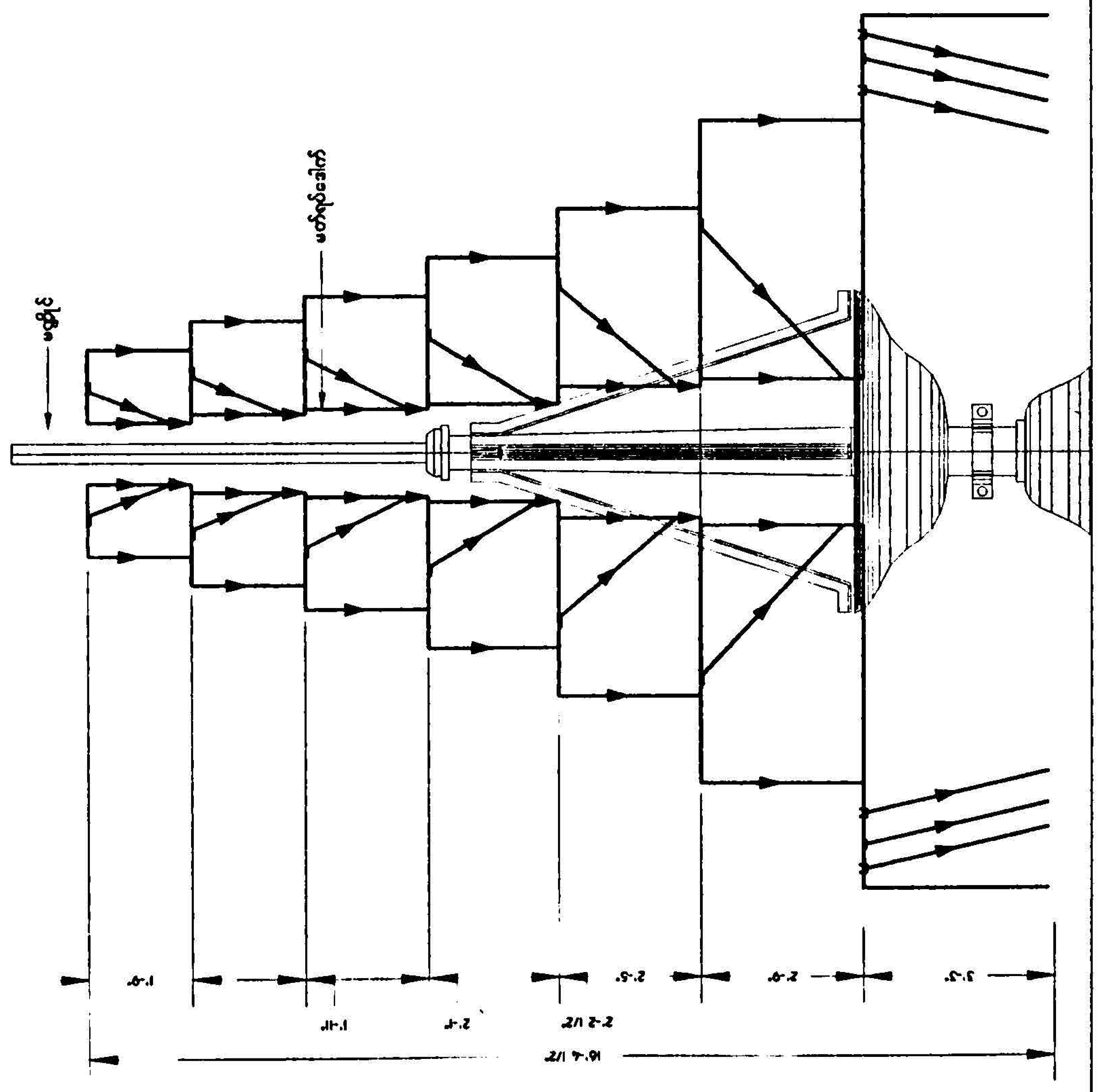
မုလထီးဒေါက်များ



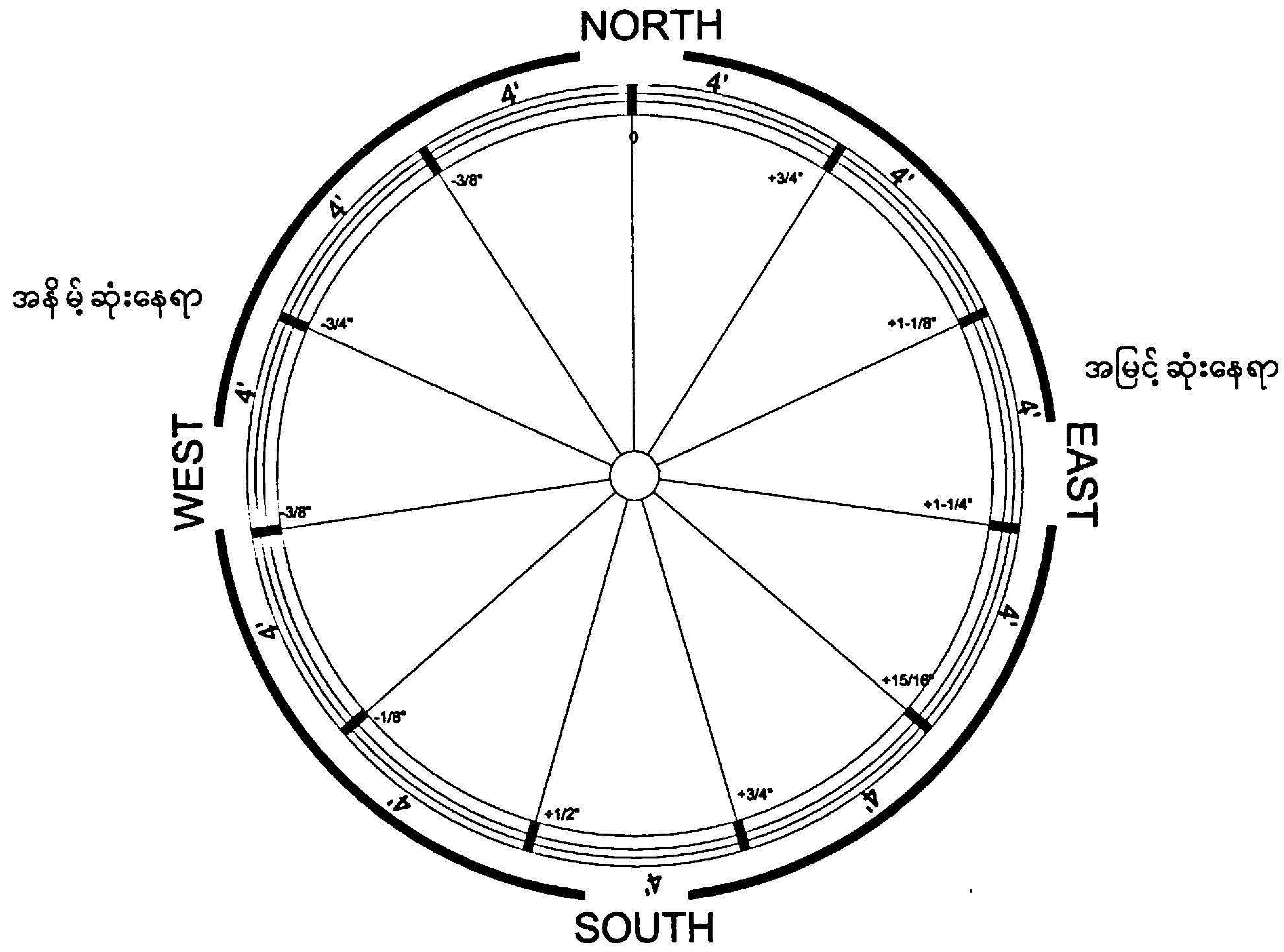
BELT RING နှင့် ထောက်တိုင်များဆက်ထားပုံ(မူလ)



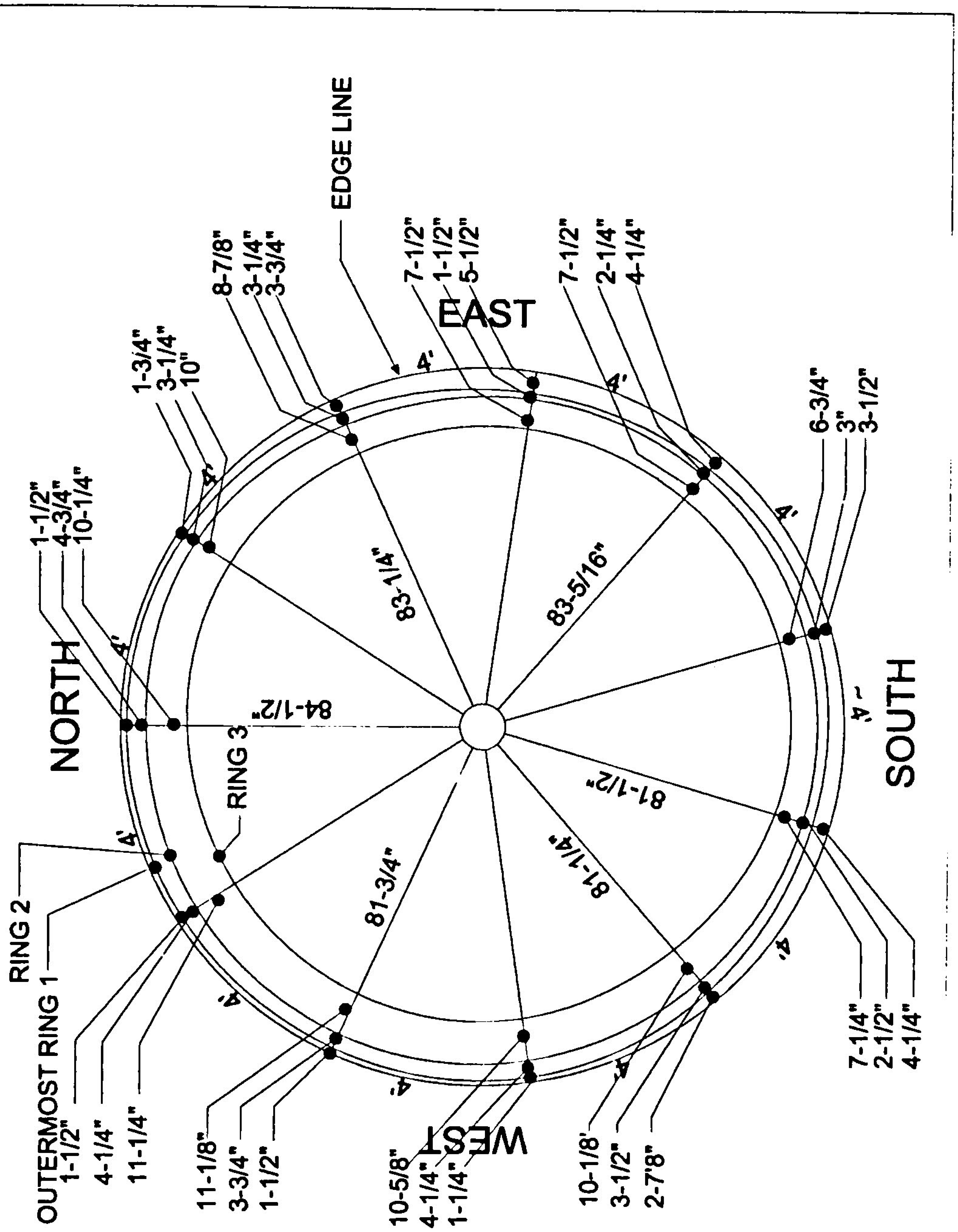
ထီးတော်အလေးချိန် အောက်ဖက်သို့သက်ရောက်လာပုံ



ထီးတော်ပထမအဆင့် အပြင်ဆုံး Ring ၏ Level အနိမ့်မြင့်ပြပုံ



ထီးတော်ပထမအဆင့်ရှိ မုလေခွေများ၏ တည်နေရာပြပုံ



ထီးဘုံ(၇)ဆင့်ရှိ အမာခံအစိတ်အပိုင်းများ၏ အလေးချိန်ကို တွက်ချက်ခြင်း (စနစ်ဟောင်း)

သတ္တမဘုံ

(1)	ထီးချက်လက် ($1\frac{1}{4}$" x $\frac{1}{2}$")	- 12 x 3' x 2.125 #/ft	=	76.50 #
(2)	ထီးအောက်ခံငွေများ (2" x $\frac{1}{2}$")	- 2 (3.67' + 2.09') x 3.4	=	39.168 #
(3)	ထီးချက်လက်အပေါ်ချုပ်ငွေ (1.25" x $\frac{3}{16}$")	- 3.67' x 0.956		
(4)	မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းချုပ်ငွေ (1.25" x $\frac{3}{16}$")	- 2 (2.09) x 0.956	=	36.185 #
(5)	မတ်ရပ်ဒေါက် + အစောင်းဒေါက် (1.25" x $\frac{3}{16}$")	- (3.75') 8 x 0.956		
				151.853 #

ဆဋ္ဌမဘုံ

(1)	ထီးချက်လက် ($1\frac{1}{4}$" x $\frac{1}{2}$")	- 12 x 3.92 x 2.125	=	99.96 #
(2)	ထီးအောက်ခံငွေများ (2" x $\frac{1}{2}$")	- 2 (5.24' + 2.62') x 3.4	=	53.448 #
(3)	ထီးချက်လက်အပေါ်ချုပ်ငွေ (1.25" x $\frac{3}{16}$")	- 2 x 5.24 x 0.956	=	20.0 #
(4)	မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းချုပ်ငွေ (1.25" x $\frac{3}{16}$")	- 2 [2 (2.62)] x 0.956		
(5)	မတ်ရပ်ဒေါက် + အစောင်းဒေါက် (1.25" x $\frac{3}{16}$")	- 8 (2' + 2.5') x 0.956	=	34.42 #
				207.828 #

<u>ပဌမဘုံ</u>

(1)	ထိုးချက်လက် ($1^1/_4$" x $^1/_2$")	- 12 x 4.5' x 2.125	=	114.75 #
(2)	ထိုးအောက်ခံငွေများ (2" x $^1/_2$")	- 2 [(5.24' + 2.62')] x 3.4	=	53.448 #
(3)	ထိုးချက်လက်အပေါ်ချုပ်ငွေ (1.25" x $^3/_{16}$")	- 2 [5.24'] x 0.956	=	20.0 #
(4)	မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းချုပ်ငွေ (1.25" x $^3/_{16}$")	- 2 [2 (2.62)] x 0.956		
(5)	မတ်ရပ်ဒေါက် + အစောင်းဒေါက် (1.25" x $^3/_{16}$")	- 8 (2' + 2.5') x 0.956	=	12.0 #
				200.198 #

<u>စတုတ္ထဘုံ</u>

(1)	ထိုးချက်လက် ($1^1/_4$" x $^1/_2$")	- 15 x 5.3' x 2.125	=	168.938 #
(2)	ထိုးအောက်ခံငွေများ (2" x $^1/_2$")	- 2 [(5.24' + 2.62')] x 3.4	=	53.448 #
(3)	ထိုးချက်လက်အပေါ်ချုပ်ငွေ (1.25" x $^3/_{16}$")	- 2 [5.24'] x 0.956	=	20.0 #
(4)	မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းချုပ်ငွေ (1.25" x $^3/_{16}$")	- 2 [2 (2.62)] x 0.956		
(5)	မတ်ရပ်ဒေါက် + အစောင်းဒေါက် (1.25" x $^3/_{16}$")	- 8 (2.125' + 2.625') x 0.956	=	36.3 #
				278.686 #

<u>တတိယဘုံ</u>

(1)	ထီးချက်လက် ($1^1/_4$" x $^1/_2$")	- 16 x 6.42 x 2.125	=	218.28 #
(2)	ထီးအောက်ခံငွေများ (2" x $^1/_2$")	- (16.23' + 6.81') 3.4	=	78.336
(3)	ထီးချက်လက်အပေါ်ချုပ်ငွေ (1.25" x $^3/_{16}$")	- 16.23' x 0.956		
(4)	မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းချုပ်ငွေ (1.25" x $^3/_{16}$")	- 2 (6.81')] x 0.956	=	81.98 #
(5)	မတ်ရပ်ဒေါက် + အစောင်းဒေါက် (1.25" x $^3/_{16}$")	- 10 (3.422' + 2.17') x 0.956		
				378.596 #

<u>ဒုတိယဘုံ</u>

(1)	ထီးချက်လက် ($1^1/_4$" x $^1/_2$")	- 32 x 8.25' x 2.125	=	561.0 #
(2)	ထီးအောက်ခံငွေများ (2" x $^1/_2$")	- (19.9' + 11.52') x 3.4	=	106.828
(3)	ထီးချက်လက်အပေါ်ချုပ်ငွေ (1.25" x $^3/_{16}$")	- 19.9' x 0.956		
(4)	မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းချုပ်ငွေ (1.25" x $^3/_{16}$")	- 2 (11.52') x 0.956	=	100.25 #
(5)	မတ်ရပ်ဒေါက် + အစောင်းဒေါက် (1.25" x $^3/_{16}$")	- 12 (2.58' + 2.58') x 0.956		
				768.078 #

ပထမဘုံ

(1)	ထီးချက်လက် ($1^1/_4$" x $^1/_2$")	- 32 x 10.25' x 2.125	=	697.0 #
(2)	ထီးချက်လက်အပေါ်ချုပ်ငွေများ (2" x $^1/_2$")	- (25.13' + 11.52) x 3.4	=	124.61 #
(3)	အောက်ခံငွေ (၁) (2" x $^3/_4$")	- 2 x 45.16' x 5.1	=	460.63 #
(4)	အောက်ခံငွေ (၂) ($2^1/_2$" x $^1/_2$")	- 1 x 40.06' x 4.25	=	170.26 #
(5)	အောက်ခံငွေ (၃) (2" x $^3/_4$")	- 2 x 36.13' x 5.1	=	368.53 #
(6)	အောက်ခံငွေ (၄) (1" ϕ)	- 1 x 25.13' x 2.67	=	67.10 #
		Total	=	1888.13 #
		Total	=	3873.369 #

- ထီးဘုံဆင့် (၇)ဆင့်စလုံး၏ အမာခံအစိတ်အပိုင်းအားလုံးအလေးချိန် (ထီးရွက်အလေးချိန်မပါ ၊ သို့သော် ထီးငွေအလေးချိန်ပါသည်) = 1.73 ton
- အကယ်၍ ထီးငွေနှင့်ထီးရွက်အလေးချိန်မပါဝင်ပါက စုစုပေါင်းအလေးချိန် = 2806.849 #
  = 1.25 ton

MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF ATOMIC ENERGY
No. (6), Kaba Aye Pagoda Road, Yankin P.O., Yangon.
Tel. : 95 1 664233/ 664233 Fax. : 95 1 650685

Reference : ရန်ကုန်နည်းပညာ တက္ကသိုလ်၏ ၂၃-၃-၉၉ ရက်စွဲပါစာအမှတ်၊ ရနတ/ကသ (ရွှေဒဂုံ) ၉၉/၂၁၁။

Sample : ရွှေတိဂုံမထိတော် ဆပ်သွားမှု မှ ငွေသတ္တုစပ်

Metal Composition

(Quantitative Analysis Report)

Sr. No.	Element	Concentration (%)
1	Ag (Silver)	82.82 ± 8.49 %
2	Cu (Copper)	11.90 ± 0.79 %
3	Pb (Lead)	0.65 ± 0.06 %
4	Au(Gold)	2.16 ± 0.17 %

Method/ Equipment used

Elemental concentration measurement was carried out by using the equipments mentioned below:

(i) Si(Li) Detector system with Cd-109 source and W Tube excited system with Sn secondary target.
(ii) Canberra Series 35 plus Multichannel Analyser Model 3502.
(iii) Pentium TOSHIBA Computer with X-ray Analysis software (AXIL Programme and QAES Programme).

Tested by: (U Wai Zin Oo)

Checked by: (U Tin Maung Kyi)

(Daw War War Myo Aung)

Technical Director: (Dr. Tin Win)

Department of Atomic Energy ... Ministry of Science and Technology
Reg No ....
Date ....

Date : 1 April. 1999.

မူလက တပ်ဆင်ထားသော ထီးဒွေ (Ring) များ၏ အလေးချိန် ခံဆောင်နိုင်မှုကို ဆန်းစစ်ခြင်း (စနစ်ဟောင်း)

$F_y = 30$ ksi

Allowable stress = 15 ksi

Type - 1

$D = 14' \, 4^1/_2"$, $B = ^3/_4"$, $H = 2"$, 2 Nos.

$$I = 2 \times \frac{0.75 \times 2^3}{12} = 1 \text{ in}^4$$

$l = 5.645'$

Assume $M = \frac{wl^2}{9}$ (also allowing for curvature effect)

$$= \frac{wx(5.645x12)^2}{9} = 509.86 \text{ w lb-in}$$

$$\sigma = \frac{My}{I} = \frac{509.86wx1}{1} = 15 \times 10^3 \text{ psi}$$

$w_1 = 29.42$ lb/in

$= 353$ lb/ft

Type - 2

$D = 12'\text{-}9"$, $B = 2^1/_2"$, $H = ^1/_2"$

$$I = \frac{2.5x(0.5)^3}{12} = 0.026 \text{ in}^4$$

$l = 5'$

$$M = \frac{wl^2}{9} = \frac{wx(5x12)^2}{9} = 400 \text{ w lb-in}$$

$$\sigma = \frac{My}{I} = \frac{400wx0.25}{0.026} = 15 \times 10^3 \text{ psi}$$

$w_2 = 3.9$ lb/in

$= 46.8$ lb/ft

Type - 3

$$D = 11'\text{-}6'', \quad B = {}^3/_4'', \quad H = 2'', \quad 2\text{ Nos.}$$

$$I = 2 \times \frac{0.75 \times 2^3}{12} = 1\ \text{in}^4$$

$$l = 4.516'$$

$$M = \frac{wl^2}{9} = \frac{wx(4.516x12)^2}{9} = 326.3\ w\ \ \text{lb-in}$$

$$\sigma = \frac{My}{I} = \frac{326.3wx1}{1} = 15 \times 10^3\ \text{psi}$$

$$w_3 = 46\ \text{lb/in}$$

$$= 552\ \text{lb/ft}$$

Type - 4

$$D = 8', \text{ Diameter} = 1''\ \phi$$

$$I = \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi x1^4}{64} = 0.049\ \text{in}^4$$

$$l = 3.14'$$

$$M = \frac{wl^2}{9} = \frac{wx(3.14x12)^2}{9} = 157.75\ w\ \ \text{lb-in}$$

$$\sigma = \frac{My}{I} = \frac{157.75wx0.5}{0.049} = 15 \times 10^3\ \text{psi}$$

$$w_4 = 9.318\ \text{lb/in}$$

$$= 111.8\ \text{lb/ft}$$

$$W = (353 \times 5.645 + 46.8 \times 5 + 552 \times 4.516 + 111.8 \times 3.14) \times 8$$

$$= (1992.685 + 234.0 + 2492.832 + 351.052) \times 8$$

$$= 40564.552\ \text{lb} = 18.109\ \text{tons}$$

Note : This value only gives an indication of the total load-carrying capacity of all the rings which will be used for comparison purpose only. Actual load-carrying capacity of the system will, however, depend on the actual load distribution and the structural system.

အသစ် တပ်ဆင်ထားသော ထီးငွေ (Ring) များ၏ အလေးချိန် ခံဆောင်နိုင်မှုကို ဆန်းစစ်ခြင်း (စနစ်သစ်)

$F_y = 40$ ksi

Allowable stress = 20 ksi

Type - 1

$D = 13'\,8^1/_2"$, $B = {}^1/_2"$, $H = 2"$

$$I = \frac{0.5\text{x}2^3}{12} = 0.333 \text{ in}^4$$

$$l = 5.383'$$

Assume $M = \frac{wl^2}{9}$ (also allowing for curvature effect)

$$= \frac{w\text{x}(5.383\text{x}12)^2}{9} = 463.7 \text{ w lb-in}$$

$$\sigma = \frac{My}{I} = \frac{463.7\text{wx}1}{0.333} = 20 \times 10^3 \text{ psi}$$

$$w_1 = 14.38 \text{ lb/in}$$

$$= 172.5 \text{ lb/ft}$$

Type - 2

$D = 11'\text{-}9^1/_2"$, $B = 2"$, $H = 2"$

$$I = \frac{2\text{x}2^3}{12} = 1.3333 \text{ in}^4$$

$$l = 4.63'$$

$$M = \frac{wl^2}{9} = \frac{w\text{x}(4.63\text{x}12)^2}{9} = 343 \text{ w lb-in}$$

$$\sigma = \frac{My}{I} = \frac{343\text{wx}1}{1.3333} = 20 \times 10^3 \text{ psi}$$

$$w_2 = 77.726 \text{ lb/in}$$

$$= 932.7 \text{ lb/ft}$$

Type - 3

$D = 9'\text{-}^{1}/_{2}"$, $B = 2"$, $H = 2"$

$I = 1.3333 \text{ in}^4$

$l = 3.55'$

$$M = \frac{wl^2}{9} = \frac{wx(3.55x12)^2}{9} = 201.7 \text{ w lb-in}$$

$$\sigma = \frac{My}{I} = \frac{201.7wx1}{1.3333} = 20 \times 10^3 \text{ psi}$$

$w_3 = 132.2$ lb/in

$= 1586.5$ lb/ft

Type - 4

$D = 8'$, Diameter $= 1" \phi$

$$I = \frac{\pi D^4}{64} = \frac{\pi x 1^4}{64} = 0.049 \text{ ir}^4$$

$l = 3.14'$

$$M = \frac{wl^2}{9} = \frac{wx(3.14x12)^2}{9} = 157.75 \text{ w lb-in}$$

$$\sigma = \frac{My}{I} = \frac{157.75wx0.5}{0.049} = 20 \times 10^3 \text{ psi}$$

$w_4 = 12.42$ lb/in

$= 149$ lb/ft

W = (172.5 x 5.383 + 932.7 x 4.63 + 1586.5 x 3.55 + 149 x 3.14) x 8

= (928.5675 + 4318.401 + 5632.075 + 467.86) x 8

= 90775.228 lb = 40.525 tons

Note : This value only gives an indication of the total load-carrying capacity of all the rings which will be used for comparison purpose only. Actual load-carrying capacity of the system will, however, depend on the actual load distribution and the structural system.

$$\frac{\text{W(New System)}}{\text{W(Old System)}} = \frac{40.525}{18.109} = 2.238$$

Therefore, the total load-carrying capacity of the new system is 2.24 times that of the old system.

ပထမဘုံထီးခေါက်များ၏ ခံနိုင်ရည်အားကို ဆန်းစစ်ခြင်း

(စနစ်ဟောင်း)

Type (1)

Length ≅ 21 ft

Size ≅ $1^1/_2$" ϕ

θ ≅ 4.5° with vertical

Assume 20 lb/ft vertical U.D. load along the length (including own weight)

Vertical load capactiy = P_1 = ?

$L_{xx} = L_{yy} = 21'$

For $1^1/_2$" ϕ , Area = 1.767 in^2

Radius of gyration = 0.375"

Assume F_y = 30 ksi

Section modulus = 0.3313

$$\left(\frac{kl}{r}\right)_x = \left(\frac{kl}{r}\right)_y = \frac{1x21x12}{0.375} = 672$$

$$\lambda_c = \frac{kl}{r}\sqrt{\frac{F_y}{\pi^2 E_s}} = 672\sqrt{\frac{30}{\pi^2 x29000}} = 6.88 > 1.5$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_c^2}\right)F_y = \frac{0.877}{6.88^2} \text{ x } 30 = 0.5558 \text{ ksi }, \quad = 555.8 \text{ psi}$$

$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g$ = 0.85 x 555.8 x 1.767 = 834.83 lb

$\phi_b M_n = \phi_b M_p = \phi Z_x F_y$

= 0.9 x 0.3313 x 30 = 8.95 k-in = 0.745 k-ft

w = 20 sin 4.5° = 1.57 lb/ft

$$M_{ux} = \frac{wl^2}{8} = \frac{1.57x21^2}{8} = 86.55 \text{ lb-ft}$$

$$\frac{P_u}{\phi_c P_n} + \frac{8M_u}{9\phi_b M_n} = 1$$

$$\frac{P_u}{834.83} + \frac{8x86.55}{9x0.745x10^3} = 1$$

P_u = 748.6 lb

Vertical load capacity P_1 = 746.3 lb

Type (2)

Length ≅ 18.5 ft

Size ≅ $1^3/_{16}$" x $1^3/_{16}$"

θ ≅ 9.5° with vertical

Assume 20 lb/ft vertical U.D. load (including own weight)

Vertical load capactiy = P_2 = ?

$L_{xx} = L_{yy} = 18.5$ ft

For $1^3/_{16}$" x $1^3/_{16}$", Area = 1.41 in^2

Radius of gyration = 0.3428"

Assume $F_y = 30$ ksi

Section modulus = 0.419

$$\left(\frac{kl}{r}\right)_x = \left(\frac{kl}{r}\right)_y = \frac{1x18.5x12}{0.3428} = 647.6$$

$$\lambda_c = 647.6\sqrt{\frac{30}{\pi^2 x29000}} = 6.63 > 1.5$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{6.63^2}\right)30 = 0.5985 \text{ ksi} = 598.5 \text{ psi}$$

$$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g = 0.85 \times 598.5 \times 1.41$$

$$= 717.3 \text{ lb}$$

$$\phi_b M_n = \phi_b M_p = \phi\ Z_x F_y$$

$$= 0.9 \times 0.419 \times 30$$

$$= 11.31 \text{ k-in} = 942.75 \text{ lb-ft}$$

$$\frac{P_u}{\phi_c P_n} + \frac{8M_u}{9\phi_b M_n} = 1$$

$$w = 20 \sin 9.5° = 3.3 \text{ lb/ft}$$

$$M_{ux} = \frac{wl^2}{8} = \frac{3.3x18.5^2}{8}$$

$$= 141.2 \text{ lb-ft}$$

$$\frac{P_u}{717.3} + \frac{8x141.2}{9x942.75} = 1$$

$$P_u = 621.8 \text{ lb}$$

Vertical load capacity P_2 = 613.3 lb

Type (3)

Length ≅ 16.5 ft

Size ≅ $1^3/_{16}$" x $1^3/_{16}$"

$\theta \cong 11.5°$ with vertical

Assume 20 lb/ft vertical U.D. load (including own weight)

Vertical load capactiy = P_3 = ?

$L_{xx} = L_{yy}$ = 16.5 ft

For $1^3/_{16}$" x $1^3/_{16}$", Area = 1.41 in^2

Radius of gyration = 0.3428"

Assume F_y = 30 ksi

Section modulus = 0.419

$$\left(\frac{kl}{r}\right)_x = \left(\frac{kl}{r}\right)_y = \frac{1x16.5x12}{0.3428} = 577.6$$

$$\lambda_c = 577.6\sqrt{\frac{30}{\pi^2 x 29000}} = 5.913 > 1.5$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{5.913^2}\right)30 = 0.7524 \text{ ksi} = 752.4 \text{ psi}$$

$$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g = 0.85 \times 752.4 \times 1.41$$

$$= 901.8 \text{ lb}$$

$$\phi_b M_n = \phi_b M_p = \phi\ Z_x F_y$$

$$= 0.9 \times 0.419 \times 30$$

$$= 11.31 \text{ k-in} = 942.75 \text{ lb-ft}$$

$$w = 20 \sin 11.5° = 4 \text{ lb/ft}$$

$$M_u = \frac{wl^2}{8} = \frac{4x16.5^2}{8}$$

$$= 136.1 \text{ lb-ft}$$

$$\frac{P_u}{901.8} + \frac{8x136.1}{9x942.75} = 1$$

P_u = 786 lb

Vertical load capacity P_3 = 770.3 lb

Type (4)

Length $\cong$ 12 ft

Size $\cong$ $1^{3}/_{16}$" x $1^{3}/_{16}$"

$\theta \cong 15.5°$ with vertical

Assume 20 lb/ft vertical U.D. load (including own weight)

Vertical load capactiy = P_4 = ?

$L_{xx} = L_{yy}$ = 12 ft

For $1^{3}/_{16}$" x $1^{3}/_{16}$", Area = 1.41 in^2

Radius of gyration = 0.3428"

Assume F_y = 30 ksi

Section modulus = 0.419

$$\left(\frac{kl}{r}\right)_x = \left(\frac{kl}{r}\right)_y = \frac{1x12x12}{0.3428} = 420$$

$$\lambda_c = 420\sqrt{\frac{30}{\pi^2 x 29000}} = 4.3 > 1.5$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{4.3^2}\right)30 = 1.4225 \text{ ksi} = 1422.5 \text{ psi}$$

$$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g = 0.85 \times 1422.5 \times 1.41$$

$$= 1705 \text{ lb}$$

$$\phi_b M_n = \phi_b M_p = \phi\ Z_x F_y$$

$$= 0.9 \times 0.419 \times 30$$

$$= 11.31 \text{ k-in} = 942.75 \text{ lb-ft}$$

$$w = 20 \sin 15.5° = 5.345 \text{ lb/ft}$$

$$M_u = \frac{wl^2}{8} = \frac{5.345x12^2}{8}$$

$$= 96.21 \text{ lb-ft}$$

$$\frac{P_u}{1705} + \frac{8x96.21}{9x942.75} = 1$$

$$P_u = 1550.3 \text{ lb}$$

Vertical load capacity P_4 = 1494 lb

Type (5)

Length ≅ 10.5 ft

Size ≅ 1" ϕ

$\theta \cong 0°$ with vertical

Assume 17 lb/ft vertical U.D. load (including own weight)

Vertical load çapactiy = P_5 = ?

$L_{xx} = L_{yy} = 10.5$ ft

For 1"ϕ , Area = 0.785 in^2

Radius of gyration = 0.25"

Assume $F_y = 30$ ksi

Section modulus = 0.1

$$\left(\frac{kl}{r}\right)_x = \left(\frac{kl}{r}\right)_y = \frac{1x10.5x12}{0.25} = 504$$

$$\lambda_c = 504\sqrt{\frac{30}{\pi^2 x 29000}} = 5.16 > 1.5$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{5.16^2}\right)30 = 1 \text{ ksi} = 1000 \text{ psi}$$

$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g = 0.85 \times 1000 \times 0.785 = 667.3$ lb

$\phi_b M_n = \phi_b M_p = \phi\ Z_x F_y$

$= 0.9 \times 0.1 \times 30 = 2.7$ k-in = 225 lb-ft

$w = 0\ (\because \theta = 0°)$

$\therefore M_u = 0$

$$\frac{P_u}{\phi_c P_n} + 0 = 1$$

$$\frac{P_u}{667.3} = 1$$

$P_u = 667.3$ lb

Vertical load capacity P_5 = 667.3 lb

Total Load Capacity (Old System) = $8P_1 + 8P_2 + 8P_3 + 8P_4 + 10P_5$

= 8 (746.3 + 613.3 + 770.3 + 1494) + 10 x 667.3 = 35664.2 lb

= 15.92 tons (Safety Factor is not yet applied.)

Note: This, being a simple summation of individual capacity of all struts, only gives an indication of the load carrying capacity of the whole system, because the actual capacity depends also on the actual load distribution and the structural system. Therefore, appropriate Factor of Safety must be applied to get the safe load. This is only for comparison purpose.

(စံနှစ်သစ်)

Type (1)

Length ≅ 18.75 ft

Size ≅ 1.5" ϕ

θ ≅ 7.25° with vertical

Assume 20 lb/ft vertical U.D. load (including own weight)

Vertical load capactiy = P_l = ?

$L_{xx} = L_{yy} = 18.75$ ft

For 1.5" ϕ , Area = 1.767 in^2

Radius of gyration = 0.375"

Assume $F_y = 40$ ksi

Section modulus = 0.3313

$$\left(\frac{kl}{r}\right)_x = \left(\frac{kl}{r}\right)_y = \frac{1x18.75x12}{0.375} = 600$$

$$\lambda_c = \frac{kl}{r}\sqrt{\frac{F_y}{\pi^2 E_s}} = 600\sqrt{\frac{40}{\pi^2 x29000}} = 7.093 > 1.5$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_c^2}\right)F_y$$

$$= \frac{0.877}{(7.093)^2}x40 = 0.6973 \text{ ksi} = 697.3 \text{ psi}$$

$$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g = 0.85 \text{ x } 697.3 \text{ x } 1.767 = 1047.31 \text{ lbs}$$

$$\phi_b M_n = \phi_b M_p = \phi \; Z_x F_y$$

$$= 0.9 \text{ x } 0.3313 \text{ x } 40 = 11.927 \text{ k-in} = 0.994 \text{ k-ft}$$

$$M_{ux} = \frac{wl^2}{8} = \frac{2.52x(18.75)^2}{8} = 110.74 \text{ lb-ft}$$

$$\frac{P_u}{\phi_c P_n} + \frac{8M_{ux}}{9\phi_b M_n} = 1$$

$$\frac{P_u}{1047.31} + \frac{8x110.74}{9x0.994x10^3} = 1 \text{ , } P_u = 943.6 \text{ lbs}$$

∴ Vertical load capacity P_l = 936.05 lbs

Type (2)

Length ≅ 16.83 ft

Size ≅ 2 in x 2 in

$\theta \cong 7.75°$ with vertical

Assume 25 lb/ft vertical U.D. load (including own weight)

Vertical load capactiy = P_2 = ?

$L_{xx} = L_{yy} = 16.83$ ft

For 2" x 2" , Area = 4 in^2

Radius of gyration = 0.5774"

Assume F_y = 40 ksi

Section modulus = 2

$$\left(\frac{kl}{r}\right)_x = \left(\frac{kl}{r}\right)_y = \frac{1x16.83x12}{0.5774} = 349.77$$

$$\lambda_c = \frac{kl}{r}\sqrt{\frac{F_y}{\pi^2 E_s}} = 349.77\sqrt{\frac{40}{\pi^2 x29000}} = 4.135 > 1.5$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_c^2}\right)F_y$$

$$= \frac{0.877}{(4.135)^2}x40 = 2.052 \text{ ksi} = 2052 \text{ psi}$$

$$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g = 0.85 \times 2052 \times 4 = 6976.8 \text{ lbs}$$

$$\phi_b M_n = \phi_b M_p = \phi Z_x F_y$$

$$= 0.9 \times 2 \times 40 = 72 \text{ k-in} = 6 \text{ k-ft}$$

$$M_{ux} = \frac{wl^2}{8} = \frac{3.37x(16.83)^2}{8} = 119.32 \text{ lb-ft}$$

$$\frac{P_u}{\phi_c P_n} + \frac{8M_{ux}}{9\phi_b M_n} = 1$$

$$\frac{P_u}{6976.8} + \frac{8x119.32}{9x6x10^3} = 1, \quad P_u = 6853.47 \text{ lbs}$$

∴ Vertical load capacity P_2 = 6790.87 lbs

Type (3)

Length ≅ 14.25 ft

Size ≅ 2 in x 2 in

θ ≅ 5.75° with vertical

Assume 25 lb/ft vertical U.D. load (including own weight)

Vertical load capactiy = P_3 = ?

$L_{xx} = L_{yy} = 14.25$ ft

For 2" x 2" , Area = 4 in^2

Radius of gyration = 0.5774"

Assume $F_y = 40$ ksi

Section modulus = 2

$$\left(\frac{kl}{r}\right)_x = \left(\frac{kl}{r}\right)_y = \frac{1x14.25x12}{0.5774} = 296.16$$

$$\lambda_c = \frac{kl}{r}\sqrt{\frac{F_y}{\pi^2 E_s}} = 296.16\sqrt{\frac{40}{\pi^2 x29000}} = 3.501 > 1.5$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_c^2}\right)F_y$$

$$= \frac{0.877}{(3.501)^2}x40 = 2.862 \text{ ksi} = 2862 \text{ psi}$$

$$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g = 0.85 \text{ x } 2862 \text{ x } 4 = 9730.8 \text{ lbs}$$

$$\phi_b M_n = \phi_b M_p = \phi \; Z_x F_y$$

$$= 0.9 \text{ x } 2 \text{ x } 40 = 72 \text{ k-in} = 6 \text{ k-ft}$$

$$M_{ux} = \frac{wl^2}{8} = \frac{2.505x(14.25)^2}{8} = 63.58 \text{ lb-ft}$$

$$\frac{P_u}{\phi_c P_n} + \frac{8M_{ux}}{9\phi_b M_n} = 1$$

$$\frac{P_u}{9730.8} + \frac{8x63.58}{9x6x10^3} = 1, \quad P_u = 9639.14 \text{ lbs}$$

∴ Vertical load capacity P_3 = 9590.64 lbs

Type (4)

Length ≅ 10.5 ft

Size ≅ 1 in ϕ

θ ≅ 6.5° with vertical

Assume 17 lb/ft vertical U.D. load (including own weight)

Vertical load capactiy = P_4 = ?

$L_{xx} = L_{yy} = 14.25$ ft

For 1" ϕ , Area = 0.785 in^2

Radius of gyration = 0.25 in^2

Assume $F_y = 40$ ksi

Section modulus = 0.098

$$\left(\frac{kl}{r}\right)_x = \left(\frac{kl}{r}\right)_y = \frac{1\text{x}10.5\text{x}12}{0.25} = 504$$

$$\lambda_c = \frac{kl}{r}\sqrt{\frac{F_y}{\pi^2 E_s}} = 504\sqrt{\frac{40}{\pi^2 \text{x} 29000}} = 5.958 > 1.5$$

$$F_{cr} = \left(\frac{0.877}{\lambda_c^2}\right)F_y$$

$$= \frac{0.877}{(5.958)^2}\text{x}40 = 0.988 \text{ ksi} = 988 \text{ psi}$$

$\phi_c P_n = \phi_c F_{cr} A_g$ = 0.85 x 988 x 0.785 = 659.24 lbs

$\phi_b M_n = \phi_b M_p$ = ϕ $Z_x F_y$

= 0.9 x 0.098 x 40 = 3.528 k-in = 0.294 k-ft

$$M_{ux} = \frac{wl^2}{8} = \frac{1.924\text{x}(10.5)^2}{8} = 26.515 \text{ lb-ft}$$

$$\frac{P_u}{\phi_c P_n} + \frac{8M_{ux}}{9\phi_b M_n} = 1$$

$$\frac{P_u}{659.24} + \frac{8\text{x}26.515}{9\text{x}0.294\text{x}10^3} = 1, \quad P_u = 606.4 \text{ lbs}$$

∴ Vertical load capacity P_4 = 602.5 lbs

∴ Total Load Capacity (New System) = 8P1 + 8P2 + 8P3 + 8P4

= 8 (936.05 + 6790.87 + 9590.64 + 602.5) = 143360.48 lbs

= 64 tons (Safety Factor is not yet applied)

Note: This, being a simple summation of individual capacity of all struts, only gives an indication of the load carrying capacity of the whole system, because the actual capacity depend, also on the actual load distribution and the structural system. Therefore, appropriate Factor of safety must be applied to get the safe load. This is only for comparison purpose.

$$\text{Load Capacity Ratio} = \frac{64^{\text{ton}}(\text{New System})}{15.92^{\text{ton}}(\text{Old System})} = 4.02$$

ပထမဘုံထီးခေါက်များ၏ အလေးချိန်ကိုဆန်းစစ်ခြင်း

(စံနစ်ဟောင်း)

Type 1
$$8 \times 21 \times \left(\frac{\pi \times (\frac{1.5}{12})^2}{4} \right) \times 390 = 804 \text{ lb}$$

Type 2
$$8 \times 18.5 \times \frac{\left(1\frac{3}{16} \times 1\frac{3}{16}\right)}{144} \times 390 = 565.2 \text{ lb}$$

Type 3
$$8 \times 16.5 \times \frac{\left(1\frac{3}{16} \times 1\frac{3}{16}\right)}{144} \times 390 = 504.1 \text{ lb}$$

Type 4
$$8 \times 12 \times \frac{\left(1\frac{3}{16} \times 1\frac{3}{16}\right)}{144} \times 390 = 366.6 \text{ lb}$$

Type 5
$$10 \times 10.5 \times \left(\frac{\pi \times (\frac{1}{12})^2}{4} \right) \times 390 = 223.3 \text{ lb}$$

$$= 2463.2 \text{ lb}$$
$$= \boxed{1.1 \text{ tons}}$$

(စံနစ်သစ်)

Type 1
$$8 \times 18.75 \times \left(\frac{\pi \times (\frac{1.5}{12})^2}{4} \right) \times 390 = 717.9 \text{ lb}$$

Type 2
$$8 \times 16.83 \times \frac{2 \times 2}{144} \times 390 = 1458.6 \text{ lb}$$

Type 3
$$8 \times 14.25 \times \frac{2 \times 2}{144} \times 390 = 1235 \text{ lb}$$

Type 4
$$8 \times 10.5 \times \left(\frac{\pi \times (\frac{1}{12})^2}{4} \right) \times 390 = 178.7 \text{ lb}$$

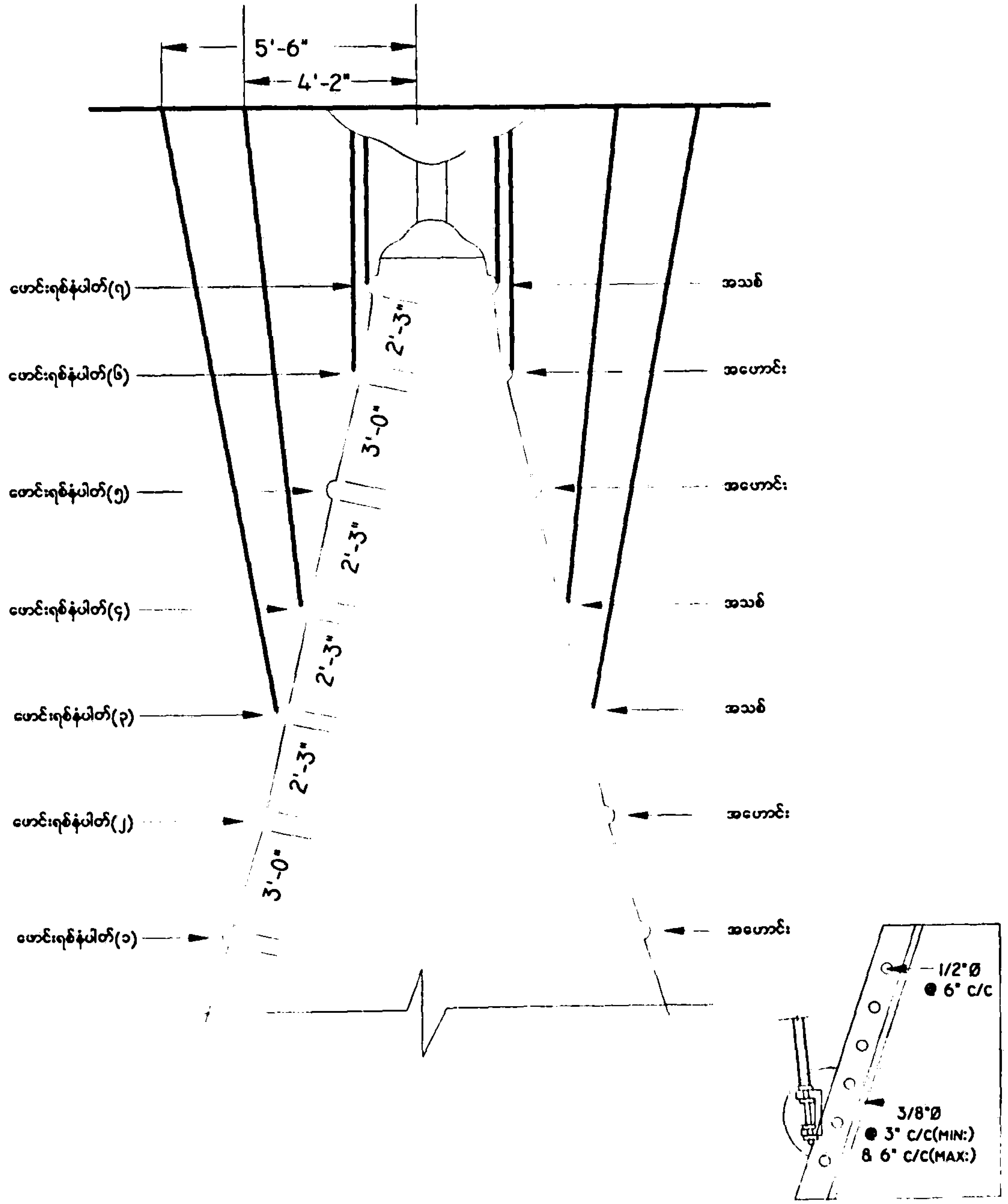
$$= 3590.2 \text{ lb}$$
$$= \boxed{1.60 \text{ tons}}$$

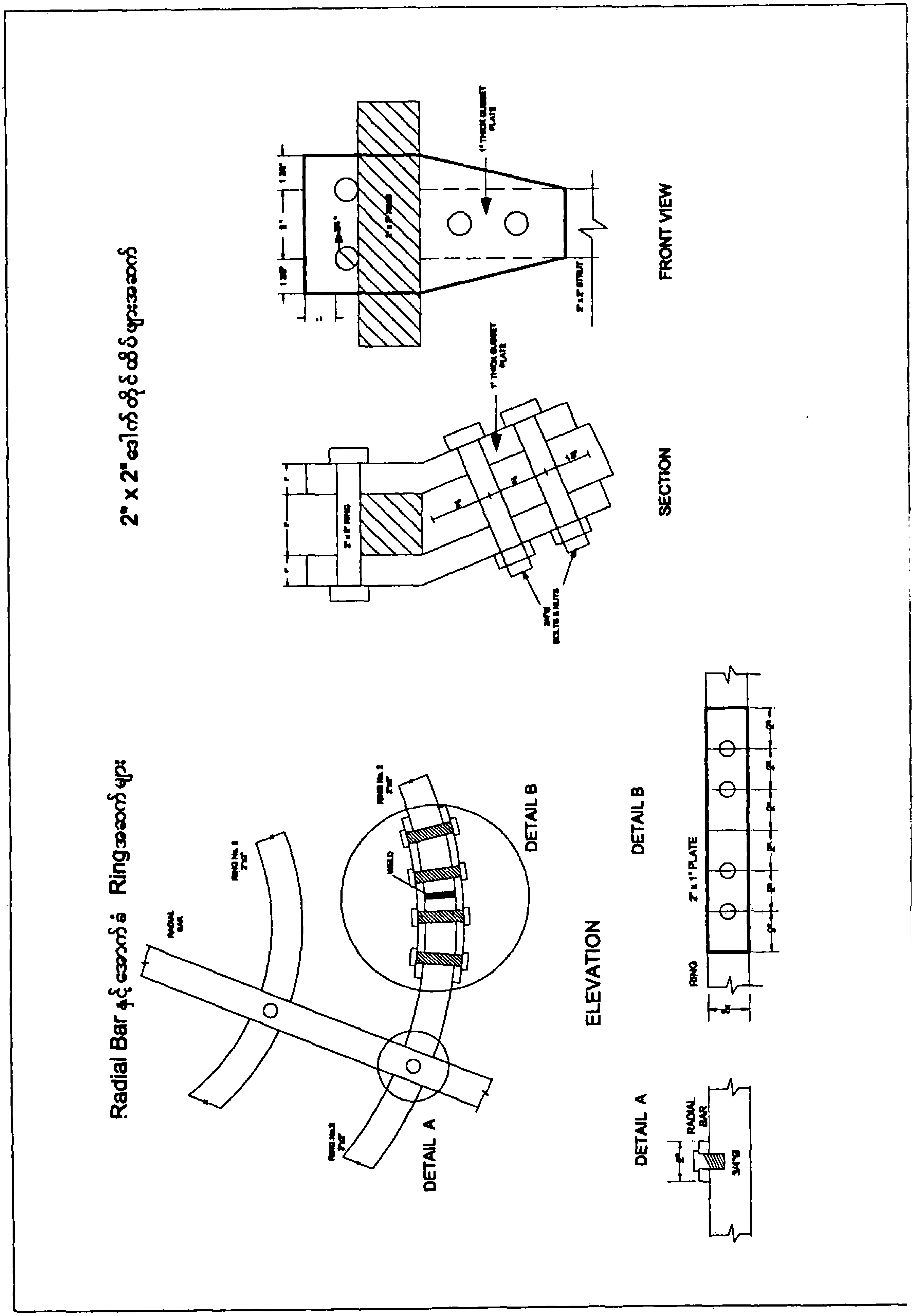
Note: Only the struts directly supporting the first level of the Htee are considered.

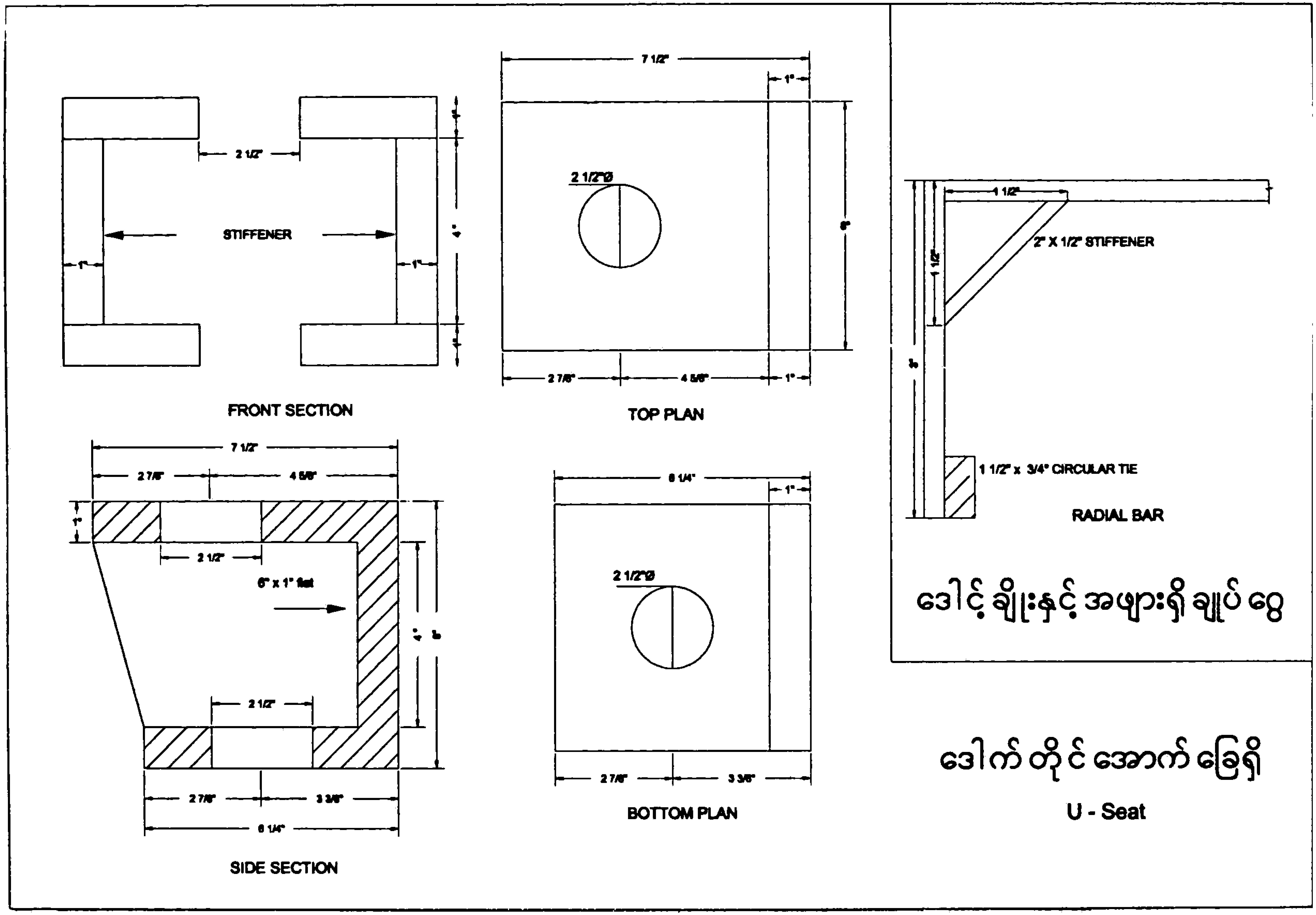
$$\text{Weight Ratio of Struts} = \frac{1.60^{\text{ton}} \text{(New System)}}{1.10^{\text{ton}} \text{(Old System)}} = 1.45$$

Conclusion : by replacing the old system of supports with the new system, the weight of the struts increases by 45% while the load carrying capacity increases by 302%.

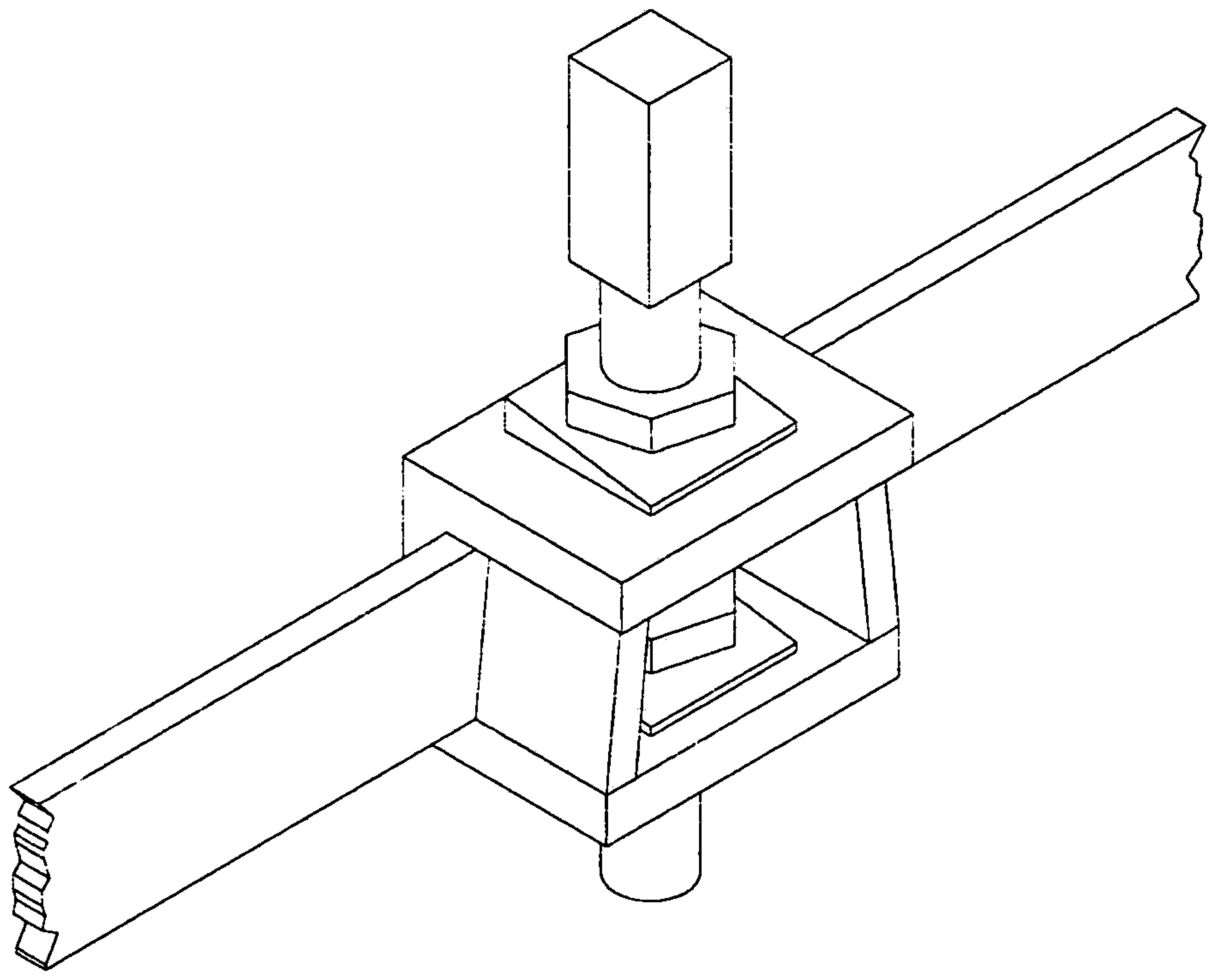
အသစ်ထပ်ထည့်သည့်ဖောင်းများနှင့် စနစ်သစ်ဖောင်းရစ်များ




2" x 2" ဒေါက်တိုင်ထိပ်များအဆက်
1" THICK GUSSET PLATE
2" x 2" RING
2" x 2" STRUT
3/4"Ø BOLTS & NUTS
SECTION
FRONT VIEW
Radial Bar နှင့်အောက်ခံ Ringအဆက်များ
RADIAL BAR
WELD
DETAIL A
DETAIL B
ELEVATION
2" x 1" PLATE
RING
3/4"Ø

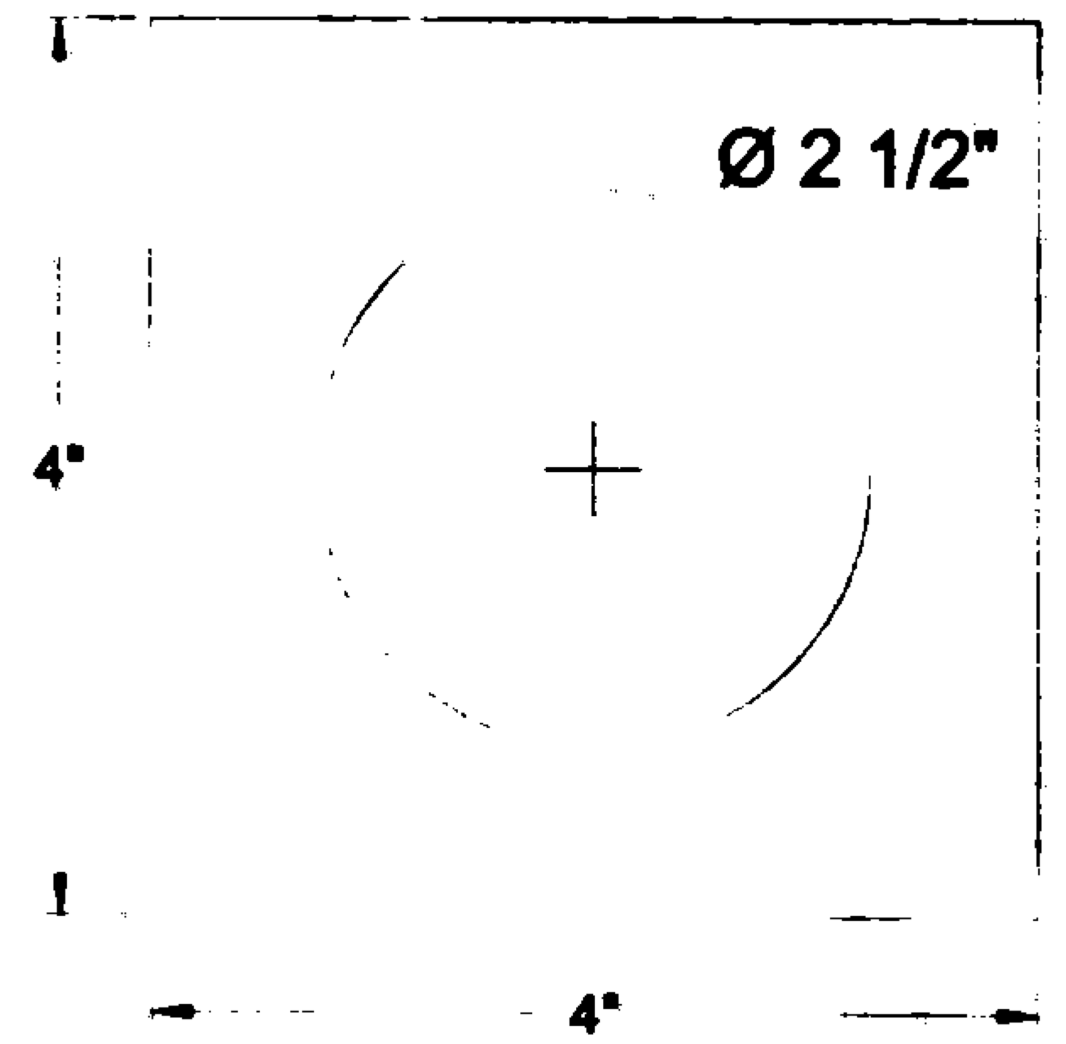

STIFFENER
2 1/2"
1"
4"
FRONT SECTION
7 1/2"
1"
2 1/2"Ø
6"
2 7/8"
4 5/8"
TOP PLAN
2 7/8"
4 5/8"
2 1/2"
6" x 1" flat
SIDE SECTION
6 1/4"
2 1/2"Ø
2 7/8"
3 3/8"
BOTTOM PLAN
1 1/2"
2" X 1/2" STIFFENER
1 1/2" x 3/4" CIRCULAR TIE
RADIAL BAR
ဒေါင့်ချိုးနှင့်အဖျားရှိချပ်ပြား
ဒေါက်တိုင်အောက်ခြေရှိ
U - Seat

ဒေါက်တိုင်နှင့် U - Seat ဆက်ထားပုံ

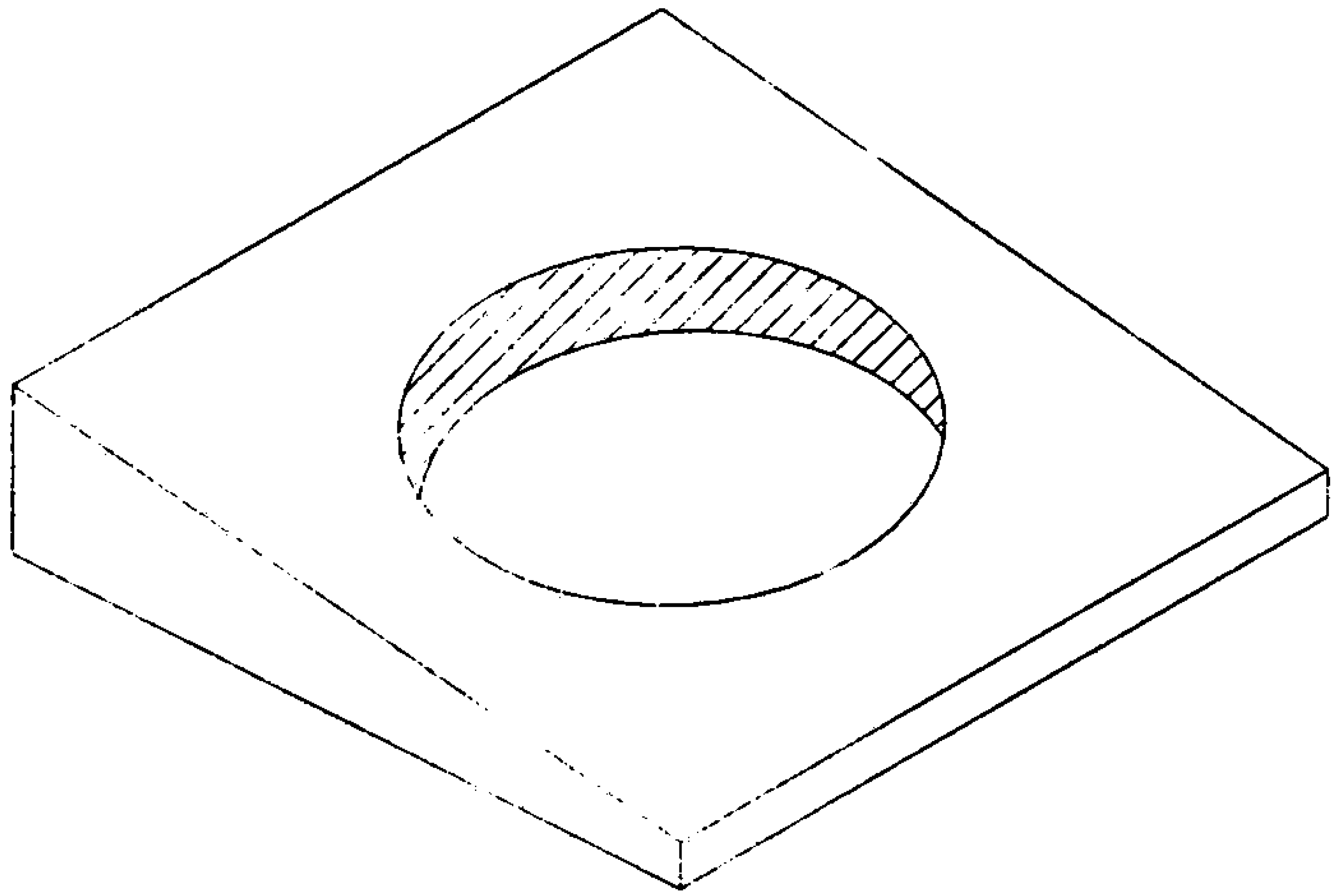


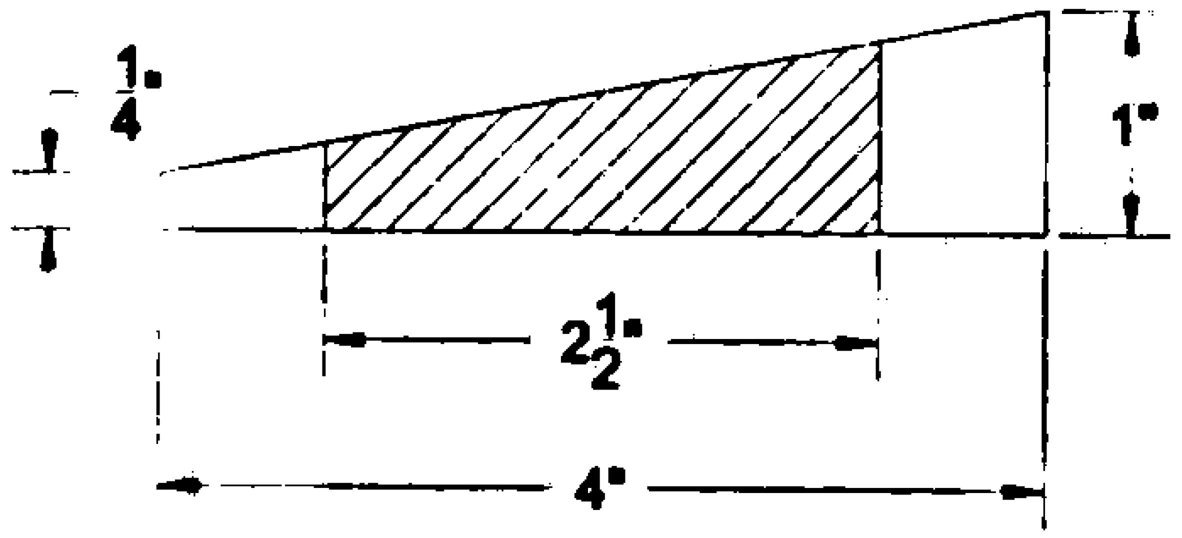
WEDGE DETAIL

ဒေါက်နှင့် U - SEAT ဆက်သောနေရာတွင် သုံးရန်

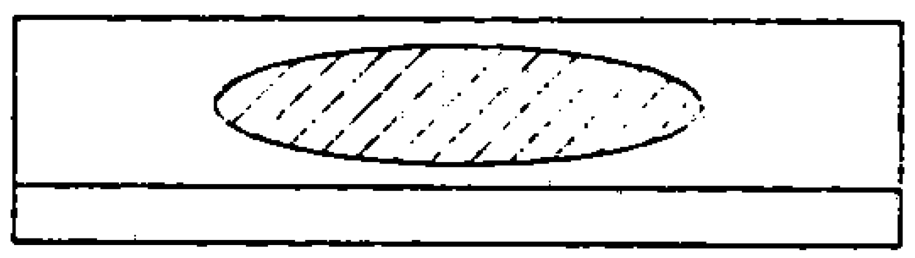


PLAN VIEW



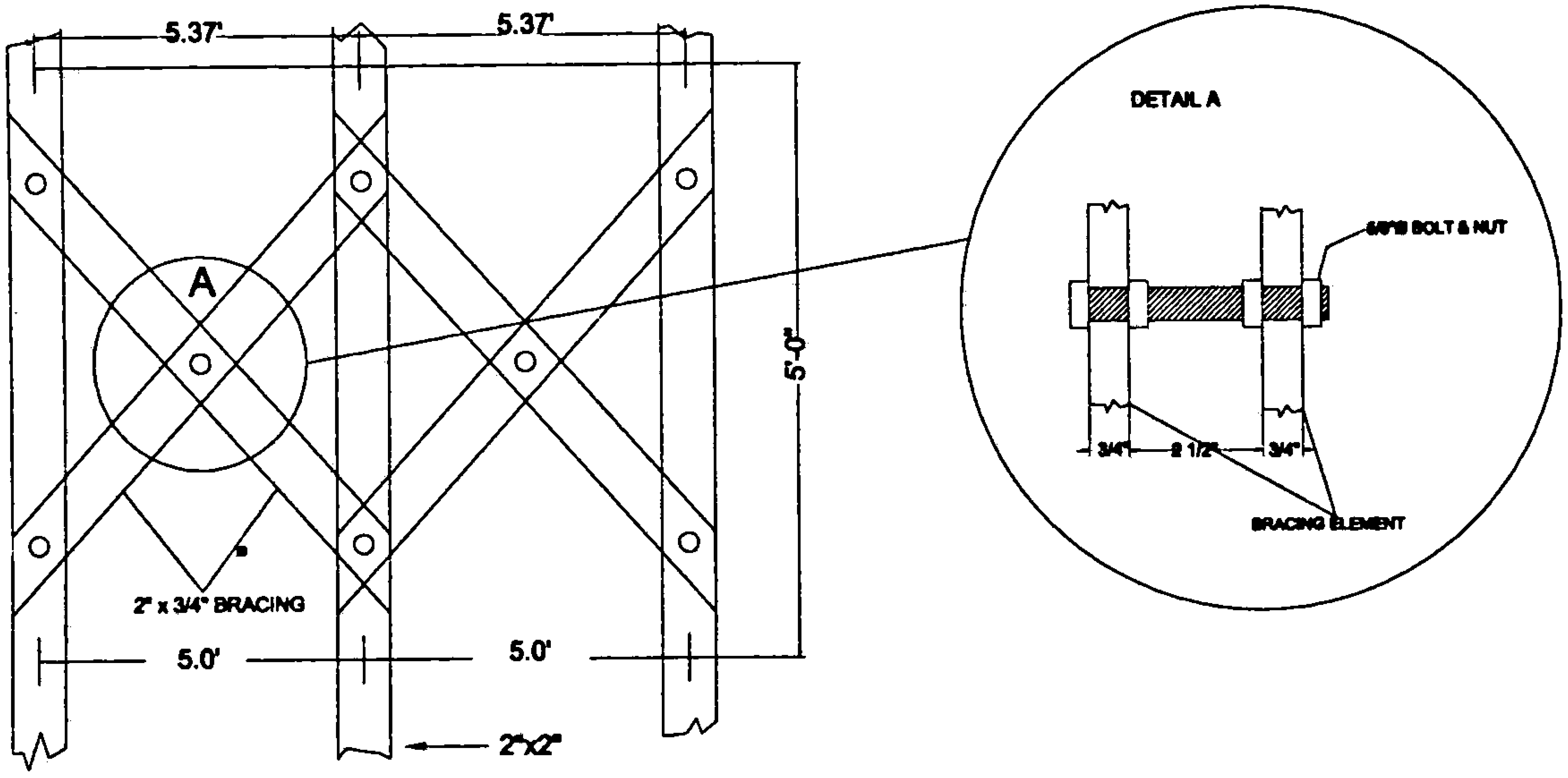


SECTION



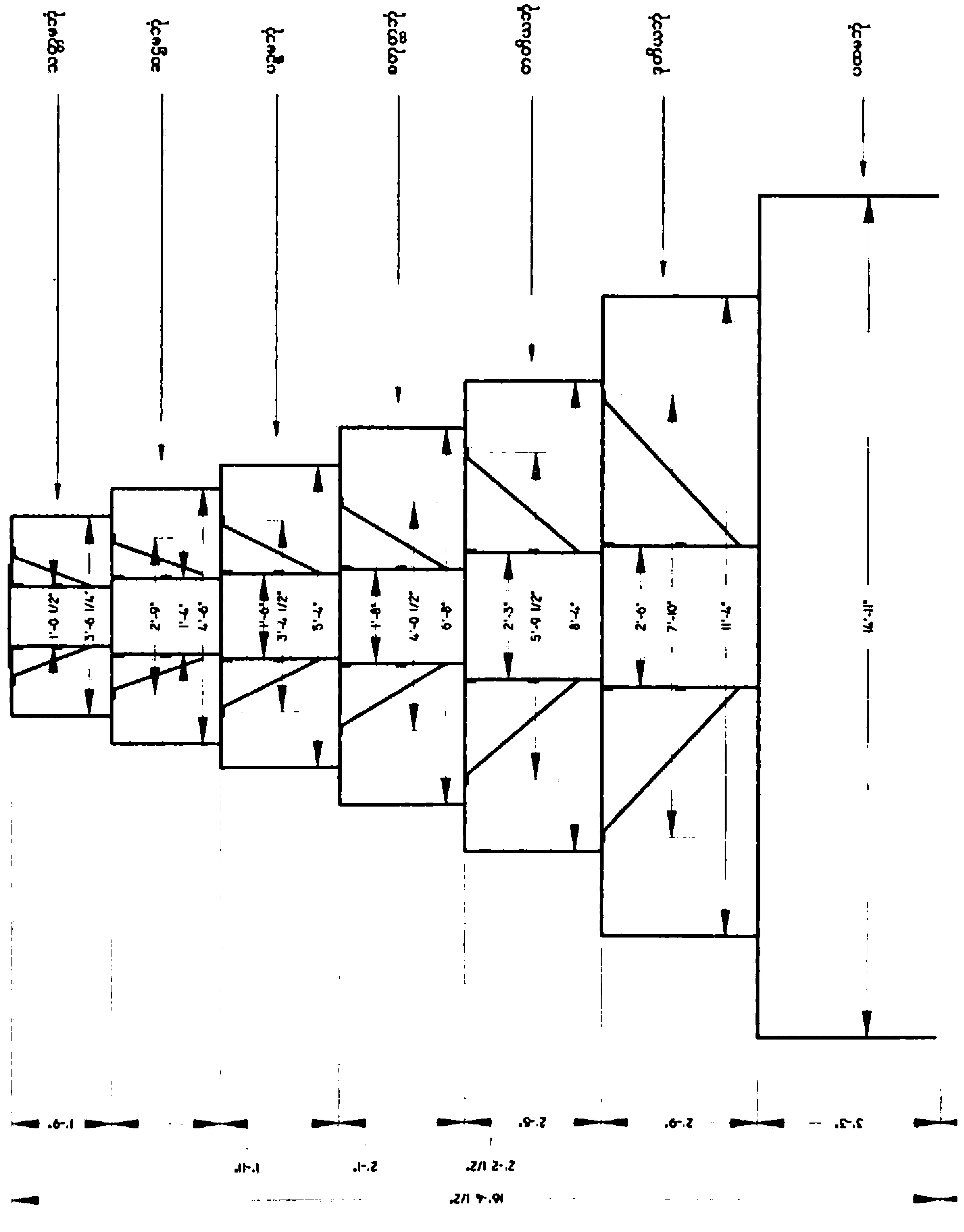
FRONT VIEW

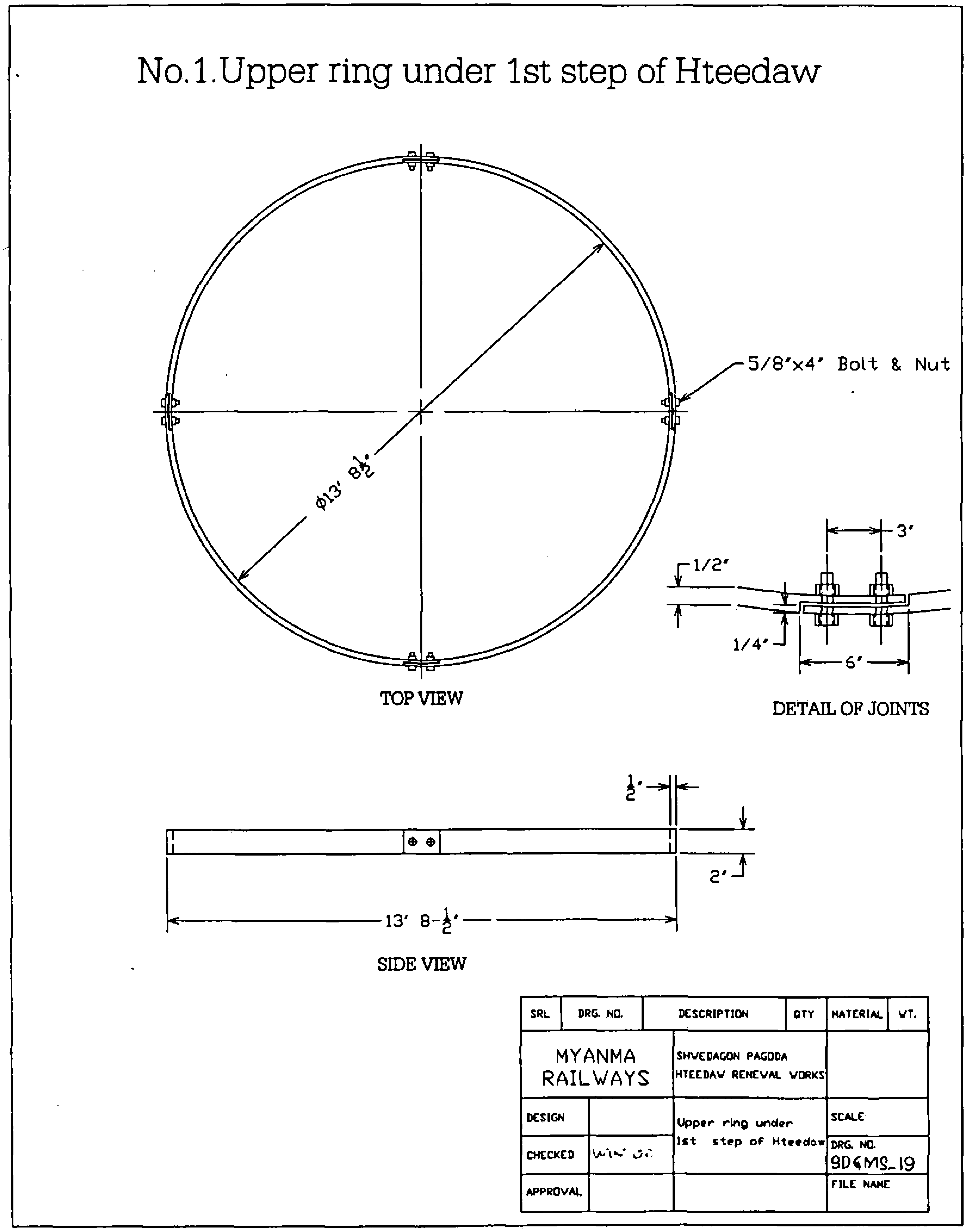
ဒေါက်တိုင် Diagonal Bracing များ



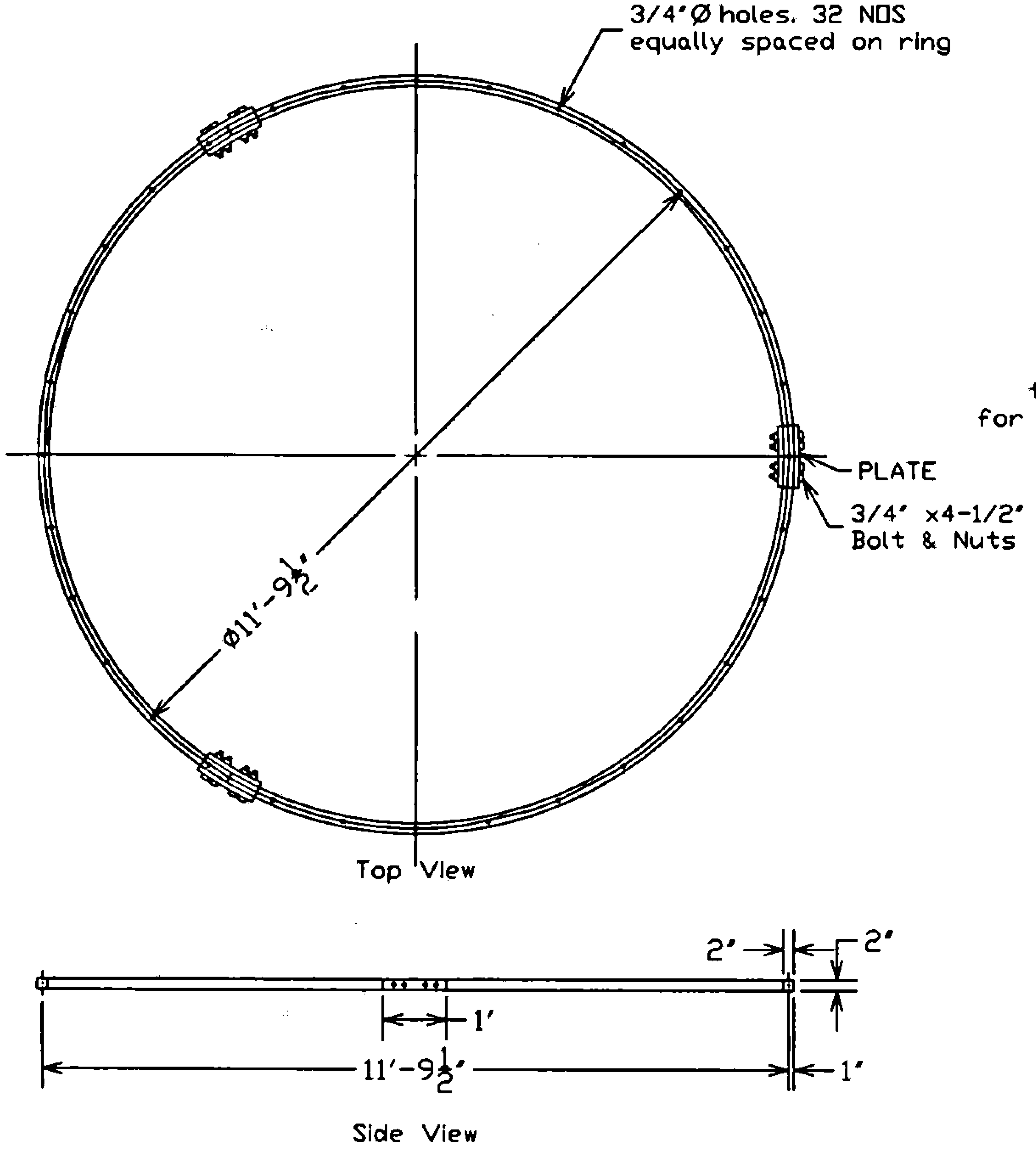
■ EXACT DIMENSION TO BE MEASURE

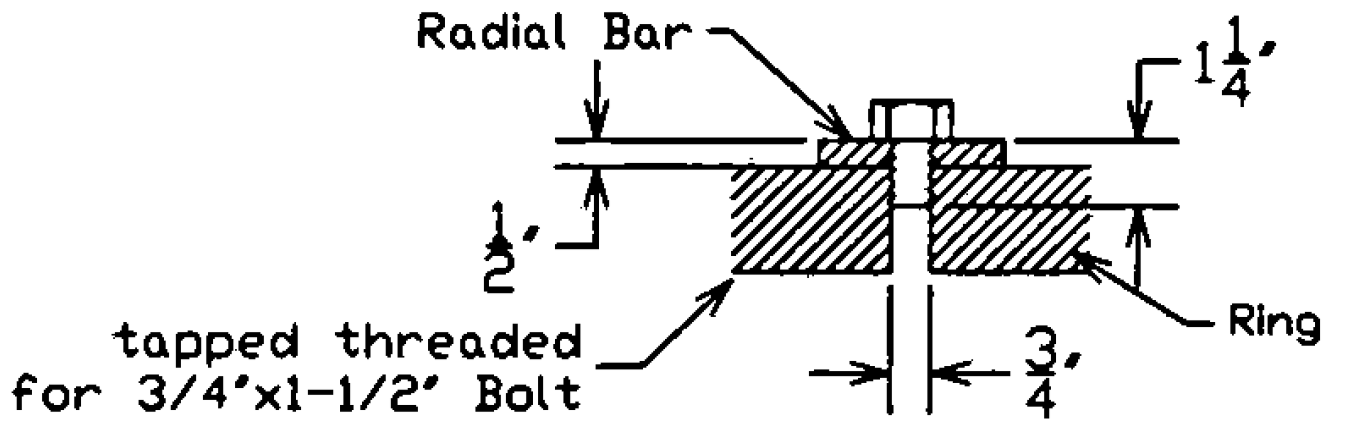
ရွှေတိဂုံစေတီတော်ထီးတော်
ဘုံအဆင့်ဆင့်၏ သံမဏိ အမာခံ တည်ဆောက်မှုပုံ (အသစ်)




No.1.Upper ring under 1st step of Hteedaw
5/8"x4" Bolt & Nut
φ13' 8½"
TOP VIEW
3"
1/2"
1/4"
6"
DETAIL OF JOINTS
½"
2"
13' 8-½"
SIDE VIEW
SRL
DRG. NO.
DESCRIPTION
QTY
MATERIAL
WT.
MYANMA RAILWAYS
SHWEDAGON PAGODA
HTEEDAW RENEWAL WORKS
DESIGN
CHECKED
APPROVAL
Upper ring under
1st step of Hteedaw
SCALE
DRG. NO.
FILE NAME

No.2 Upper ring under 1st step of Htee-daw





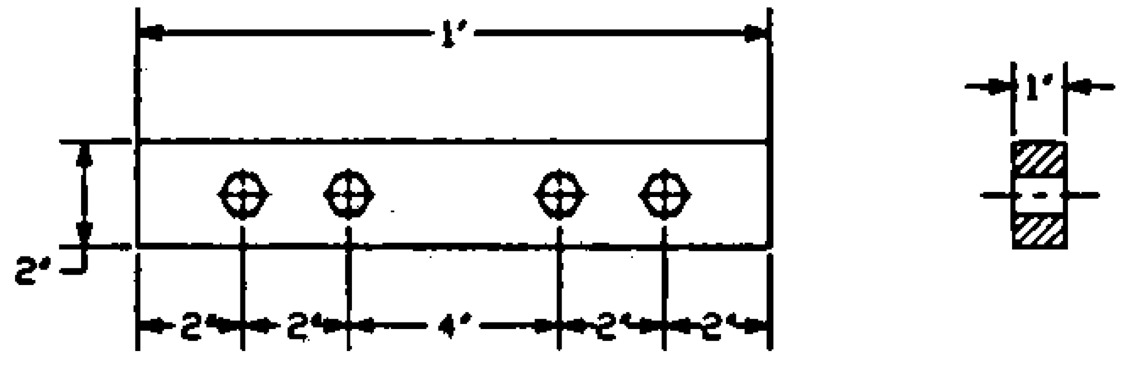
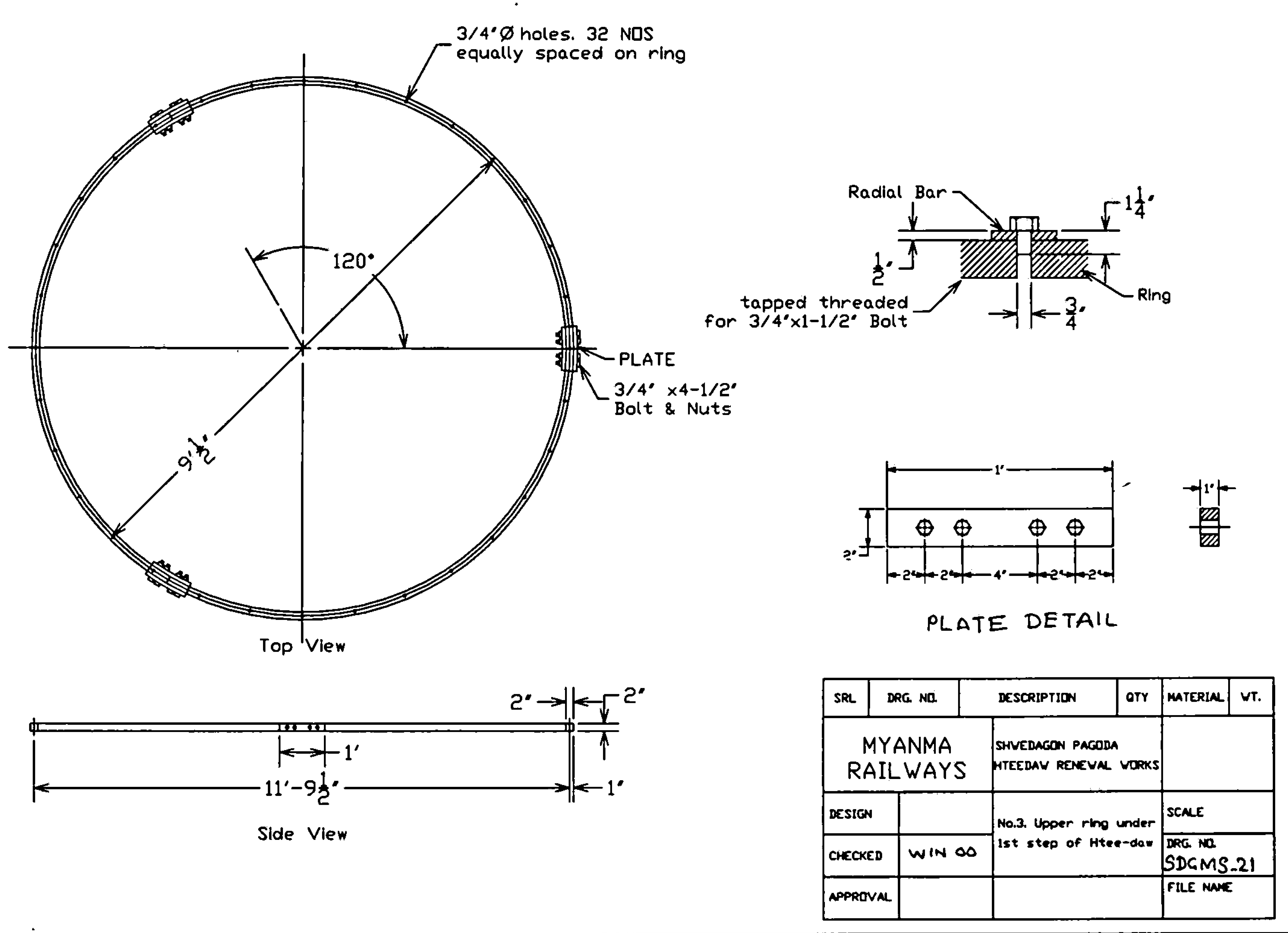


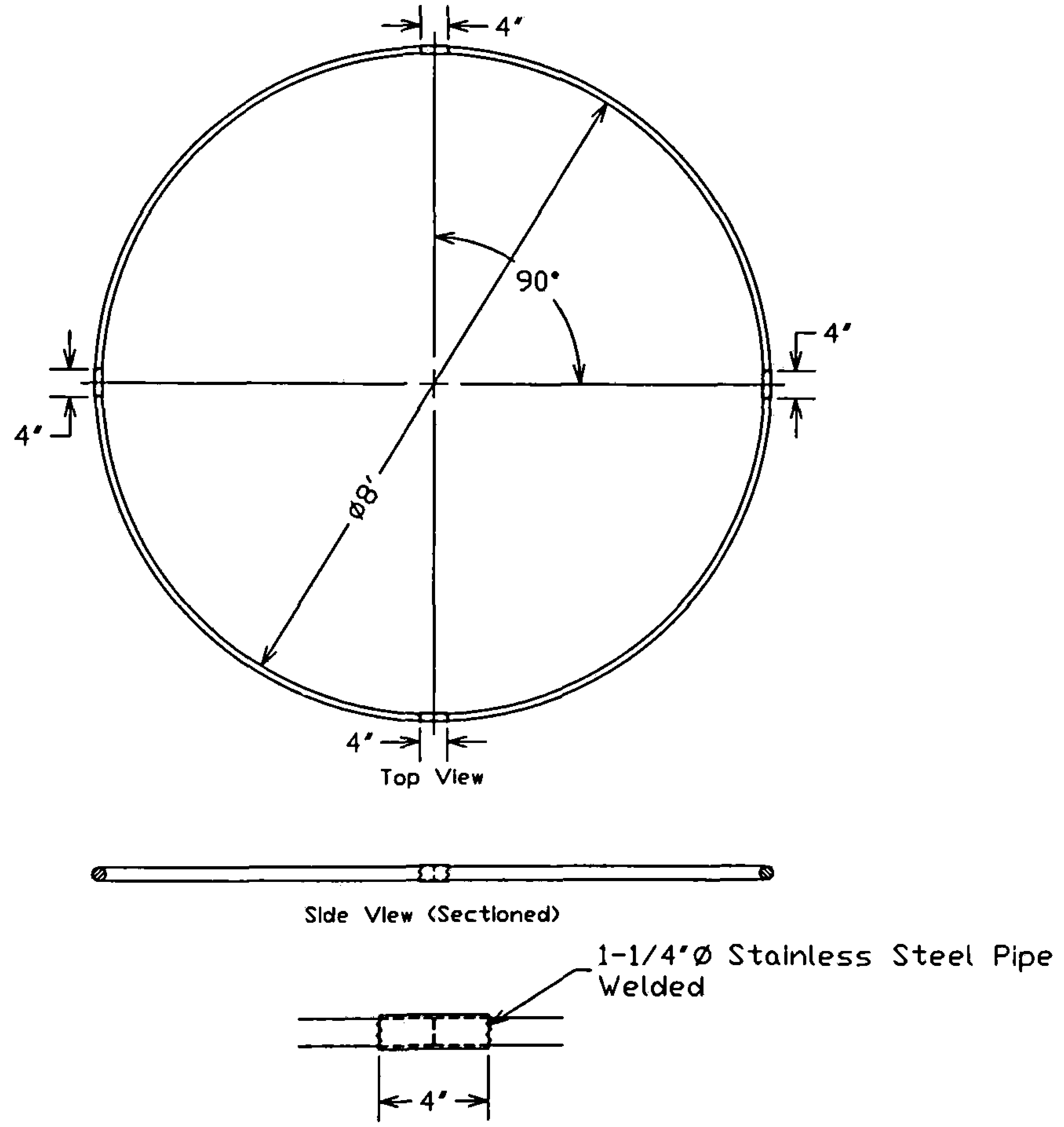
PLATE DETAIL

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	VT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN		Upper ring under 1st step of Htee-daw		SCALE	
CHECKED				DRG. NO. SD4MS_20	
APPROVAL				FILE NAME	

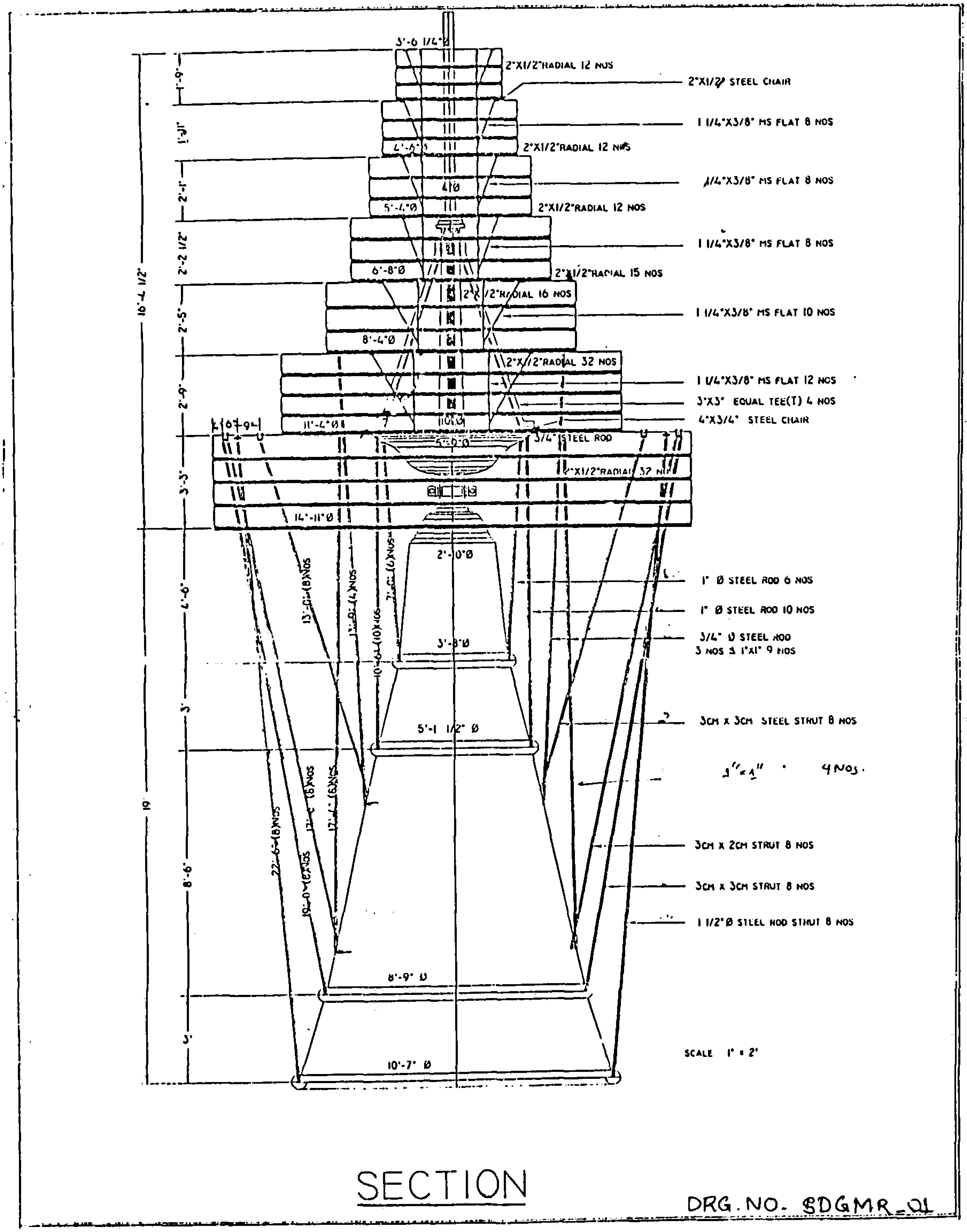
No.3 Upper ring under 1st step of Htee-daw



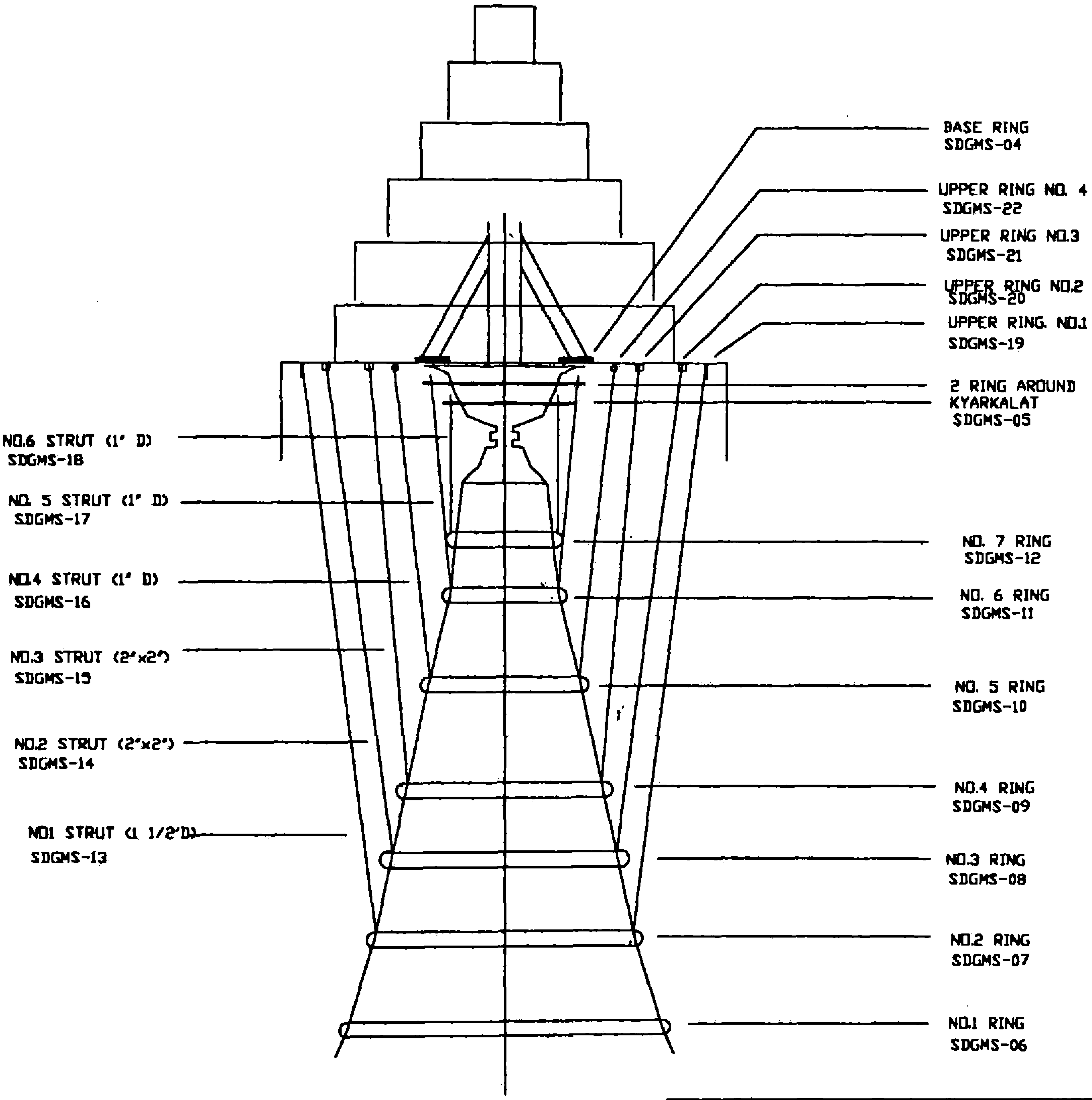
No.4 Upper Ring under 1st step of Hteedaw



SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEVAL WORKS			
DESIGN		No.4 Upper ring under 1st of Htee-daw		SCALE	
CHECKED	WIN OO			DRG. NO. SDGMS-22	
APPROVAL				FILE NAME	

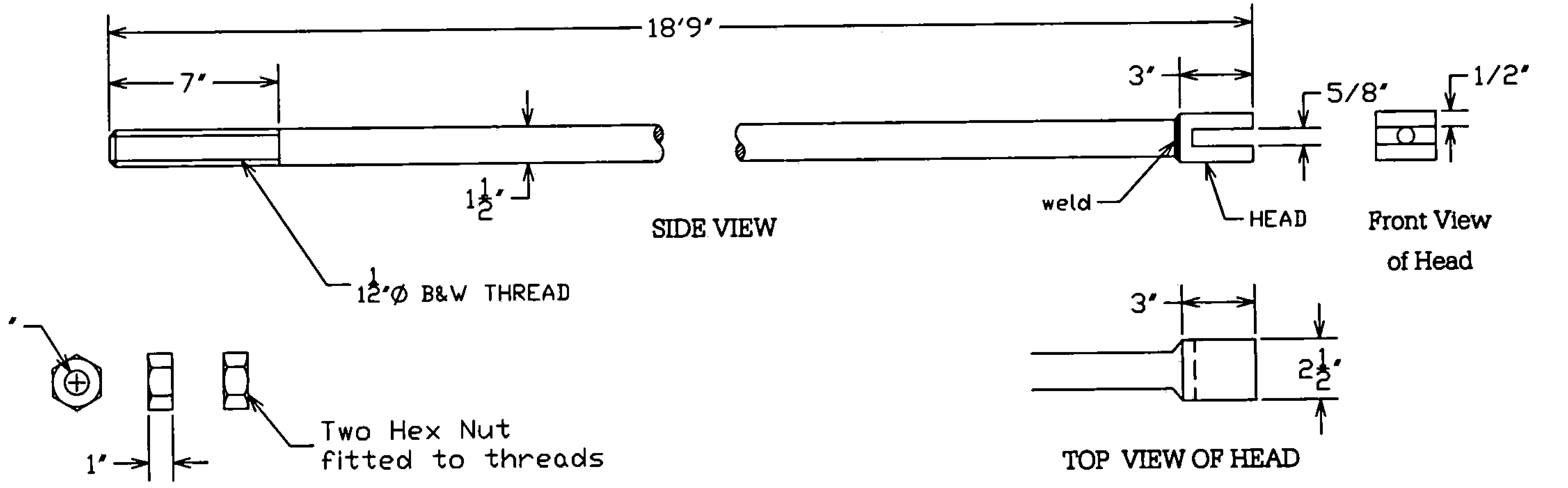

2"X1/2"RADIAL 12 NOS
2"X1/2" STEEL CHAIR
1 1/4"X3/8" MS FLAT 8 NOS
2"X1/2"RADIAL 12 NOS
1/4"X3/8" MS FLAT 8 NOS
2"X1/2"RADIAL 12 NOS
1 1/4"X3/8" MS FLAT 8 NOS
2"X1/2"RADIAL 15 NOS
2"X1/2"RADIAL 16 NOS
1 1/4"X3/8" MS FLAT 10 NOS
2"X1/2"RADIAL 32 NOS
1 1/4"X3/8" MS FLAT 12 NOS
3"X3" EQUAL TEE(T) 4 NOS
4"X3/4" STEEL CHAIR
3/4" STEEL ROD
2"X1/2"RADIAL 32 NOS
1" Ø STEEL ROD 6 NOS
1" Ø STEEL ROD 10 NOS
3/4" Ø STEEL ROD
3 NOS 3 1"X1" 9 NOS
3CM X 3CM STEEL STRUT 8 NOS
4 NOS.
3CM X 2CM STRUT 8 NOS
3CM X 3CM STRUT 8 NOS
1 1/2"Ø STEEL ROD STRUT 8 NOS
3'-6 1/4"Ø
4'-6"Ø
5'-4"Ø
6'-8"Ø
8'-4"Ø
11'-4"Ø
14'-11"Ø
2'-0"Ø
3'-8"Ø
5'-1 1/2" Ø
8'-9" Ø
10'-7" Ø
16'-4 1/2"
19'
1'-9"
2'-1"
2'-2 1/2"
2'-5"
2'-9"
3'-3"
4'-6"
3'
8'-6"
3'
SCALE 1" = 2'
SECTION
DRG. NO- SDGMR_01

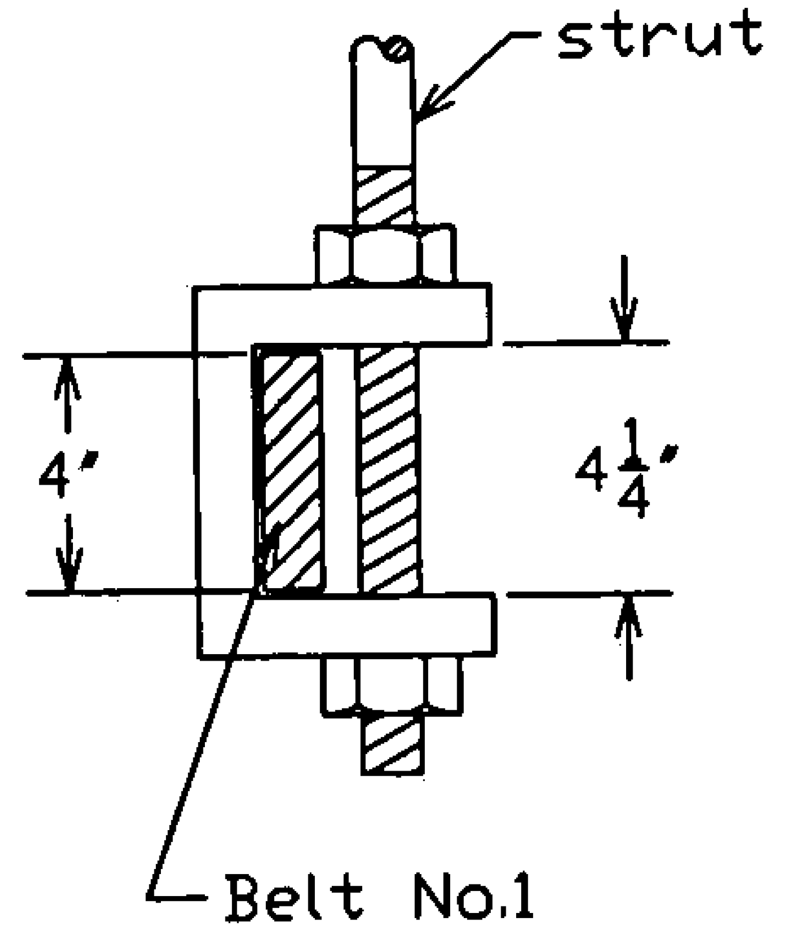
SHWE DAGON PAGODA HTEEDAW STRUCTURAL SUPPORTS



SRL.	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN	WIN OO	SHWE DAGON PAGODA HTEEDAW STRUCTURAL SUPPORT		SCALE FULL	
CHECKED				DRG. NO. SDGMS_03	
APPROVAL				FILE NAME [illegible]	

No.1. Strut rest on No.2. ring and support to No.1. upper ring



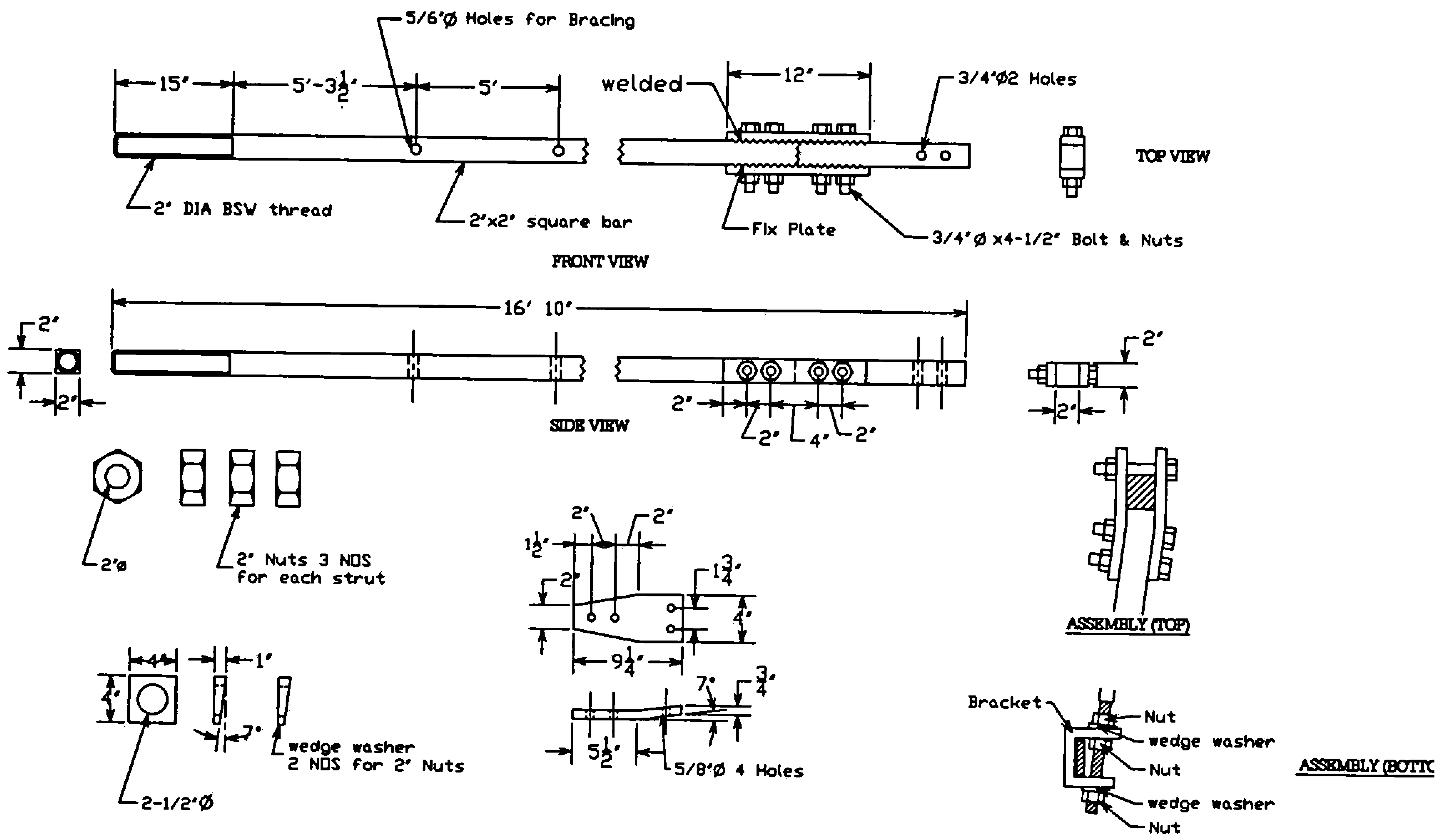


Assembly

Qty	8 . NOS
Material	Stainless steel SUS 340
Processing	Machined threaded and welded Press and band for head

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN		No.1 Strut rest on No.2 ring and support to No.1 upper ring		SCALE	
CHECKED	WIN OO			DRG. NO. SDGMS_13	
APPROVAL				FILE NAME	

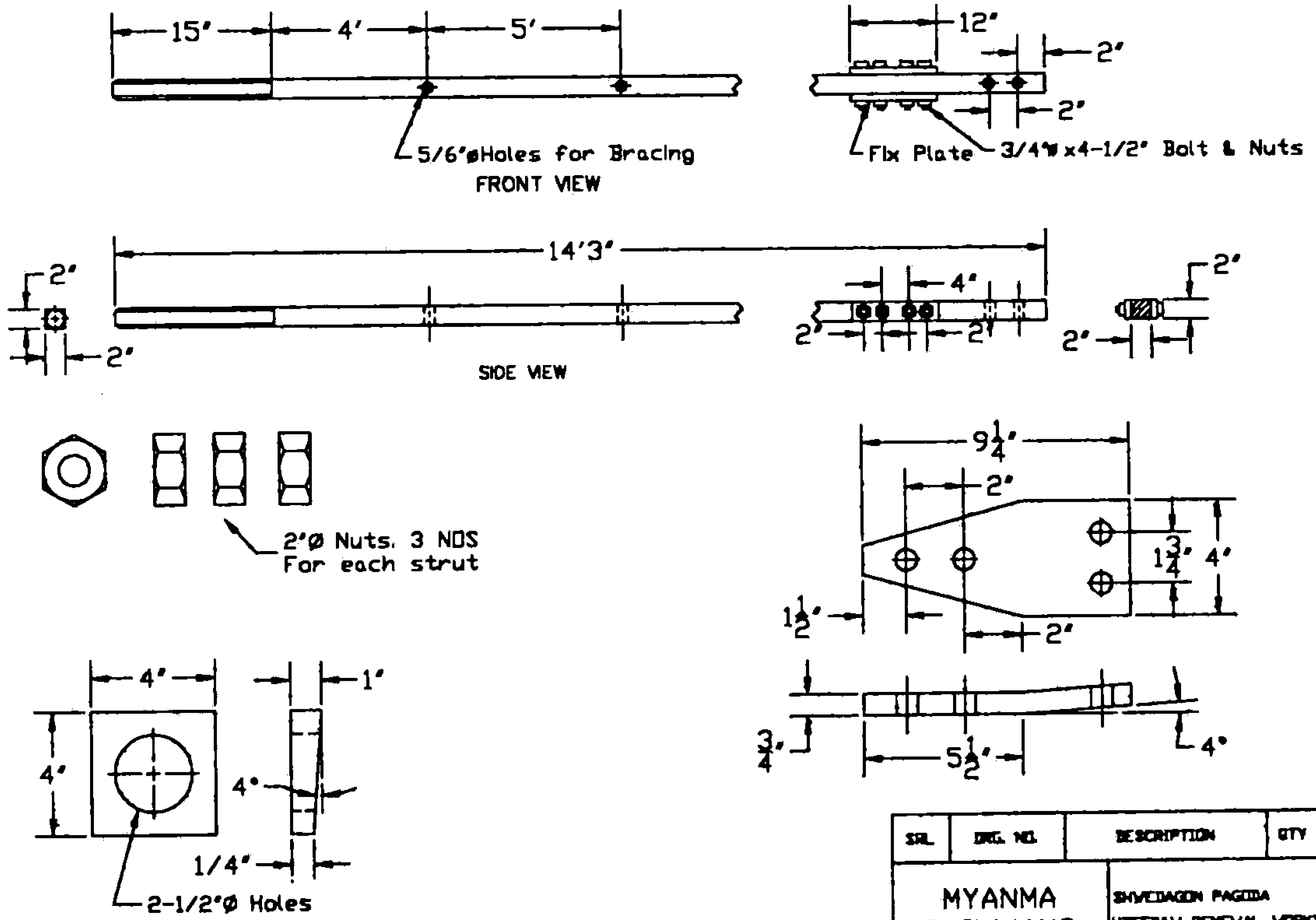
No.2 Struts on Ring No.3 Supported to 1st step of Htee-daw



No of strut 8 NOS
Materials Stainless steel SUS 304
Processing Machine thread and welded fabrication

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN		No.2 struts on ring No.3 supported to 1st step of Htee-daw		SCALE	
CHECKED	WIN OO			DRG. NO. SDGMS_14	
APPROVAL				FILE NAME	

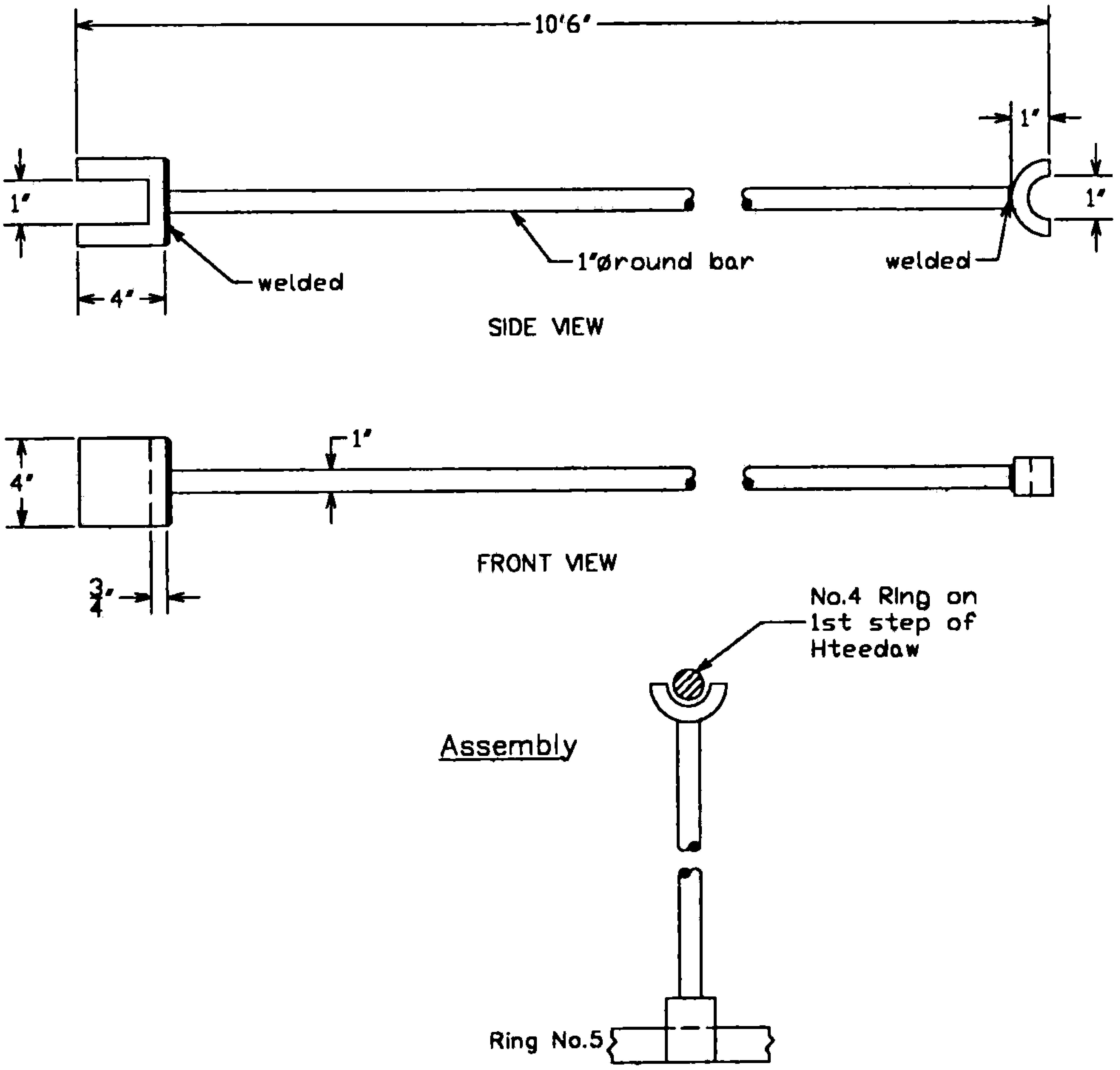
No.3 Strut on Ring No.4 Supported to 1st step of Hteedaw



Material	Stainless Steel SUS 304	
Processing	Machined thread and welded fabrication	

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN		No.3 strut on ring No.4 support to 1st step of Hteedaw		SCALE	
CHECKED	W/N 00			DRG. NO. 9DSMS.15	
APPROVAL				FILE NAME	

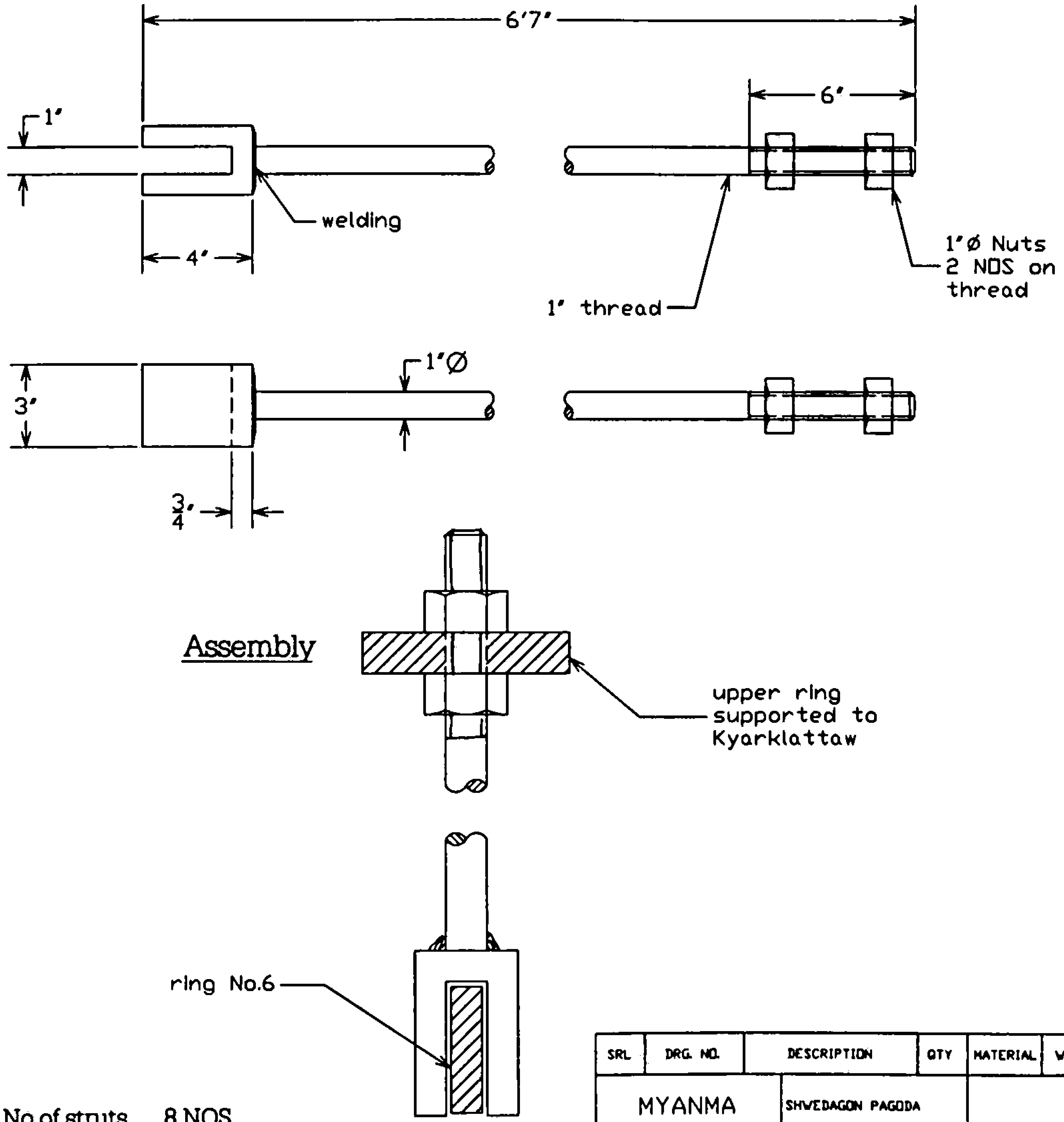
No.4. Strut on (bell) ring No.5



No of strut — No.4
Material — Stainless steel SUS 304
Processing — Cutting & welding

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN		No.4. Strut on (bell) ring No.5		SCALE	
CHECKED	WIN OO			DRG. NO. SDGMS-16	
APPROVAL				FILE NAME	

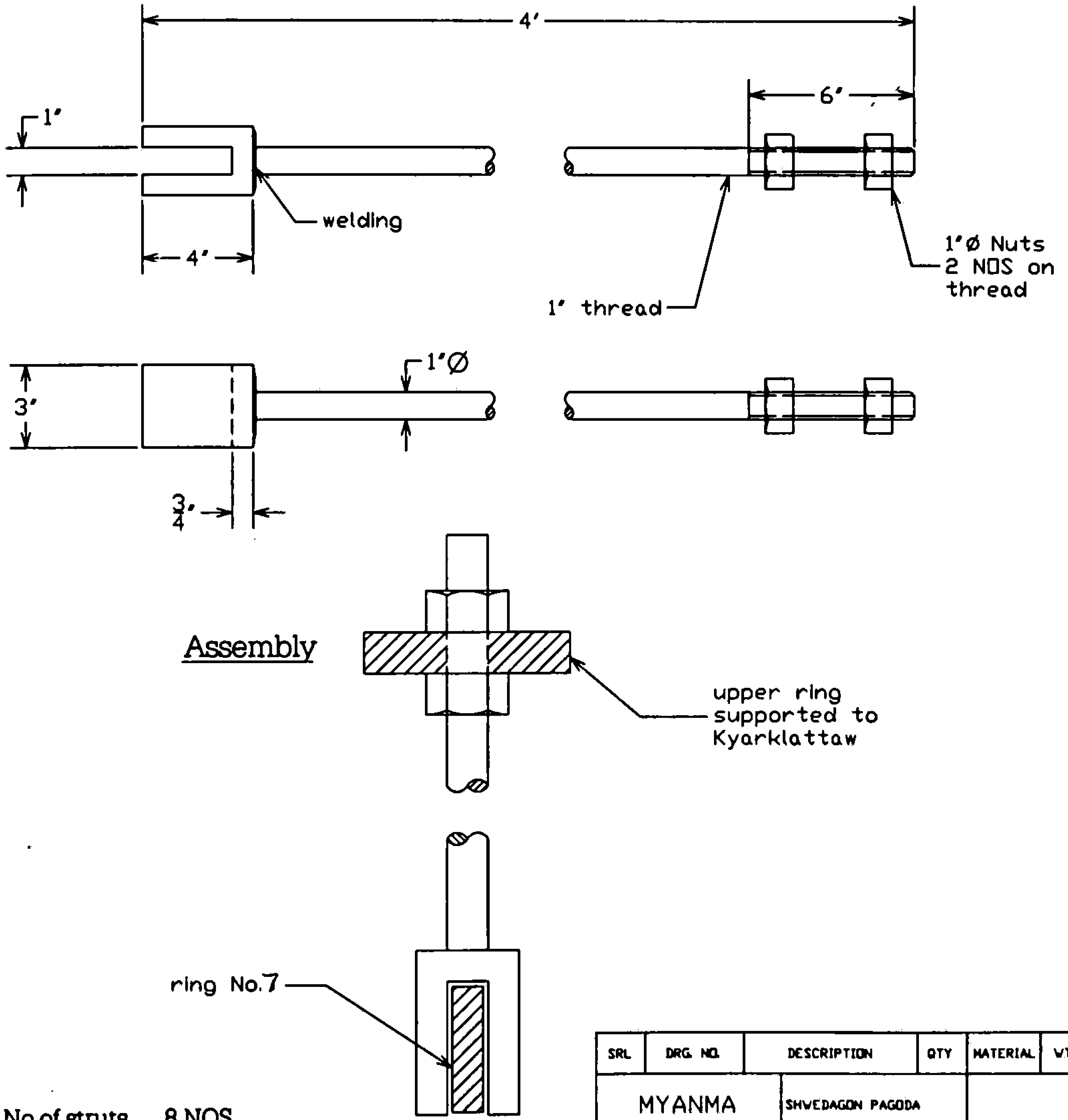
No.5 struts on belt ring No.6



No of struts 8 NOS
Material Stainless steel SUS 304
Processing Machine thread cutting and welding

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN		No.5 struts on on belt ring No.6		SCALE	
CHECKED	WIN OO			DRG. NO. SDGMS_17	
APPROVAL				FILE NAME	

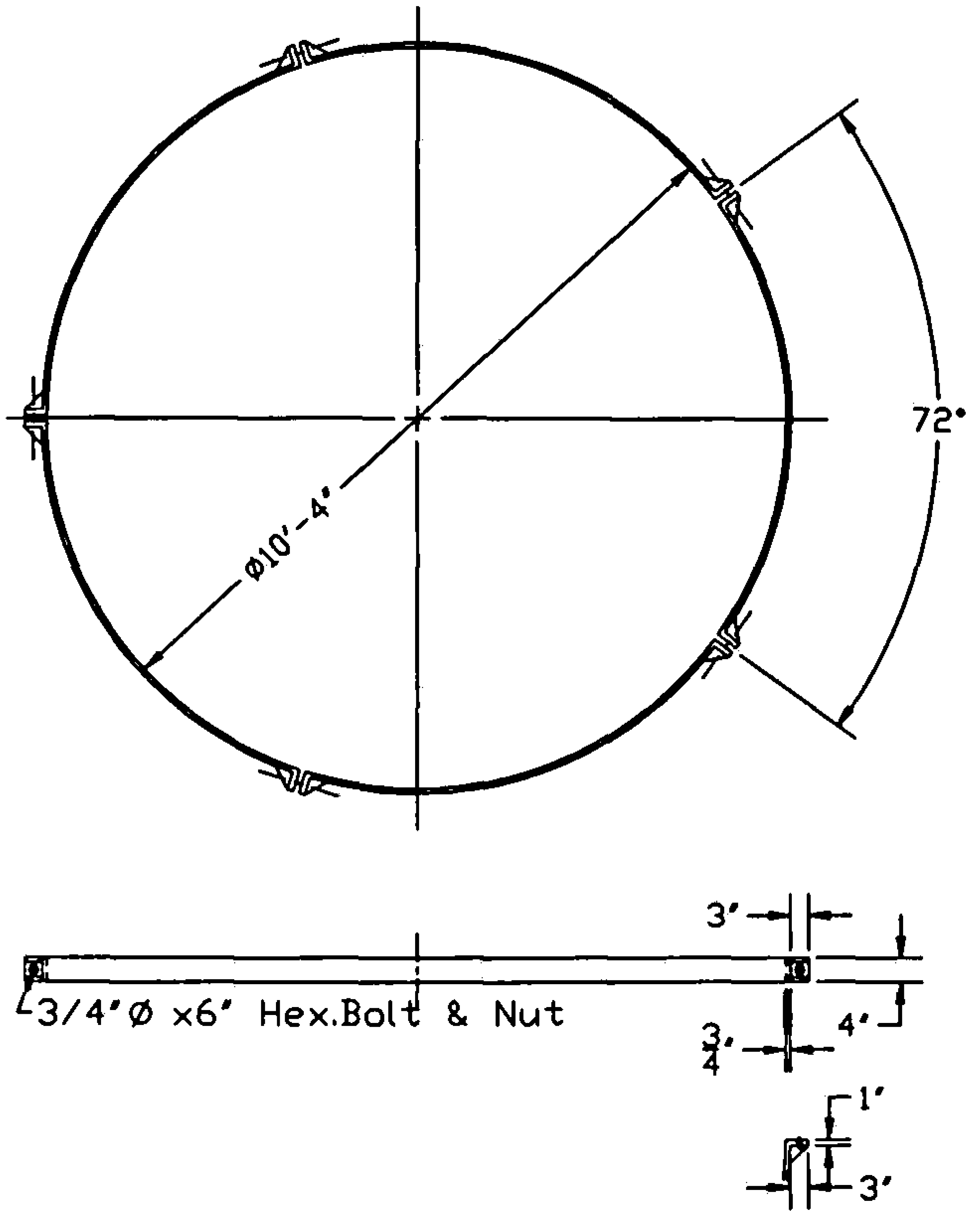
No.6 struts on belt ring No.6



No of struts 8 NOS
Material Stainless steel SUS 304
Processing Machine thread cutting and welding

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN		No.6 struts on on belt ring No.6		SCALE	
CHECKED	WIN OO			DRG. NO. SDGMS-18	
APPROVAL				FILE NAME	

No.1. Ring on Ngkpyawphu-daw

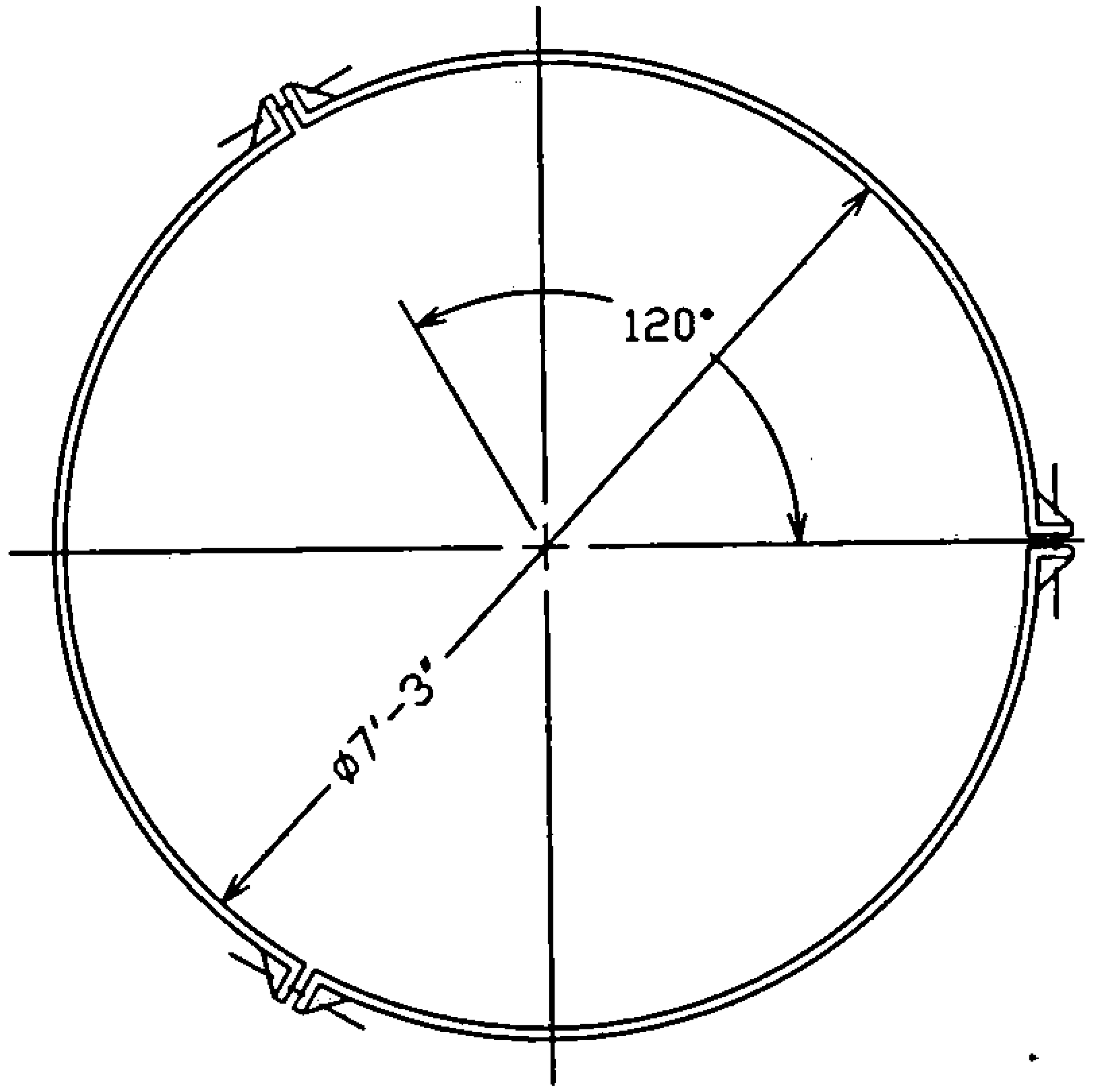


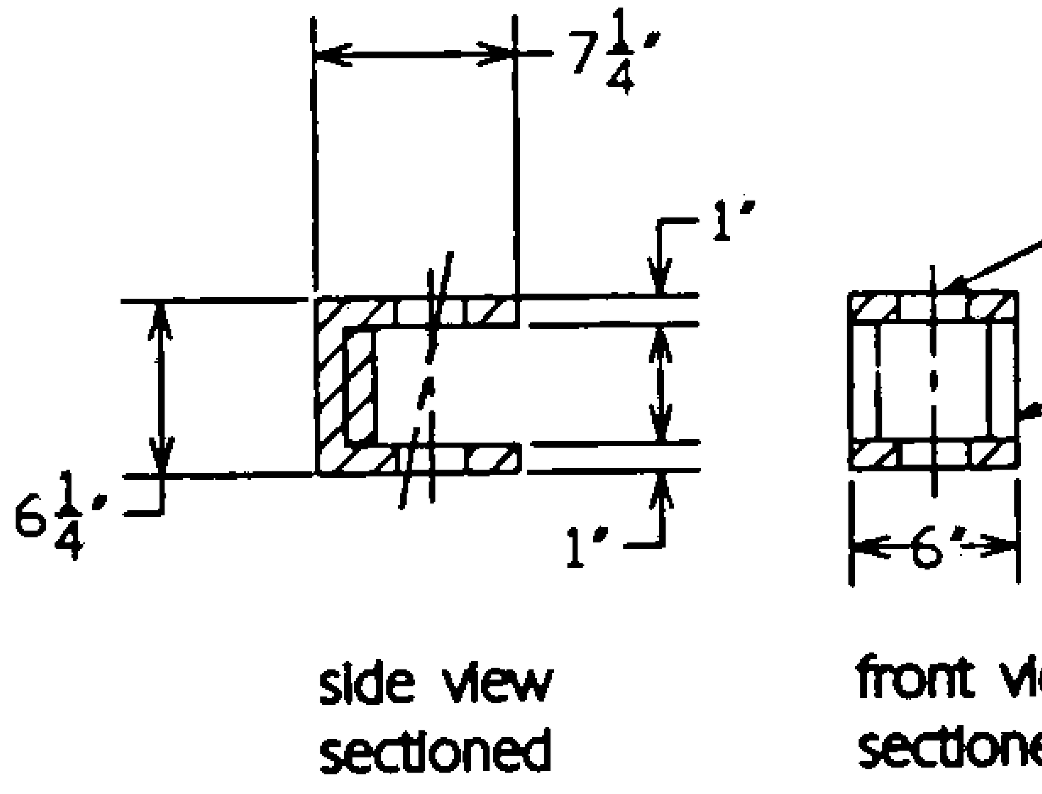
ငှက်ပျောဖူးမှခါးပတ်ကွင်း – ကွင်းအမှတ်(၁)
မှတ်ချက်။ ။ ဒေါက်မတပ်ဖြစ်ပါ။ ငှက်ပျောဖူးကို
ခိုင်မာစေရန်ထိမ်းချုပ်ထားသည်။

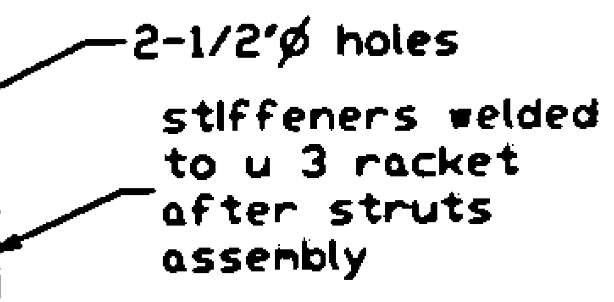
Material Stainless steel 316 L
Processing roll & welded

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN	WIN OO	No.1 Ring on Ngkpyawphu-daw	SCALE		
CHECKED			DRG. NO. SDGMS_06		
APPROVAL			FILE NAME		

No.3. Ring on Ngkpyawphu-daw



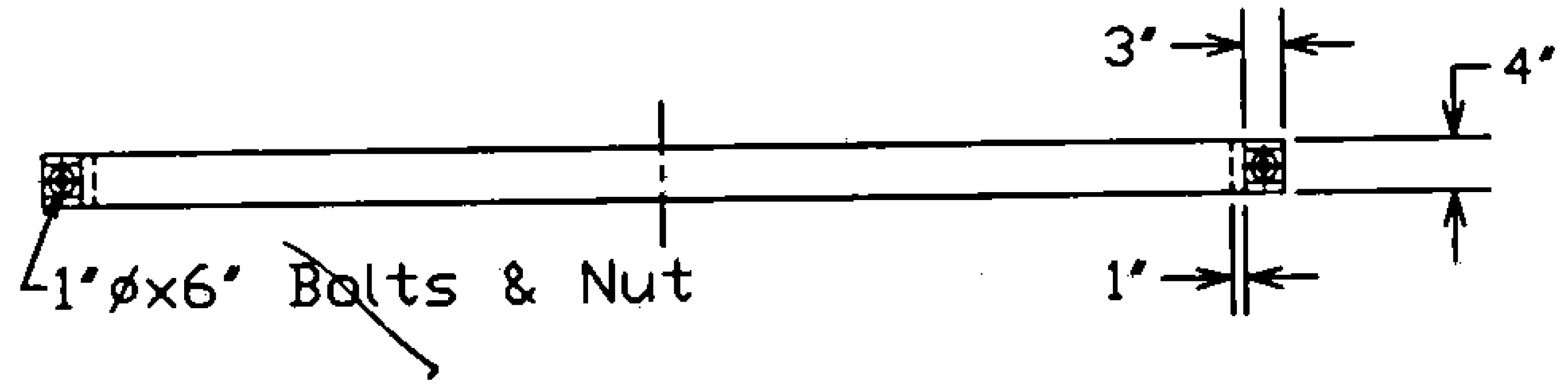




ခါးပတ်အမှတ်(၃)တွင် တပ်ဆင်ထားသော
ဒေါက်ဘရက်ကက် (u)များ

(8 NOS)

Material Stainless steel 316 L
Processing Heating & Press

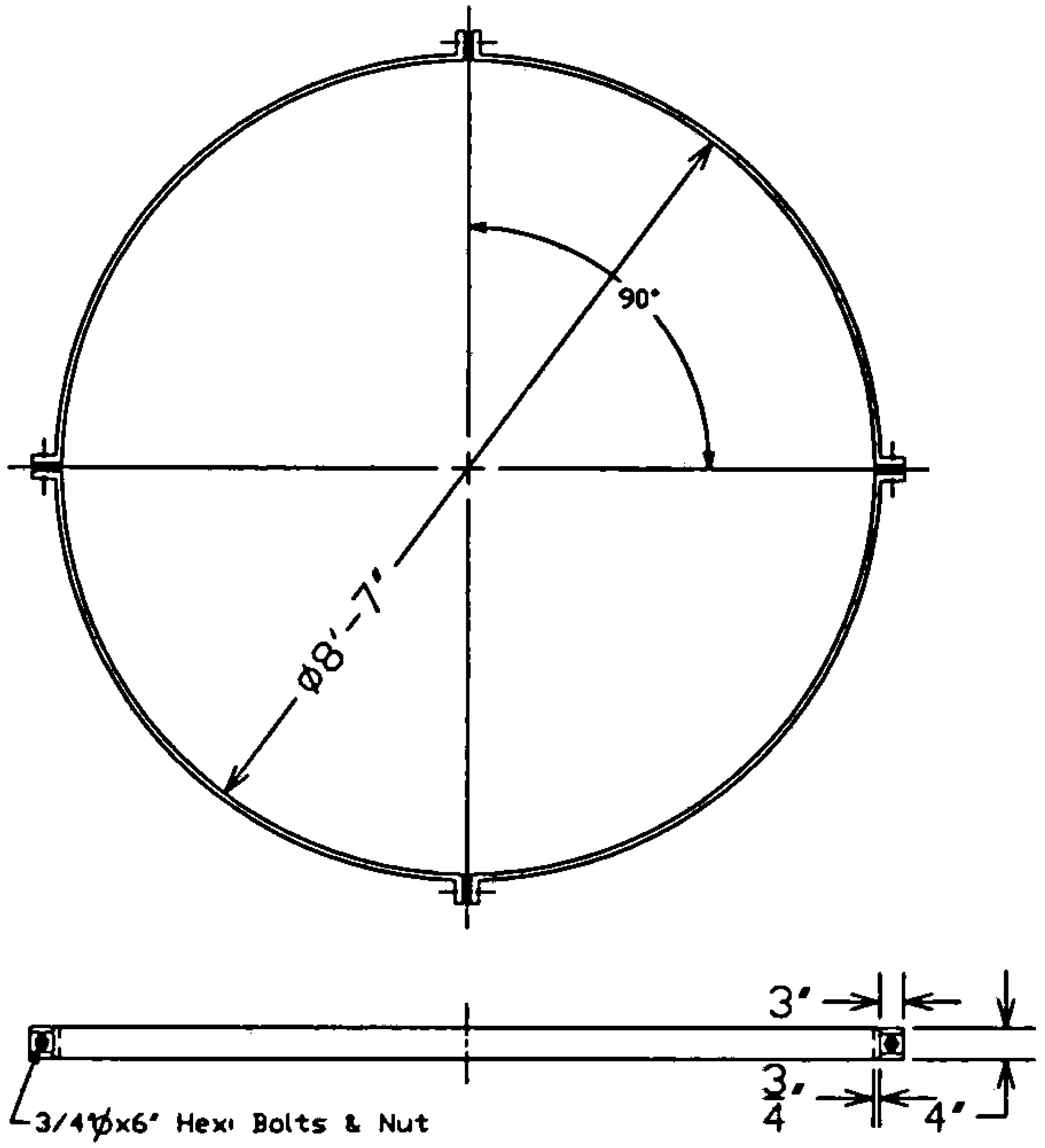


ငှက်ပျောဖူးမှခါးပတ်ကွင်း – ကွင်းအမှတ်(၃)
သီးတော်သို့ ဒေါက်အမှတ်(၂) (၈)ချောင်းဖြင့်
ဘပ်ဆင်ထောက်ခံထားသည်။

Material Stainless steel 316 L
Processing Roll and welded

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN	W IN OO	No.3 Ring on Ngkpyawphu-daw		SCALE	
CHECKED				DRG. NO. 9DGM9_08	
APPROVAL				FILE NAME	

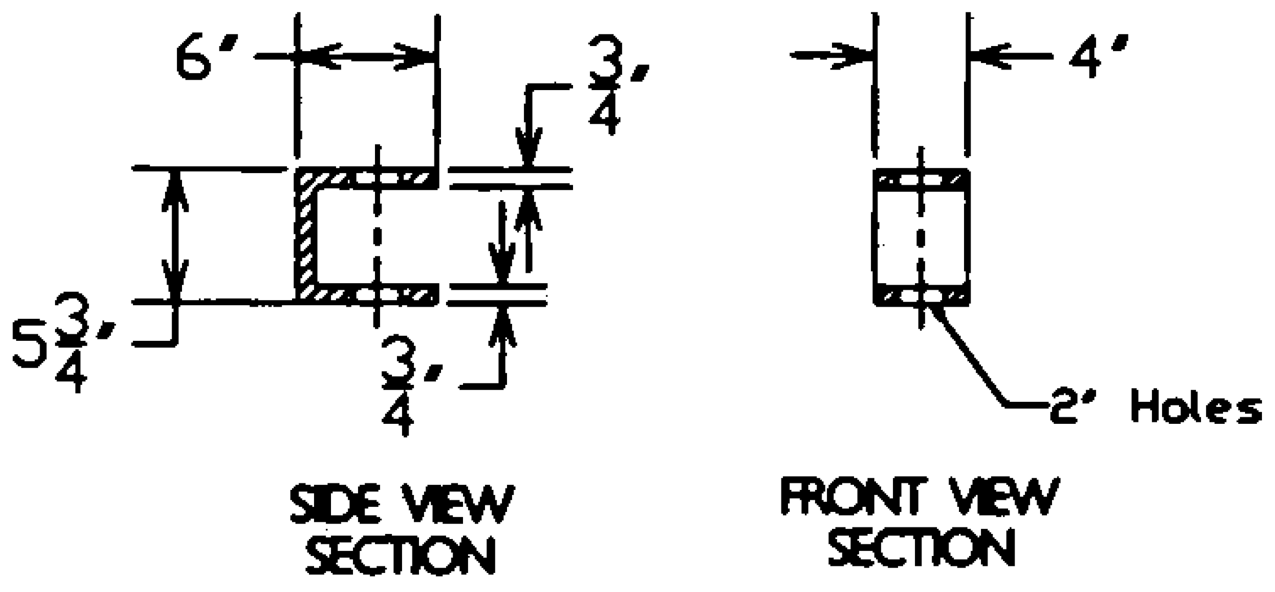
No.2. Ring on Ngkpyawphu-daw



ငှက်ပျောဖူးမှခါးပတ်ကွင်း – ကွင်းအမှတ်(၂)
ထီးတော်သို့ ဒေါက်အမှတ်(၁) (၈)ချောင်းဖြင့်
တပ်ဆင်ထောက်ခံထားသည်။

Material Stainless steel 316 L

Processing Roll & welded



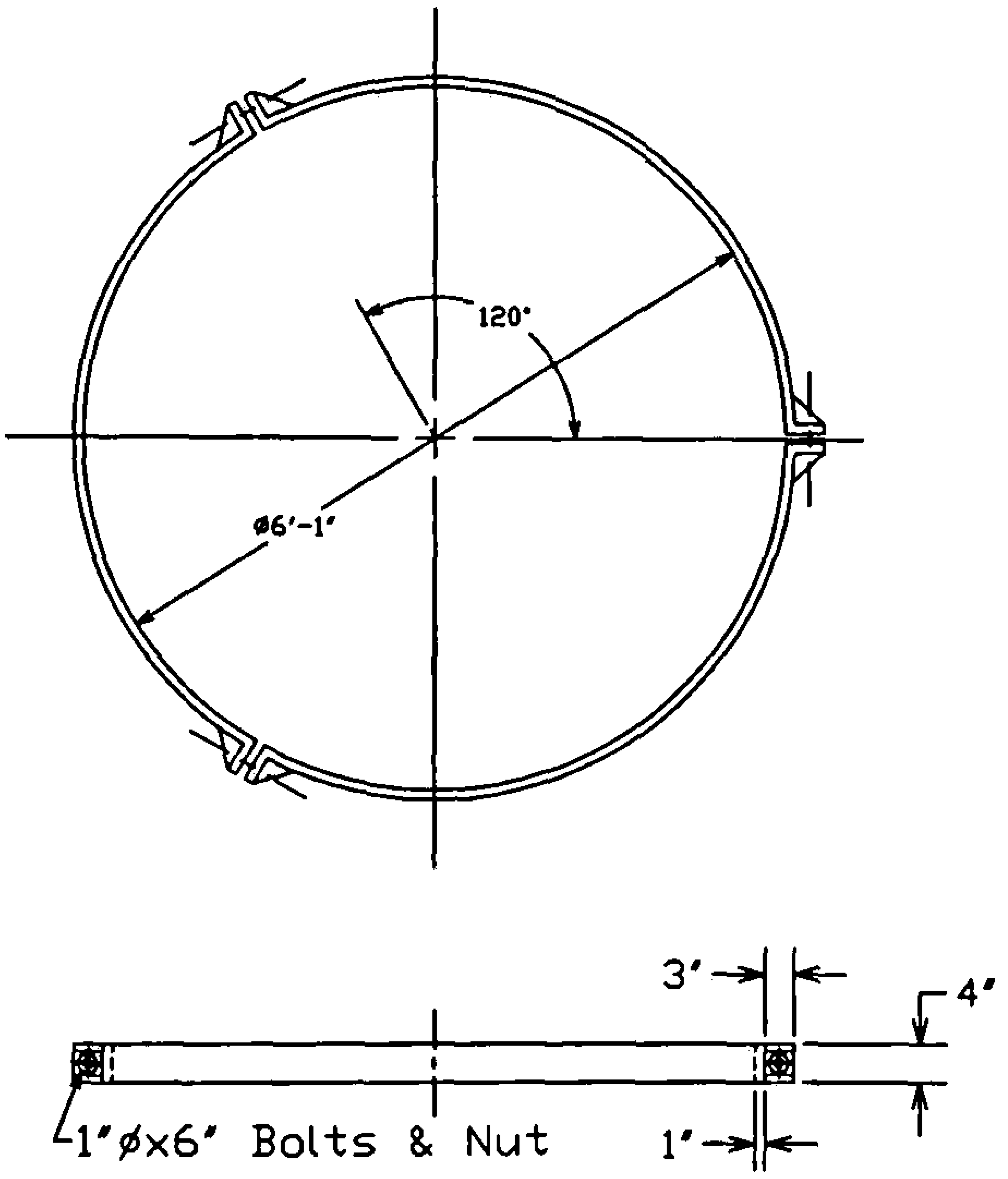
ခါးပတ်အမှတ်(၂)တွင် တပ်ဆင်ထားသော
ဒေါက်ဘရက်ကက် (U)များ

Material Stainless steel 316 L

Processing Heating & Press

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN		No.2 Ring on Ngkpyawpyu-daw		SCALE	
CHECKED	WIN OO			DRG. NO. SDGMS_07	
APPROVAL				FILE NAME	

No.4. Ring on Ngkpyawphu-daw

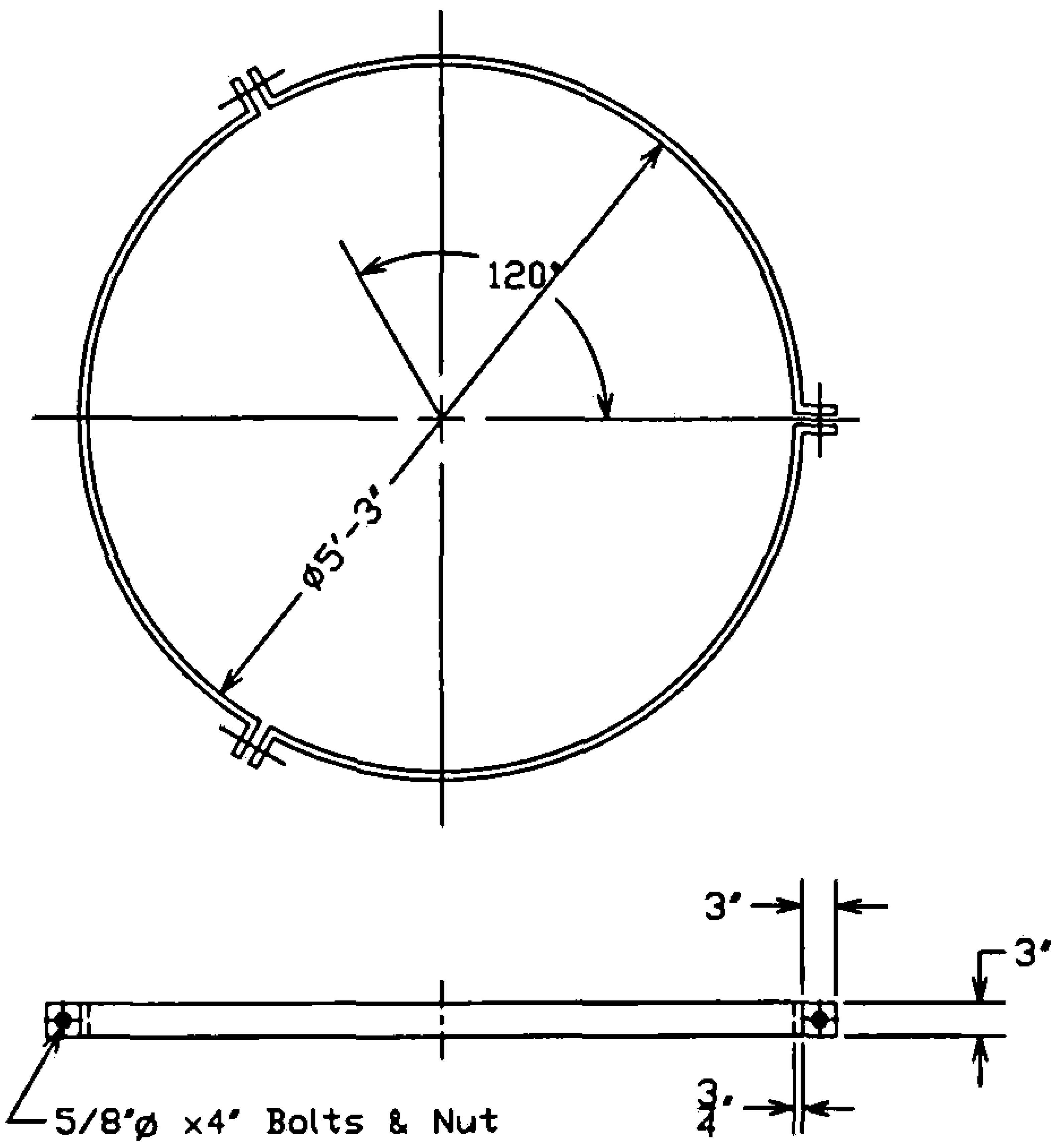


ငှက်ပျောဖူးမှ ဓါးပတ်ကွင်း - ကွင်းအမှတ်(၄)
ထီးတော်သို့ ဒေါက်အမှတ် (   ) (၈)ချောင်းဖြင့်
တပ်ဆင်ထောက်ခံထားသည်။

Material Stainless steel 316 L
Processing Roll and welded

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN	WIN OO	No.4 Ring on Ngkpyawphu-daw		SCALE	
CHECKED				DRG. NO. SDGMS_09	
APPROVAL				FILE NAME	

No.5. Ring on Ngkpyawphu-daw

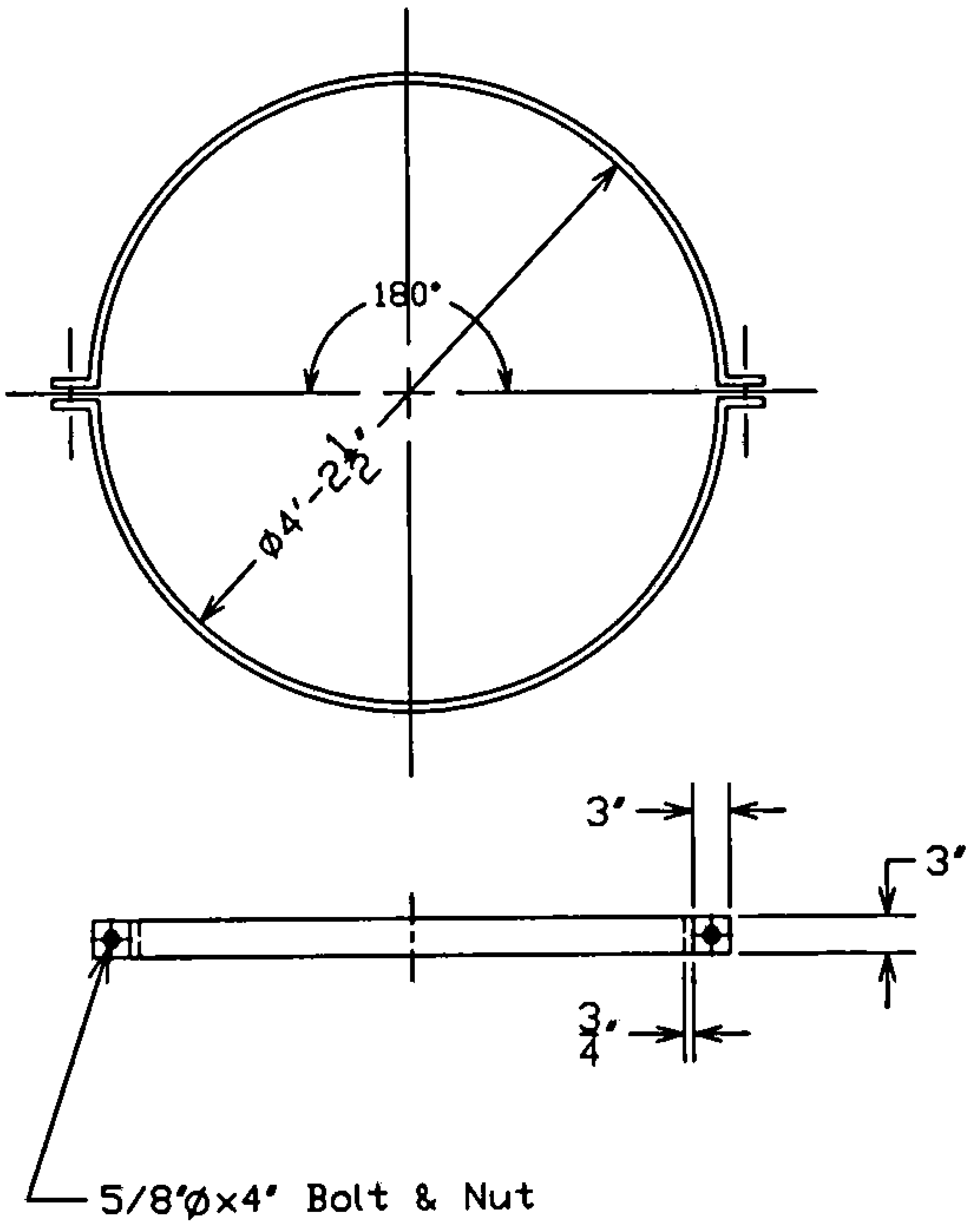


ငှက်ပျောဖူးမှခါးပတ်ကွင်း - ကွင်းအမှတ်(၅)
ထီးတော်သို့ဒေါက်အမှတ်(   ) (၈)ချောင်းဖြင့်
တပ်ဆင်ထောက်ခံထားသည်။

Material   Stainless Steel 316 L
Processing   roll & welded

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN	WIN OO	No.5 Ring on Ngkpyawphu-daw		SCALE	
CHECKED				DRG. NO. SDGMS_10	
APPROVAL				FILE NAME	

No.6. Ring on Ngkpyawphu-daw

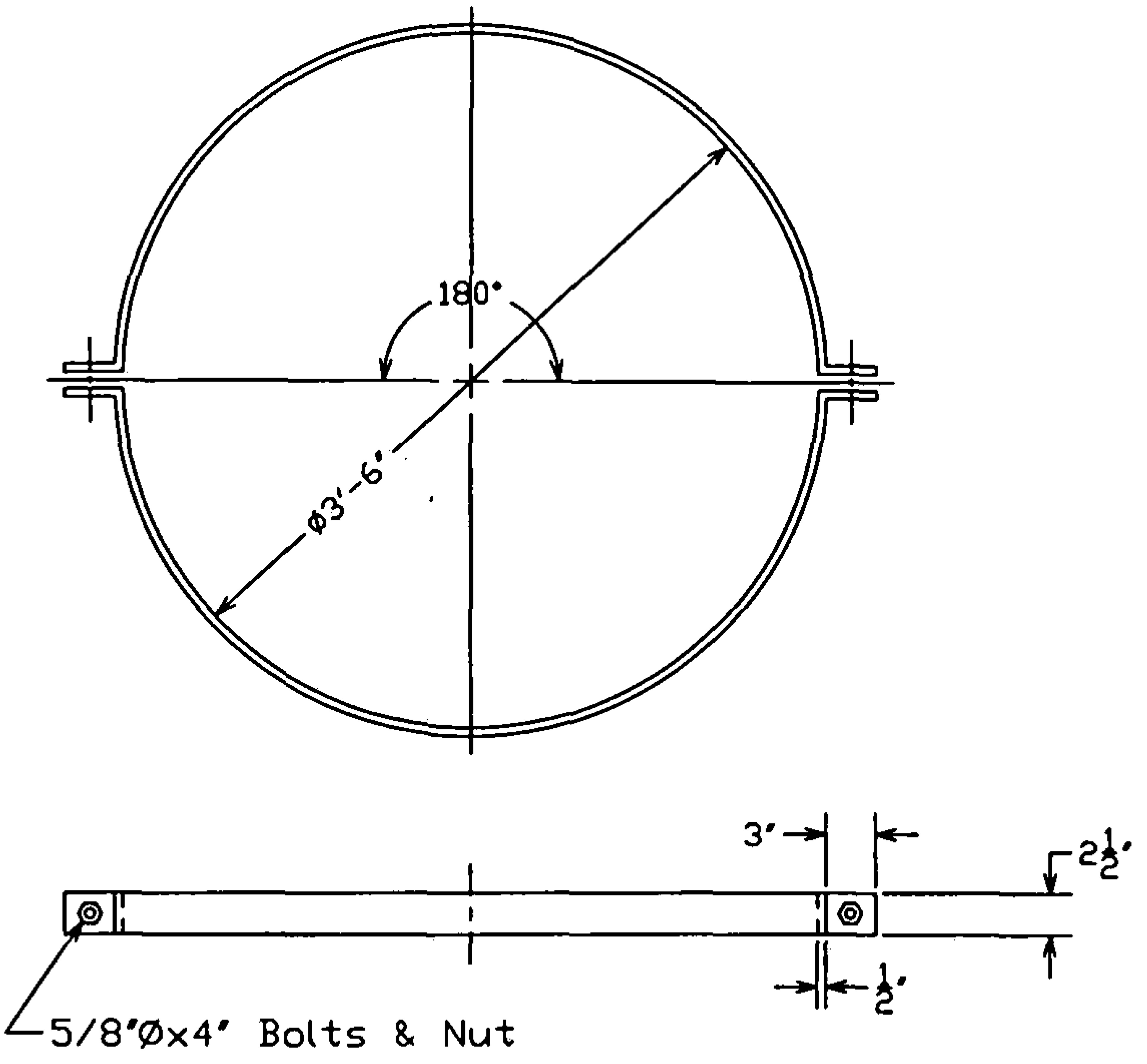


ငှက်ပျောဖူးမှခါးပတ်ကွင်း - ကွင်းအမှတ်(၆)
ကြာကလပ်တော်သို့ ဒေါက်အမှတ်( )
(၈)ချောင်းဖြင့် တပ်ဆင်ထောက်ခံထားသည်။

Material　Stainless Steel 316 L
Processing　roll & welded

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN	WIN OO	No.6 Ring on Ngkpyawphu-daw		SCALE	
CHECKED				DRG. NO. SDGM9_11	
APPROVAL				FILE NAME	

No.7.Ring on Nghpyawphu-daw

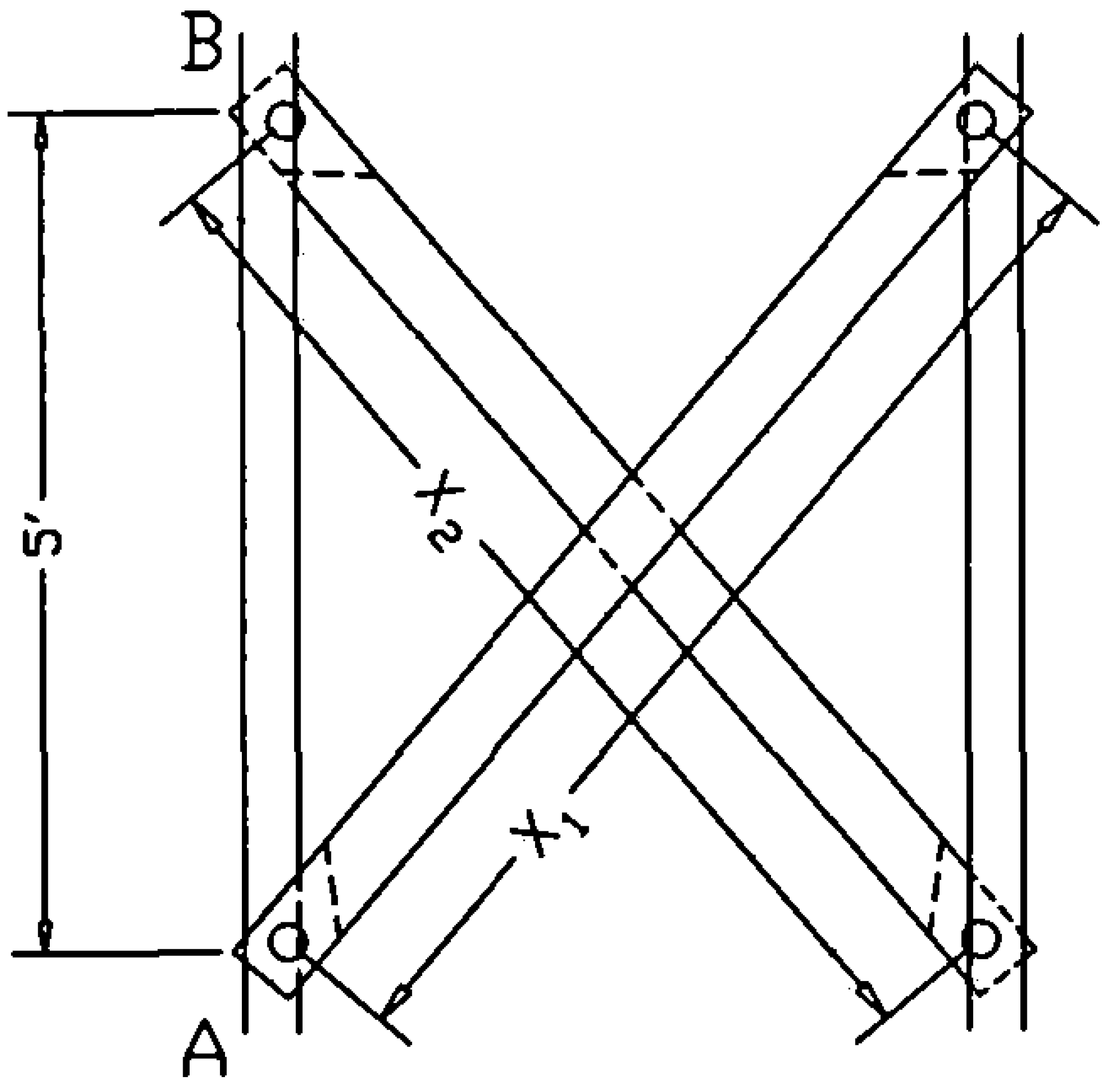


ငှက်ပျောဖူးမှခါးပတ်ကွင်း - ကွင်းအမှတ်(၇)
ကြာကလပ်တော်သို့ ဒေါက်အမှတ်(   )
(၈)ချောင်းဖြင့် တပ်ဆင်ထောက်ခံထားသည်။

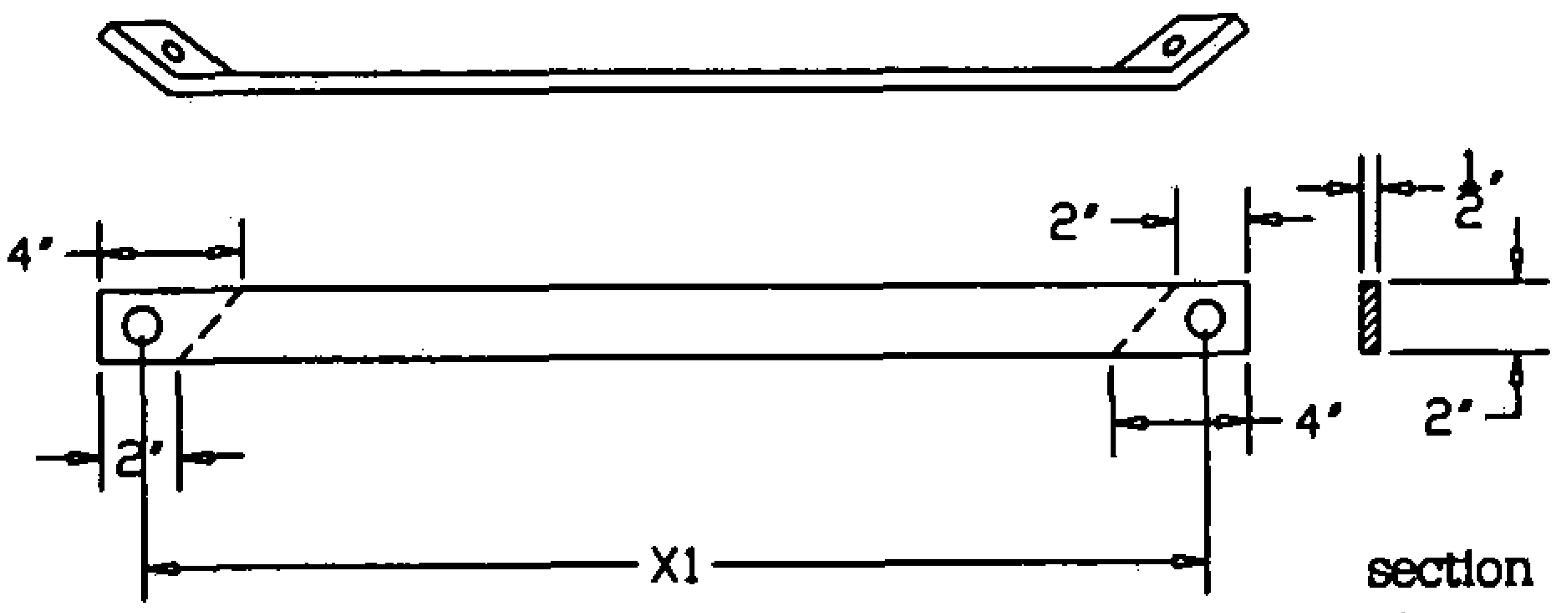
Material Stainless Steel.
Processing roll & welded.

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN	WIN OO	No.7 Ring on Ngkpyawphu-daw		SCALE	
CHECKED				DRG. NO. SDGMS-12	
APPROVAL				FILE NAME	

Bracing plates sets between (2"x2" square) struts No 2 & 3



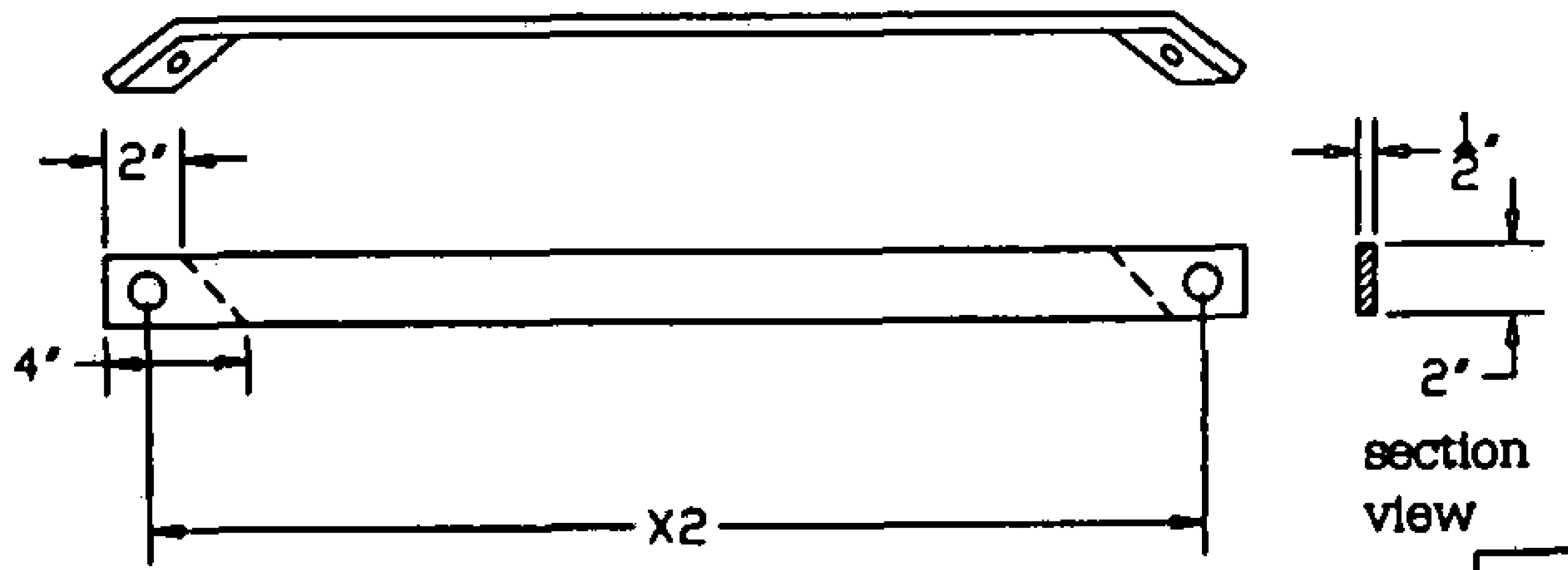
On Strut No.2	
X_1	X_2
73-3/4	70
80-3/4	77
73-3/4	70
80-7/16	77-1/2
72-1/2	72-3/8
75-1/8	74
76-5/8	71-1/4
78-5/8	76-7/8



Hole center Distance

8 NOS for each sets

On Strut No.3	
X_1	X_2
66	64
71-1/4	68
65-3/4	62-3/4
70-1/2	68-1/2
64-3/4	64-1/4
67-1/8	65-5/8
67-1/4	66-1/2
69-5/8	67-1/2



8 NOS for each sets

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN		Bracing plates sets between (2"x2" square) struts No2 & 3		SCALE	
CHECKED	W I V O U			DRG. NO. SDGMS-24	
APPROVAL				FILE NAME	

ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထီးတော်တွင်တပ်ဆင်သည့် အစိတ်အပိုင်းများ၏ ချိန်တွယ်ရရှိသောအလေးချိန် (စနစ်သစ်)

စဉ်	အစိတ်အပိုင်းများ		အလေးချိန်	မှတ်ချက်
၁။	ပထမဘုံ			
	ဖလန်းပြား (Bracket)	4 Nos.	65 lbs	
	အထိန်းခွေ (အောက်)		165 lbs	
	ထီးခရိုင် (ရှည်)	16 Nos.	528 lbs	
	ထီးခရိုင် (လတ်)	12 Nos.	405 lbs	
	ထီးခရိုင် (တို)	4 Nos.	119 lbs	
	Bell Ring	3 Nos.	68.778 lbs	
		Sub Total	1350.778 lbs	
၂။	ဒုတိယဘုံ			
	ဖလန်းပြား (Bracket)	4 Nos.	60 lbs	
	ထီးခရိုင် (ရှည်)	16 Nos.	424 lbs	
	ထီးခရိုင် (တို)	16 Nos.	412 lbs	
	အထိန်းခွေ		139 lbs	
	Bell Ring	1 No.	21.08 lbs	
	ချင်းခွေ	2 Nos.		
	ချင်းတိုင်	8 Nos.	142 lbs	
	Bracket	4 Nos.		
	ချင်းခေါက်	8 Nos.	152.5 lbs	
	Radial Ring			
		Sub Total	1350.58 lbs	

စဉ်	အစိတ်အပိုင်းများ		အလေးချိန်	မှတ်ချက်
၅။	<u>ပဉ္စမဘုံ</u>			
	Radial Ring (Joint)	2 Nos.		
	ချင်းငွေ	2 Nos.		
	ချင်းတိုင်	4 Nos.	141.25 lbs	
	ချင်းထောက်	4 Nos.		
	Bell Ring	4 Nos.		
	Bolt & But	36 Nos.		
	အထိန်းငွေ (Joint)	2 Nos.		
	(Bracket)	8 Nos.		
	Bolt & Nut	36 Nos.	108 lbs	
	ဖလန်းပြား			
	Bell Ring	1 No.		
	ထီးခရိုင်	12 Nos.	108 lbs	
	Sub Total		417.25 lbs	
၆။	<u>ဆဋ္ဌမဘုံ</u>			
	ထီးခရိုင် 13.5 lb x	12 Nos.	162 lbs	
	ချင်းငွေ	2 Nos.		
	ချင်းတိုင်	4 Nos.		
	ချင်းဒေါက်	4 Nos.	146.25 lbs	
	Radial Ring (Joint)	2 Nos.		
	Bell Ring	3 Nos.		
	ဖလန်းပြား			
	အထိန်းငွေ (Joint)	2 Nos.		
	Bell Hooks	12 Nos.	57 lbs	
	Bolt & Nut	24 Nos.		
	Sub Total		365.25 lbs	

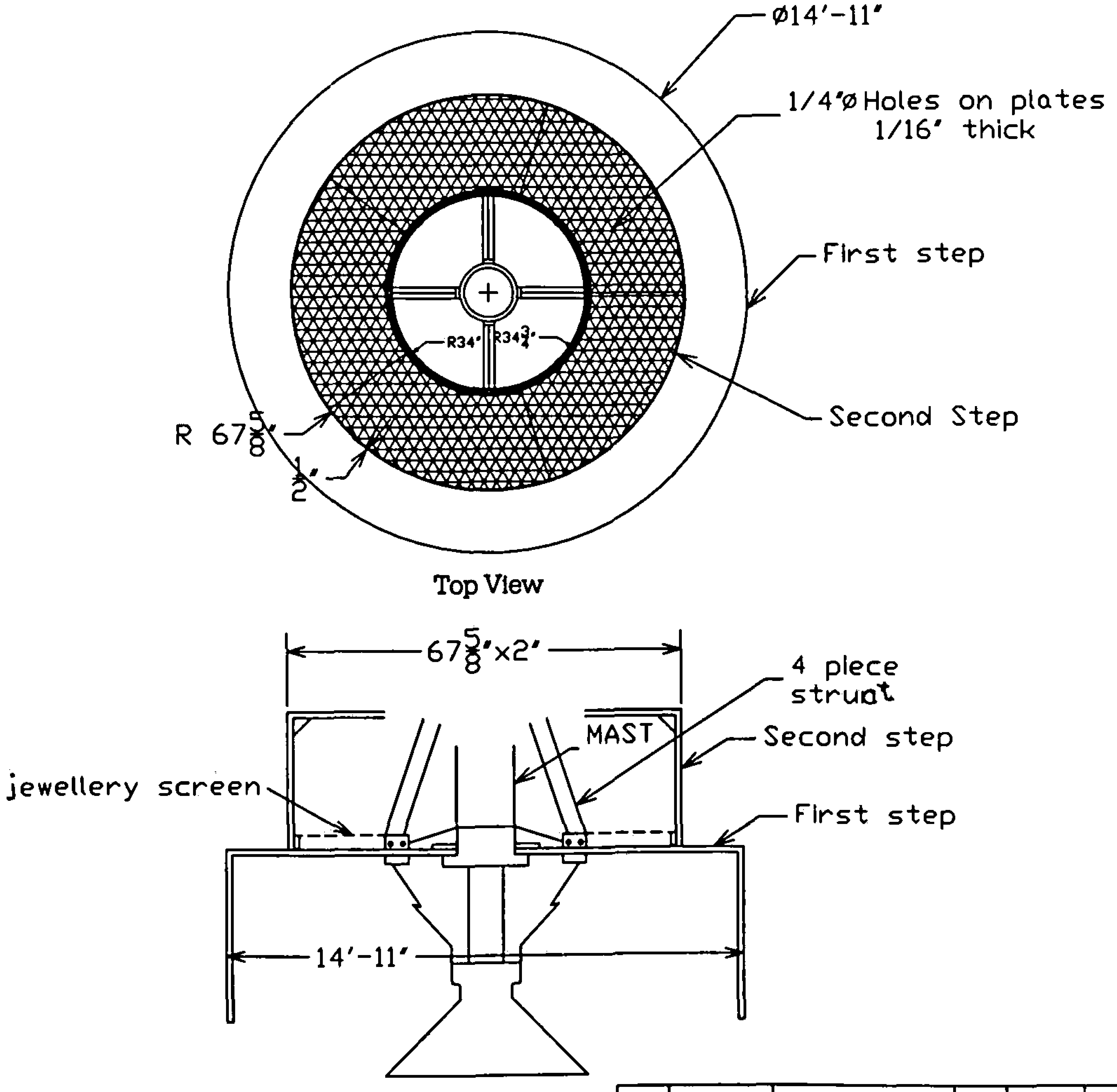
စဉ်	အစိတ်အပိုင်းများ		အလေးချိန်	မှတ်ချက်
၃။	<u>တတိယဘုံ</u>			
	ဖလန်းပြား (Bracket)	4 Nos.	37.5 lbs	
	ထီးခရိုင် (ရှည်)		170 lbs	
	ထီးခရိုင် (တို)		160 lbs	
	အထိန်းခွေ(အောက်)		103 lbs	
	Bell Ring	1 No.	15.5 lbs	
	ချင်းခွေ	2 Nos.		
	ချင်းတိုင်	8 Nos.	131 lbs	
	Bracket	4 Nos.		
	ချင်းဒေါက်	8 Nos.	126.5 lbs	
	Radial Ring	1 No.		
	Sub Total		743.5 lb	
၄။	<u>စတုတ္ထဘုံ</u>			
	ထီးခရိုင်	12 Nos.	283.2 lbs	
	Radial Ring(Joint)	2 Nos.		
	ချင်းခွေ	2 Nos.		
	ချင်းတိုင်	8 Nos.	222 lbs	
	ချင်းဒေါက်	8 Nos.		
	Bell Ring	4 Nos.		
	အထိန်းခွေ(Joint)	2 Nos.		
	ဖလန်းပြား		112 lbs	
	Bell Hooks			
	Bolt & Nut	52 Nos.		
	Bell Ring	1 No.	10.5 lbs	
	Sub Total		627.7 lbs	

စဉ်	အစိတ်အပိုင်းများ		အလေးချိန်	မှတ်ချက်
၇။	<u>သတ္တမဘုံ</u>			
	ထီးခရိုင်	9 lbs x 9 Nos.	81 lbs	
	အထိန်းကွေ Bell Ring	2 Nos.	43 lbs	
	ချင်းကွေ	2 Nos.		
	ချင်းတိုင်	4 Nos.		
	ချင်းထောက်	4 Nos.		
	Radial Ring (Joint)	2 Nos.	114 lbs	
	Bell Ring	3 Nos.		
	Bell Hooks			
	ဖလန်းပြား			
	Bolts & Nuts			
	Sub Total		238 lbs	
	Grand Total		<u>5093.058</u> lbs	<u>2.2737 tons</u>

ပထမဘုံဆင့် ထီးကွေများ၏ အလေးချိန်မပါဝင်သေးပါ။ ထီးကွေ (၄)ခု၏ အလေးချိန် (1105.025) lb ကို ထည့်ပေါင်းပါက ထီးဘုံ (၇)ဆင့်၏ အမာခံ အစိတ်အပိုင်းများ၏ စုစုပေါင်း အလေးချိန်မှာ (6198.083)lb (သို့) (2.767)ton ဖြစ်သည်။ ၎င်းတွင် ထီးဖူးရွက်အလေးချိန် မပါဝင်သေးပါ။

Jewellery Screen on 1st step of Hteedaw

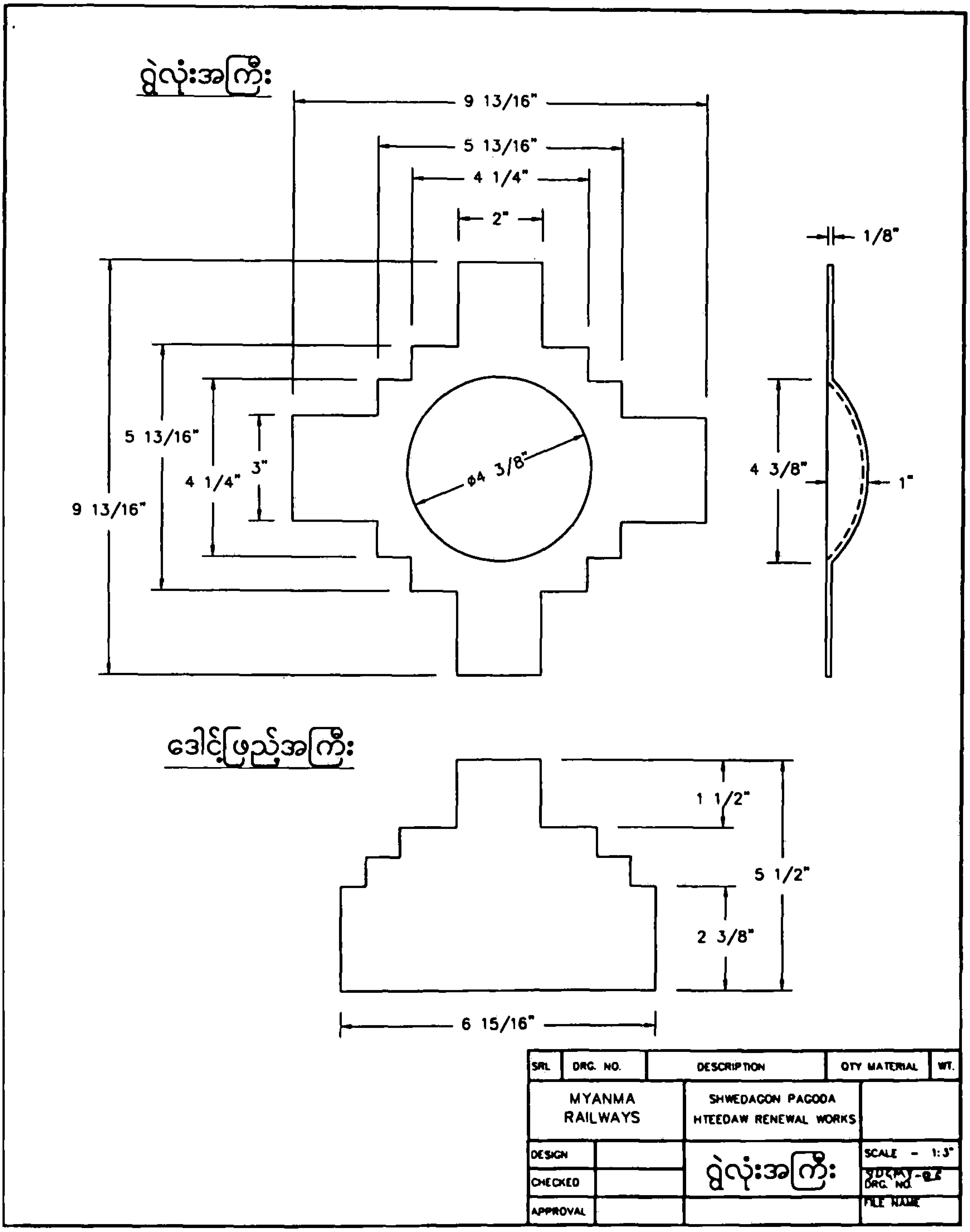
(ရတနာခံဇကာတော်)

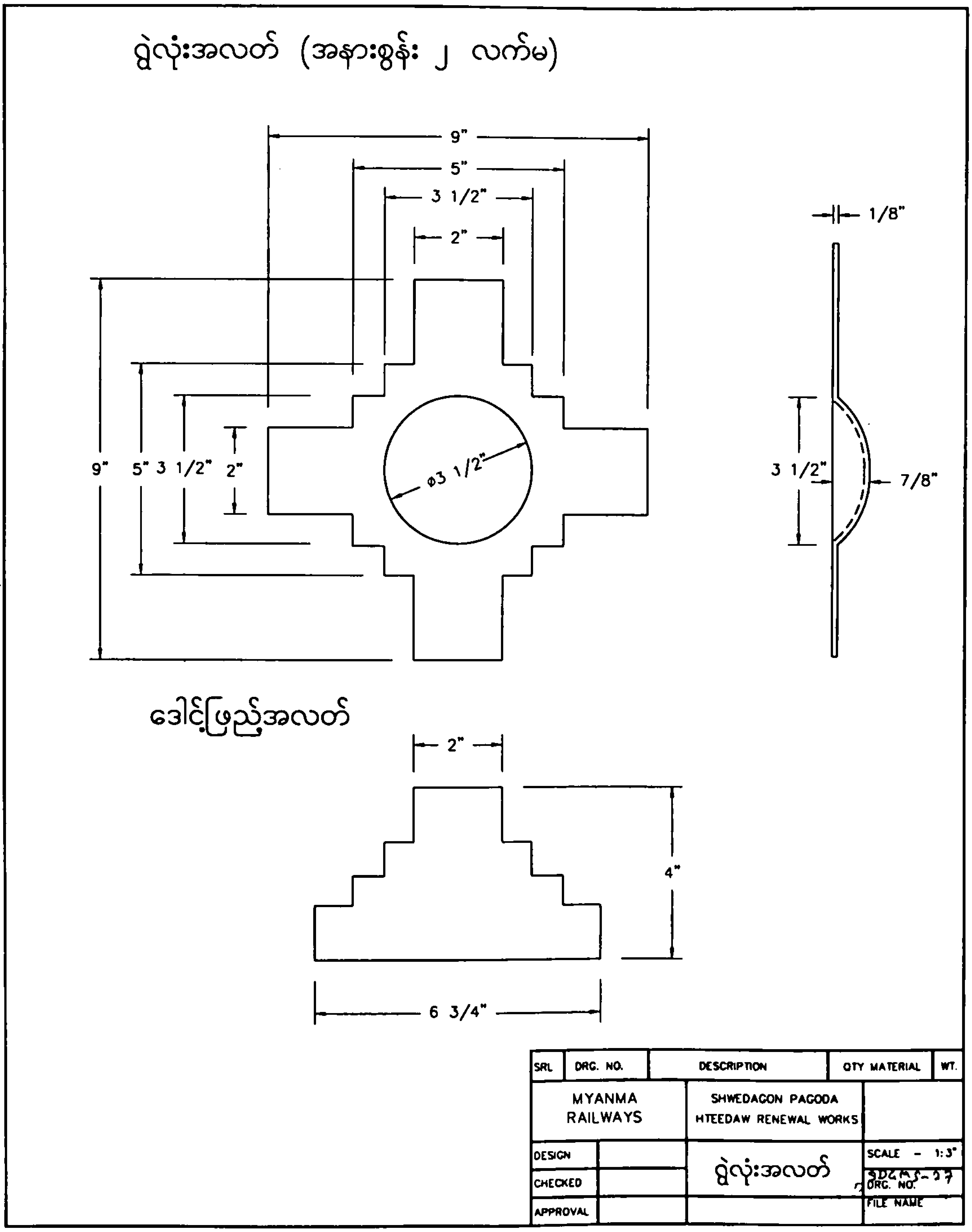


Top View

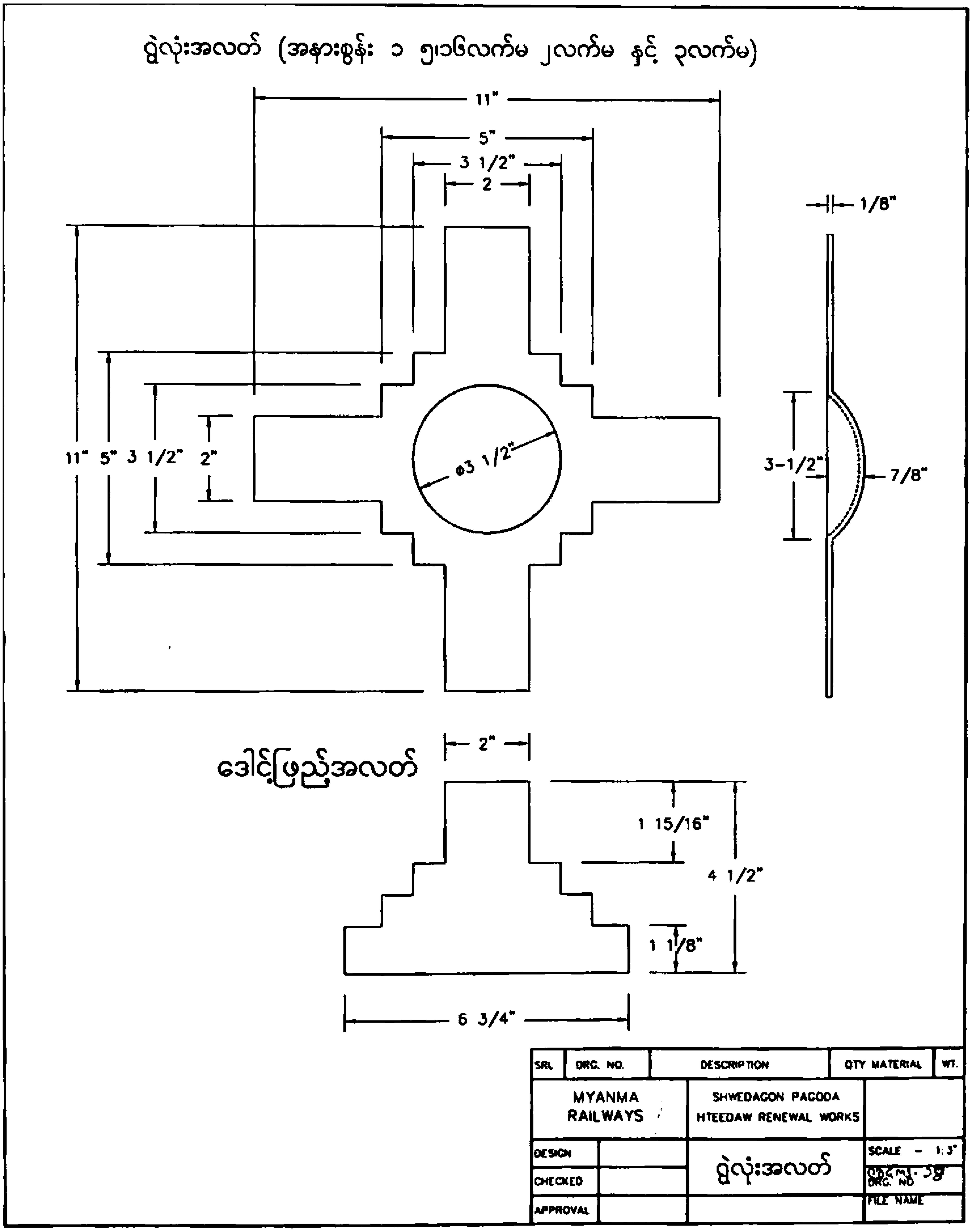
Side View (sectioned)

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN		JEWELLERY SCREEN ON 1st STEP OF HTEEDAW (ရတနာခံဇကာတော်)		SCALE	
CHECKED	WIN OO			DRG. NO. SDGMS-23	
APPROVAL				FILE NAME	

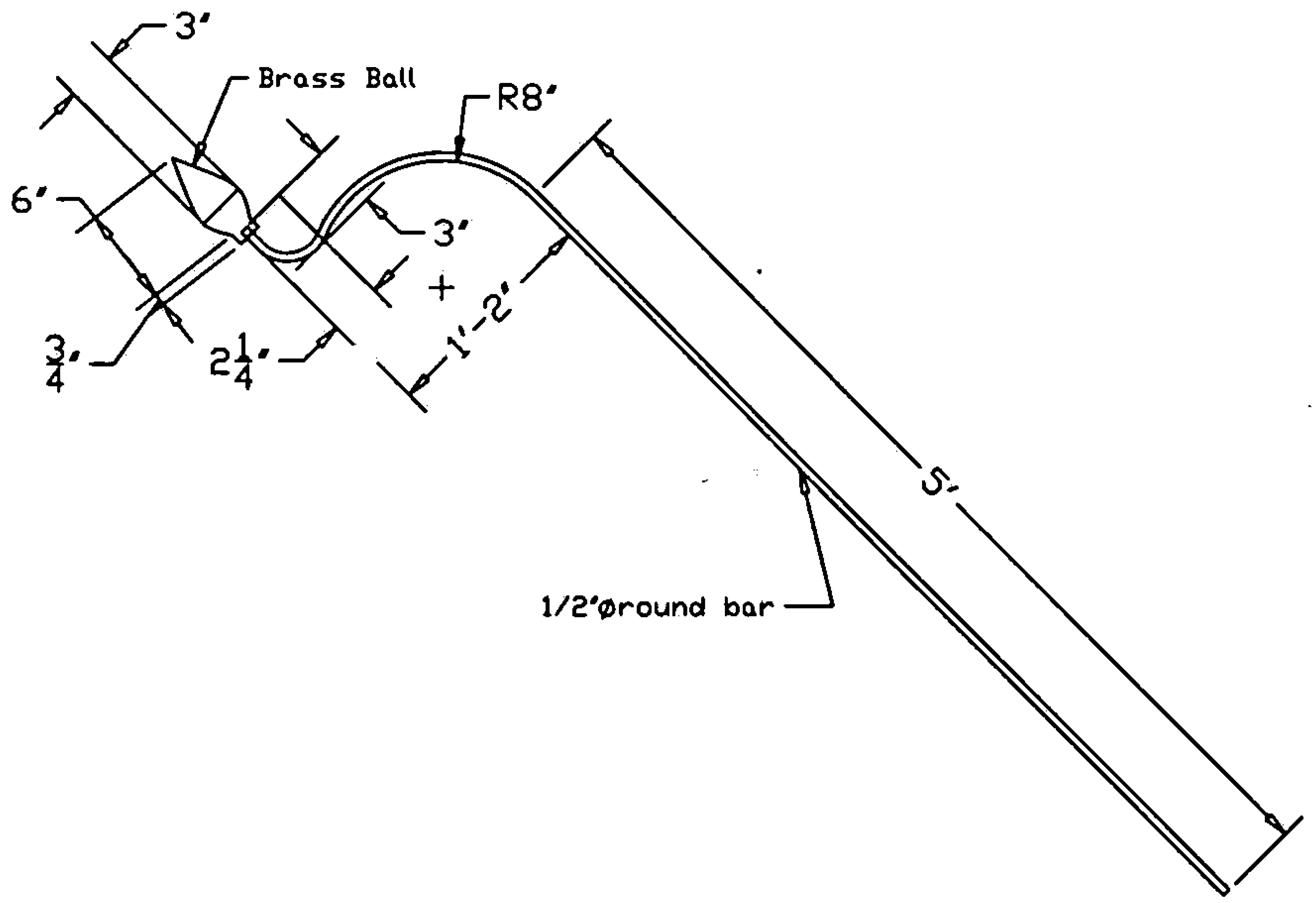

ရွဲလုံးအကြီး
9 13/16"
5 13/16"
4 1/4"
2"
1/8"
5 13/16"
4 1/4"
3"
9 13/16"
ϕ4 3/8"
4 3/8"
1"
ဒေါင့်ဖြည့်အကြီး
1 1/2"
5 1/2"
2 3/8"
6 15/16"
SRL
DRG. NO.
DESCRIPTION
QTY MATERIAL
WT.
MYANMA RAILWAYS
SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS
DESIGN
CHECKED
APPROVAL
ရွဲလုံးအကြီး
SCALE - 1:3"
DRG. NO.
FILE NAME

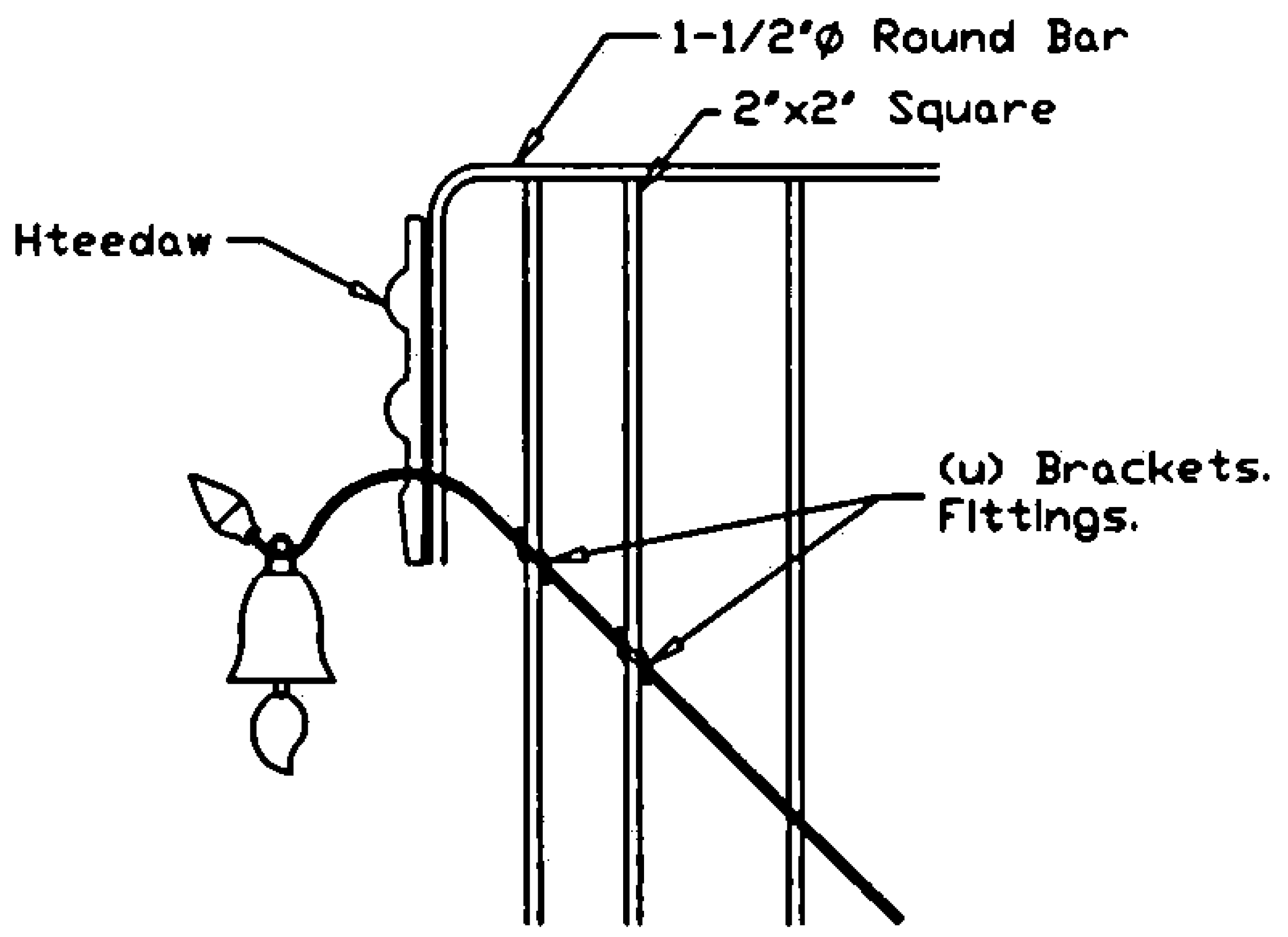


ရွဲလုံးအလတ် (အနားစွန်း ၂ လက်မ)
9"
5"
3 1/2"
2"
9"
5"
3 1/2"
2"
φ3 1/2"
1/8"
3 1/2"
7/8"
ဒေါင့်ဖြည့်အလတ်
2"
4"
6 3/4"
SRL
DRG. NO.
DESCRIPTION
QTY
MATERIAL
WT.
MYANMA RAILWAYS
SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS
DESIGN
CHECKED
APPROVAL
ရွဲလုံးအလတ်
SCALE - 1:3"
DRG. NO.
FILE NAME


ဖွဲလုံးအလတ် (အနားစွန်း ၁ ၅၊၁၆လက်မ ၂လက်မ နှင့် ၃လက်မ)
11"
5"
3 1/2"
2
11" 5" 3 1/2" 2"
φ3 1/2"
1/8"
3-1/2"
7/8"
ဒေါင့်ဖြည့်အလတ်
2"
1 15/16"
4 1/2"
1 1/8"
6 3/4"
SRL
DRG. NO.
DESCRIPTION
QTY MATERIAL
WT.
MYANMA RAILWAYS
SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS
DESIGN
CHECKED
APPROVAL
ဖွဲလုံးအလတ်
SCALE - 1:3"
DRG. NO.
FILE NAME

Bell Hanger on eight corners of Hteedaw

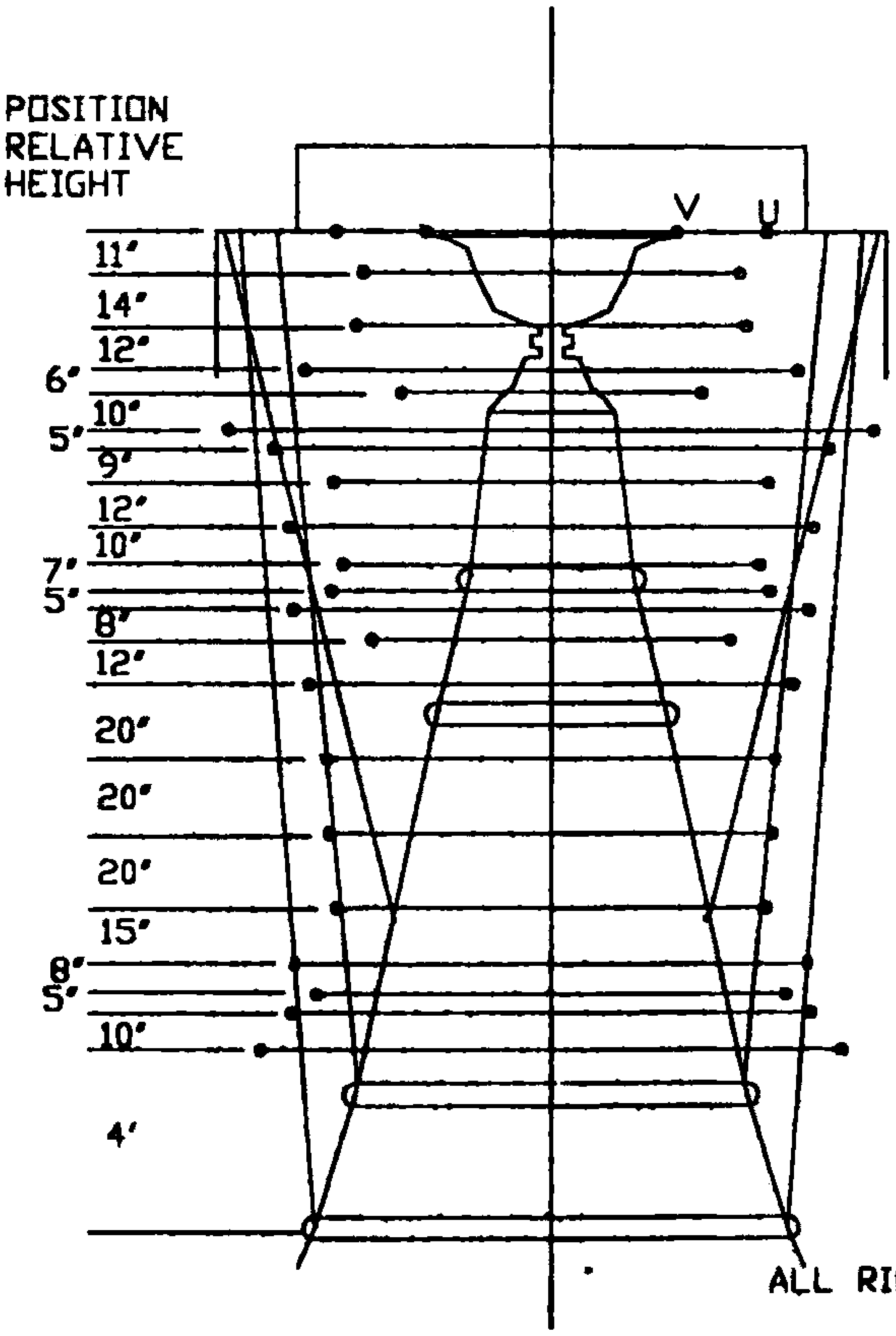




Hanger	8NOS
Material	Stainless Steel SUS 304
Brass Ball(Kyarphu)	8NOS
Material	Brass

SRL	DRG. NO.	DESCRIPTION	QTY	MATERIAL	WT.
MYANMA RAILWAYS		SHWEDAGON PAGODA HTEEDAW RENEWAL WORKS			
DESIGN		Bell Hanger on eight corners of Hteedaw		SCALE	
CHECKED	WIN OO			DRG. NO. SDGMS-25	
APPROVAL				FILE NAME	

POSITION OF BELL RINGS UNDER 'HTI DAW'
(BEFORE RENEWAL)



	L	D	N
V	17.6'	5.6'	274
U	30'	9.6'	146
T	26'	8.4'	191
S	27.2'	8.7'	133
R	34.8'	11'	87
Q	21'	6.7'	182
P	45.2'	14.4'	72
O	39'	12.4'	65
N	30.5'	9.7'	58
M	37'	11.7'	92
L	29.3'	9.3'	63
K	31'	9.8'	84
J	36'	11.5'	56
I	25.6'	8'	57
H	34'	10.8'	61
G	32'	10'	88
F	31'	9.9'	57
E	30'	9.6'	61
D	36.6'	11.6'	84
C	33'	10.5'	60
B	36.6'	11.6'	71
A	41'	13'	73

NOTE;
L= LENGTH OF RING
D= DIAMETER OF RING
N= NO. OF BELLS ON RING

ALL RINGS EXCEPT 'D' =3/4"DIA CIRCULAR BAR
'D' =1/2"x1 1/2" FLAT

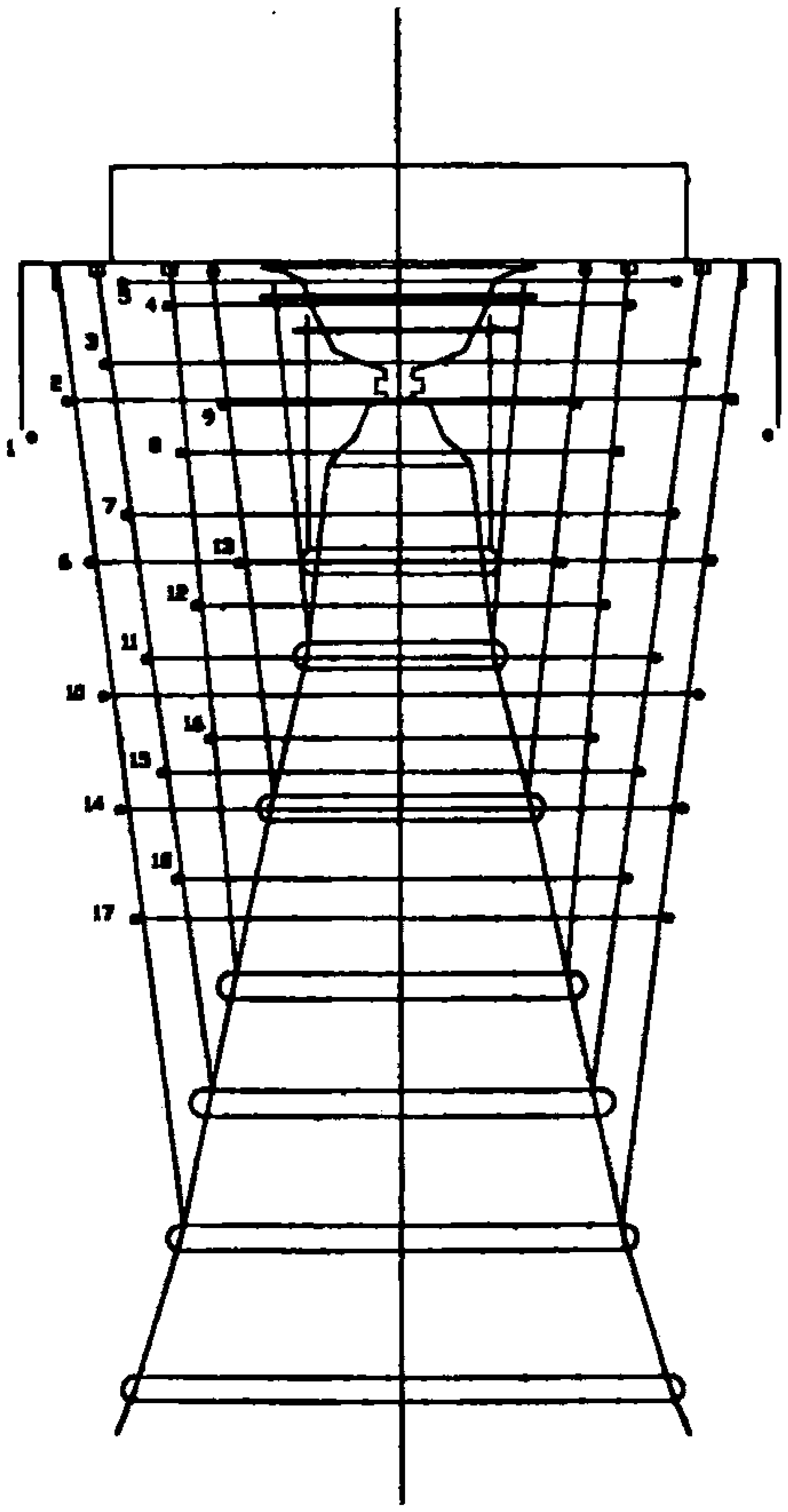
BELLS HANGING BY
SHACKLE A SIZE 3"x2"x3/8"d ON RING A,B,F,G,H,N
SHACKLE B SIZE 4"x2.5"x5/8"d ON RING E,J,M,I,O,P
S-HOOK SIZE 3.5"x1.5"x3/4"d ON RING C,D,L,K

BELL NUMBERING; AS A1, A2, A3,......
B1, B2, B3,......
COUNTER CLOCKWISE FROM NORTH

MYANMA RAILWAYS

SCALE FULL

POSITION OF BELL RINGS UNDER 'HTI DAW'



NO.	L(ft)	D (ft)	Dia. of bar	W (lb)
1.	46	14.6	1/2"	23
2.	44.5	14.2	1/2"	22.25
3.	41.5	13.2	1/2"	20.75
4.	33	10.5	3/8"	9.6
5.	36	11.5	1/2"	18
6.	42	13.3	1/2"	21
7.	37	11.7	1/2"	18.5
8.	30.6	9.7	3/8"	8.9
9.	20	6.3	3/8"	5.8
10.	40	12.7	1/2"	20
11.	35	11	1/2"	17.5
12.	28	8.9	3/8"	8.1
13.	18	5.7	3/8"	5.2
14.	23	7.3	1/2"	11.5
15.	32.6	10.3	1/2"	16.3
16.	26	8.2	1/2"	13
17.	34.6	11	1/2"	17.3
18.	29	9.2	1/2"	14.5

NOTE;
L= LENGTH OF RING
D= DIAMETER OF RING
W= WEIGHT OF RINGS WITH FITTINGS

'D'

			QTY		WT.
MYANMA RAILWAYS					
			SCALE FULL		
	WIN 00				
APPROVAL					

မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း (ဆင်မလိုက်သင်္ဘောကျင်း)မှ ဆောင်ရွက်ခဲ့သော ထီးတော်လုပ်ငန်း

(၁) ထီးတော်ကြီး၏ ပထမဘုံဆင့်၊ ဒုတိယဘုံဆင့်၊ တတိယဘုံဆင့်များကို အသစ်ပြုလုပ်ခဲ့ပါသည်။

(၂) ထီးတော် ပထမဘုံ၊ ဒုတိယဘုံနှင့် တတိယဘုံများတွင် ခေါင်းလောင်းများနှင့် ရတနာပစ္စည်းများ ချိတ်ဆွဲ ပူဇော်ရန်အတွက် ခွေများ၊ ယင်းခွေများချိတ်ဆွဲရန် ဘရက်ကက်များနှင့် ခေါင်းလောင်းချိတ်များ ပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးခဲ့ပါသည်။

(၃) ထီးတော်ဘုံများ ပြုလုပ်ရန်အတွက် ထီးခရိုင်များ မပြုလုပ်မီ ခရိုင်တစ်ချောင်းကို စမ်းသပ်ချိုးခဲ့ပြီး၊ ထောင့်ချိုးကို Magnetic Particle Test ဖြင့် အက်ကြောင်းပေါ်ခြင်း ရှိ၊ မရှိ စစ်ဆေးရာ အက်ကြောင်း ဖြစ်ပေါ်ခြင်း မရှိကြောင်း တွေ့ရှိရပါသဖြင့် ထီးခရိုင်များ ဆက်လက်ပြုလုပ်ခဲ့ပါသည်။

(၄) ထီးတော် ပထမဘုံ၊ ဒုတိယဘုံ၊ တတိယဘုံများ၏ ထီးခရိုင်ထောင့်ချိုးများ ခိုင်ခံ့မှုရှိစေရန် ဘရက်ကက် (Bracket) များ တပ်ဆင်ပေးခဲ့ပါသည်။

(၅) မူလထီးတော်ဘုံများ၏ ထီးခရိုင်များတွင် အရှေ့မှကြေးပြားများတပ်ဆင်ရန်အတွက် သံပြားခွေများ (၃)ဆင့်နှင့် (၄)ဆင့် အသီးသီးတပ်ဆင်ထားသော်လည်း အသစ်ပြုလုပ်သော ထီးခရိုင်များတွင် ထီးတော်၏ အလေးချိန် လျော့ပါးစေရန် ထီးခရိုင်အောက်ဆုံးတွင်သာ ၂ လက်မ X $\frac{၁}{၂}$ လက်မ အရွယ် Stainless Steel Flat Bar ဖြင့် ခွေပြုလုပ်၍ တပ်ဆင်ပေးခဲ့ပါသည်။ ထိုသို့တပ်ဆင်ခြင်းဖြင့် ထီးတော်ဘုံအဆင့်ဆင့်သည် အောက်ဘက်ထီးတော်ဘုံပေါ်တွင် ယင်းခွေဖြင့် အလေးချိန် မျှတစွာ အထိုင်ကျခဲ့ပါသည်။

(၆) ကြာကလပ်အတွင်း ကွန်ကရစ်များ ခွာထုတ်ရာတွင် မဏ္ဍိုင်တော်အပြင်မှ စွပ်ထားသည့် ကြေးပိုက် အောက်ခြေတွင် ကြေးပိုက်ကို ထိန်းထားသည့် သံပြားဝိုင်း (Distance Plate)တစ်ချပ်တွေ့ရှိရသဖြင့် ($\frac{၃}{၄}$) လက်မ Thick Stainless Steel ဖြင့် အသစ်ပြုလုပ်တပ်ဆင်ခဲ့ပါသည်။

မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်မှ ဆောင်ရွက်ခဲ့သော ထီးတော်လုပ်ငန်းများ

(၁) ထီးတော်ကြီး၏ စတုတ္ထဘုံဆင့်၊ ပဉ္စမဘုံဆင့်၊ ဆဋ္ဌမဘုံဆင့်နှင့် သတ္တမဘုံဆင့်များကို အသစ်ပြုလုပ်ခဲ့ပါသည်။

(၂) ထီးတော် စတုတ္ထဘုံဆင့်၊ ပဉ္စမဘုံဆင့်၊ ဆဋ္ဌမဘုံဆင့်နှင့် သတ္တမဘုံဆင့်များတွင် ခေါင်းလောင်းများနှင့် ရတနာပစ္စည်းများ ချိတ်ဆွဲပူဇော်ရန်အတွက် ကွင်း (၂၈)ကွင်း၊ ယင်းခွေများချိတ်ဆွဲရန် ဘရက်ကက်များနှင့် ခေါင်းလောင်းချိတ်များ ပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးခဲ့ပါသည်။ ထီးချလက်တွင် ခေါင်းလောင်းများ ချိတ်ဆွဲရန် ခွေ (၁၀)ခွေ ပြုလုပ်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။

(၃) ထီးတော်ဘုံ(၄)ဆင့်၏ အတွင်းခြင်းများအောက်ခံ (ထီးချလက်အုပ်သံပြားများကို ဆိုလိုသည်) Stainless Steel ($\frac{1}{4}$ thickness) သံပြားဝိုင်းများကို ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်၌ ခုံဖြင့် ဖြတ်တောက်ပေးခဲ့ပါသည်။

(၄) ထီးတော်၏ ဒေါက်၊ ထီးတော်နှင့် ဆပ်သွားဖူးတို့တွင် တပ်ဆင်မည့် ခေါင်းလောင်းချိတ်အကြီး (၂၀၀)၊ ခေါင်းလောင်းချိတ်အလတ် (၅၀၀) နှင့် ရွှေခေါင်းလောင်းချိတ် (၄၇၀၀)ကို Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်ပေးခဲ့သည်။

(၅) မြန်မာ့မီးရထားမှ တပ်ဆင်ခဲ့သည့် ထီးတော်ကြီးတစ်ခုလုံး၏ အမာခံဖြစ်သည့် ခွေကြီး (၂)ခွေအား ၂ လက်မ X ၂လက်မအရှယ် Stainless Steel သံပြားဖြင့် ၉ ပေ ၁ $\frac{၁}{၂}$ လက်မ အချင်းရှိ ခွေ (၁)ခွေ၊ ၁၁ ပေ ၉ $\frac{၁}{၂}$ လက်မ အချင်းရှိ ခွေ (၁)ခွေကို မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်ရှိ 400 Ton Press, Plate Roller နှင့် Angle Bending Machine တို့ဖြင့် ပြုလုပ်ပြီး အချောသတ်ကို လူအားဖြင့် တူကြီးများ သုံး၍ညှိကာ ပြုလုပ်ပေးခဲ့သည်။ ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်ရှိ ထီးချလက်များ တပ်ဆင်ရန် ($\frac{၃}{၄}$) လက်မ အချင်းရှိ အပေါက်များဖောက်ပြီး အတွင်းအရစ်ဖော်ပေးခဲ့သည်။

မြန်မာ့မီးရထားမှဆောင်ရွက်ခဲ့သော ထီးတော်လုပ်ငန်းများ

(၁) ထီးတော် ပထမဘုံဆင်အောက်ဘက်ရှိ ထီးတော်တစ်ခုလုံး၏ အလေးချိန်ကို ထိန်းထားသော Stainless Steel ခွေ (၇)ခွေ၊ ယင်းခွေများတွင် တစ်ခွေလျှင် ဒေါက် (၈)ချောင်းဖြင့် စုစုပေါင်း ဒေါက် (၅၆)ချောင်းနှင့် ဒေါက်များအား ငှက်ပျောဖူးတွင် ထောက်၍ တပ်ဆင်ရန်အတွက် ခွေ (၇)ခွေတို့ကို ပြုလုပ်တပ်ဆင်ခဲ့ပါသည်။

- (က) ထီးတော် ပထမဘုံအောက်တွင် တပ်ဆင်သော (၁)လက်မအချင်း Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် ခွေ - ၁ ခွေ
- (ခ) ထီးတော် ပထမဘုံအောက်တွင် တပ်ဆင်သော (၂)လက်မ X (၂)လက်မ Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် ခွေ - ၂ ခွေ
- (ဂ) ထီးတော် ပထမဘုံအောက်တွင် တပ်ဆင်သော ဖြက် (၂)လက်မ X ၃ ($\frac{၁}{၂}$)လက်မ Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် ခွေ - ၁ ခွေ
- (ဃ) ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်၏ ထီးချလက်များ တပ်ဆင်ရန် ကြာကလပ်အပေါ်တွင် တပ်ဆင်သော ဖြက် (၆)လက်မ X ၃ ($\frac{၃}{၄}$) လက်မ Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် ခွေ–၁ ခွေ
- (င) ကြာကလပ်ကို အားဖြည့်ရန် တပ်ဆင်သော ဖြက် (၄)လက်မ X ၃ ($\frac{၁}{၂}$)လက်မ Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် ခွေ - ၂ ခွေ

(၂) ကြာကလပ်အပေါ်တွင် တပ်ဆင်သော ဖြက် (၆)လက်မ X ၃ ($\frac{၃}{၄}$)လက်မ Stainless Steel (၄)ခြမ်းကို မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း (ဆင်မလိုက်သင်္ဘောကျင်း)တွင် CNC Cutting Machine ဖြင့် ဖြတ်တောက်ပေးခဲ့ပါသည်။

(၃) ထီးတော်တစ်ခုလုံး၏ အလေးချိန်ကို ထိန်းပေးထားသော ဒေါက်များအား ငှက်ပျောဖူးပေါ်တွင် တပ်ဆင်သည့် ဖြက်(၆)လက်မ X ၃ (၁)လက်မ Stainless Steel Flat Bar များဖြင့် Stainless Steel ခွေများပေါ်တွင် ထိုင်ရန်အတွက် U-Bracket များ ပြုလုပ်တပ်ဆင်ခဲ့ပါသည်။

(၄) ထီးတော်ပထမဘုံအောက်တွင် တပ်ဆင်ထားသည့် (၂)လက်မ X (၂)လက်မ Stainless Steel Square Bar ဖြင့် ခွေထားသော ခွေ(၂)ခွေအား ထောက်ထားသည့် (၂)လက်မ X(၂)လက်မ Square Bar ဒေါက်တိုင် (၁၆)ချောင်းကို ယိမ်းယိုင်မှု မရှိစေရန်နှင့် ပိုမိုခိုင်ခံ့စေရန်အတွက် ကြက်ခြေခတ်တန်း (Diagonal Bracing) များဖြင့် ချုပ်ပေးခဲ့ပါသည်။

(၅) (၂)လက်မ X(၂)လက်မ Square Bar ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် ဒေါက်တိုင်များကို ငှက်ပျောဖူးပေါ်ရှိ ခွေ(၂)ခွေပေါ်တွင် အထိုင်ချတပ်ဆင်ရာ၌ အစောင်းဒီဂရီမှန်ကန်မှုရှိစေရန် (၇)ဒီဂရီအစောင်းရှိသော သပ်ဝါရှာ (Wedge Washer) ပြုလုပ်၍ U-Bracket ပေါ်တွင် တပ်ဆင်ခဲ့ပါသည်။

TABLE 7-2. Typical Compositions of Austenitic Stainless Steels

AISI Type	Composition* (%)			
	Carbon	Chromium	Nickel	Other†
201	0.15	16.0 - 18.0	3.5 - 5.5	0.25 N, 5.5 - 7.5 Mn, 0.060 P
202	0.15	17.0 - 19.0	4.0 - 6.0	0.25 N, 7.5 - 10.0 Mn, 0.060 P
301	0.15	16.0 - 18.0	6.0 - 8.0	—
302	0.15	17.0 - 19.0	8.0 - 10.0	—
302B	0.15	17.0 - 19.0	8.0 - 10.0	2.0 - 3.0 Si
303	0.15	17.0 - 19.0	8.0 - 10.0	0.20 P, 0.15 S (min), 0.60 Mo (opt)
303Se	0.15	17.0 - 19.0	8.0 - 10.0	0.20 P, 0.06 S, 0.15 Se (min)
304	0.08	18.0 - 20.0	8.0 - 12.0	—
304L	0.03	18.0 - 20.0	8.0 - 12.0	—
305	0.12	17.0 - 19.0	10.0 - 13.0	—
308	0.08	19.0 - 21.0	10.0 - 12.0	—
309	0.20	22.0 - 24.0	12.0 - 15.0	—
309S	0.08	22.0 - 24.0	12.0 - 15.0	—
310	0.25	24.0 - 26.0	19.0 - 22.0	1.5 Si
310S	0.08	24.0 - 26.0	19.0 - 22.0	1.5 Si
314	0.25	23.0 - 26.0	19.0 - 22.0	1.5 - 3.0 Si
316	0.08	16.0 - 18.0	10.0 - 14.0	2.0 - 3.0 Mo
316L	0.03	16.0 - 18.0	10.0 - 14.0	2.0 - 3.0 Mo
316N	0.08	16.0 - 18.0	10.0 - 14.0	1.0 Si, 2.0 Mn, 2.0 - 3.0 Mo, 0.10 - 0.16 N
317	0.08	18.0 - 20.0	11.0 - 15.0	3.0 - 4.0 Mo
317L	0.03	18.0 - 20.0	11.0 - 15.0	3.0 - 4.0 Mo
321	0.08	17.0 - 19.0	9.0 - 12.0	Ti (5 x %C min)
329	0.10	25.0 - 30.0	3.0 - 6.0	1.0 - 2.0 Mo
330	0.08	17.0 - 20.0	34.0 - 37.0	0.75 - 1.5 Si, 0.04 P
347	0.08	17.0 - 19.0	9.0 - 13.0	Cb + Ta (10 x %C min)
347M	0.03	19.0	10.0	Cb 13 x C max .65
348	0.08	17.0 - 19.0	9.0 - 13.0	Cb + Ta (10 x %C min but 0.10 Ta max). 0.20 Co

* Single values denote maximum percentage unless otherwise noted.
† Unless otherwise noted, other elements of all alloys listed include maximum contents of 2.0% Mn, 1.0% Si, 0.045% P, and 0.030% S. Balance Fe.

TABLE 7-3. Typical Properties* of Austenitic Stainless Steels

AISI Type	Room Temperature (annealed)				Max Service Temp (°F) in Air	
	Tensile Strength (1000 psi)	Yield Strength, 0.2% (1000 psi)	Elongation, 2 in. (%)	Hardness Rockwell B	Continuous	Intermittent
201	115	55	55	90	1550	1450
202	105	55	55	90	1550	1450
301	110	40	60	85	1650	1500
302	90	40	50	85	1650	1500
302B	95	40	55	85	1750	1600
304	84	42	55	80	1650	1550
304L	81	39	55	79	1650	1550
305	85	38	50	80	1650	—
308	85	35	50	80	1700	1550
309	90	45	45	85	1950	1850
310	95	45	45	85	2050	1900
314	100	50	40	85	—	—
316	84	42	50	79	1650	1550
316L	81	42	50	79	1650	1550
317	90	40	45	85	1700	1600
317L	85	35	50	80	1700	1600
321	90	35	45	80	1650	1550
347	95	40	45	85	1650	1550

* Mechanical property values are for sheet and strip materials. Properties of bar and plate may vary from these values slightly.

TABLE 7-4. Typical Compositions of Ferritic Stainless Steels

AISI Type	Composition* (%)			
	Carbon	Chromium	Manganese	Other†
405	0.08	11.5 - 14.5	1.0	0.1 - 0.3 Al
409	0.08	10.5 - 11.75	1.0 Max	1.0 Si Max., Ti min. 6 x C, 0.045 S, 0.045 P
429	0.12	14.0 - 16.0	1.0	1.0 Si
430	0.12	14.0 - 18.0	1.0	—
430F	0.12	14.0 - 18.0	1.25	0.060 P, 0.15 S (min), 0.60 Mo (opt)
430FSe	0.12	14.0 - 18.0	1.25	0.60 P, 0.060 S, 0.15 Se (min)
434	0.12	16.0 - 18.0	1.0	0.75 - 1.25 Mo, 1.0 Si
436	0.12	16.0 - 18.0	1.0	0.75 - 1.25 Mo, (Cb+Ta) Min 5 x %C, 1.0 Si
439	0.07	17.75 - 18.75	1.0	0.6 Si, −0.5 Ni, 0.15 Al, Ti 12 x C (1.0 Max)
442	0.20	18.0 - 23.0	1.0	
444	0.025	17.5 - 19.5	1.0	1.0 Ni, 1.75 - 2.5 Mo, 0.035 N max. (Cb+Ta) min, 0.2+4 (% C+ %N)
446	0.20	23.0 - 27.0	1.5	0.25 N
26-1	0.06	25.0 - 27.00	0.75	0.75 Ni, 0.75 - 1.5 Mo, 0.2 - 1.0 Ti 0.04 N, 0.2 Cu, 0.025, 0.75 Si
29-4	0.01	28.0 - 30.0	0.3	0.15 Ni, 3.5 - 4.2 Mo, 0.15 Cu 0.02 N, 0.2 Si, 0.025 P, 0.02 S
29-4-2	0.01	28.0 - 30.0	0.3	2.0 - 2.5 Ni, 3.5 - 4.2 Mo, 0.15 Cu 0.02N, 0.2 Si, 0.025P, 0.02S

* single values denote maximum percentage unless otherwise noted.
† Unless otherwise noted, other elements of all alloys listed include maximum contents of 1.0% Si, 0.040% P, and 0.030% S, Balance is Fe.

TABLE 7-5. Typical Properties* of Ferritic Stainless Steels

AISI Type	Room Temperature (annealed)				Max Service Temp (°F) in Air	
	Tensile Strength (1000 psi)	Yield Strength, 0.2% (1000 psi)	Elongation, 2 in. (%)	Hardness Rockwell B	Continuous	Intermittent
405	70	40	30	81	1400	1450
409	65	35	32	72		
429	60 - 85	35 - 55	20 - 35	70 - 85		
430	75	45	30	83	1550	1650
430F, 430FSe	80	55	25	87	1500	1600
434	75 - 85	50 - 60	22 - 31	78 - 86		
436	65 - 75	40 - 50	25 - 32	70 - 80		
439	7[illegible]	50	30	200 Brinell		
442	[illegible]	45	20	90	1800	1900
446	[illegible]	50	25	86	1950	2050

* Mechanical property values are for bar materials. Properties of sheet, strip or plate may vary from these values slightly.

TABLE 7-6. Typical Compositions of Martensitic Stainless Steels

AISI Type	Composition* (%)		
	Carbon	Chromium	Other
403	0.15	11.5 - 13.0	0.5 Si
410	0.15	11.5 - 13.5	—
414	0.15	11.5 - 13.5	1.25 - 2.5 Ni
416	0.15	12.0 - 14.0	1.25 Mn, 0.15 S (min), 0.060 P, 0.60 Mo (opt)
416Se	0.15	12.0 - 14.0	1.25 Mn, 0.060 P, 0.15 Se (min)
420	0.15 min	12.0 - 14.0	—
422	0.2 - 0.25	11.0 - 13.0	1.0 Mn, 0.5 - 1.0 Ni, 0.75 Si, 0.75 - 1.25 Mo, 0.75 - 1.25 W, 0.15 - 0.3 V, 0.025 P, 0.025 S
431	0.20	15.0 - 17.0	1.25 - 2.5 Ni
440A	0.60 - 0.75	16.0 - 18.0	0.75 Mo
440B	0.75 - 0.95	16.0 - 18.0	0.75 Mo
440C	0.95 - 1.20	16.0 - 18.0	0.75 Mo

* Single values denote maximum percentage unless otherwise noted
† Unless otherwise noted, other elements of all alloys listed include maximum contents of 1.0% Mn, 1.0% Si, 0.040% P, and 0.030% S Balance Fe

TABLE 7-7. Typical Properties* of Martensitic Stainless Steels

AISI Type	Room Temperature (annealed)				Max Service Temp (°F) in Air	
	Tensile Strength (1000 psi)	Yield Strength, 0.2% (1000 psi)	Elongation, 2 in. (%)	Hardness Rockwell B†	Continuous	Intermittent
403	75	40	35	82	1300	1450
410	75	40	35	82	1300	1450
414	115	90	20	97	1300	1450
416, 416Se	75	40	30	82	1250	1400
420	95	50	25	92	1200	1400
431	125	95	20	24 (Rc)	1500	1600
440A	105	60	20	95	1400	1500
440B	107	62	18	96	1400	1500
440C	110	65	14	97	1400	1500

* Mechanical property values are for bar materials. Properties of sheet, strip or plate may vary from these values slightly.
† Rockwell B unless otherwise noted.

TABLE 7-8. Composition of Duplex Stainless Steels

Alloy	C	Cr	Ni	Mn	Mo	N	Si	Other
255 (Ferralium)	0.04 m	24.0 - 27.0	4.5 - 6.5	1.5 m	2.0 - 4.0	0.10 - 0.25	1.0 m	1.5 - 2.5 Cu, 0.04 m P, 0.03 m S
2205 (Sandvik)	0.03 m	21.0 - 23.0	4.5 - 6.5	2.0 m	2.5 - 3.5	0.08 - 0.20	1.0 m	0.03 m P, 0.02 m S
2304 (Sandvik)	0.03 m	23.0	4.0	2.5 m	—	0.1	1.0 m	
NU744LN (Uddeholm)	0.067	21.6	4.9	1.7	2.4	0.10	0.44	0.2 Cu, 0.001 S, 0.024 P
21-9 (Experimental)	0.024	20.8	9.0	1.7	0.07	0.007	0.62	0.008 S, 0.025 P
23-7 (Experimental)	0.033	22.8	7.1	1.8	0.06	0.006	0.54	0.009 S, 0.027 P

TABLE 7-9. Typical Properties of Duplex Stainless Steels

Alloy Type	Tensile Strength 1000 psi	Yield Strength 1000 psi	Elongation % in 2 in.	Hardness Vickers
255 (Ferralium)	110 min - 125	80 min - 97	15 min - 27	
2205 (Sandvik)	98 - 130	65 min	25 min	260
2304 (Sandvik)	87 - 120	58 min	25 min	230

TABLE 7-10. Composition of Precipitation-Hardening Stainless Steels

Alloy	Composition (%)							
	C	Mn	Si	Cr	Ni	Al	Mo	Other
SEMIAUSTENITIC								
17-7 PH	0.09 max	1.0 max	1.0 max	16.0 - 18.0	6.5 - 7.75	0.75 - 1.50	—	—
PH 15-7 Mo	0.09 max	1.0 max	1.0 max	14.0 - 16.0	6.5 - 7.75	0.75 - 1.50	2.0 - 3.0	—
AM-350	0.12 max	0.90	0.50 max	16.0 - 17.0	4.0 - 5.0	—	2.5 - 3.25	0.10 N
AM-355	0.15 max	0.95	0.50 max	15.0 - 16.0	4.0 - 5.0	—	2.5 - 3.25	0.10 N
PH 14-8 Mo*	0.04	—	—	14.0	8.0	1.2	2.3	—
MARTENSITIC								
Stainless W	0.12 max	1.0 max	1.0 max	16.0 - 18.0	6.0 - 8.0	1.0 max	—	1.0 Ti max, 0.2 N max
17-4 PH	0.07 max	1.0 max	1.0 max	15.5 - 17.5	3.0 - 5.0	—	—	3.0-5.0 Cu, 0.15 - 0.45 Nb+Ta
15-5 PH	0.07 max	1.0 max	1.0 max	14.0 - 15.5	3.5 - 5.5	—	—	2.5-5.5 Cu, 0.15 - 0.45 Nb+Ta
414 Ti	0.08 max	1.0 max	0.75 max	10.5 - 12.5	1.5 - 3.5	—	—	0.75 Ti max
Almar 363	0.05 max	0.3 max	0.15 max	11.0 - 12.0	4.0 - 5.0	—	—	10 x C Ti min
PH 13-8 Mo*	0.03	—	—	12.5	8.0	1.1	2.2	—
AM-362*	0.03	—	—	14.5	6.5	—	—	0.8 Ti
Custom 450	0.03	0.25	0.25	15.0	6.0	—	0.8	1.5 Cu, 0.3 Nb
Custom 455*	0.03	—	—	12.0	8.5	—	—	0.40 Cb+Ta, 1.2 Ti, 2.0 Cu
AUSTENITIC								
A-286	0.08 max	1.0 - 2.0	0.40 - 1.00	13.5 - 16.0	24.0 - 28.0	0.35 max	—	1.0 - 1.5 Ti, 0.10 - 0.50 V
17-10 P	0.10 - 0.14	0.50 - 1.00	0.60 max	16.5 - 17.5	9.75 - 10.75	—	—	0.25 - 0.30 P
HNM	0.30	3.50	0.50	18.50	9.50	—	—	0.25 P

* These are typical compositions

HEMPEL

PRODUCT DATA, MARINE

HEMPADUR* 45150
CURING AGENT 95450

DESCRIPTION:	HEMPADUR 4515 is a two-component, high solids, polyamine cured epoxy paint with good wetting properties and low water permeability. It is selfpriming and forms a hard and tough coating which has good resistance against abrasion and impact as well as to seawater, mineral oils, aliphatic hydrocarbons and splashes from petrol, jet fuel, lubrication oil and related products. Harmless to grain cargo.*
RECOMMENDED USE:	1. For repair and maintenance work on hatch covers, decks, in cargo holds, ballast tanks, etc. when the performance of an epoxy coating is required, but the usual, high demands to surface preparation cannot be obtained. 2. As a high build primer, intermediate and/or finishing coat in paint systems according to specification. For use at application temperatures below approximately 15°C/59°F HEMPADUR 4514 can substitute.
AVAILABILITY:	Subject to confirmation.

PHYSICAL CONSTANTS:			NOTES:
Finish:	Semi-gloss		
Colours:	alu grey	green	Other shades according to assortment list
Shade Nos.:	19870	40640	
Volume solids:	82%	85%	
Theoretical spreading rate:	4.1 164	4.3 170	m²/litre - 200 micron sq.ft./US gallon - 8 mils
Flash point:	25/77	25/77	°C/°F Setaflash closed cup
Specific gravity:	1.3 10.8	1.4 11.4	kg/litre lbs/US gallon
Dry to touch:	14 (approx.)	14 (approx.)	hours at 20°C/68°F
Fully cured:	7	7	days at 20°C/68°F
V.O.C.:	180 - 1.5	168 - 1.4	g/litre - lbs/US gallon

The physical constants are subject to normal manufacturing tolerances.
Further reference is made to "Explanatory Notes" in the Hempel Book.

APPLICATION DETAILS:			
Mixing ratio:	BASE: HEMPADUR 45159 CURING AGENT: 95450		1.0 part by volume 1.0 part by volume
Application method:	Airless spray	Brush	
Thinner (max.vol.):	0846 (5%)	0846 (5%)	(see separate APPLICATION INSTRUCTIONS)
Pot life:	2 hours (20°C/68°F)	3 hours (20°C/68°F)	(see REMARKS overleaf)
Nozzle orifice:	.021"-.023"		(see separate APPLICATION INSTRUCTIONS)
Nozzle pressure:	250 bar/3600 psi (Airless spray data are indicative and subject to adjustment)		
Cleaning of tools:	HEMPEL'S TOOL CLEANER 9961		
Indicated film thickness:	wet: 250 micron/10 mils dry: 200 micron/8 mils		(see REMARKS overleaf) (see REMARKS overleaf)
Recoat interval:	As per separate APPLICATION INSTRUCTIONS		

For definition and scope: see Explanatory Notes to Product Data Sheets.
Data, specifications, directions and recommendations given in this data sheet represent test results or experience obtained under controlled or specially defined circumstances. Their accuracy, completeness or appropriateness under the actual conditions of any intended use is not guaranteed and must be determined by User. The products are delivered and any technical assistance is given subject to our GENERAL CONDITIONS OF SALE, DELIVERY AND SERVICE unless otherwise expressly agreed in writing. Manufacturer and Seller assume no liability in excess of that stated therein for results obtained, injury, direct or consequential damage incurred from the use as recommended above, overleaf, or otherwise.
Product data are subject to change without notice and automatically void five years from issue.

Issued by J.C. HEMPEL HOLDING A/S

* This is a corporate trade mark of the Hempel Group

2. HEMPADUR 45150

SURFACE PREPARATION:	Repair and maintenance: Remove oil and grease, etc. with suitable detergent. Remove salt and other contaminants by (high pressure) fresh water cleaning. Remove rust and loose material by (power) tool cleaning to St 3 or by abrasive blasting to Sa 2. Feather edges to sound and intact paint. Dust off residues. Reference is made to separate APPLICATION INSTRUCTIONS New steel: When used as intermediate and/or finishing coat surface preparation as to Product Data Sheet for the preceding primer coat (HEMPADUR primers). When used selfpriming surface preparation as to specification, for immersing service or as integral part in heavy duty systems abrasive blasting to Sa 2½.
APPLICATION CONDITIONS:	Apply only on a dry and clean surface with a temperature above the dew point to avoid condensation. Use only where application and curing can proceed at temperatures above approx. 15°C/59°F. The temperature of the paint itself should also be minimum 15°C/59°F. At high temperatures use the product immediately after a thorough mixing and stirring. See REMARKS below. In confined spaces provide adequate ventilation during application and drying.
PRECEDING COAT:	None, or according to specification.
SUBSEQUENT COAT:	None, or according to specification.

REMARKS: Reference is made to separate APPLICATION INSTRUCTIONS.

Service temperatures:		Dry:	In water (no temperature gradient):
	Periodical, maximum:	100°C/212°F	30°C/86°F
	Peak, maximum:	120°C/248°F	35°C/95°F

Note: Higher service temperatures will gradually reduce the mechanical strength of the paint. A combined mechanical/thermal exposure may cause mechanical damage.

May be specified in another film thickness than indicated depending on purpose and area of use. This will alter spreading rate and may influence drying time and recoat interval. Normal range dry is 150-250 micron/ 6-10 mils. Concerning measurement of wet film thickness, please consult separate APPLICATION INSTRUCTIONS.

The pot life is depending on packing size and temperature. For bigger packings and a temperature at 40°C/ 104°F the pot life will be reduced to approximately 15 minutes.

Overcoating: Recoating intervals related to later conditions of exposure: Consult separate APPLICATION INSTRUCTIONS.

Before overcoating after exposure in contaminated environment, clean the surface thoroughly by (high pressure) fresh water hosing and allow to dry.

If the maximum recoat interval is exceeded, roughening of the surface is necessary to ensure intercoat adhesion.

Approved by Lloyd's Register of Shipping as a provisionally recognized corrosion control coating.

Tested for non-contamination of grain cargo at the Newcastle Occupational Health Agency, Great Britain.

Note: HEMPADUR 4515 is for professional use only.

SAFETY: Packings are provided with applicable safety labels which should be observed. In addition, Material Safety Data Sheet(s) should be consulted and national or local safety regulations should be followed.

As a general rule, inhalation of possible solvent vapours or paint mist, and contact of liquid paint with skin and eyes, should be avoided. Forced ventilation should be provided when applying paint in confined spaces or stagnant air. Even when ventilation is provided, respiratory, skin, and eye protection are always recommended when spraying paint. Necessary precautions against the risk of fire or explosions must be taken.

ISSUED: April 1995 · 4515040640CO003 · Marine

အခန်း(၃) ကြာကလပ်တော်

အပိုင်း(၁) စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ

၃–၁–၁–။ အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ

(၁) ကြာကလပ်တော်(ခေါ်) ကြေးစလောင်းတော်(ခေါ်) ကြေးပန်းတောင်းတော်သည် အလှအပ အဆင်တန်ဆာတစ်ခုဖြစ်သကဲ့သို့ အမာခံအဆောက်အအုံ ဖွဲ့စည်းမှုနှင့် ပတ်သက်ပြီး အချက်အချာကျသော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုလည်း ဖြစ်သည်။ ကြာကလပ်တော်တွင် အပေါ်ခြမ်းနှင့်အောက်ခြမ်းဟူ၍ (၂)ပိုင်းပါဝင်သည်။

(၂) ကြာကလပ်တော်သည် မဏ္ဍိုင်တော်မယိုင်လဲရေးအတွက် မဏ္ဍိုင်တော်အောက်ခြေနားမှ ထိန်းချုပ်ပေးသကဲ့သို့ ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်၏ ထီးချလက်များစတင်ဖြာထွက်ရာ ထီးတော်၏အလေးချိန် တစ်စိတ်တစ်ဒေသကို သယ်ဆောင်လာသည့် အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သော မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းများ၏ အောက်ခြေတည်ရှိရာ နေရာလည်းဖြစ်သည်။

(၃) ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းထဲတွင် ဖြည့်ထားသော ကွန်ကရစ်သည် မဏ္ဍိုင်တော်၏ အောက်ခြေနားတွင် မဏ္ဍိုင်တော်ကို တစ်စုံတစ်ခုသော အတိုင်းအတာထိ ထိန်းချုပ်ခြင်း (Fixity)ကို ပေးစွမ်းနိုင်သည်။ ၎င်းပြင်ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းနှုတ်ခမ်းနားတွင် ထောက်ထားသော ကြေးညိုဒေါက်၏ အောက်တွင် ခံဆောင်ထားသော အောက်ခံသံပြားဝိုင်းကို ကြာကလပ်တော် ကွန်ကရစ်ထဲတွင် မြှုပ်ထားသည်။ အဆိုပါ ကြေးညိုဒေါက်(၄)ချောင်းသည် မဏ္ဍိုင်တော် မယိုင်လဲအောင် ထိန်းကျောင်းပေးသည့် အကြောင်းရင်းများအနက် အလွန်အရေးပါသည့် အကြောင်းရင်းတစ်ခုဟု ဆိုနိုင်သည်။

(၄) ထီးတော် ပထမဘုံဆင့်၏ ထီးချလက်များသည် အထက်ဖော်ပြပါ အောက်ခံသံပြားဝိုင်း၏ အောက်တွင် ကပ်လျက်ထွက်သွားပြီး အောက်ခံသံပြားဝိုင်းနှင့် မူလီစုပ်၍ဆက်ထားသည်။ ၎င်းပြင် ထီးချလက်များသည် မဏ္ဍိုင်တော်အနီး ကွန်ကရစ်ထဲတွင် မြှုပ်ထားသော သံပြားဝိုင်းမှစတင်၍ အပြင်သို့ ဖြာထွက်သွားကြောင်း တွေ့ရသည်။ အဆိုပါ သံပြားဝိုင်းနှင့် ထီးချလက်တို့ကို မူလီဖြင့်စုပ်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ ထီးချလက်များကို ကြာကလပ်တော်အပြင်ဘက်တွင် ထီးခွေ(၄)ခွေဖြင့် ပင့်ထားသည်။ ၎င်းထီးခွေများကို တစ်ဖန်ဒေါက်တိုင်များဖြင့် ငှက်ပျောဖူးတော်မှ ပင့်ထောက်ထားပြန်သည်။ ထို့ကြောင့်

ၣင်းထိးချလက်များသည်လည်း ကြာကလပ်တော် မတိမ်းစောင်းသွားရန် ထိန်းချုပ်ပေးသည့် အကြောင်းရင်းများအနက် တစ်ခုဖြစ်နေသည်။

(၅) ကြာကလပ်တော်တွင် အပေါ်ခြမ်းနှင့် အောက်ခြမ်းဟူ၍ (၂)ပိုင်းပါဝင်ရာ အပေါ်ခြမ်းနှင့် အောက်ခြမ်းကို လည်တိုင်နေရာ၌စွပ်၍ ဆက်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ အပေါ်ခြမ်း၏ လည်တိုင်ရိုးသည် အောက်ခြမ်း၏ လည်တိုင်ရိုးထက် အချင်းအားဖြင့် ငယ်သဖြင့် အောက်ခြမ်းလည်တိုင်ရိုးထဲသို့ အပေါ်ခြမ်းလည်တိုင်ရိုးကိုစွပ်ပြီး ထည့်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ စွပ်ထားသောနေရာတွင် သံသားအပိုခု၍ C-Clamp ဖြင့် ညှပ်ထားခြင်း အားဖြင့် အပေါ်ခြမ်းနှင့် အောက်ခြမ်းကို မြဲမြဲစွာ ဆက်စပ်ပေးရန် ရည်ရွယ်ပြုလုပ်ထားခြင်းဖြစ်သည်ကို တွေ့ရသည်။

(၆) ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်း၏ခါးလည် အထက်နားလောက်တွင် ခါးပတ်သံပြားဝိုင်းတစ်ခုဖြင့် ထိန်းချုပ်ထားပြီး အဆိုပါခါးပတ်သံပြားဝိုင်းကို ငှက်ပျောဖူးတော်မှ (၁)လက်မအရွယ် သံဒေါက်(၆) ချောင်းဖြင့်ထောက်ကာ ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်း၏ တည်ငြိမ်မှုကိုရအောင် ဖန်တီးထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ အဆိုပါစနစ်တွင် ခါးပတ်သံပြားဝိုင်းနှင့် ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်း၏ မြင့်တက်နေသော ဖောင်းနေရာတို့ထိသော နေရာရှိသကဲ့သို့ မထိသောနေရာလည်းရှိကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ မထိပါက မူလရည်ရွယ်ချက် ရာနှုန်းပြည့် ထိရောက်အောင်မြင်မည် မဟုတ်ပေ။

(၇) ကြာကလပ်တော်၏ အောက်ခြမ်းကို ငှက်ပျောဖူးတော်ပေါ်သို့ မှောက်တင်ထားသည်။ ကြာကလပ်တော်၏ ဒီဇိုင်းအရ ချိုင့်သောနေရာနှင့် မြင့်တက်နေသောနေရာများရှိရာ ငှက်ပျောဖူး ကိုယ်လုံးတော်နှင့် ကြာကလပ်တော်အောက်ခြမ်း အတွင်းသားတို့ထိသော နေရာရှိသကဲ့သို့ မထိသော နေရာများလည်း ရှိနေသည်။ များများထိနေလေလေ အလေးချိန်ကို ပို့ဆောင်ရာ၌ ပို၍ထိရောက်လေလေ ဖြစ်ပါမည်။ တည်ငြိမ်မှုကိုလည်း ပို၍ပေးစွမ်းနိုင်မည်ဖြစ်သည်။

(၈) ကြာကလပ်တော်ထဲတွင် ထည့်ထားသော ကွန်ကရစ်မှာနှစ်ပေါင်း (၁၂၈)နှစ်ခန့်က ပြုလုပ်ခဲ့သော ကွန်ကရစ်ဖြစ်သဖြင့် ပွ၍မာကျောဖွဲ့တွယ်အား (Strength and Cohesion) ပျက်စီးယိုယွင်းသည့် အခြေအနေတွင် ရှိနေသည်ကို တွေ့ရသည်။ အပေါ်ယံနားတွင်မူ နောက်ပိုင်းခေတ်တွင် ထပ်လောင်းထားသော ကွန်ကရစ်အကောင်းကို တွေ့ရသည်။ သို့ရာတွင် အချို့နေရာ၌ အက်ကွဲကြောင်းများ ပေါ်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ကွန်ကရစ်ထဲတွင် သံချောင်းများဖြင့် အားဖြည့်ထားခြင်း လုံးဝမရှိကြောင်းကိုလည်း တွေ့ရသည်။

(၉) ထီးတော်မှကျလာသော အလေးချိန်သည် လမ်းကြောင်း(၂)ကြောင်းခွဲ၍ အောက်သို့ဆင်းသက်လာကြောင်း အထက်တစ်နေရာတွင် ရှင်းလင်းတင်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဗဟိုဘက်လမ်းကြောင်းအတိုင်း ဆင်းလာသော အင်အားများသည် မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်း၏ မတ်ရပ်သံပြားဒေါက်များမှတစ်ဆင့်ပြီး တစ်ဆင့် အောက်သို့ဆင်းလာကာ ကြာကလပ်တော် ကွန်ကရစ်ထဲသို့ ဝင်သွားပြီး ကြာကလပ်တော်မှတစ်ဆင့် ငှက်ပျောဖူးတော်၏ထိပ်သို့ ကျရောက်မည်ဖြစ်သည်။

(၁၀) ကြာကလပ်တော်ကို စစ်ဆေးကြည့်ရာ ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းရော အောက်ခြမ်းပါ အနောက်ဘက်သို့ (၁ ၁/၂)လက်မခန့်နိမ့်၍ စောင်းနေကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ လေပြင်းဒဏ်၊ ငလျင်ဒဏ်တို့

ကြောင့် စောင်းသွားခြင်းလည်း ဖြစ်နိုင်သည်။ ပထမဘုံဆင့်လည်း အနောက်ဘက်သို့(၂)လက်မခန့် နိမ့်နေကြောင်း ဖော်ပြခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့ကြားတွင် ဆက်စပ်မှုရှိကောင်းရှိမည်ဖြစ်သည်။

(၁၁) ကြာကလပ်တော်ထဲရှိ ကွန်ကရစ်ဟောင်းကို တူးထုတ်လိုက်သောအခါ ကြေးညိုပြွန်သည် ကွန်ကရစ် အပေါ်ယံနားထိသာ မြုပ်ဝင်နေကြောင်း၊ သံတုံး(၂)ခုပေါ်တွင် တင်ထား၍ အဆိုပါ သံတုံး(၂)ခုနှင့် မူလီဖြင့် စုပ်ထားကြောင်းတွေ့ရသည်။ မဏ္ဍိုင်တော်၏ အောက်ခြေသည် အဆိုပါ ကြေးညိုပြွန်ကို ဖောက်၍ အောက်သို့ ထွက်လာကာ ကြာကလပ်တော်၏ လည်တိုင်ထဲသို့ ဖောက်ဝင်သွားကြောင်း တွေ့ရသည်။ မဏ္ဍိုင်တော်၏ ၎င်းအစိတ်အပိုင်းသည် (၄ $\frac{၁}{၂}$)လက်မခန့် အချင်းရှိပြီး အပေါ်ယံတွင် ငွေသတ္တုစပ်ကွပ်ထားခြင်း လုံးဝမရှိကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ထို့ကြောင့် ငွေသတ္တုစပ်ကွပ်ခြင်းသည် မဏ္ဍိုင်တော်၏ မည်သည့်အပိုင်းက စသည်ကို အတိအကျ ပြောရန်ခက်နေသည်။ ကြေးညိုပြွန်ထဲတွင် မဏ္ဍိုင်တော် အဆက်တစ်နေရာ ရှိကောင်းရှိနိုင်ရာ ၎င်းအဆက်နေရာ၏ အထက်ပိုင်းကိုသာ ငွေသတ္တုစပ် ကွပ်သည်ဟု ယူဆနိုင်စရာရှိပြီး အောက်ဘက်အပိုင်းဖြစ်သည့် ငှက်ပျောဖူးတော်ထဲသို့ ဝင်သွားသော အပိုင်းမှာမူ အကွပ်မပါသည့် ရိုးရိုးညှစ်သံဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ မည်သို့ပင်ဖြစ်စေ မဏ္ဍိုင်တော်သည် ငှက်ပျောဖူးတော်ထဲသို့ စိုက်ဝင်နေကြောင်း အထောက်အထားကို ကြာကလပ်တော် ကွန်ကရစ်တူးဖော် ကြည့်ရာမှ မျက်မြင်ကိုယ်တွေ့ အခိုင်အမာ သိရှိနိုင်ပြီဖြစ်သည်။ ၎င်းပြင် ကြာကလပ်တော် ကွန်ကရစ် ထဲမှ ထွက်လာသော ဒင်္ဂါးနှင့်ရွှေပြားလိပ်ပေါ် ရေးထားသော အထောက်အထားများအရ ကြာကလပ်တော် ကွန်ကရစ်ကို အထက်မြန်မာနိုင်ငံ၌ မင်းတုန်းမင်းတရားကြီး စိုးစံနေသောအချိန်တွင် လောင်းခဲ့ခြင်း ဖြစ်ကြောင်း အခိုင်အမာ သိရှိရပြီဖြစ်သည်။

၃-၁-၂။ စက်မှုနည်းပညာဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ

(၁၂) ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းတွင် အက်ကွဲကြောင်း(၂)ခု တွေ့ရှိသည်။ ၎င်းကို ကြေးဂဟေဖြင့် ဖြည့်သင့်သည်ဟု သုံးသပ်ရသည်။

(၁၃) ကြာကလပ်တော်လည်တိုင်တွင် အသုံးပြုထားသော ဗြက်(၃)လက်မ x ၃(၁)လက်မ သံပြားဖြင့်(၂)ခြမ်းစပ် ပြုလုပ်ထားသည့် C-Clamp မှာ သံချေးအတော်တက်၍ ပျက်စီးစပြုနေပြီဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရှိသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းကို အသစ်ပြုလုပ်တပ်ဆင်သင့်သည်။ ပုံစံသစ် ပြုလုပ်ရာတွင် လည်ပင်းနေရာ၌ ပို၍ တောင့်တင်းအောင် အားဖြည့်သည့်စနစ်တစ်ခုကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားပေးသင့်သည်ကို သုံးသပ်ရသည်။

၃-၁-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ

(၁၄) ကြာကလပ်တော်ကို ကြေးနီ၊ သံဖြူ၊ သွပ်နှင့် ခဲတို့ပါဝင်သော ကြေးသတ္တုစပ်ဖြင့် သွန်းလုပ်ထားသည်။ ကြေးသတ္တုစပ်တွင် ပါဝင်သောသတ္တုများနှင့် ပါဝင်မှု ရာခိုင်နှုန်းတို့ကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၃-၁)တွင် ဖော်ပြထားသည်။

(၁၅) ကြာကလပ်တော်အပေါ်ခြမ်းမှာ အပေါ်မှဖိအားကြောင့် အနည်းငယ်ပုံပျက်နေပြီး နှုတ်ခမ်းရွက်များတွင် ဆန့်ကျင်ဘက်နှစ်နေရာ၌ (၆)လက်မအရှည်ခန့်ကွဲအက်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ကြာကလပ်တော်

အပေါ်ခြမ်း၏ တောင်ဘက်အရပ် အောက်ခြေနားတွင်လည်း ကြေးသားကျိုးအက်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းနှင့် အောက်ခြမ်းကြားရှိ လည်တိုင်နေရာတွင် တပ်ဆင်ထားသော C-Clamp မှာလည်း သံချေးစားနေသည်ကို တွေ့ရသည်။ ကြာကလပ်မှာ ပုံသဏ္ဌာန်သာရှိပြီး ခိုင်ခံ့မှုနည်းပါးကြောင်း သုံးသပ်မိသည်။

အပိုင်း(၂) ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

၃-၂-၁။ အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

(၁၆) ကြာကလပ်တော်အပေါ်ခြမ်းထဲရှိ ယိုယွင်းနေသော ကွန်ကရစ်ကို အသစ်ဖြင့် အစားထိုးရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ ကွန်ကရစ်အသစ်ကို (၃)ရက်အတွင်း အနည်းဆုံး (3000 psi) ခံနိုင်ရည်ရရှိအောင် Superplasticizer တစ်မျိုးထည့်၍ ရေလျှော့ပြီး ဖျော်စပ်သည်။ ရရှိသောအလုပ်ချိန် တိုတောင်းသဖြင့် သာမန်ကွန်ကရစ်ကို သုံးရန် မဖြစ်နိုင်ပေ။

(၁၇) ကြာကလပ်တော်ထဲတွင် အားဖြည့်သံချောင်းများနှင့် Angle Iron များပေါင်းစပ်၍ Reinforcement အဖြစ် ထည့်သွင်းပြီးမှ ကွန်ကရစ်အသစ်ကိုလောင်းရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ ရည်ရွယ်ချက်မှာ အပေါ်မတ်ရပ်ခြင်းတောင်းနှင့် ကြေးညိုဒေါက်အောက်ရှိ အောက်ခြေသံပြားဝိုင်းတို့မှ ကျလာသော အလေးချိန်ကို အောက်ဘက်သို့ပို့ရာ၌ ကတော့ပုံကဲ့သို့ အောက်ဘက်သို့ တဖြည်းဖြည်း စုဝေးရောက်ရှိသွားစေရန် ဖြစ်သည်။ အဆိုပါအလေးချိန်သည် လည်တိုင်မှတစ်ဆင့် ကြာကလပ်တော်အောက်ခြမ်းထဲသို့ ဝင်သွားစေရန် ဖြစ်သည်။ ၎င်းအားဖြည့်သံများသည် ကွန်ကရစ်အပေါ်ယံ မျက်နှာပြင်ကွဲအက်ခြင်း၊ ပဲ့ထွက်ခြင်းများ မဖြစ်စေရန်အတွက် အထောက်အကူပြုမည်ဖြစ်သည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ(၃-၂)တွင် အားဖြည့်စနစ်ကို ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။

(၁၈) ကြေးညိုဒေါက်(၄)ချောင်းမှ ကျလာသော အင်အားတချို့သည် သာမန်အခြေအနေတွင် ပထမဘုံဆင့်ထီးခွေ (၄)ခွေအနက် အတွင်းအကျဆုံး ခွေပေါ်သို့လည်း ထီးချလက်များမှတစ်ဆင့် ကျရောက်ကာ ၎င်းအင်အားများသည် ဒေါက်တိုင်များမှတစ်ဆင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ထဲသို့ ရောက်သွားစရာရှိသည်။ ကျန်အင်အားများမှာ ကွန်ကရစ်ထဲသို့ ဝင်သွားကာ အောက်ဘက်သို့ ဆက်လက်သက်ရောက်ပြီး ငှက်ပျောဖူးတော်၏ ထိပ်ဖျားသို့ ရောက်သွားစရာရှိသည်။ သို့သော် လေပြင်းမုန်တိုင်း တိုက်ခတ်သောအခါ၌ ဘေးတိုက်သက်ရောက်သော အင်အားများကြောင့် ကြေညိုဒေါက်တွင် သက်ရောက်လာမည့် အင်အားများသည် တစ်ချောင်းနှင့် တစ်ချောင်း မတူညီတော့ချေ။ အလားတူ ထီးတော်ဘုံဆင့်များကို လေပြင်းတိုက်သောအခါတွင်လည်း ထီးတော်ကို ပင့်ထားသော မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းထဲတွင် ဝင်လာသော အင်အားသည်လည်း တစ်ဖက်နှင့် တစ်ဖက် မတူညီတော့ချေ။ ထိုအခါများတွင် ကြာကလပ်တော်၏ အပေါ်ခြမ်းပေါ်သို့ မမျှတသော အင်အားများ သက်ရောက်မည်ဖြစ်ရာ ကြာကလပ်တော်အနေဖြင့် ရေချိန်စောင်းသွားနိုင်စရာရှိသည်။ ၎င်းကိုကာကွယ်ရန် မူလက ကြာကလပ်တော် ခါးလယ်လောက်တွင် ခါးပတ်သံပြားခွေ တစ်ခုထည့်ကာ သံဒေါက် (၆)ချောင်းဖြင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ပေါ်သို့ ထောက်ထားခဲ့သော်လည်း ထိရောက်မှုများစွာ မရှိခြင်းကြောင့် အနောက်ဘက်သို့ (၁ $\frac{၁}{၂}$)လက်မ စောင်းသွားခဲ့

သည်ဟု ဆိုနိုင်သည်။ ယခု စနစ်သစ်တွင်မူ စွန်းထင်းခံ သံမဏိ ခါးပတ်သံပြားခွေ (၂)ခွေထည့်ကာ စွန်းထင်းခံ သံမဏိဒေါက် (၈)ချောင်းစီဖြင့် ၄က်ပျောဖူးတော်ပေါ်ရှိ အပေါ်ဆုံးဖောင်းရစ် (၂)ခုဆီသို့ ထောက်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ ၎င်းပြင် အဆိုပါခါးပတ်သံပြားခွေများနှင့် ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းရှိ မြင့်တက်နေသော ဖောင်းများ အသေအချာထိတွေ့နေစေရန် သံပြားကို ခွပုံဖော်၍ ခွဒေါက်များ ပြုလုပ်တပ်ဆင်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ ဤသို့ ပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်း၏ တည်ငြိမ်မှုကို များစွာအထောက်အကူပြုမည် ဖြစ်ပါသည်။

(၁၉) ကြာကလပ်တော်၏ လည်တိုင်နေရာ၌ သံမဏိချောင်းများကို အသုံးပြု၍ အားဖြည့်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။

(၂၀) ကြာကလပ်တော်အပေါ်ယံ ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်နှင့် လည်တိုင်နေရာများတွင် ရေစိမ့်မဝင်နိုင်စေရန် Sealing Compound ဖြင့် သုတ်လိမ်းရန် ဆုံးဖြတ်သည်။

၃-၂-၂။ စက်မှုနည်းပညာဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

(၂၁) ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းရှိ အက်ကွဲကြောင်း (၂)ခုကို ကြေးဂဟေဖြင့် အသားဖို့ ပြုပြင်ခဲ့သည်။ ကွန်ကရစ်များ ထွက်မကျစေရန် ကြာကလပ်တော်တွင် အပေါက်ဖြစ်နေသောနေရာများကို ကြေးပြားများဖြင့် ဖာထေးခဲ့သည်။ (မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။)

(၂၂) ကြာကလပ်တော် ကွန်ကရစ်အသစ်မလောင်းမီ ကြာကလပ်တော်အတွင်း၌ ပေါ်လာသော မဏ္ဍိုင်တော်အစိတ်အပိုင်းကို သံချေးများ ပွတ်တိုက်ဖယ်ရှားခြင်း၊ ကြာကလပ်အတွင်း အသစ်ထည့်သော Reinforcement များကို လိုအပ်သော နေရာအချို့တွင် ဂဟေဆက်ပေးခြင်းများ ပြုလုပ်သည်။ (မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူဆောင်ရွက်သည်။)

(၂၃) ကြေးညိုဒေါက်အောက်ခံသံပြားဝိုင်းကို နေရာချပြီး ကြေးညိုဒေါက်နှင့် မူလီများသုံး၍ တပ်ဆင်သည်။ ၎င်းပြင် ထီးချလက်များနှင့် အောက်ခံသံပြားဝိုင်းတို့ကိုလည်း မူလီများဖြင့် မြဲမြံစွာ တပ်ဆင်သည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၃-၃)တွင် အောက်ခံသံပြားဝိုင်းကို ပုံကြမ်းဖြင့်ပြထားသည်။

(၂၄) ကြာကလပ်တော်လည်တိုင်တွင် (၂)ခြမ်းစပ် Clamp(၂)ခုကို အပေါ်အောက် တပ်ဆင်၍ (၁)လက်မ အရွယ် စွန်းထင်းခံ သံမဏိချောင်း (၈)ချောင်းဖြင့် အားဖြည့်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။ ၎င်း Clamp များသည် ညှပ်ရုံသက်သက်သာမဟုတ်ဘဲ အားပိုကောင်းရန် အားကူဖြည့်သည့် အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုလည်း ဖြစ်လာသည်။ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၃-၄)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။ ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းနှင့် Clamp စနစ်ကြားတွင် (၄)မီလီမီတာ အထူရှိသော သံမဏိသံပြား ဝိုင်းဖြင့် သတ်ကဲ့သို့ ကြားညှပ်ပြီး ထည့်ထားခဲ့သည်။ (ဆင်မလိုက်သင်္ဘောကျင်းက တာဝန်ယူ ခုတ်ထွင် တပ်ဆင်ခဲ့သည်။)

(၂၅) ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းကိုထောက်သော ခါးပတ်သံပြားဝိုင်း(၂)ခုနှင့် ၎င်းတို့ကိုထောက်သော ဒေါက်(၁၆)ချောင်းအပါအဝင် ၄က်ပျောဖူးတော်ရှိ ခါးပတ်သံမဏိခွေ (၂)ခုကိုပါ အတွဲလိုက် တပ်ဆင်ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၃-၅)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။

ၚင်းပြင် ကြာကလပ်တော် ခါးပတ်သံပြားဝိုင်း (၂)ခုနှင့် ကြာကလပ်တို့ နေရာတိုင်းတွင် ထိတွေ့မှု အသေအချာရရှိစေရန် သံပြားများကို ခွပုံလိုး၍ Fitting ကျအောင်ပြုလုပ်ကာ ဂဟေဆော်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။ (မြန်မာ့မီးရထားက တာဝန်ယူဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။)

(၂၆) ကြာကလပ်တော်၏ ရေချိန်မညီ တိမ်းစောင်းနေသော အပေါ်ခြမ်းနှင့် အောက်ခြမ်း(၂)ခုစလုံးကို Hydraulic Jack များကိုပါသုံး၍ ရေချိန်ပြန်ညီအောင် ပြုပြင်သည်။ (အမာခံအဆောက်အအုံ တည်ဆောက်ရေးအဖွဲ့က တာဝန်ယူဆောင်ရွက်သည်။)

(၂၇) ကြာကလပ်တော်၏ အောက်ဘက်ခြမ်းမှာလည်း ငှက်ပျောဖူးတော်နှင့် ထိလိုက် မထိလိုက်ဖြစ်နေရကား အင်အားသယ်ပို့မှု (Load Transfer) ပိုမိုကောင်းမွန်စေရန်နှင့် တည်ငြိမ်မှု ပိုမိုရရှိစေရန်အတွက် လွတ်နေသော နေရာများကို ဘိလပ်မြေသရွတ်ဖြင့် လည်တိုင်နေရာမှ လောင်းချ၍ဖြည့်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။ ထိုကဲ့သို့ လောင်းထည့်သောအခါ ဘိလပ်မြေသရွတ်ရည် (၁၀)ဒယ်ခန့်ထိ ဝင်သွားကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ ထို့ကြောင့် အထိုင်လည်း ယခင်ကထက် ပိုကျလာသည်ဟု ဆိုနိုင်သည်။ (အမာခံအဆောက်အအုံတည်ဆောက်ရေးအဖွဲ့က တာဝန်ယူဆောင်ရွက်သည်။)

(၂၈) ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင် ကွဲအက်ခြင်းနှင့် ကြာကလပ်နှုတ်ခမ်းသားပဲ့ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် အပေါ်ယံနှင့် နှုတ်ခမ်းသားတစ်လျှောက်တွင် ကြက်ဆန်ခါများ အထပ်ထပ်ဖြင့် Ferrocement ပြုလုပ်ကာကွယ်ပြီးမှ ရေမတင်စေရန် သင့်လျော်သော Slope ပေးပြီး ရေစိမ့်မဝင်နိုင်စေရန် Sealing Compound ဖြင့် သုတ်လိမ်းခဲ့သည်။ (အမာခံအဆောက်အအုံတည်ဆောက်ရေးအဖွဲ့က တာဝန်ယူဆောင်ရွက်သည်။)

၃-၂-၃။ သတ္တုဗေဒဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

(၂၉) ခိုင်ခံ့မှုအားနည်းလျက်ရှိသော ကြာကလပ်တော်ကို ပုံမပျက်ကြေးဂဟေဖို့ပြီး ပြင်ပမှ သံမဏိအားဖြည့်ဒေါက်များ၊ ညှပ်များ၊ ခါးပတ်များနှင့် ပိုမိုခိုင်ခံ့အောင် လုပ်ဆောင်ထားသည်။ ကြာကလပ်တော်အတွင်း၌လည်း ရေကျန်မှုမရှိအောင် Slope ပေးထားသည်။ ကြာကလပ်တော်ကို သန့်စင်ပြီး Marine Paint (Epoxy Base) သုတ်ကာ ယင်းအပေါ်တွင် Hato Gold Paint ရွှေဆေးဖြင့် ထပ်မံသုတ်လိမ်းပေးထားသဖြင့် ပိုမိုတာရှည်ခံစရာအကြောင်းရှိသည်။

ပုံ(၁)
ကြာကလပ်တော်နှုတ်ခမ်းသားကွဲအက်နေပုံ

ပုံ(၂)
ကြာကလပ်တော်အပေါ် မျက်နှာပြင် ကွန်ကရစ်၊ မတ်ရပ်သံချောင်း၊တောင် နှင့်ကြေး၊သံဒေါက်ကန်များပုံ

ပုံ(၃)
သံချေးတက်နေသော ကြာကလပ်တော် လည်
တိုင်ထိန်းC-Clamp အားတိုင်းထွာစစ်ဆေးနေစဉ်
(အလေးချိန်ကြောင့် အနည်းငယ် အိကျပုံပျက်
နေသောကြာကလပ်တော်အပေါ် ခြမ်းအား
မြင်တွေ့နိုင်သည်။

ပုံ(၄)
ကြာကလပ်တော်ကို ပြုပြင်ရန်အတွက်
တည်ငြိမ်မှုရရှိစေရန် ယာယီကျားကန်ထားသော
သစ်သားဒေါက်များ၊ ကြာကလပ်တော်
ဒေါက်တိုင်များတပ်ဆင်မည့် ငုတ်ပျော့ဖူး
ခါးပတ်ခွေတို့ကိုတွေ့မြင်ရပုံ

ပုံ(၅)

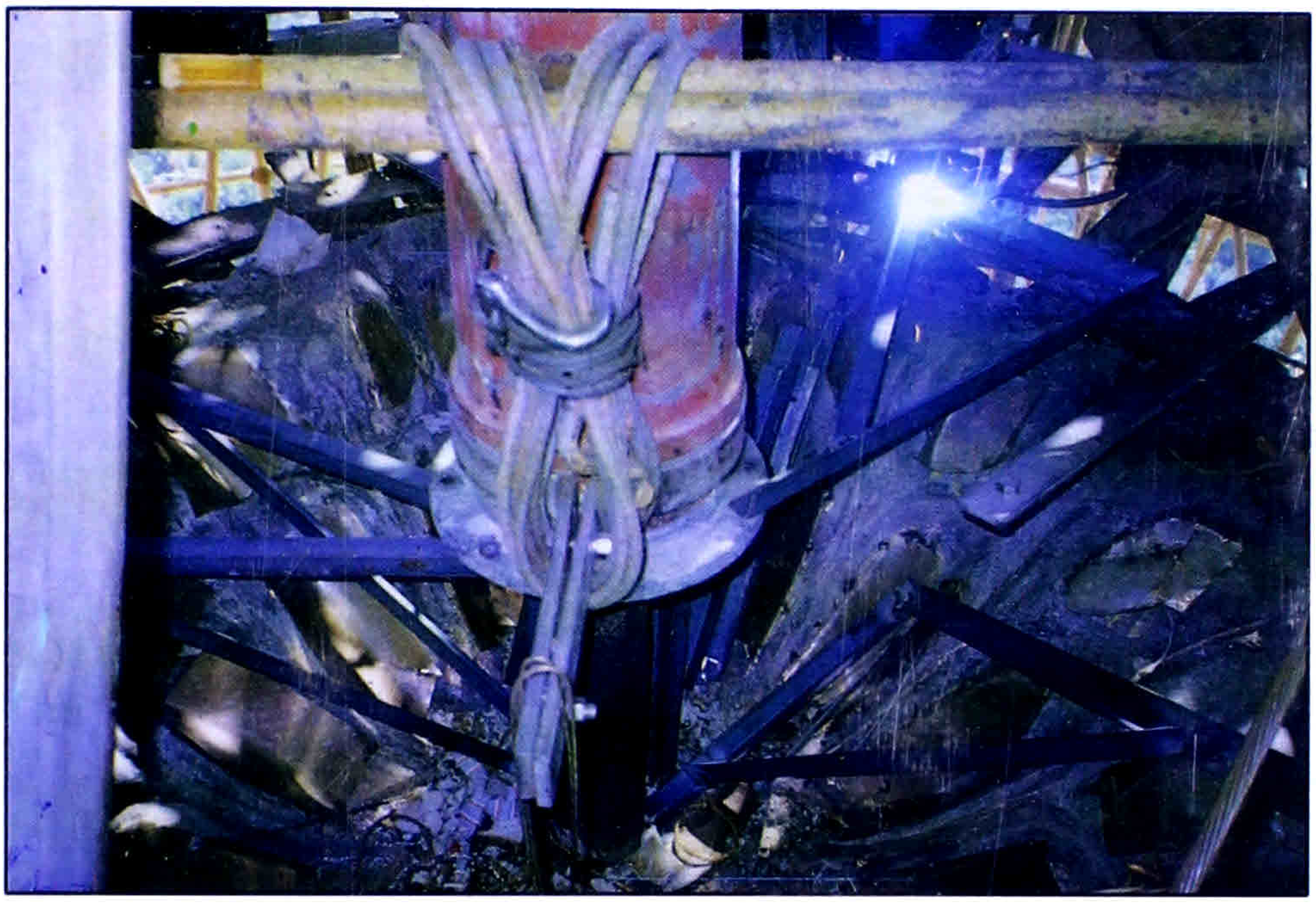
C-Clamp ကိုဖြုတ်ပြီးနောက် ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်းကို ပြေပြင်ညီစေရန် Hydraulic jack ဖြင့်ပြန်လည် တည့်မတ်နေပုံ

ပုံ(၆)

ကြာကလပ်တော် လည်တိုင်ကို သံမဏိချောင်းများဖြင့် အားဖြည့်သည့်စနစ်ကို တပ်ဆင်နေပုံ

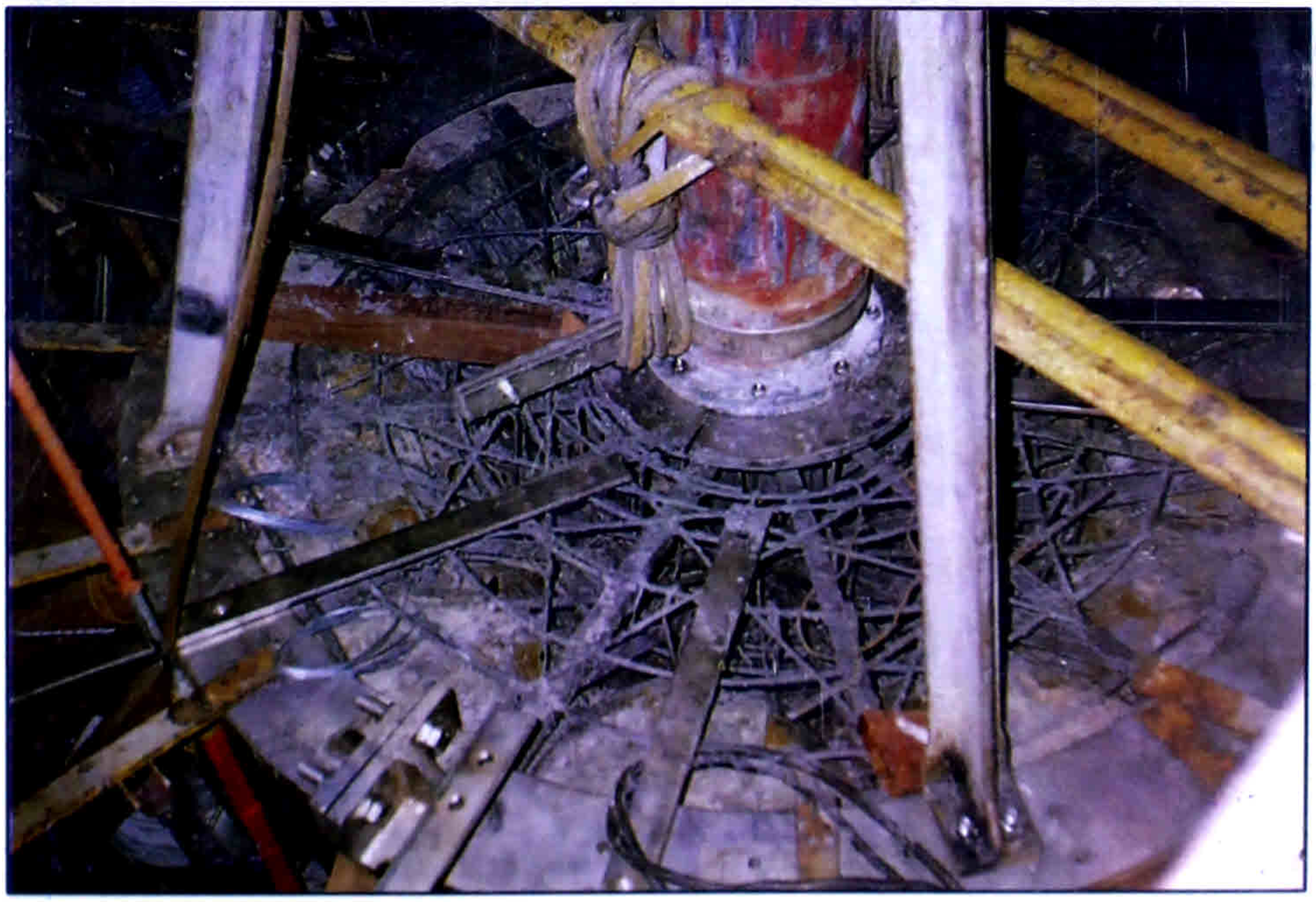
ပုံ(၇)
ကြာကလပ်တော် ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင်ကို တူးဖော်နေပုံ

ပုံ(၈)
ကြာကလပ်တော် ကွန်ကရစ်တူးဖော်ပြီးနောက် အတွင်းပိုင်းကိုမြင်တွေ့ရပုံ



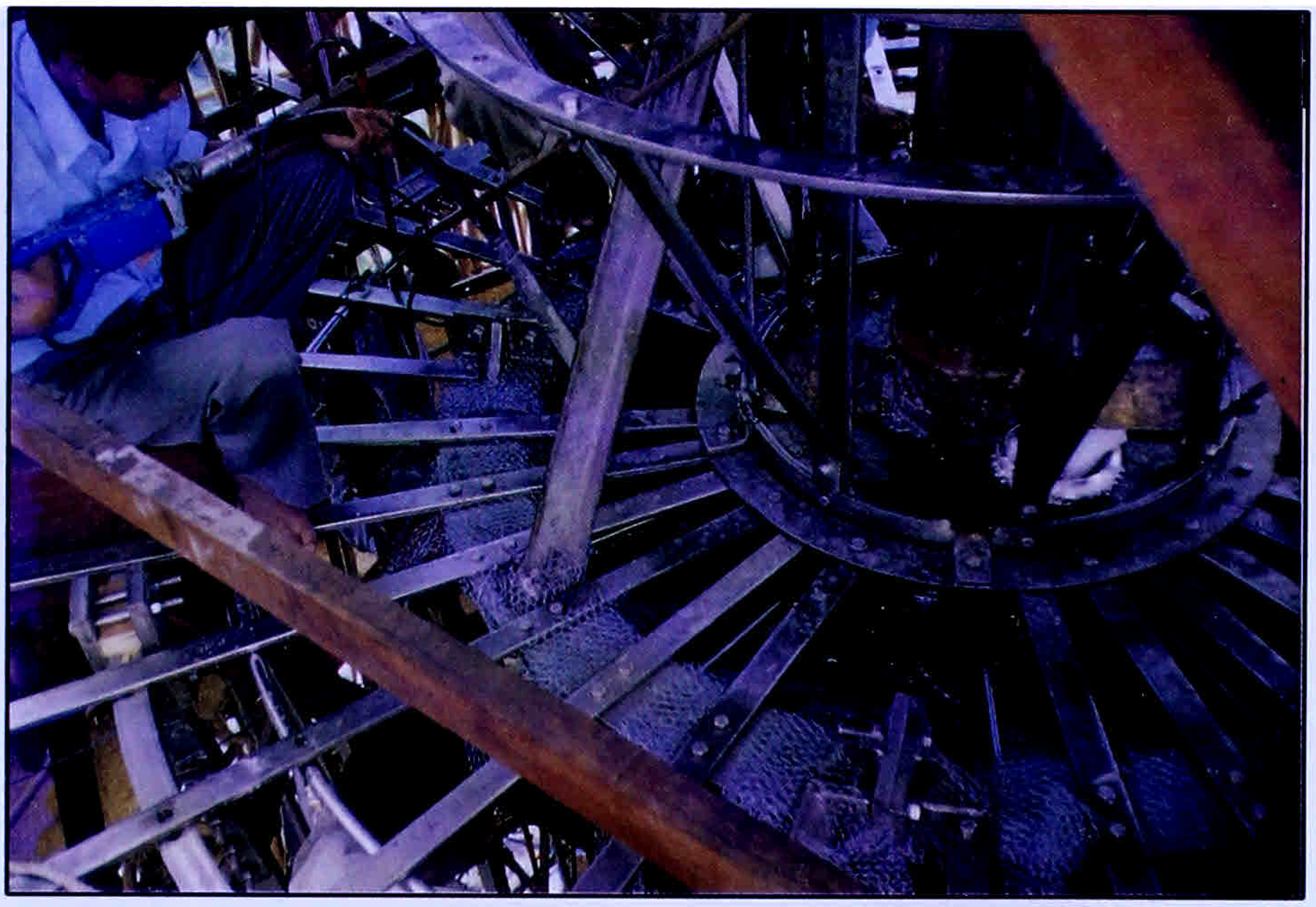
ပုံ(၉)

ကြာကလပ်တော် အပေါ် ခြမ်းအတွင်း၌ အားဖြည့်သံဟင်ကလန် (Angle Iron) များစတင်တပ်ဆင်နေပုံ

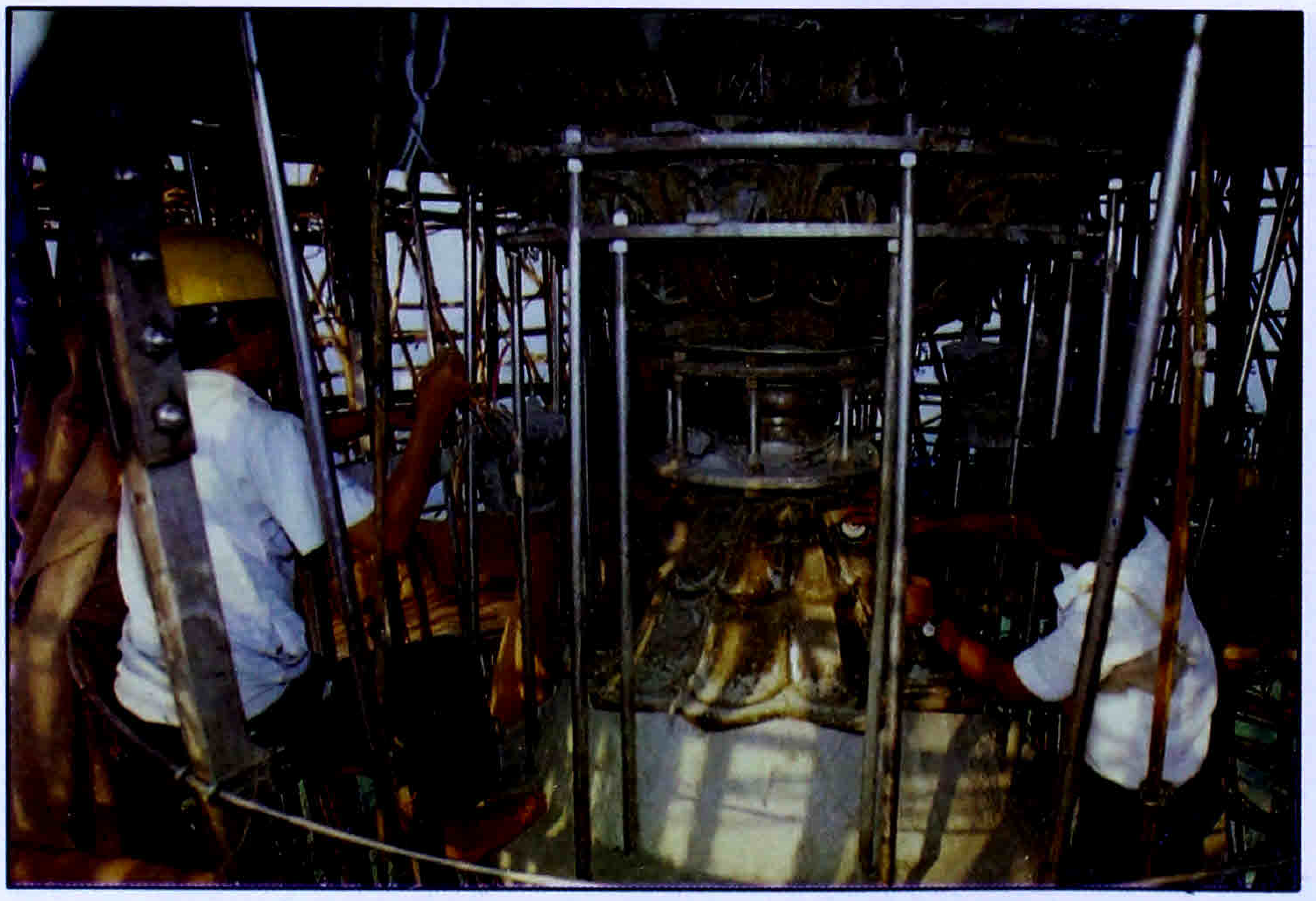


ပုံ(၁၀)

ကြာကလပ်တော် အပေါ် ခြမ်း၌ အားဖြည့်ချောင်းများ တပ်ဆင်ပြီး ပထမဘုံဆင့် ထီးချက်လက်အချို့ကိုစတင်တပ်ဆင်ထားပုံ



ပုံ(၁၁)
ကြာကလပ်တော် အပေါ် ခြမ်းအတွင်းသို့ ကွန်ကရစ်လောင်းနေစဉ် Vibrator တုန်ခါစက်ဖြင့် သိပ်သည်းမှုရအောင်ဆောင်ရွက်နေပုံ



ပုံ(၁၂)
ပြန်လည်ပြုပြင်ပြီး ကြာကလပ်တော်အား အထိန်းခွေများ၊ ဒေါက်တိုင်များ၊ လည်တိုင်အားဖြည့်စနစ်များနှင့်အတူအောက်ဘက်မှ မြင်တွေ့ရပုံ

18.3.99

Director General (M.S.T.R.D)

Metal. Alloy, Shwedagone. Pagoda .

Letter No Ma Tha Na Tha / Sa Ma/ 263/98-99 dated 11.3.99.

Lab, Reg. No. 0763 to 0764 11.3.99

Lab : No -	0763	0764
Sender's Mark -	ကြေးဝ လောင်း	ကြေးညိုခေါက်
Metallic Cu(%)-	34.93 } 73.63	67.41 } 84.13
Oxidized Cu(%)-	38.90	16.72
Sn (%)-	6.26	3.73
Pb (%)-	8.59	2.58
Zn (%)-	0.49	4.87
Ni (%)-	0.16	0.08
Fe (%)-	0.02	0.17
Ca (%)-	0.09	N.D
Mg (ppm)-	33	22
Mn (ppm)-	750	250
Ag (ppm)-	38	49
Bi (ppm)-	167	200
Cr (ppm)-	243	29
Co (ppm)-	63	25
As (%)-	0.72	0.20

Non metallic

Remark : N.D is less than 0.04 % (Ca)

Continued(2)

MYANMAR SCIENTIFIC AND TECHNOLOGICAL RESEARCH DEPARTMENT
METALLURGICAL RESEARCH AND DEVELOPMENT CENTRE ELA.
CHEMICAL LABORATORY

Date................

Name and address of the sender..

Locality...

(Reference)..

LABORATORY REPORT

Lab,Reg. No. ....   Dated,..............199

(2)

Emission Spectrographic Semiquantitative Result

Lab : No		-	0763	0764
Sender's Mark		-	ကြေးဝ လောင်း	ကြေးညိုဒေါက်
Cu	(%)	-	Major	Major
Sn	(%)	-	≫0.1	>0.1
Pb	(%)	-	≫0.1	>0.1
Zn	(%)	-	0.1	>0.1
Ni	(%)	-	0.1	<0.1
Fe	(%)	-	0.1	0.1
Ca	(%)	-	100	<100
Mg	(ppm)	-	20	10
Mn	(ppm)	-	10	10
Ag	(ppm)	-	30	20
Bi	(ppm)	-	200	200
Cr	(ppm)	-	100	10
Co	(ppm)	-	20	10
As	(%)	-	>0.1	>0.1

Continued (3)

(3)

Emission Spectrographic Semiquantitative Result

Lab : No	-	0763	0764
Sender's Mark-		ကြေး စ လေ ၁ ငါး	ကြေးညှိ ဒေါက်
Au (ppm)	-	10	<10
Al (ppm)	-	200	200
Si (ppm)	-	100	100
Sb (ppm)	-	300	100
Ti (ppm)	-	100	100

18.3.99

(San San Yee)

for Section Chief,

Assay Laboratory,

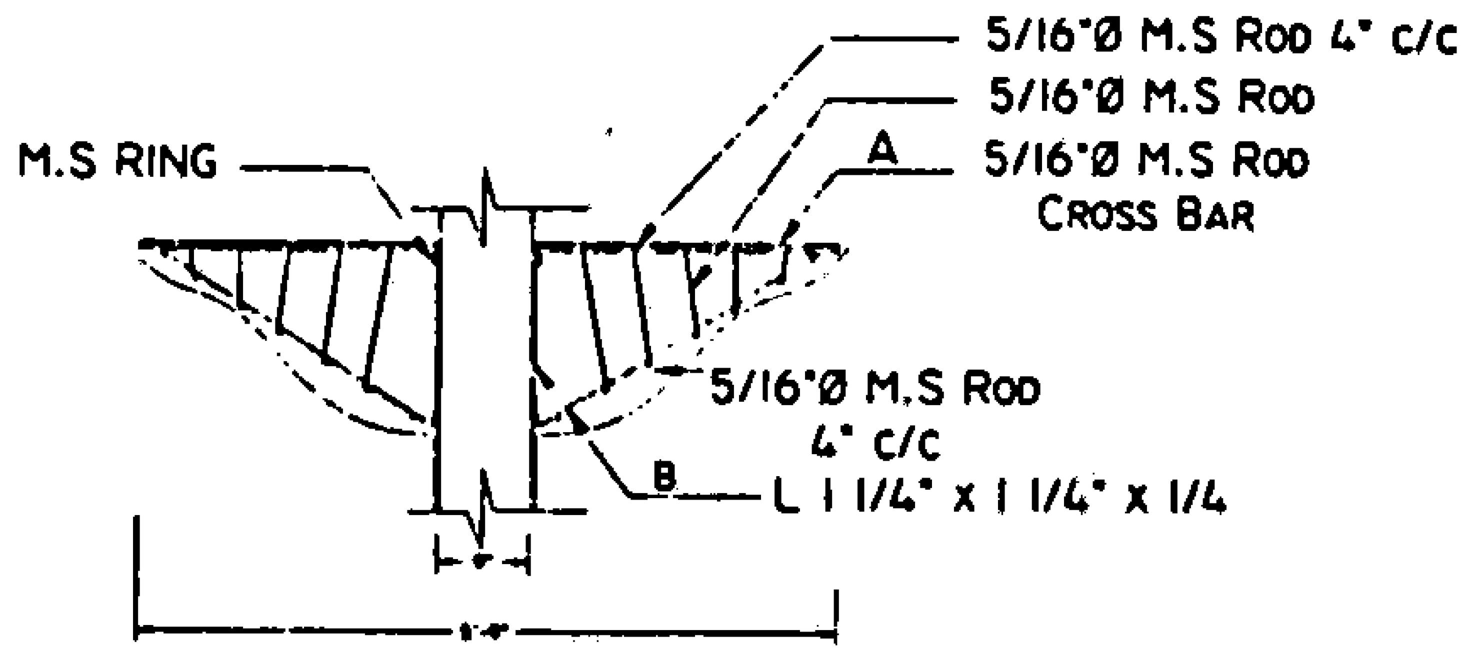
M.R.D.C, ELA .

Copy to-

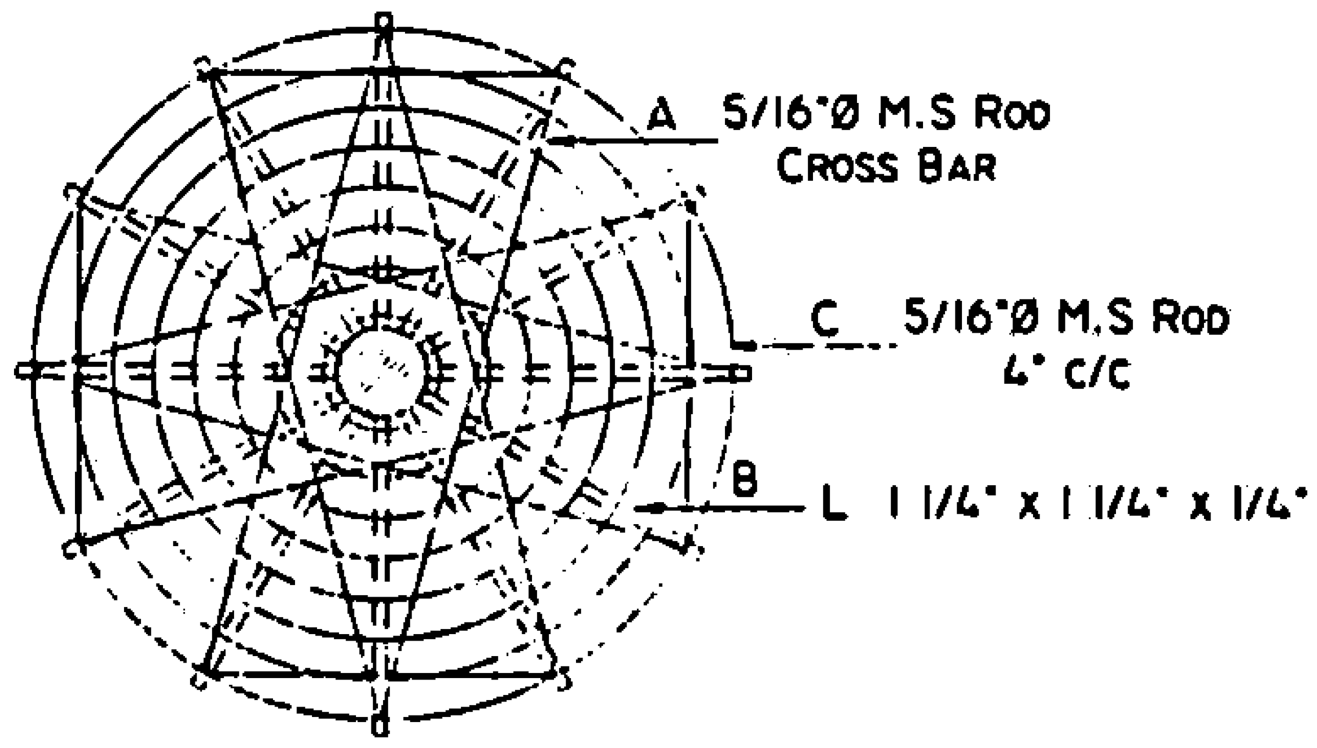
Section Chief,Planning Section,

M.R.D.C,Ela for information.

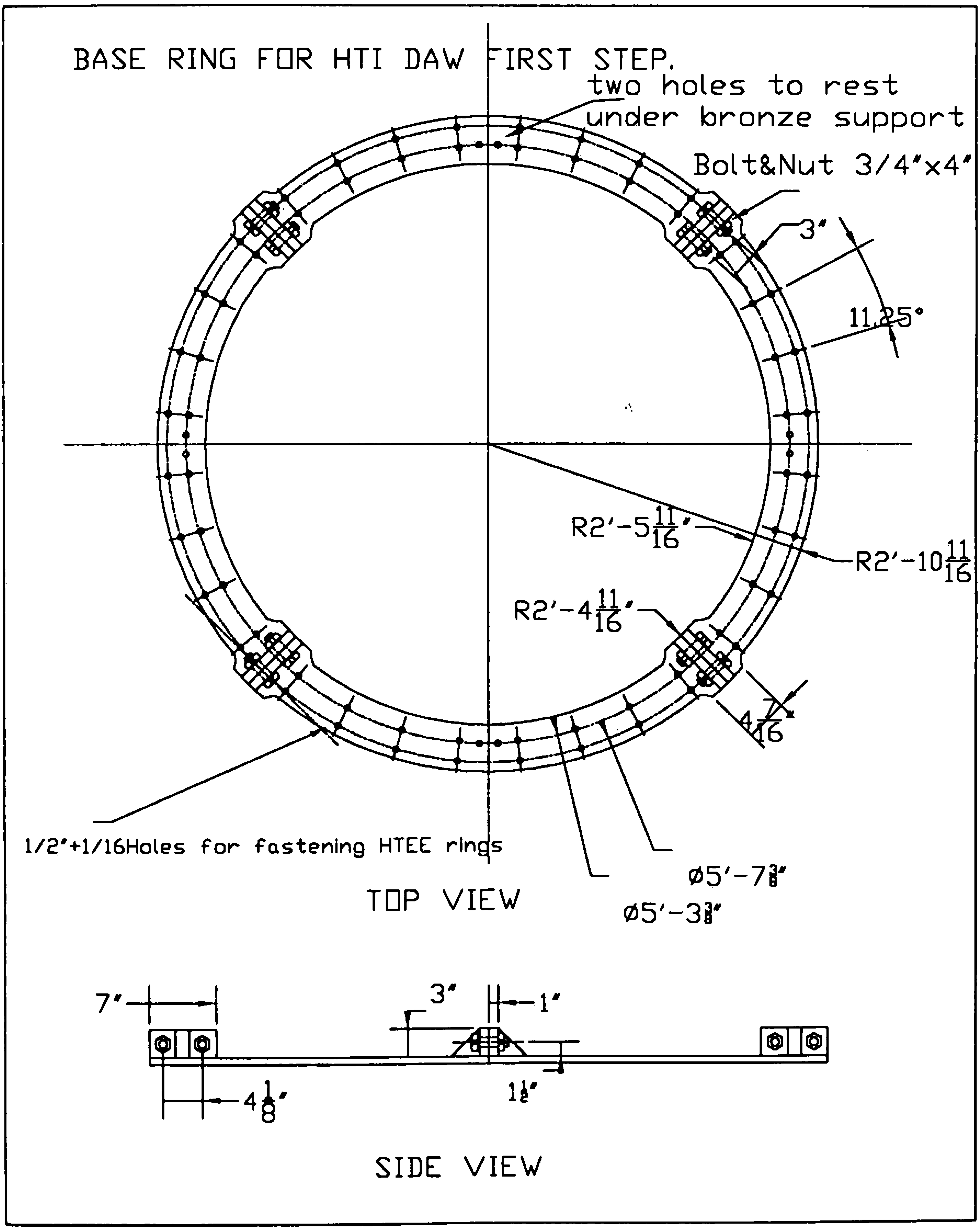
ကြာကလပ်တော်တွင်
ထည့်သွင်းအသုံးပြုလိုက်သောသံကူအားဖြည့်စနစ်



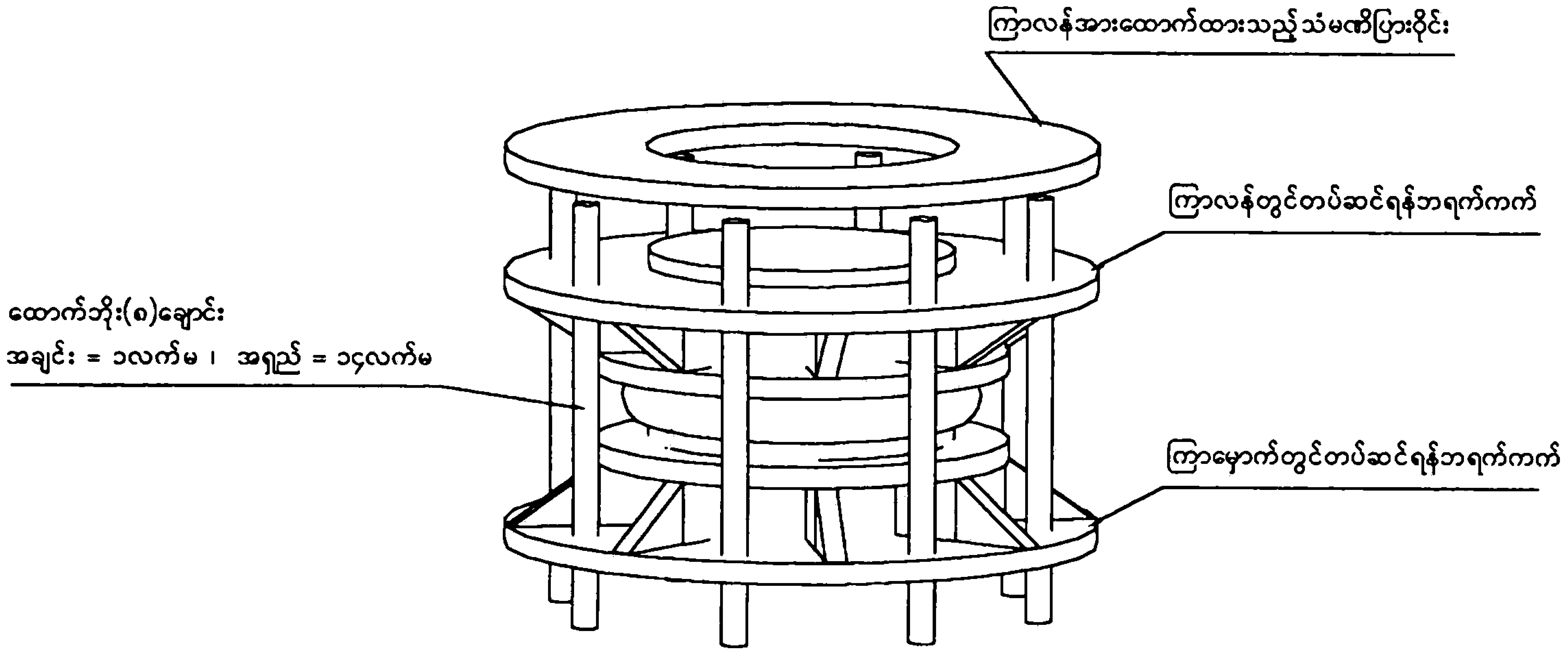
CROSS SECTION



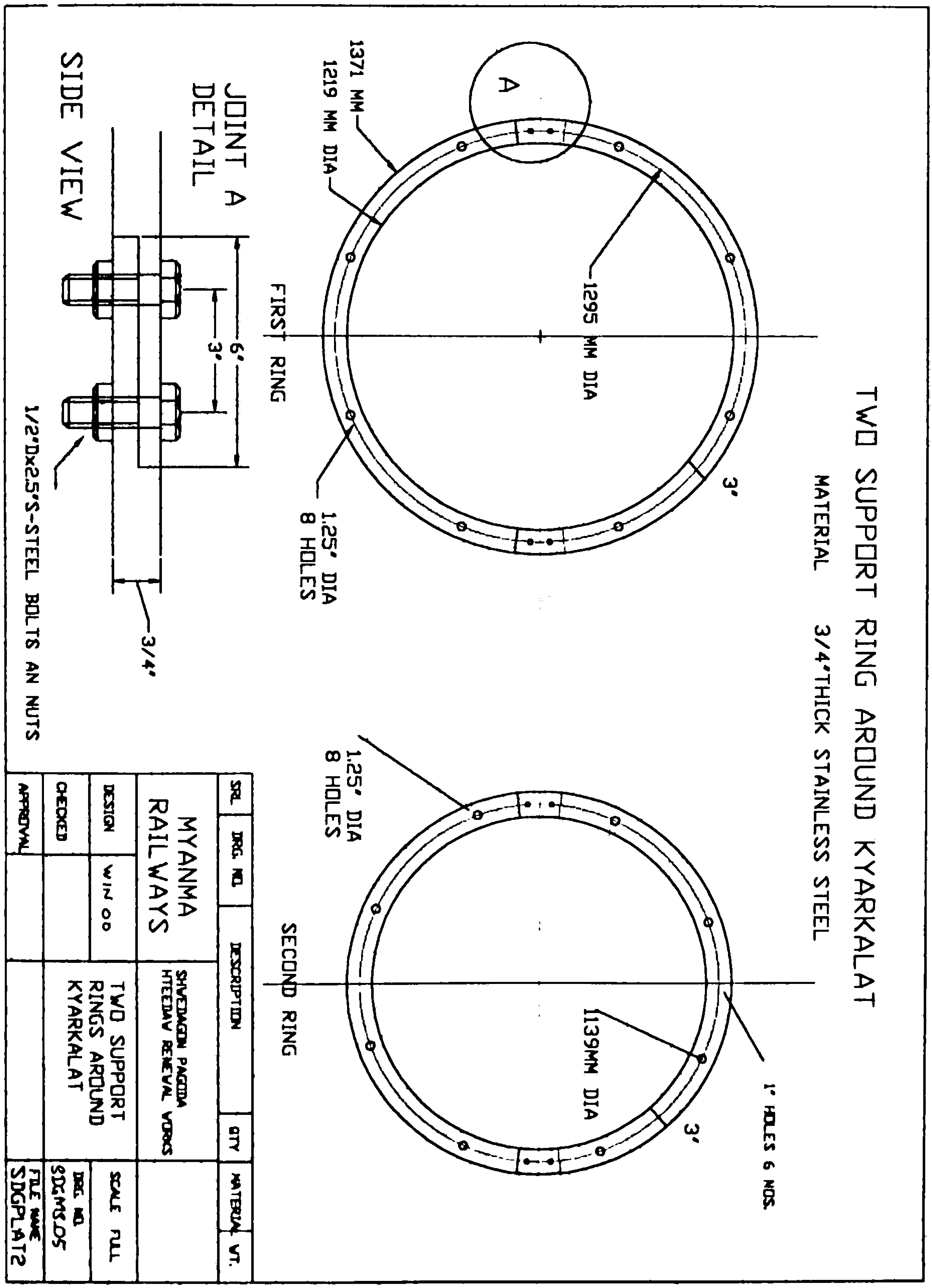
PLAN


BASE RING FOR HTI DAW FIRST STEP.
two holes to rest under bronze support
Bolt&Nut 3/4"x4"
3"
11.25°
R2'-5 11/16"
R2'-10 11/16
R2'-4 11/16"
4 7/16
1/2"+1/16Holes for fastening HTEE rings
Ø5'-7 3/8"
Ø5'-3 3/8"
TOP VIEW
7"
3"
1"
4 1/8"
1 1/2"
SIDE VIEW

ကြေးစလောင်းတွင်အသစ်တပ်ဆင်သည့်အားဖြည့်စနစ်



မူလပုံစံတွင်တပ်ဆင်ထားခြင်းမရှိဘဲယခုမှအသစ်တင်လှူပူဇော်ခြင်းဖြစ်ပါသည်။


TWO SUPPORT RING AROUND KYARKALAT
MATERIAL 3/4"THICK STAINLESS STEEL
A
1371 MM
1219 MM DIA
1295 MM DIA
3'
1.25' DIA
8 HOLES
FIRST RING
SECOND RING
139MM DIA
1" HOLES 6 NOS.
JOINT A
DETAIL
SIDE VIEW
6'
3'
3/4'
1/2"Dx2.5"S-STEEL BOLTS AN NUTS
SRL
DRG. NO.
DESCRIPTION
QTY
MATERIAL
WT.
MYANMA
RAILWAYS
SHWEDAGON PAGODA
HTEEDAV RENEVAL WORKS
DESIGN
WIN OO
CHECKED
APPROVAL
TWO SUPPORT
RINGS AROUND
KYARKALAT
SCALE FULL
DRG. NO.
SDG.MS.05
FILE NAME
SDGPLAT2

အခန်း(၄) ငှက်ပျောဖူးတော်

အပိုင်း(၁) စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့်သုံးသပ်ချက်များ

၄–၁–၁။ အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့် သုံးသပ်ချက်များ

(၁) ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီး၏ ထီးတော်တွင် တည်ဆောက်ထားသော မူလအမာခံ သံထည်များ၏ သက်တမ်းမှာ နှစ်ပေါင်း (၁၂၈)နှစ်ကျော် ကြာမြင့်ခဲ့ပြီးဖြစ်၍ အချို့သော အစိတ်အပိုင်းများမှာ သဘာဝ ရာသီဥတု ဘေးဒဏ်ကြောင့် များစွာသံချေးတက်လျက်ရှိပြီး ထီးတော်ကြီး၏ အခွန့်ရှည် တည်တံ့စေရေးအတွက် စိတ်မချရတော့သည့် အခြေအနေကို တွေ့ရှိရသဖြင့် ထီးတော်ကြီး တစ်ခုလုံးနှင့် ထီးတော်ကြီးအား ထောက်မထားသော သံဒေါက်များအားလုံးကို စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steeel)ဖြင့် အသစ်လဲလှယ် ပြုပြင်မွမ်းမံရန် သက်ဆိုင်ရာတာဝန်ရှိသူများနှင့် အင်ဂျင်နီယာပညာရှင်များက ဆုံးဖြတ်အတည်ပြုခဲ့ပြီးနောက် မူလငှက်ပျောဖူးတော်သည် အသစ်ဖြစ်ပေါ်လာမည့် ထီးတော်ကြီးနှင့် လိုက်လျောညီထွေသော အခွန့်ရှည်တည်တံ့ကြံ့ခိုင်မှု ရှိ/မရှိ စူးစမ်းလေ့လာရန်အကြောင်း ပေါ်ပေါက်လာပါသည်။ ထို့ကြောင့် ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်မှ အဆောက်အအုံ အင်ဂျင်နီယာပညာရှင်အဖွဲ့သည် မူလငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ ကြံ့ခိုင်မှု စစ်ဆေးလေ့လာခြင်းလုပ်ငန်းကို စတင်ပြုလုပ်ခဲ့ကြသည်။ လက်တွေ့ ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများကို ဟံသာဝတီ သာသနာပြုအင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့က ကြီးကြပ်ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြသည်။

စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များ

(၂) ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ အပေါ်ယံသရွတ်မှာ ထုံးသရွတ်အမျိုးအစားဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

(၃) သရွတ်၏ သက်တမ်းမှာ နှစ်ကာလကြာမြင့်နေပြီဖြစ်သဖြင့် မာကျောဖွဲ့တွယ်အား (Strength and Cohesion)လွန်စွာ အားနည်းနေကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

(၄) ထီးတော်ကြီးတစ်ခုလုံး၏ အလေးချိန်အတော်များများကို ထမ်းထားသောထီးတော် ပထမဘုံဆင့်ကို အမာခံထီးခွေများဖြင့် ပင့်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ ၎င်းထီးခွေများအား ငှက်ပျောဖူးတော်မှ ဒေါက်များဖြင့်

ထောက်ကန်ထားသော စနစ်ဖြင့် ထီးတော်ကြီး၏ တည်ငြိမ်ခိုင်ခံ့မှုကိုရအောင် တည်ဆောက်ထားသည်။ မူလကရှိခဲ့သော ဒေါက်တိုင်များအနက် တချို့မှာငှက်ပျောဖူးတော် မျက်နှာပြင်အောက်ထဲ၌ မြုပ်နေသော သံခါးပတ်ခွေများနှင့် ဒေါက်တိုင်အဖျားရှိ ခွဖြင့်ထောက်ကာ ဆက်စပ်ထားပြီး ကျန်အများစုမှာ ငှက်ပျောဖူးတော် မျက်နှာပြင်ပေါ်တွင် အဆင့်လိုက် စည်းကြပ်ထားသော သံခါးပတ်ခွေကြီးများနှင့် (U Bracket)များအားဖြင့် တပ်ဆင်ဆက်စပ်ထားသည်။ မူလက ထိုအဆင့်အလိုက်တည်ရှိသော သံခါးပတ်ခွေများကို ဆေးအနီသုတ်၍ အပေါ်မှ သရွတ်အုပ်ကျကာ ဖောင်းရစ်များဖော်ထားခဲ့သည်။ (ထိုသံခွေအဟောင်းများကို ဖြုတ်စဉ်က သံခွေများပေါ်တွင် ဆေးအနီအပိုင်းအစများ တွေ့ရှိရသည်။)

(၅) ငှက်ပျောဖူးတော်မှ ထီးတော်သို့ ထောက်ထားသော အောက်ဆုံးအဆင့်ဒေါက်များရှိသည့် နေရာအောက် (၂)ပေအကွာမှ အထက်ပိုင်းကို ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ ပထမပိုင်း (Zone I)ဟုလည်းကောင်း၊ အောက်ပိုင်းကို ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ ဒုတိယပိုင်း (Zone II)ဟုလည်းကောင်း ခွဲခြားသတ်မှတ် လေ့လာခဲ့သည်။

(၆) ပထမပိုင်း (Zone I)တွင် မျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ သံခါးပတ်ခွေ (၄)ခွေအတွက် ဖောင်းရစ်(၄)ခုရှိပြီး ငှက်ပျောဖူး ကိုယ်လုံးတော်ထဲ မြုပ်နေသည့် သံခါးပတ်ခွေ(၂)ခုလည်း ရှိသေးသည်။ ၎င်းတို့အတွက် ဖောင်းရစ်မရှိပါ။ မူလ သရွတ်သား၏ မာကျောဖွဲ့တွယ်အား (Strength and Cohesion)အခြေအနေကို သိလို၍ နမူနာ တွင်းပေါက်တစ်ခု ထွင်းကြည့်ခဲ့သည်။ ပထမအဆင့်အနေဖြင့် အဝအကျယ် (၄) လက်မ x (၄)လက်မ၊ အနက်(၄)လက်မခန့်အထိ ထွင်း၍လေ့လာခဲ့ရာတွင်-

(က) ထိုသရွတ်သားအထု(၄)လက်မအနက်ထိ တိုင်အောက်ခံအုတ်သားကို မတွေ့ရှိရပါ။

(ခ) သရွတ်အမျိုးအစားမှာ ထုံး၊ အုတ်နီမှုန့် စသည်တို့ဖြင့် ဖျော်စပ်ထားသည်ဟု ယူဆရသော အမျိုးအစားဖြစ်သည်။ (တစ်နည်း) ယခုခေတ်သုံး ဘိလပ်မြေ လုံးဝမပါဝင်သော သရွတ် အမျိုးအစားဖြစ်နေသည်။

(ဂ) သရွတ်မှာ မာကျောဖွဲ့တွယ်အား (Strength and Cohesion) လွန်စွာနည်းနေကြောင်း (တစ်နည်း) သက်တမ်းကုန်နေကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ (သရွတ်မှာ လွန်စွာ ဖွယ်နေခြင်း၊ ထွင်းဖဲ့ရာမှ ထွက်လာသော သရွတ်အခဲများကို လက်ဖြင့် (သာမန်လက်အားဖြင့်) ဖိပွတ်လိုက် ရုံနှင့်ပင် အမှုန့်အဖြစ် ကြေမွသွားခြင်း၊ ထွင်းဖဲ့ပြီးနောက် ပေါ်လာသော သရွတ်သားကို လက်ဖြင့် ကုတ်ထုတ်ကြည့်ရုံဖြင့် အမှုန့်များအဖြစ် အလွယ်တကူ ကြေ၍ထွက်လာနိုင်ခြင်း စသည်တို့ကို တွေ့ရှိရသည်။)

(ဃ) ထူးခြားချက်တစ်ရပ်မှာ ထွင်းဖဲ့လိုက်သောအခါ ပေါ်ထွက်လာသော အတွင်းသရွတ်သားများ စိုစွတ်နေကြောင်း တွေ့ရခြင်းဖြစ်သည်။

(ထွက်လာသော အမှုန့်များကိုလက်ဖြင့် ကျစ်ကျစ်ဆုပ်လိုက်ပြီးနောက် ပြန်ဖြန့်လိုက်သောအခါ အစိုဓာတ်ကြောင့် စုစည်းဖွဲ့တွဲလျက်နေသော ပုံသဏ္ဍာန်ကို တွေ့ရှိရသည်။)

(င) ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ မျက်နှာပြင်မှ အနက် (၁)လက်မခန့်တွင် လွန်စွာ သံချေးတက်နေသော ဖြက် $(၁\frac{၁}{၄})$လက်မခန့်ရှိ သံပြား (Iron Strap)တစ်ခုကို တွေ့ရှိရသည်။

(၇) ပထမပိုင်း (Zone I)တွင် သရွတ်ဒုအနက် (၄)လက်မအထိ တိုင်အတွင်းခံ အုတ်သားကို မတွေ့ ရှိရသောကြောင့် ဒုတိယအဆင့်အနေဖြင့် ထိုထွင်းလက်စ နေရာတွင်ပင် အနက်(၆)လက်မအထိ ထွင်းကြည့်သည်။ သို့သော် သရွတ်ဒု(၆)လက်မ အနက်အထိ တိုင်အောက်ခံ အုတ်သားကို မတွေ့ရှိသောကြောင့် အတွင်းတွင် အုတ်သားဒု ရှိ-မရှိကို သိရှိနိုင်ရန် စို့၊ တူတို့ဖြင့် ဆက်လက်ထွင်းဖောက်ခြင်းနည်းကို (ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး ယိုယွင်းပျက်စီးမှု မဖြစ်ပေါ်စေရန်) ဆက်လက် မပြုလုပ်သင့်တော့သဖြင့် အချင်း ($\frac{၁}{၂}$)လက်မရှိ ကွန်ကရက်ဖောက်လွန်သွား (Drill)ဖြင့် အထက်ဖော်ပြပါ ထွင်းလက်စ တွင်းပေါက်နေရာ၌ပင် (၁၀)လက်မခန့်အနက်အထိ အပေါက် (Drill Hole) (၂)ပေါက် ထွင်းဖောက်ကြည့်သည်။ Drill Hole တစ်ခုမှ သရွတ်သားအမှုန့်များ ထွက်လာသည်ကိုသာ တွေ့ရပြီး ကျန် Drill Holeတစ်ခုမှ မြေနီမှုန့်အနည်းငယ်ထွက်လာသည်ကိုတွေ့ရသည်။ အတွင်းခံအုတ်သား ရှိကောင်းရှိနိုင်သည်ဟုသာ ယူဆရသည်။ မသေချာပါ။

(၈) အထက်ဖော်ပြပါ တွင်းပေါက်တစ်ခု ပြုလုပ်လေ့လာခဲ့ရာတွင် သံပြားတစ်ခု၏ တစ်စိတ်တစ်ဒေသကို တွေ့ရှိခဲ့ရသောကြောင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ မူလသရွတ်တွင် သံကူအားဖြည့်စနစ် (Reinforcing System) ပါရှိနေနိုင်သည်ဟု ယူဆနိုင်စရာ ရှိလာသည်။ အဆိုပါစနစ်ကို သိရှိနိုင်ရန်လည်းကောင်း၊ ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးတစ်ခိုတွင် မံထားသော သရွတ်များ၏အမျိုးအစားနှင့် ဒုအထုကို သိရှိနိုင်ရန်လည်းကောင်း တတိယအဆင့် စစ်ဆေးလေ့လာမှုအဖြစ်-

(က) ငှက်ပျောဖူးတော်အထက်အောက် တောက်လျှောက် (၆)လက်မခန့်၊ အကျယ် (၃)လက်မခန့် အနက် မြောင်းထွင်းကြည့်ခြင်းကို ပြုလုပ်ခဲ့သည်။
(တနင်္လာထောင့်နှင့် အင်္ဂါထောင့်ကြားနေရာတွင် ဖြစ်သည်။)

(ခ) အလားတူငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ လုံးပတ်စက်ဝန်း (Circumferential Direction)အလိုက် ယခုလက်ရှိ ပြုပြင်ပြီး ဖောင်းရစ် နံပါတ် (၃) နှင့် (၄) ကြားနေရာနှင့် ဖောင်းရစ် နံပါတ် (၁)၏ အောက်ဘက် ၆ ပေခန့်အကွာ နေရာတို့တွင် (၆)လက်မအကျယ်၊ (၃)လက်မခန့်အနက် မြောင်းများထွင်းကြည့်ခြင်းကို ပြုလုပ်ခဲ့သည်။
(ဤစာအုပ်တွင် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ ဖောင်းရစ်အသစ်(၇)ခုကို အောက်ဆုံးဖောင်းရစ်မှစ၍ အထက်သို့နံပါတ်စဉ်အတိုင်း သတ်မှတ်ထားသည်)

(ဂ) ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ဒေါင်လိုက် (Longitudinal Direction) နှင့် စက်ဝန်းအလိုက် (Circumferential Direction) အတိုင်း တည်ရှိနေသော အားဖြည့်သံပြားများကို တွေ့ရှိရသည်။ ၎င်းမှာ မူလက မျှော်လင့်မထားသော အရာဖြစ်သည်။

(ဃ) ထိုသံပြားများကို ပန်းပဲလုပ်စို့သံကြီး(မယ်န)များဖြင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ အတွင်းသားနှင့် ရိုက်ကုပ်တွဲကပ်ထားသည်။

(င) သံပြားများမှာ သံချေးတက်နေပြီဖြစ်၍ ၎င်းသံပြားများကို ပန်းပဲနည်းဖြင့် ပြုလုပ်သည် (သို့) အပူပေးကြိတ်၍ ပြုလုပ်သည်ကို ခန့်မှန်း၍ မရနိုင်ပါ။

(စ) စက်ဝန်းအလိုက် သံပြားများသည် ဒေါင်လိုက်သံပြားများ၏ အပေါ်မှ ဖိကပ်၍ချုပ်ထားသော အနေအထား တွေ့ရှိရသည်။

(ဆ) ထို စက်ဝန်းအလိုက် သံပြားများ၏ အဆက်နေရာတွင် အထပ် (Lapping) (၁၂)လက်မခန့်ရှိပြီး ပန်းပဲနည်းဖြင့် စို့(၃)ချောင်းမှ (၄)ချောင်းအထိရိုက်၍ ဆက်ထားသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။

(စို့များမှာ လေးထောင့်ပုံသဏ္ဍာန် စို့များဖြစ်ပါသည်။ စို့များ ပြုတ်ထွက်နေသော နေရာအချို့တွင် သံပြားတွင်လည်း လေးထောင့်အပေါက်သာ ကျန်ရှိသည်ကို တွေ့ရသည်။ စို့အချို့မှာ သံပြား အဆက်ကိုသာလျှင် Rivetသဖွယ်ဆက်ထားပြီး အချို့မှာမူ အောက်ခံအုတ်/သရွတ် အတွင်းသို့ တိုက်ရိုက် ဖောက်သွင်းထားသည်ကို တွေ့ရသည်။)

(၉) ဖောင်းရစ် အသစ်(၁)နှင့်(၅)ကြား မပြုပြင်မီက စစ်ဆေးတွေ့ရှိရသော မူလအခြေအနေများအနက် သံပြားသံကူအားဖြည့်စနစ် (Reinforcing System) အခြေအနေကို တင်ပြရသော်–

(က) သံကူအားဖြည့်စနစ် (Reinforcing System) တွင်ပါဝင်သော သံပြားများမှာ Mild Steel အမျိုးအစားဖြစ်ပြီး အတွင်း တစ်ထပ်၊ အပြင်တစ်ထပ် (၂)ထပ်ရှိကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

(ခ) သံကူအားဖြည့်စနစ်အပြင် တစ်ထပ်မှာမူလသရွတ် မျက်နှာပြင်မှ ပျမ်းမျှအနက် (Cover) (၁)လက်မခန့်တွင် တွေ့ရှိရသည်။

(ဂ) ယင်း အပေါ်တစ်ထပ်တွင် ပါဝင်သော သံပြားများ၏ အရွယ်အစားမှာ ဗြက် (၁$\frac{၁}{၂}$)လက်မ x ထု ($\frac{၃}{၁၆}$)လက်မခန့် (ယခုအခါလွန်စွာ သံချေးတက်နေပြီဖြစ်၍ ထိုသံပြားများ၏ အရွယ်ကို အကြမ်းအားဖြင့် ခန့်မှန်းရုံသာ ရပါတော့သည်) ရှိပြီးဒေါင်လိုက် အနေအထားသံပြား (၁၆) ပြားခန့်ကို ငှက်ပျောဖူးတော် အဝန်းတစ်လျှောက် အစိပ်အကျဲ အညီအမျှ ဝေ၍ စီထားပြီး ထိုသံပြားများနှင့် အရွယ်တူ အခြေအနေတူ အဝန်းအလိုက်သံပြားများကို ဒေါင်လိုက်သံပြားများ ပေါ်တွင် ဖိထပ်၍ ချုပ်ထားသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ယင်းအဝန်းအလိုက် သံပြားကွင်းများကို တစ်ကွင်းနှင့်တစ်ကွင်း (၂)ပေခန့်ခြား၍ ထားကြောင်းတွေ့ရှိရသည်။

(ဃ) ထိုသံကူအားဖြည့်စနစ်တွင်ပါသော အပေါ်တစ်ထပ်ကို လက်ရှိ ဖောင်းရစ် နံပါတ်(၁)၏ အောက်ဘက် (၂) ပေခန့် အကွာတွင်ရှိသော အဝန်းအလိုက် သံပြားတွင် ချိတ်၍ စတင်ပြီး အပေါ်ဘက် ငှက်ပျောဖူးတော်၏ ထိပ်ဆုံးအထိ ထည့်သွင်းထားသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။

(င) ဒေါင်လိုက်သံပြားများ ငှက်ပျောဖူးတော်၏ အထက်ပိုင်းသို့ တဖြည်းဖြည်း ရောက်ရှိလာသောအခါ အကွာအဝေး နီးကပ်လာသဖြင့် ဒေါင်လိုက်သံပြားများကို တစ်ချောင်းကျော် နီးစပ်ရာအဝန်း အလိုက် သံပြားကွင်းတွင် ချိတ်ကုပ်ဖြတ်ထားခဲ့ပြီး ကျန်ဒေါင်လိုက်သံပြားများအပေါ်သို့ ဆက်တက်သွားသော စနစ်ကို တွေ့ရှိရသည်။

(စ) သံပြားများ လွန်စွာ သံချေးတက်နေ၍ လည်းကောင်း၊ မူလကသံပြား အရွယ်အစား သေးငယ် သောကြောင့်လည်းကောင်း သံပြားအများစုမှာ ဆွေးမြည့်ပြတ်တောက်နေသော အခြေအနေတွင် တွေ့ရသည်။

(ဆ) သံကူအားဖြည့်စနစ်၏ အပြင်တစ်ထပ်မှ အတွင်းဘက် (၁$\frac{၁}{၂}$)လက်မအနက်ခန့်တွင်(တစ်နည်း) သရွတ်အပေါ်ယံ မျက်နှာပြင်မှ အတွင်းသို့ အနက် (၂$\frac{၁}{၂}$) လက်မခန့်တွင် သံပြားသံကူအားဖြည့် စနစ်တစ်ခု ထပ်မံတွေ့ရှိရသည်။

(၉) အတွင်းသံကူအားဖြည့်စနစ်တွင် ပါဝင်သော သံပြားများ၏ ဖွဲ့စည်းပုံမှာ မူလက ဗြက် (၂ ၁/၄) လက်မ x ၃ (၃/၈) လက်မ အထူခန့် ရှိလိမ့်မည်ဟု ခန့်မှန်းရသည်။ ပျမ်းမျှအားဖြင့် သံပြားများမှာ ဖြတ်ပိုင်းဧရိယာ (Cross Sectional Area) ၄၀%ခန့် သံချေးတက်နေသော အခြေအနေကို တွေ့ရှိရသည်။ ဒေါင်လိုက်သံပြားများ၏ တစ်ချောင်းနှင့်တစ်ချောင်း အကွာအဝေးမှာ ပျမ်းမျှ (၁ ၁/၂) ပေခန့်ရှိ၍ ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးအပေါ်ဘက်သို့ ရောက်လေပို၍ နီးကပ်လေဖြစ်သည်။ အဝန်းအလိုက် သံပြားများမှာ တစ်ချောင်းနှင့်တစ်ချောင်းကြား ပျမ်းမျှအားဖြင့် (၂၀)လက်မခန့်ကွာဝေးသည်။ ၎င်းသံပြားများကို ဒေါင်လိုက်သံပြားများ၏ အပေါ်မှ ဖိကပ်၍ ချုပ်ထားသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။

(၁၀) ဖောင်းရစ်အသစ်နံပါတ် (၁)နှင့် (၅)ကြား မပြုပြင်မီက စစ်ဆေးတွေ့ရှိရသော မူလအခြေအနေများအနက်မှ အပေါ်ယံသရွတ်၏ အခြေအနေကို ဖော်ပြရသော် လက်ရှိဖောင်းရစ် နံပါတ် (၁) မှ (၄)အထိ အတွင်းသရွတ်၏ဒုမှာ (၄)လက်မနှင့် (၅)လက်မကြားရှိသည်ကို တွေ့ရသည်။ ထုံးသရွတ် အမျိုးအစားဖြစ်သည် (ယခုခေတ်သုံး ဘိလပ်မြေ လုံးဝပါဝင်ခြင်း မရှိသည်ကိုတွေ့ရသည်)။ သရွတ်မှာ လွန်စွာပွ၍ မာကျောဖွဲ့တွယ်အား (Strength and Cohesion)လွန်စွာနည်းနေပြီး အတွင်းတွင် စိုစွတ်နေသည်ကိုလည်း တွေ့ရှိရသည်။

(၁၁) အထက်ပါ စစ်ဆေးလေ့လာချက်များ ပြုလုပ်ခဲ့သော ကာလမှာ ၁၉၉၉–ခုနှစ်၊ ဇန်နဝါရီလဆန်း ကာလတွင်ဖြစ်သည်။ မိုးဥတု ပြီးဆုံးခဲ့သည်မှာ (၃)လကျော် ကာလရှိပြီဖြစ်သည်။ အစိုဓာတ်သည် မိုးလွန်ပြီး(၃)လကျော်ကာလအထိ ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးတစ်ခုလုံးတွင် ရှိနေသေးသည်မှာ စဉ်းစားစရာ အချက်တစ်ချက် ဖြစ်သည်။ အထဲသို့ တစ်နေရာရာမှ ဝင်ခဲ့သော အစိုဓာတ်အပြင်သို့ မထွက်နိုင်ဘဲ ခိုအောင်းနေခြင်းဖြစ်သည်။

(၁၂) ဖောင်းရစ် အသစ်နံပါတ်(၅)နှင့် ငှက်ပျောဖူးတော်၏ ထိပ်ဆုံးအကြား မူလအခြေအနေများအနက်မှ သံပြားသံကူအားဖြည့်စနစ် အခြေအနေကို ဖော်ပြရသော် အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း သံပြားအပြင်တစ်ထပ်နှင့် အတွင်းတစ်ထပ် တည်ရှိကြောင်း အနိုင်အမာ တွေ့ရှိရပြီးသည့်အပြင် ထပ်မံ၍ အတွင်း တစ်ထပ်၏ အတွင်းဘက် (၂)လက်မခန့်အကွာအဝေးတွင် သံကူအားဖြည့်စနစ် (Reinforcing System) နောက်ထပ်တစ်ခုဟု ယူဆရသော သံပြားတချို့ကို တွေ့ရှိရသည်။ (ထိုသံပြားမှာ မူလသရွတ်မျက်နှာပြင်မှ အတော်အတန် ကွာဝေးသော အနက်တွင်တည်ရှိသည်ဖြစ်၍ ယင်းသံပြားများသည် Reinforcing System ဖြစ်သည်/မဖြစ်သည် သေချာသည်အထိ ထွင်းဖောက်ဖော်ထုတ် စစ်ဆေးလေ့လာရန် မသင့်လျော်ပေ။)

(၁၃) ဖောင်းရစ် အသစ်နံပါတ်(၅)မှ ငှက်ပျော်ဖူးတော် ထိပ်ဆုံးထိကြား မူလအခြေအနေများအနက်မှ အပေါ်ယံသရွတ် အခြေအနေ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်မှာ အဆိုပါ ဧရိယာအတွင်းတွင် မဆလာဒုမှာ (၆) လက်မ အနက်အထိ ထွင်းကြည့်သော်လည်း အောက်ခံအုတ်သား လုံးဝမတွေ့ရှိရပါ။ ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ ဖောင်းရစ်အသစ် နံပါတ်(၅)နေရာတွင် အချင်းမှာ (၅ပေ)ခန့်သာ ရှိသည်ဖြစ်၍ သရွတ်ဒုအနက်ကို အုတ်အမာခံမတွေ့ တွေ့သည်အထိ ဆက်လက်ဖောက်ထွင်းကြည့်ရန် မသင့်လျော်ပေ။ သရွတ်အမျိုးအစား၊ မာကျောဖွဲ့တွယ်အား (Strength and Cohesion)စသည့် အခြားသော အချက်အလက်များမှာ

အထက်တွင်ဖော်ပြခဲ့သော သရွတ်အခြေအနေများအတိုင်းပင် ဖြစ်သည်။ သရွတ်၏ အရောင်အသွေးမှာ စိုစွတ်နေစဉ် နီကြင်ကြင်အရောင် တွေ့ရှိရပြီး (၂)ရက်ခန့်အကြာ လေသလပ်၍ ခြောက်သွေ့သွားပြီးနောက် ဖြူသောအရောင်သို့ ပြောင်းလဲသွားသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။

(၁၄) ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ ဒုတိယပိုင်း (Zone II) ကိုစစ်ဆေးရာတွင် သံကူအားဖြည့် သံပြားစနစ်တစ်ခုကို တွေ့ရှိရသည်။ ထိုသံပြားများ၏ တည်ရှိနေပုံနှင့် အခြေအနေမှာ–

(က) သရွတ်ဒုအတွင်းဒေါင်လိုက် (Longitudinal Direction) သံပြား တစ်လွှာနှင့် အဝန်းအလိုက် (Circumferential Direction) သံပြား တစ်လွှာကို တွေ့ရှိရသည်။

(ခ) သံပြားများနှင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ သရွတ်မျက်နှာပြင်ကြားအကွာ (Cover)မှာ ပျမ်းမျှ (၁)လက်မခန့် ရှိကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ (အချို့နေရာများတွင် Coverပါး၍ အချို့နေရာများတွင် ထူသည်။ ထို့ကြောင့် ပျမ်းမျှ Cover အထူကိုသာ ခန့်မှန်း ဖော်ပြရခြင်းဖြစ်သည်။)

(ဂ) သံအမျိုးအစားမှာ Mild Steel အမျိုးအစားဖြစ်၍ အရွယ်အစားမှာ မူလက ဗြက် (၂ ၁/၄) လက်မ x ထု (၃/၈)လက်မ အထူခန့် ရှိလိမ့်မည်ဟု ခန့်မှန်းရသည်။ ပျမ်းမျှအားဖြင့် သံပြားများမှာ Cross-Sectional Area ၏ ၄၀ %ခန့် သံချေးတက်နေသော အခြေအနေကို တွေ့ရှိရသည်။

(အချို့နေရာများတွင် သံချေးတက်နည်း၏ အချို့နေရာများတွင် လွန်စွာသံချေးတက်၍ ပြတ်တောက်နေသော အခြေအနေအထိ တွေ့ရှိရသည်။)

(ဃ) ဒေါင်လိုက် (Longitudinal Direction) သံပြားများ တစ်ချောင်းနှင့်တစ်ချောင်း အကွာအဝေးမှာ အကျဲဆုံးနေရာတွင် ပျမ်းမျှ (၁ ၁/၂) ပေခန့်ရှိ၍ ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး အပေါ်ဘက်သို့ ရှူးသွားလေလေ ပို၍နီးကပ်သွားလေလေ ဖြစ်သည်။ အဝန်းအလိုက် သံပြားများမှာ တစ်ချောင်း နှင့် တစ်ချောင်းကြား ပျမ်းမျှအားဖြင့် (၂၀) လက်မခန့် ကွာဝေးသည်။

(င) အထက်အပိုဒ်ဖော်ပြပါ Reinforcing Systemတွင် ပါဝင်သော သံပြားများ၏ အရွယ်အစား သံချေးတက်မှုအခြေအနေနှင့် သံပြားများ၏ ဒေါင်လိုက်နှင့်အဝန်းလိုက် အကွာအဝေးအမျိုးအစားများမှာ (Zone I)ရှိ သံကူအားဖြည့်စနစ်၏ အောက်တစ်ထပ်နှင့် တစ်ဆက်တည်းအတူတူ ဖြစ်နေသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။

(၁၅) ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ ဒုတိယပိုင်း (Zone II)တွင် မူလကရှိနေသော အပေါ်ယံသရွတ်၏ အခြေအနေများမှာ သရွတ်ဒုပျမ်းမျှ (၃)လက်မခန့်အထူရှိသည်။ သရွတ်၏ အတွင်းပိုင်းတွင် အမာခံအုတ်သား အသေအချာရှိသည်။ အုတ်သားမှာ မာကျော၍ ယခုတိုင် ကောင်းမွန်နေဆဲ ဖြစ်သည်။ သရွတ်၏ အမျိုးအစားမှာ ယခုခေတ်သုံး ဘိလပ်မြေ လုံးဝမပါဝင်သော ထုံးသရွတ်ဖြစ်သည်။ သရွတ်၏ မာကျောဖွဲ့တွယ်အား (Strength and Cohesion) မှာ လွန်စွာကျဆင်းနေပြီဖြစ်ကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။ သရွတ်သားမှာ လွန်စွာပွ၍နေသည့်အပြင် စိုစွတ်မှုပါ ရှိနေကြောင်းကို တွေ့ရှိရသည်။ (ထို့ကြောင့်ပင် သရွတ်ဒုအတွင်း သံကူအားဖြည့်သံပြားများ လွန်စွာသံချေးတက်ရခြင်းအကြောင်း ဖြစ်မည်ဟု ယူဆရသည်။) ငှက်ပျောဖူးတော် အောက်ပိုင်း၏ အချို့နေရာများတွင် ယခုခေတ်သုံး

ဘိလပ်မြေ (Portland Cement)ဖြင့် ပြန်လည် ပြုပြင်ထားသော သရွတ်အသစ်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ထိုသရွတ်အသစ်သည် မာကျောဖွဲ့တွယ်အားကောင်းကြောင်း စစ်ဆေးတွေ့ရှိရသည်။ ထိုသို့ ပြန်လည် ပြုပြင်ထားသော ဧရိယာ စုစုပေါင်းမှာ (၅၀) စတုရန်းပေခန့်သာရှိသည်။ အကြောင်းတစ်ခုခုကြောင့် ပျက်စီးသွားခဲ့သော နေရာကို ပြုပြင်ထားခြင်းဟု ယူဆရသည်။

အထူးစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များ

(၁၆) ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးအား သံကူအားဖြည့် ဘိလပ်မြေသရွတ် ပြန်လည်ကပ်ခြင်းလုပ်ငန်းကို ပြုလုပ်ရာ၌ မူလကတည်ရှိနေသော မာကျောဖွဲ့တွယ်အား လွန်စွာနည်းနေပြီဖြစ်သည့် သရွတ်အဟောင်းများကို ဦးစွာခွာထုတ်ပစ်သည်။ ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ နေရာအနှံ့အပြားတွင် သရွတ်အထူအပါးကွာခြားခြင်း၊ သံပြားသံကူအားဖြည့်စနစ် ဖွဲ့စည်းပုံ အနည်းအကျဉ်း ကွာခြားခြင်းတို့ရှိသည်မှအပ အခြားသော ထူးခြားချက် မတွေ့ရှိရသော်လည်း ဖောင်းရစ်အသစ်နံပါတ် (၄) နှင့် (၅) ကြားနေရာတွင်မူ အပေါ်ယံ သရွတ်ကို ခွာချလိုက်သောအခါ ငုံ၍တည်ထားသော မူလစေတီတော်၏ မျက်နှာပြင်ပန်းအလှ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းကို တွေ့ရှိရသောကြောင့် ပတ်ချာလည် လိုက်လံဖော်ထုတ်ကြည့်သောအခါ သိသာ ထင်ရှားသော မူလပန်းပုံများ ပေါ်ထွက်လာသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ထို့ပြင် အထက်အောက် လိုက်လံ ဖော်ထုတ်ကြည့်သောအခါ အောက်ဘက်ပိုင်းတွင် မူလပန်းပုံသဏ္ဍာန် ပျောက်ကွယ်သွားပြီး အထက် ပိုင်းတွင် မူလပန်းပုံသဏ္ဍာန် မျက်နှာပြင်သည် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ အတွင်းဘက်သို့ ပို၍ပို၍ ဝင်သွားသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ ပေါ်ထွက်လာသော ပန်းပုံမူလ မျက်နှာပြင်တွင် ကပ်လျှထားသော မျက်ပါးရွှေဟောင်းများ၏ တစ်စိတ်တစ်ဒေသကိုပင် တွေ့ရှိရသည်။

(၁၇) ထိုသို့ တွေ့ရှိသောနေရာတွင် မူလစေတီဟောင်း အပေါ်ငုံထားသော သရွတ်၏ (၃)လက်မခန့်အထူ အတွင်းမှာပင် သံပြားသံကူအားဖြည့် စနစ်(၂)ထပ် တည်ရှိနေသည့်အပြင် မူလစေတီတော်၏ တစ်နေရာတွင် အတွင်းသားထဲအထိ အနည်းငယ် (၃ လက်မခန့်အထိ) ထွင်းဖောက် စူးစမ်းလေ့လာ ကြည့်ရာ ထိုအတွင်းသားထဲ၌ပင် သံပြားသံကူအားဖြည့်စနစ် အနည်းဆုံးနောက်တစ်ခု တည်ရှိနေသည်ဟု ယူဆနိုင်ဖွယ်ရာ အဝန်းအလိုက် တည်ရှိနေသောသံပြား တစ်စိတ်တစ်ဒေသကို တွေ့ရှိရသည်။ ထိုသံပြား အစိတ်အပိုင်းမှာ သံကူအားဖြည့်စနစ် တစ်ခုဟုတ်သည်၊ မဟုတ်သည်ဟု သေချာသည်အထိ ထွင်းဖောက် စူးစမ်းလေ့လာခြင်းကိုမူ မပြုလုပ်သင့်ပေ။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ထီးတော်ကြီး ပြုပြင် မွမ်းမံရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်နေစဉ် အချိန်ကာလအတွင်း သေးငယ်သောအချင်းရှိသည့် အဆိုပါ နေရာတွင် ငှက်ပျောဖူးတော်၏ စိတ်ချရမှုရှုထောင့် (Safety Point of View)မှ ကြည့်သော် မပြု လုပ်သင့်သောကြောင့် ဖြစ်သည်။

(၁၈) ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ နေရာအနှံ့အပြား ထုံးသရွတ်အဟောင်းများအတွင်း ထိုခေတ်ထိုအခါက သရွတ်ကျံစဉ် မြှုပ်နှံခဲ့ကြသော ဗုဒ္ဓရုပ်ပွားတော်များ၊ ကျောက်မျက်ရတနာများ၊ ၁၈၃၀–ပြည့်နှစ်ဝန်းကျင် သက္ကရာဇ်များပါဝင်သော ငွေဒင်္ဂါးများ၊ ကြေးဒင်္ဂါးများ စသည်တို့ကို တွေ့ရှိရသည်။ (ထိုပစ္စည်းများကို ပျက်စီး ယိုယွင်း ပျောက်ပျက်ခြင်းမရှိစေရန် အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့နှင့် သက်ဆိုင်ရာ တာဝန်ရှိ အုပ်ချုပ်သူ

တို့က စနစ်တကျ ဖော်ထုတ်ထိန်းသိမ်း သန့်စင်ကာ အသစ်ပြန်လည်ပြုလုပ်သော သံကူအားဖြည့် ဘိလပ်မြေသရွတ် (Reinforced Cement Plastering)အတွင်း အထက်ပါ ဌာပနာများအားလုံးကို နေရာမပျက်၊ ရှေးမူအစဉ်အလာမပျက် စနစ်တကျ ပြန်လည်ဌာပနာ ကပ်လှူခဲ့သည်။)

သုံးသပ်ချက်များ

(၁၉) အထက်ပါတွေ့ရှိရသော ယိုယွင်းပျက်စီးမှုများကြောင့် စေတီတော်ကြီး အခွန့်ရှည်တည်တံ့ရေးအတွက် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးကို ခေတ်မီဘိလပ်မြေ၊ သံချောင်းများဖြင့် ပြုလုပ်သော မာကျောဖွဲ့တွယ်အား ကောင်းသည့် သံကူအားဖြည့်ဘိလပ်မြေ သရွတ်အသစ်ဖြင့် ပြန်လည်ပြုလုပ်ရန် သက်ဆိုင်ရာ တာဝန်ရှိသူများနှင့် အင်ဂျင်နီယာ ပညာရှင်များက အတည်ပြုဆုံးဖြတ်သည်။

(၂၀) သံကူအားဖြည့် ဘိလပ်မြေသရွတ်အသစ် ပြန်လည်ပြုလုပ်ရာတွင် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး ပထမပိုင်း (Zone I) ရှိ လွန်စွာဆွေးမြည့်နေပြီဖြစ်သော သံကူအားဖြည့်စနစ် (Reinforcing System) ၏ အပေါ်တစ်ထပ်ကို ဖယ်ထုတ်ပစ်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။

(၂၁) အောက်တစ်ထပ်ရှိ မူလသံကူအားဖြည့် သံပြားများမှာမူ သံချေးတက်နေသည်မှန်သော်လည်း မူလဖြတ်ပိုင်းပုံဧရိယာ (Cross-Sectional Area) ၏ ၆၀%ခန့်မှာ သံချေးမတက်သေးသော ဧရိယာ (Effectice Cross-Sectional Area) အဖြစ် ရှိနေသေးသည် ဖြစ်၍လည်းကောင်း၊ ထိုသံကူအားဖြည့်စနစ်သည် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး တစ်ခုလုံးသာမက အောက်ဘက် ကြာနု၊ ကြာလန်၊ ရွဲလုံး နေရာများကိုကျော်၍ အောက်ဘက်သို့တိုင်တစ်ဆက်တည်း တည်ရှိနေ၍လည်းကောင်း ထိုစနစ်ကို ဆက်လက်ထားရှိရန် ဆုံးဖြတ်သည်။

(၂၂) ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ ဒုတိယပိုင်း (Zone II) ရှိ မူလရှိနှင့်နေပြီးဖြစ်သော သံပြားသံကူ အားဖြည့်စနစ်များကိုလည်း ပထမပိုင်း (Zone I) ရှိ မူလ သံကူ အားဖြည့်သံပြားစနစ် အောက်အလွှာနှင့် တစ်ဆက်တည်းဖြစ်၍ မူလအတိုင်း ဆက်လက်ထားရှိရန် ဆုံးဖြတ်သည်။

(၂၃) စေတီတော်ကြီးတွင် ထပ်မံဖြည့်စွက်မည့် သံကူအားဖြည့်စနစ်အတွက် လုံလောက်သော သရွတ်အထူရရှိရန်အတွက် မူလသံကူအားဖြည့် သံပြားများကို အတွင်းဘက်သို့ တတ်နိုင်သမျှ ကပ်နေစေရန် ခွသံချွန်များ (Spikes) ဖြင့် ရိုက်ပြီးကပ်ရန် ဆုံးဖြတ်သည်။

(၂၄) ထပ်မံဖြည့်စွက်လိုက်သည့် ငှက်ပျောဖူးတော်၏ သံကူအားဖြည့်စနစ်၊ အသစ်ပြုပြင်လိုက်သော ထီးတော်နှင့် ၎င်း၏ ကြံ့ခိုင်မှုအတွက် ထပ်မံထည့်သွင်းလိုက်သော အားဖြည့်စနစ်၊ ၎င်းပြင် အသစ်တင်လှူထားသော ခေါင်းလောင်းနှင့် လက်ဝတ်ရတနာများ စသည်တို့ကြောင့် မူလရှိနှင့်နေပြီးဖြစ်သော အလေးချိန်ထက် ပိုလာသည်။ ၎င်းပိုလာသော အလေးချိန်များကြောင့် လျှောင်လှုပ်ပါက ချိုးဖဲ့အား (Bending Moment) ပိုများလာမည်။ ၎င်းကို ခုခံနိုင်ရန်အတွက် နောက်ထပ် အားဖြည့်စနစ်တစ်မျိုး လိုအပ်သည်ဟု သုံးသပ်သည်။ ငှက်ပျောဖူးအပိုင်းတွင် ခေတ်ပေါ်ဖောင်းရစ် သံမဏိချောင်း (Deformed Bar)များဖြင့် ပြုလုပ်မည်ဟု ဆုံးဖြတ်သည်။ ငှက်ပျောဖူးတော်နှင့် အောက်ပိုင်းရှိ ရွဲလုံးအောက်နားထိကိုမူ သံမဏိပြားများဖြင့် ရွဲလုံးကြားတစ်လျှောက် မြုပ်မူလီ (Anchor Bolt) များအသုံးပြု၍ ဆွဲထားမည်ဟု

ဆုံးဖြတ်သည်။ အချိန်အကန့်အသတ်ရှိသဖြင့် ရှဲလုံးအောက်ပိုင်းထိ ဆွဲချုပ်ရန် ယခုအကြိမ်တွင် မဖြစ်နိုင်တော့ဟု သဘောရကြသည်။

အပိုင်း(၂) ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

၄-၂-၁။ အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းမှုဆိုင်ရာပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

(၂၅) ငှက်ပျောဖူးတော်၏ ပထမပိုင်း (Zone I) တွင် မူလသရွတ်သားမှာ အတော်အတန်ထူလျက် ရှိသည် ဖြစ်၍ ထိုအပိုင်းတွင် သရွတ်ဟောင်း ခွာထုတ်ခြင်းကို (၃ $\frac{၁}{၂}$) လက်မအနက်ထိသာ ပြုလုပ်ခဲ့သည်။

(၂၆) ငှက်ပျောဖူးတော်၏ ဒုတိယပိုင်း (Zone II) တစ်ခုလုံးတွင် အောက်အမာခံအုတ်သား လုံးဝပေါ်လာသည်ထိ သရွတ်ဟောင်းများကို စို့ဆောက်ဖြင့် စနစ်တကျ ထွင်းထုတ်သည်။ အောက်အမာခံ အုတ်သားပေါ်တွင် သရွတ်ဟောင်း အကြွင်းအကျန်များတွယ်ကပ်လျက် မကျန်ရှိစေရန် အနုစိတ် ထွင်းထုတ်ခြင်းလုပ်ငန်းကို ဆက်လက် ဆောင်ရွက်သည်။ ထို့နောက် အောက်အမာခံ အုတ်သားပေါ်တွင် သန့်ရှင်းသွားစေရန် သံ Brush ဖြင့် ပွတ်တိုက်ခြင်းလုပ်ငန်းကို ထပ်မံဆောင်ရွက်သည်။

(၂၇) ထွင်းဖဲ့၍ ထွက်လာသော ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ သရွတ်ဟောင်းများကို စနစ်တကျ သိမ်းဆည်းထား ရှိသည်။ (နောင် ထီးတော်ပုံစေတီတည်ရာတွင် ထည့်သွင်းတည်ထားရန် ဖြစ်သည်။)

(၂၈) ငှက်ပျောဖူးတော်၏ ပထမပိုင်း (Zone I) တွင် အပေါ်အလွှာရှိ သံကူအားဖြည့် စနစ်ဟောင်းမှ သံပြားများကို ဖြတ်ထုတ်ပြီး အောက်အလွှာရှိ သံပြားများကို Power Brush များသုံး၍ သံချေးချွတ်ခြင်း၊ ကိုယ်လုံးတော်နှင့်ကပ်နေစေရန် ခွသံချွန်ကြီးများ (Spikes) ဖြင့် ရိုက်ပြီးကပ်ခြင်းစသည့် လုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက်သည်။

(၂၉) ငှက်ပျောဖူးတော် ဒုတိယပိုင်း (Zone II) ရှိ သံကူအားဖြည့် သံပြားများကို Power Brush များသုံး၍ သံချေးချွတ်သည်။ အောက်ခံအုတ်သားများနှင့် ကွာဟလျက်ရှိသော သံပြားများကို ခွသံချွန်ကြီးများ (Spikes) ဖြင့် ရိုက်ပြီးကပ်သည်။ အချို့နေရာများတွင် သံပြားများ ဆွေးမြည့်ပြတ်တောက်နေသဖြင့် အစားထိုး၍ သံဂဟေဆော်ဆက်ခြင်းများ ပြုလုပ်သည်။

အောက်ခံဘိလပ်မြေသရွတ်အကြမ်း (Lean Plastering) ပြုလုပ်ခြင်း

(၃၀) ခွသံချွန်ကြီးများ (Spikes) ဖြင့် ရိုက်ပြီးကပ်ကာ မူလသံကူအားဖြည့် သံပြားများမြုပ်သည်အထိ အောက်ခံ Lean Plaster ဖြည့်ခြင်းလုပ်ငန်းကို ဆောင်ရွက်သည်။ Lean Plaster ၏ အထူမှာ ($\frac{၁}{၂}$) လက်မမှ (၁)လက်မအထိ အထူရှိသည်။

(၃၁) အောက်ခံ Lean Plaster ကို ဘိလပ်မြေတစ်ဆ၊ သန့်စင်ပြီးသဲနှစ်ဆ၊ အလေးချိန်အားဖြင့် ရောစပ် သည်။ ရေနှင့်ဘိလပ်မြေအချိုး (Water-Cement Ratio) ကို (၀.၃၅) အလေးချိန် အချိုးဖြင့်သာ ရောစပ်အသုံးပြုသည်။ Superplasticizer ဆေးရည်ကို ဘိလပ်မြေအလေးချိန်၏ (၂%)ထည့်သွင်း

ရောစပ်သည်။ ဘိလပ်မြေသရွတ်၏ ခံနိုင်ရည်အား အကောင်းဆုံးရရှိစေရန် ရေ–ဘိလပ်မြေအချိုး (Water-Cement Ratio) ကို ထိန်းချုပ်၍ ရောစပ်နိုင်သော်လည်း လက်တွေ့လုပ်ကိုင်ရာတွင် လွယ်ကူကောင်းမွန်စေရန်နှင့် အချိန်တိုအတွင်း မာကျောဖွဲ့တွယ်အား ကောင်းကောင်းရရှိစေရန် Superplasticizer ဆေးရည်ကို ရောစပ်အသုံးပြုရခြင်း ဖြစ်သည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၄–၁)တွင် ဖော်ပြထားသည်။ (Sika ကုမ္ပဏီထုတ် Superplasticizer ဆေးရည်ကို အသုံးပြုခဲ့ခြင်း ဖြစ်သည်။)

(၃၂) အောက်ခံ Lean Plaster ခိုင်ခံ့မှုရှိစေရန်အတွက် Lean Plaster ဒုအတွင်းတွင် (၂)လက်မ x (၂)လက်မ Square Mesh (10 G) သံဆန်ခါကို ထည့်သွင်းအသုံးပြုခဲ့သည်။

(၃၃) Lean Plastering လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပြီးနောက် ဘိလပ်မြေသရွတ်အိပ် (Setting) သွားသောအခါ ရေအစိုဓာတ်ဖြင့် စွတ်စိုစေခြင်း (Curing) လုပ်ငန်းကို ဆက်လက်ဆောင်ရွက်သည်။ Curing လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပြီးသောအခါ သရွတ်အတွင်းသို့ ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး ကိုယ်ထည်ထဲရောက်ရှိနေသော အစိုဓာတ် စိမ့်ဝင်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် (Flexible, Polymer Cement Waterproofing Slurry) ဆေးရည်ဖြင့် သုတ်ခြင်းလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်သည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၄–၂)တွင် ဖော်ပြထားသည်။ (အထက်ပါဆေးရည်ကို GEO-BCS ကုမ္ပဏီမှ ပစ္စည်းနှင့်လုပ်အားဒါန လှူဒါန်းခြင်း ဖြစ်သည်။)

အသစ်ထည့်သွင်းမည့်သံကူအားဖြည့်သံချောင်းများ(Re-bar) ကို သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်ရန် ကြိုတင်ပြင်ဆင်ခြင်း

(၃၄) အသစ်ထပ်မံထည့်သွင်းမည့် Re-bar များမှာ ယခုခေတ်သုံး ဖောင်းရစ်သံမဏိချောင်း အလုံးများ (Deformed Bar) ဖြစ်သည်။ ထိုသံချောင်းများကို အပေါ်မျက်နှာပြင် အညစ်အကြေးများ လုံးဝ သန့်စင်သွားစေရန် ဆင်မလိုက်သဘောကျင်းသို့ ပို့ဆောင်၍ သဲပက်သန့်စင်ခြင်း (Sand-blasting) ပြုလုပ်ဆောင်ရွက်သည်။ Sand-blasting ပြုလုပ်ပြီးသည်နှင့် သံချောင်းများကို ရွှေတိဂုံစေတီတော်ရင်ပြင်ရှိ လုပ်ငန်းနေရာသို့ ယူဆောင်၍ သံချေးတက်ခြင်းမှ ရေရှည်ကာကွယ်နိုင်ရန် Anticorrosive Paint သုတ်ခြင်းလုပ်ငန်းကို ဆောင်ရွက်ပါသည်။ အသုံးပြုခဲ့သော Anticorrosive Paint ၏ Specification များကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၄–၃)တွင် ဖော်ပြထားသည်။ (Sika ကုမ္ပဏီမှဆေးကို အသုံး ပြုခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။)

သံကူအားဖြည့်ဘိလပ်မြေသရွတ်စနစ်အသစ်ပြုလုပ်ခြင်း

(၃၅) အောက်ခံဘိလပ်မြေသရွတ် အကြမ်းပေါ်တွင် သံချေးတက်ခြင်းမှ ကာကွယ်သည့် ဆေးသုတ်ပြီးသော ဖောင်းရစ်သံချောင်းများကို တပ်ဆင်သည်။ ယင်းသို့ တပ်ဆင်ရာတွင် အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း Zone နှစ်ခုခွဲခြား၍ တပ်ဆင်သည်။

(က) (Zone I) တွင် အောက်ဆုံးအလွှာ၌ ($\frac{3}{8}$)လက်မအချင်းရှိသော ဖောင်းရစ်သံချောင်းများကို ဒေါင်လိုက် (Longitudinal Direction) အတိုင်း (၄)လက်မခြား၍ စီသည်။ ၎င်းအပေါ်မှ

(၁/၂)လက်မအချင်းရှိသော ဖောင်းရစ်သံချောင်းများကို အဝန်းအလိုက် (Circumferential Direction) အတိုင်း (၄)လက်မခြား၍ စီသည်။ ၎င်းအပေါ်မှထပ်၍(၃/၈)လက်မအချင်းရှိ ဖောင်းရစ်သံချောင်းများကို ဒေါင်လိုက်အတိုင်း(၄)လက်မစီခြား၍ ထပ်မံစီသည်။

(ခ) ၎င်းသံချောင်းများကို စေတီတော်ကြီး၏ ကိုယ်လုံးတော်နှင့် ထိနေစေရန် အဝန်းအလိုက် သံချောင်းများအပေါ်မှ ခွသံချွန်ကြီးများဖြင့် ရိုက်ပြီးကပ်သည်။

(ဂ) ပထမပိုင်း (Zone I) ၏ ထိပ်ဆုံးပိုင်းမှ အောက်ဘက်(၆)ပေအကွာထိ အထက်ဖော်ပြပါ သံချောင်းသုံးလွှာအပေါ်မှ ထပ်မံ၍ (၃/၈)လက်မအချင်းရှိ ဖောင်းရစ်သံချောင်းများကို (၄)လက်မစီ ခြား၍ ထပ်မံစီသည်။

(ဃ) ဒုတိယပိုင်း (Zone II)တွင် အောက်ဆုံးအလွှာ၌ (၃/၈)လက်မအချင်းရှိသော ဖောင်းရစ်သံချောင်းများကို ဒေါင်လိုက်အတိုင်း (၄)လက်မစီ ခြား၍စီသည်။ ၎င်းအပေါ်မှ (၁/၂) လက်မအချင်း ရှိသော ဖောင်းရစ်သံချောင်းများကို အဝန်းအလိုက် (၄)လက်မစီခြား၍စီသည်။

(၃၆) ဒုတိယပိုင်းတွင် ပျမ်းမျှ(၂)လက်မဒုရှိသော ဘိလပ်မြေသရွတ်ကို အသုံးပြု၍ စေတီတော်ကြီးကို ပုံဖော်ပြုပြင်သည်။ ၎င်းတွင် အသုံးပြုသည့် ဘိလပ်မြေသရွတ်ကို အထက်စာပိုဒ်(၃၁)တွင် ဖော်ပြခဲ့သည့် ရောစပ်ပုံနှင့် အချိုးအစားအတိုင်း ပြုလုပ်သည်။

ဖောင်းရစ်အသစ်များ ပြုလုပ်ခြင်း

(၃၇) ယခင်က ဖောင်းရစ်များပြုလုပ်ခဲ့သည့်နည်းတူ ယခုအခါ အသစ်ကပ်လှူပူဇော်သော ထီးတော်အသစ်ကြီး၏ ဒေါက်တိုင်ကြီးများကိုလည်း ယခင်ကထက်ပို၍ တောင့်တင်းခိုင်မာသော ခါးပတ်ခွေကြီးများဖြင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးပေါ်တွင် စည်းကြပ်တပ်ဆင်မှုများ ပြုလုပ်ခဲ့သည်ဖြစ်ရာ ထိုခါးပတ်ခွေများ နေရာပေါ်တွင် U-Bracketကိုင်၍ ဖောင်းရစ်များပြုလုပ်ရန် စီစဉ် ဆုံးဖြတ်ခဲ့ကြသည်။ အသစ်ပြုလုပ်သော ဒေါက်တိုင်များ၊ ခါးပတ်ခွေများ၊ U Bracketများအားလုံးမှာ စွန်းထင်းခံ သံမဏိ (Stainless Steel) အမျိုးအစားများဖြစ်သည်။

(၃၈) သက်ဆိုင်ရာ တာဝန်ရှိလူကြီးများ၏ ဆုံးဖြတ်လမ်းညွှန်ချက်အရ မူလက ဖောင်းရစ်(၄)ခုသာ ရှိခဲ့သော်လည်း ယခုအသစ်ပြန်လည် မွမ်းမံရာတွင် ဖောင်းရစ်(၇)ခု ပြုလုပ်ရန် အတည်ပြုဆုံးဖြတ်ခဲ့သည်။ ဤသို့ ဆုံးဖြတ်ရာ၌ အကြောင်း(၂)ခုရှိသည်။ တစ်ခုမှာ ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်တွင် ထီးခွေ(၄)ခွေ၊ ကြာကလပ်ကို ပတ်ထားသော သံပြားဝိုင်း(၂)ဝိုင်း၊ စုစုပေါင်း(၆)ခုရှိရာ တစ်ခုစီကို အောက်ဖောင်းရစ်တစ်ခုစီမှ ထောက်ရန်ဖြစ်ရကား ဖောင်းရစ်(၆)ခုနှင့် လုံလောက်သည်။ နောက်တစ်ခုမှာ ထီးဘုံ(၇)ဆင့်နှင့် လိုက်လျောညီထွေဖြစ်စေရန် ဖောင်းရစ်(၇)ခုသည် (၆)ခုထက် ပိုသင့်လျော်သည်ဟု ယူဆကြသည်။ ထို့ကြောင့် ထီးဘုံအဟောင်းနှင့်ဆိုင်သော ဖောင်းရစ်အဟောင်း (၄)ခုအနက် အောက်ဆုံးဖောင်းရစ်ကိုလည်း စနစ်သစ်တွင် နံပါတ်(၁)အဖြစ် ပြန်ယူထားသည်။ ၎င်းဖောင်းရစ်ထဲတွင် သံမဏိခါးပတ်ခွေသစ်ကိုမူ အားပိုကောင်းရန် ထည့်ထားသော်လည်း ၎င်းမှနေ၍ ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်သို့ ထောက်ထားသော ဒေါက်လုံးဝမရှိပါ။

(၄၉) ဖောင်းရစ်သရွတ်သားများကိုလည်း အလွယ်တကူ ကွာမကျစေရန် သံဆန်ခါများသုံး၍ သံကူအားဖြည့် စနစ်ဖြင့် ပြုလုပ်ခဲ့သည်။ ဖောင်းရစ်များကို ပြုလုပ်ခဲ့သော သရွတ်သား၏ ရောစပ်ပြုလုပ်ပုံမှာ ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးအား အသစ်ပြန်လည် ပြုလုပ်သော သရွတ်သား၏ ရောစပ်ပြုလုပ်ပုံအတိုင်းပင်ဖြစ်သည်။

ပြင်ပရေစိမ့်ဝင်မှုကာကွယ်ခြင်း

(၅၀) ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးကို သံကူအားဖြည့်သရွတ်အသစ်ကျုံခြင်းလုပ်ငန်း ပြီးဆုံးသောအခါ ထိုသရွတ်မျက်နှာပြင်၏ အပေါ်တွင် ရွှေပြားများကပ်ရန် ကြေးဘောင်ခွေခြင်းနှင့် ကြေးဘောင်များအကြား သရွတ်သားထပ်မံဖြည့်ခြင်း လုပ်ငန်းကို သက်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်း တာဝန်ခံများက ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး တစ်ခုလုံးအတွက် ဆက်လက်တာဝန်ယူ ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြသည်။ ထိုသို့ ကြေးဘောင်၊ ကြေးကွက်နှင့် သရွတ်သားများဖြည့်ပြီးသည့် မျက်နှာပြင်အပေါ်တွင် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးအတွင်းသို့ မိုးရေနှင့် အခြား အစိုဓာတ်များ စိမ့်ဝင်ခိုအောင်းနေခြင်း ကင်းဝေးရန်အလို့ငှာ ရေတားလွှာ ဆေး (Cementitious Waterproofing Slurry)ဖြင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး၏ မျက်နှာပြင်ဧရိယာ အပြည့်ဖုံးအုပ်သုတ်လိမ်းခဲ့သည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၄-၄)တွင် ဖော်ပြထားသည်။ (ယင်းဆေးကို GEO-BCS ကုမ္ပဏီကပင် ပစ္စည်းရောလုပ်အားခပါ လှူဒါန်းခဲ့သည်။)

ငှက်ပျောဖူးတော်မှရွဲလုံးအောက်ခြေအထိ သံမဏိပြားများကိုမြဲမြံအောင်မြှုပ်နှံခြင်း

(၅၁) ငှက်ပျောဖူး၏ အောက်ခြေမှအပေါ်သို့ (၆)ပေအကွာတွင် ($၂\frac{၁}{၂}$)လက်မ x ($\frac{၃}{၈}$) လက်မရှိ သံပြားကို ရေပြင်ညီ ပထမခွေအဖြစ်လည်းကောင်း၊ ဒုတိယခွေကို ပထမခွေ၏ အောက်ဘက်(၂)ပေ (၆)လက်မ အကွာတွင်လည်းကောင်း၊ တတိယခွေကို ဒုတိယခွေ၏ အောက်ဘက်(၂)ပေ(၆)လက်မ အကွာတွင် လည်းကောင်း သရွတ်မကျုံမီ တပ်ဆင်သည်။ ဂဟေဆက်ရာတွင် မြန်မာ့မီးရထားက ကူညီခဲ့သည်။

(၅၂) ငှက်ပျောဖူး၏ အောက်ခြေမှ ရွဲလုံးအောက်ခြေအထိ အကွာအဝေးတွင် အားကူသံပြားများ (Anchor Straps) ထည့်ရန်အတွက် ရွဲတစ်လုံးကျော်အကြားတွင် အကျယ်(၆)လက်မ x အနက်(၄)လက်မရှိ ဒေါင်လိုက်လိုင်း(၁၀)လိုင်းထွင်းသည်။

(၅၃) အသစ်ထည့်ရမည့် Anchor Strap များကို စေတီပုံအတိုင်း အလိုက်သင့်ရရှိရန်အတွက် ပုံစံဖော် ပြုလုပ်ခြင်း၊ စေတီတော်ကိုယ်ထည်ပိုင်းနှင့် တွဲရန်အတွက် အချင်း($\frac{၇}{၈}$)လက်မရှိသော အပေါက်များကို သံပြားတစ်ခုလျှင် (၆)ပေါက်စီ ဖောက်သည်။

(၅၄) Anchor Strap ပြားများကို စေတီတော်ကြီးတွင် တပ်ဆင်နိုင်ရန်အတွက် စေတီတော်ကြီး၏ ကိုယ်လုံးတော်တွင် အချင်း($\frac{၃}{၄}$)လက်မနှင့် အနက်(၁၀)လက်မရှိ မူလီပေါက် (Bolt Hole)များကို လျှပ်စစ်လွန် (Electric Drill)ဖြင့် ဖောက်ပေးသည်။ ၎င်းမူလီပေါက်များအတွင်းသို့ အချင်း(၃/၄) လက်မ၊ အရှည် (၁၂)လက်မရှိ Bolt & Nut များကို SIKADUR (731) EPOXY ADHESIVE ဖြင့်

သုတ်လိမ်းပြီး ထည့်သွင်းတပ်ဆင်သည်။ အပေါက်နံရံနှင့် မူလီကြားထဲတွင် ဆေးရည်များဖြင့် အပြည့်ရှိနေအောင်ဖြည့်သည်။ ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၄-၅)တွင် ဖော်ပြထားသည်။ (၎င်းဆေးကို Sika ကုမ္ပဏီက လှူဒါန်းသည်။)

(၄၅) အသစ်တပ်ဆင်သည့် Anchor ပြားများ၏ အရှည်မှာ (၂၇)ပေရှိပြီး စေတီတော်ပုံစံအတိုင်းဖြစ်၍ တပ်ဆင်ရန်ခက်ခဲသဖြင့် အပိုင်း(၃)ပိုင်း ပြုလုပ်တပ်ဆင်သည်။ ပြီးမှ ၎င်းအပိုင်းများကို ဂဟေ (Welding) ဖြင့် ဆက်သည်။

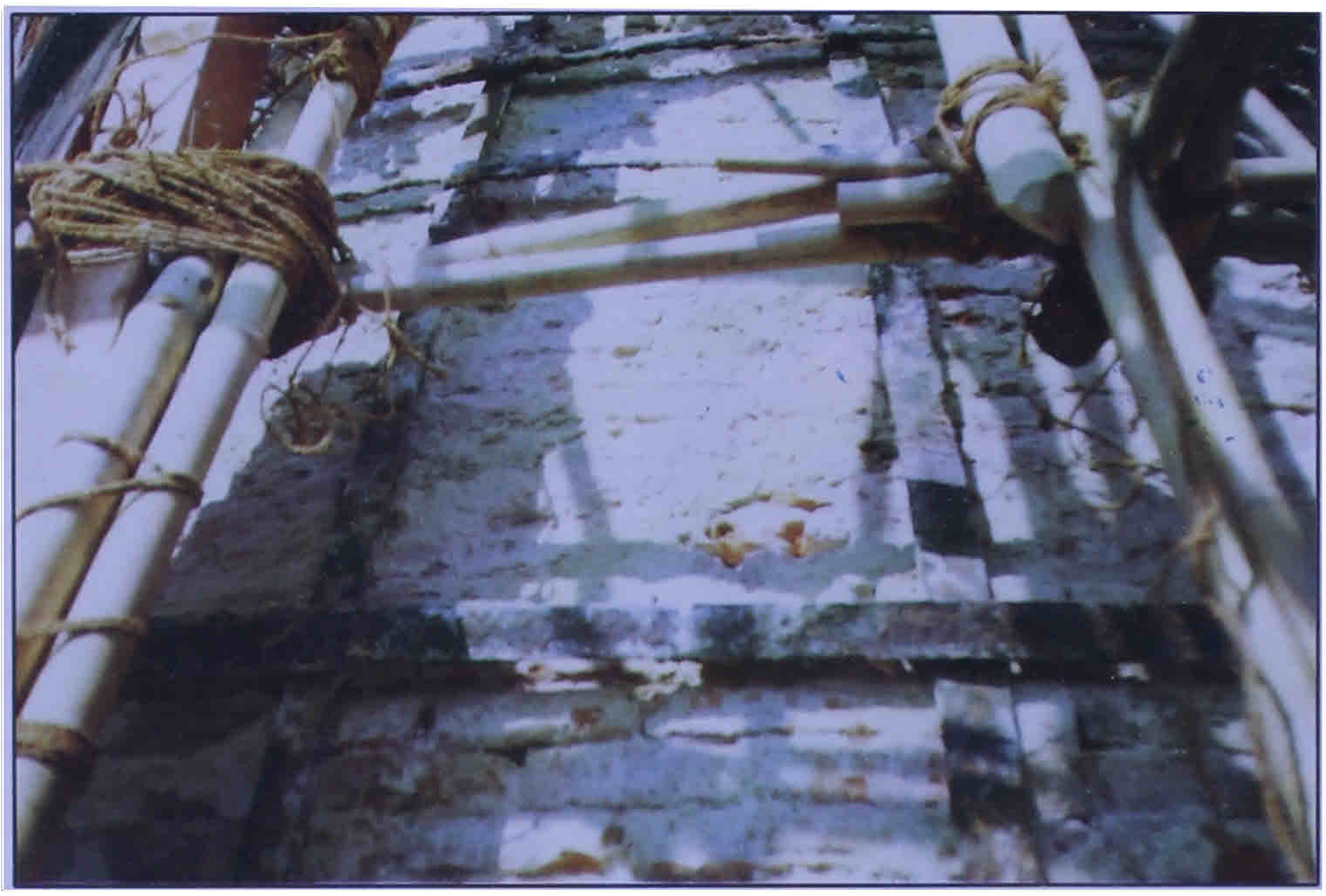
(၄၆) ၎င်းအားဖြည့် သံပြားများကို စေတီ၏ ကိုယ်လုံးတော်တွင် အသစ်တပ်ဆင်ထားသော သံပြားခွေနှင့် Bolt & Nut များအားဖြင့် စိုက်စွဲတပ်ဆင်ပြီး အပေါ်မှ ဘိလပ်မြေသရွတ်ဖြင့် ပြန်လည်ဖုံးအုပ်သည်။

(၄၇) ဤသို့ဖြင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးသည် ယခင်ကထက် များစွာ ပိုမိုတောင့်တင်း ခိုင်မာပြီး ထီးတော်နှင့် မဏ္ဍိုင်တော်ကြာကလပ်တော်တို့မှ သက်ရောက်လာမည့် အင်အားများကို ကြံ့ကြံ့ခံထိန်းထားနိုင်မည် ဖြစ်သည်။ ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး တစ်ခုလုံးကိုလည်း အောက်ဘက်သို့ သံမဏိပြားများဖြင့် မြဲမြံစွာ ချိတ်ဆွဲထားသဖြင့် ၎င်း၏ တည်ငြိမ်မှုမှာ ယခင်ကထက် ပိုကောင်းသော အခြေအနေတွင် ရှိသည်ဟု ဆိုနိုင်သည်။

(၄၈) အသုံးပြုခဲ့သော ဓာတုဆေးရည်မျိုးစုံကို မည်သည့်နေရာ၌ မည်သည့် အချိုးအစားဖြင့် အသုံးပြုခဲ့သည်ကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၄-၆)တွင် ဖော်ပြထားသည်။

ပုံ(၁)
ငှက်ပျောဖူးတော်ထဲသို့ တိုက်ရိုက်ထိုးဝင်နေသော (ငှက်ပျောဖူးတော်ထဲ၌ မြုပ်နေသော သံခါးပတ်ခွေတွင်ဆက်စပ်ထားသော)သံဒေါက်၏ အောက်ခြေ ခွသံချေးစားနေပုံ

ပုံ(၂)
ငှက်ပျောဖူးတော်ဖောင်းရုံထဲရှိ သံခါးပတ်ခွေနှင့် U ပုံသဏ္ဌာန်ဘောင်းအထိုင်အားဖြင့် ဆက်စပ်ထားသော သံဒေါက်၏အောက်ခြေသံချေးစားနေပုံ

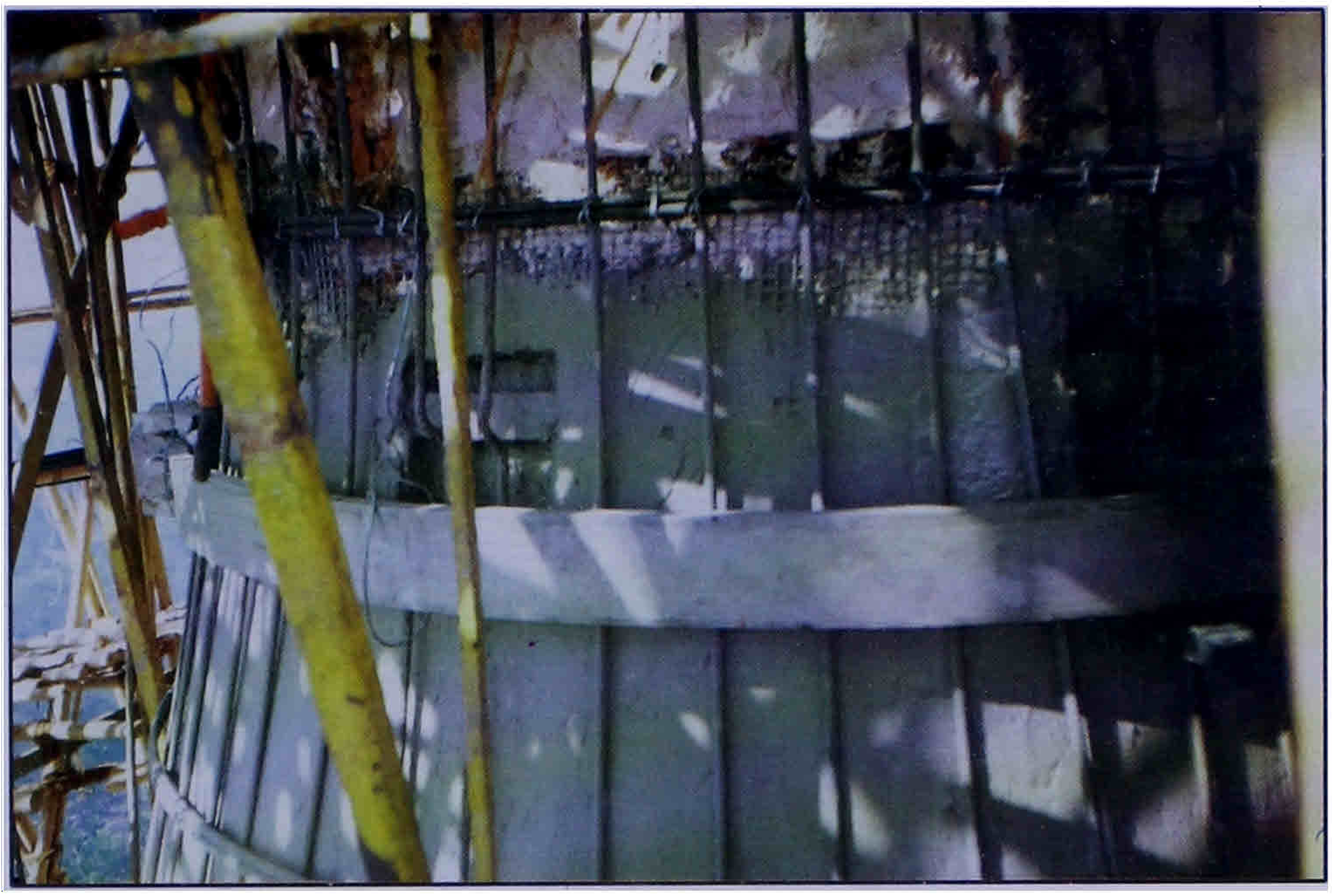


ပုံ(၃)

ငှက်ပျောဖူးတော်၏ သရွတ်ဟောင်းအား ခွာထုတ်လိုက်သောအခါ ပေါ်လာသော သံချေးစားနေသည့်ဒေါက်လိုက်သံပြားများနှင့် ၎င်းအပေါ်တွင်ပတ်ထားသောအဝန်းအလိုက်သံပြားများကို အောက်ခံအုတ်သားပေါ်တွင်တွေ့မြင်ရပုံ

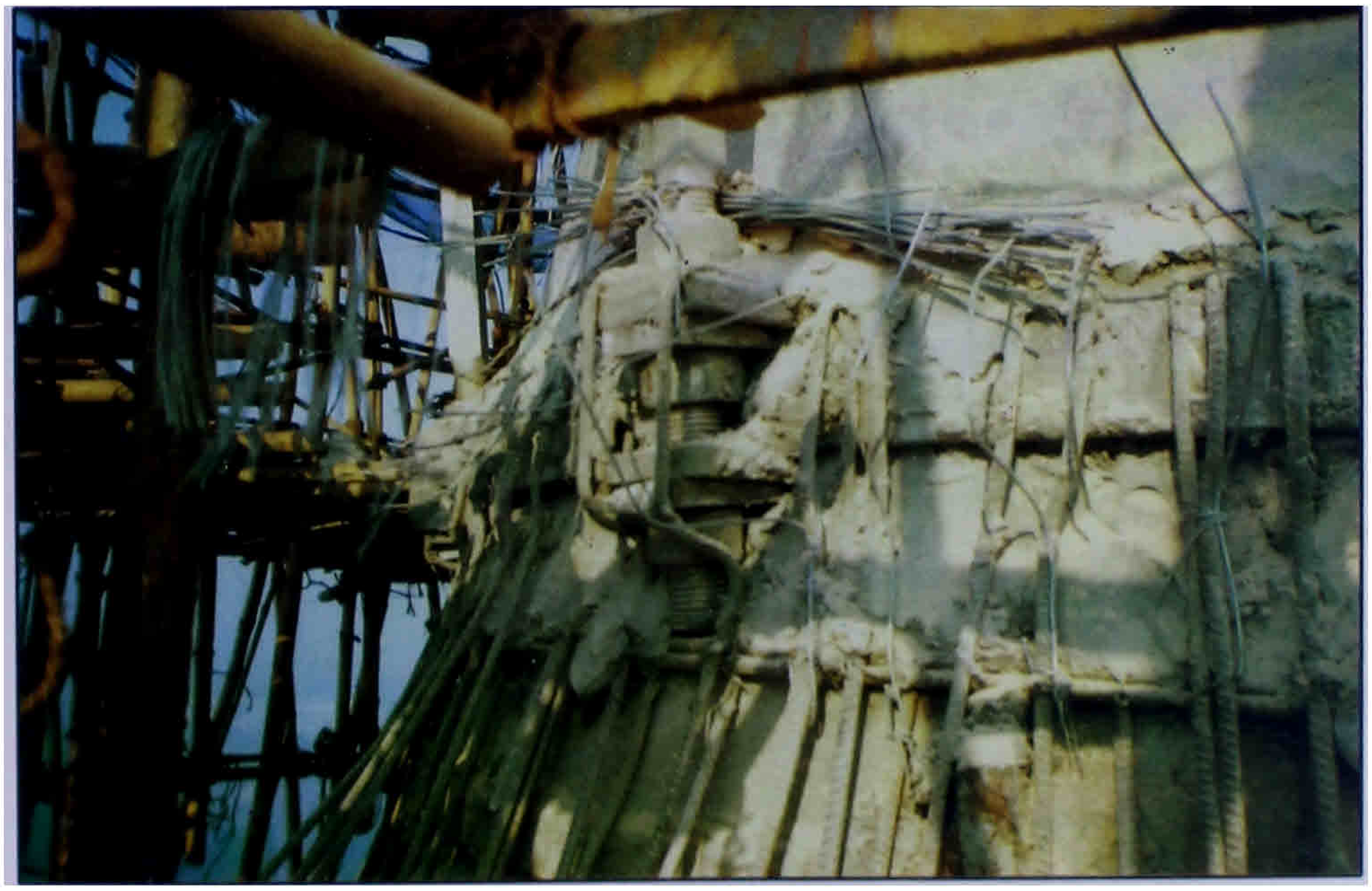
ပုံ(၄)

ငှက်ပျောဖူးတော်၏ သရွတ်ဟောင်းကို ခွာထုတ်လိုက်သောအခါ ပေါ်လာသောမူလအုတ်အဟောင်း၊ ပတ်ထားသောသံပြားနှင့် ၎င်းတို့ကို အုတ်သားနှင့် ကပ်နေစေရန် မူလကရိုက်ထားခဲ့သော သံချွန်ကောက်များနှင့် ယခုရိုက်ထားသောချွန်သံချွန်များ(Spikes)



ပုံ(၅)

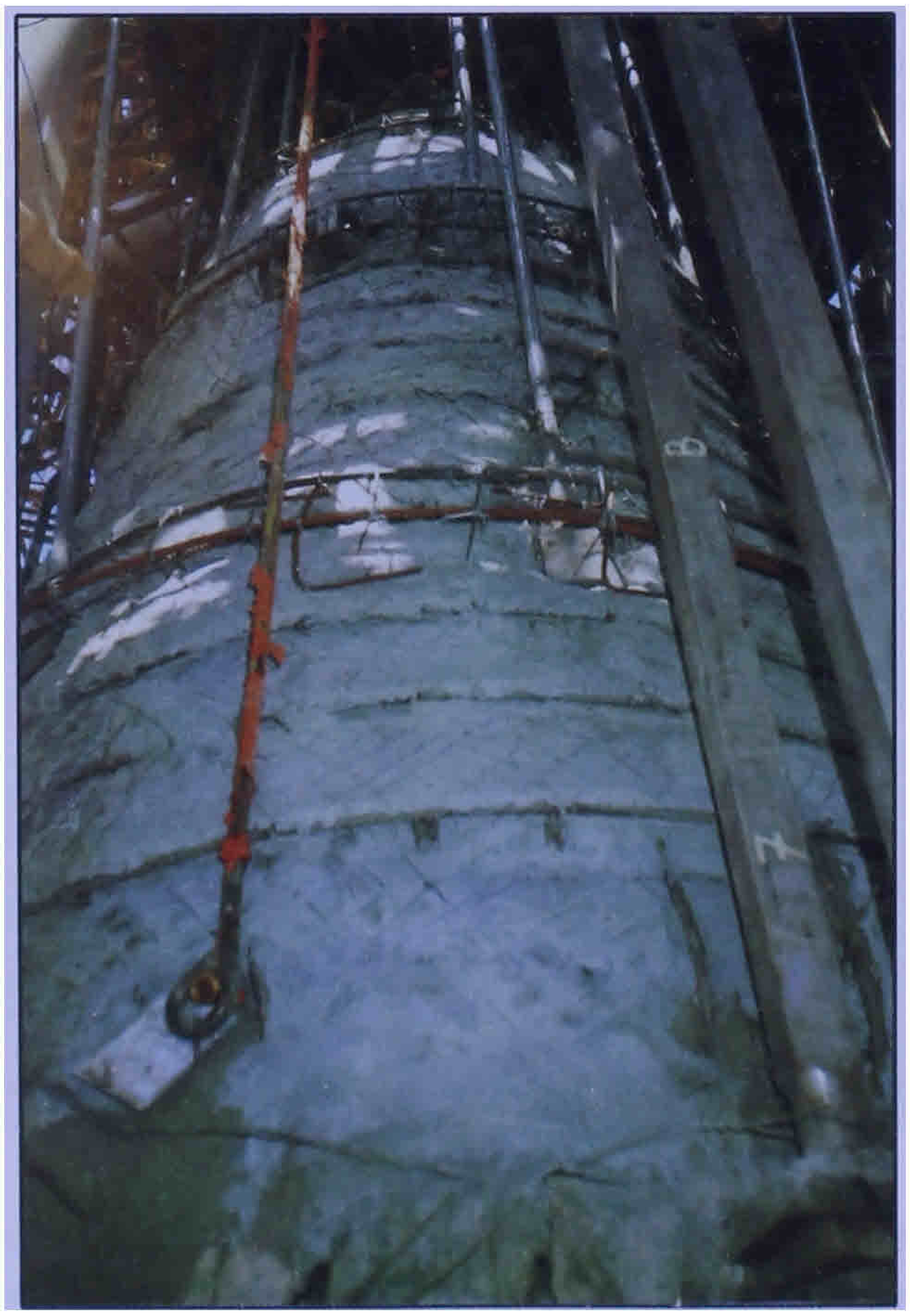
ငှက်ပျောဖူးတော်အပေါ် ပိုင်းတွင် အသစ်တပ်ဆင်သည့်စွန်းထင်းခံ သံမဏိ ခါးပတ်ခွေအားဖြည့်သံချောင်းများနှင့် ကြက်ဆန်ခါထည့်ထားသော အောက်ခံသရွတ်တို့ကို စတင်ကျံထားပုံ



ပုံ(၆)

ငှက်ပျောဖူးတော် အပေါ် ပိုင်းတွင် (၂) လက်မပတ်လည် စွန်းထင်းခံ သံမဏိဒေါက်တိုင်နှင့် ခါးပတ်ခွေဆုံရာနေရာအဆက်ပုံ၊ အားဖြည့် သံချောင်းများ အထပ်ထပ်စီထားပုံ၊ သရွတ်တစ်ခေါက်ပျက် ကျံထားပုံနှင့်သံနန်းကြိုးချောင်းများဖြင့်ပေါင်းစပ်ပုံသဏ္ဌာန်ကို ဖော်ပြထားပုံ

ပုံ(၇)
ငှက်ပျောဖူးတော်၏ ထိပ်ဖျားရှိ
ကြာကလပ်တော်၏ အောက်ထဲသို့
တိုင်အောင် အားဖြည့်သံချောင်းများကို
ထည့်ထားပုံ

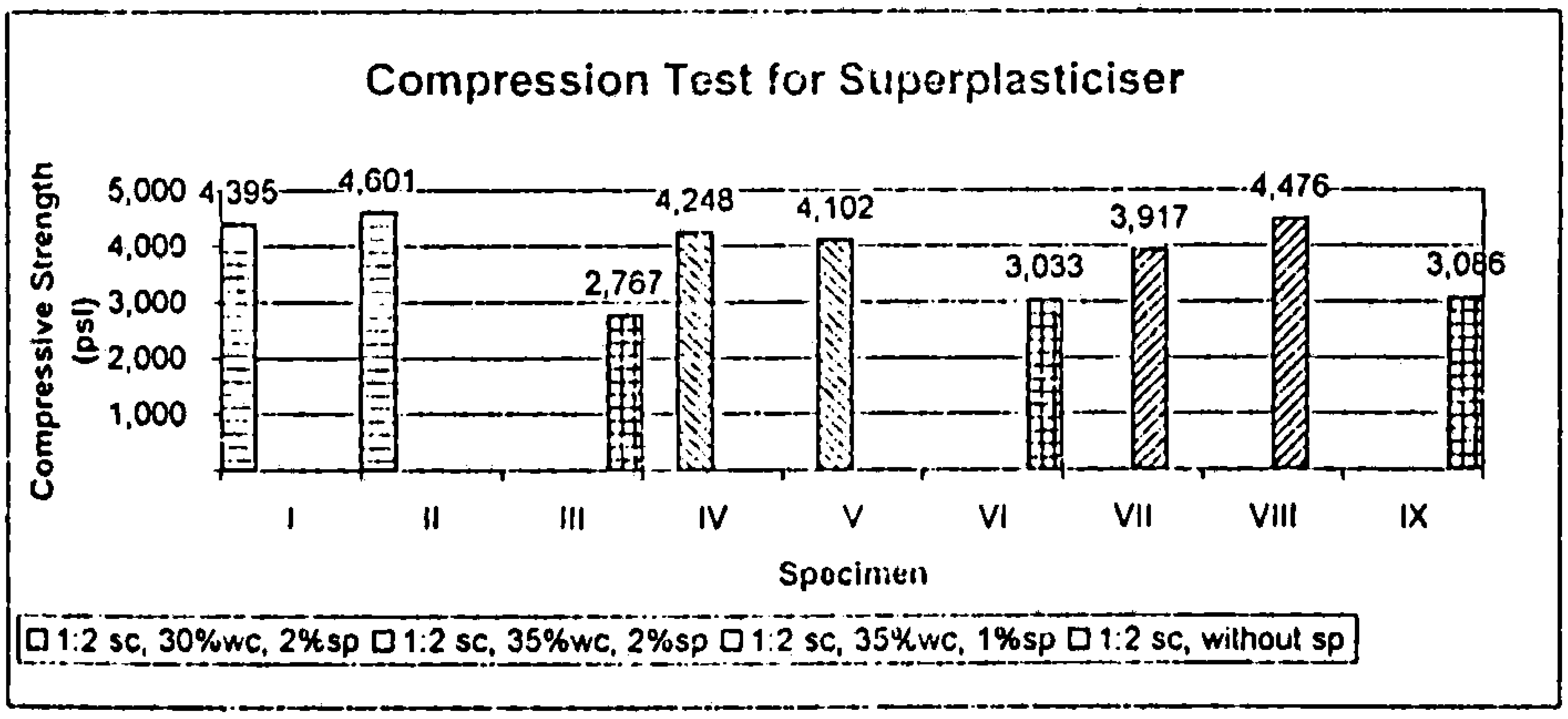


ပုံ(၈)
ငှက်ပျောဖူးတော်အပေါ်ပိုင်းရှိစွန်းထင်းခံ
စတုရန်းပုံသံမဏိဒေါက်တိုင်များပုံး
ဒေါက်တိုင်လုံးများပုံးဖောင်းရုံစေဖော်ရန်
အောက်ခံသံချောင်းခွေများနှင့်
သံနန်းကြိုးချောင်းများဖြင့်ပုံဖော်ထားပုံး
မိုးကြိုးလွှဲ Cable ကြိုးပုံနှင့်သွတ်ကျဉ်
တစ်စက်တစ်ပျက်ပြီးစီးနေပုံ

Government of the Union of Myanmar
Ministry of Science and Technology
YANGON TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Gyogone, Insein P.O. 11011, Yangon, Myanmar
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
CONSTRUCTION MATERIALS LABORATORY

Compression Test of Cement Mortar with Superplasticiser (Sikament 9)

Project:		Shwe Dagon Pagoda Renovation Project								
Tested by:		U Sen Kyu								
Computed by:		U Saw Htwe Zaw								
Preparation Procedure		All specimen were mixed with 1 part of cement and 2 part of well graded sand. All specimen were dried 1 day in air and submersed in water for 2 days before the compression test.								
Mix	cem/sand ratio	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2	1:2
	w/c ratio	30%	30%	30%	35%	35%	35%	35%	35%	35%
	sp/cem ratio	2%	2%	0%	2%	2%	0%	1%	1%	0%
Specimen no:		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Date of Making		9-Jan-99	9-Jan-99	9-Jan-99	10-Jan-99	10-Jan-99	10-Jan-99	11-Jan-99	11-Jan-99	11-Jan-99
Date of Test		11-Jan-99	11-Jan-99	11-Jan-99	12-Jan-99	12-Jan-99	12-Jan-99	13-Jan-99	13-Jan-99	13-Jan-99
Age (days)		3	3	3	3	3	3	3	3	3
Weight (g)		810	800	780	800	790	790	810	810	790
Specimen Dimension	l (cm)	7.05	7.10	7.20	7.10	7.09	7.06	7.12	7.12	7.10
	b (cm)	7.12	7.10	7.10	7.08	7.10	7.00	7.10	7.10	7.10
	h (cm)	7.20	7.12	7.05	7.12	7.10	7.10	7.20	7.17	7.16
Compression Area (cm2)		50.20	50.41	51.12	50.27	50.34	49.42	50.55	50.55	50.41
Volume (cm3)		361.41	358.92	360.40	357.91	357.41	350.88	363.97	362.46	360.94
Unit Weight	Metric (g/cm3)	2.24	2.23	2.16	2.24	2.21	2.25	2.23	2.23	2.19
	Imperial (lb/ft3)	139.91	139.15	135.11	139.54	137.99	140.55	138.93	139.51	136.64
	SI (KN/m3)	21.99	21.87	21.23	21.93	21.68	22.09	21.83	21.92	21.47
Maximum Load (kg)		15506	16302	9940	15009	14512	10536	13916	15904	10934
Compressive Strength	Metric (kg/cm2)	308.91	323.39	194.44	298.58	288.29	213.19	275.28	314.61	216.90
	Imperial (lb/in2)	4,395	4,601	2,767	4,248	4,102	3,033	3,917	4,476	3,086
	SI (N/mm2)	30.30	31.72	19.C8	29.29	28.28	20.91	27.01	30.86	21.28



Sikament®-9

High Range Water-Reducing Concrete Admixture

Description

Sikament-9 is used as a highly effective water-reducing agent and superplasticizer for the production of high strength concrete in hot climates.
The dual action of Sikament-9 promotes accelerated hardening with high early and ultimate strengths.

Complies with A.S.T.M. C-494 Type A & F

Uses

As a superplasticizer, Sikament-9 is used for flowing concrete in :
- slabs and foundations
- walls and columns
- slender components with densely packed reinforcement
- beams and ceilings

As a substantial water-reducing agent, Sikament-9 is used where high early and ultimate strength is required, such as :
- prestressed concrete surfaces
- concrete elements manufactured in precast factories, where rapid demoulding and early load application is required
- bridges and cantilever structures

Advantages

Sikament-9 provides the following properties
- substantial improvement in work-ability without increased water
- normal set without retardation
- accelerated hardening after setting
- significant increase of early and ultimate strengths, by over 30%
- especially suitable for concreting at elevated temperatures
- increased water tightness
- improved surface finish
- reduced shrinkage and creep
- chloride-free, does not attack reinforcement
- increased resistant to wear and abrasion

Dosage

The dosage of Sikament-9 is between 0.6-2.5% of the cement weight. It is advisable to carry out trial mixes to establish the exact dosage rate required. Sikament-9 is compatible with all types of Portland cement, including S.R.C.

Dispensing

Sikament-9 can be added to the gauging water prior to its addition to the dry mix or separately to the freshly mixed concrete (on the batching plant or on site into the truck mixer).

Important indications

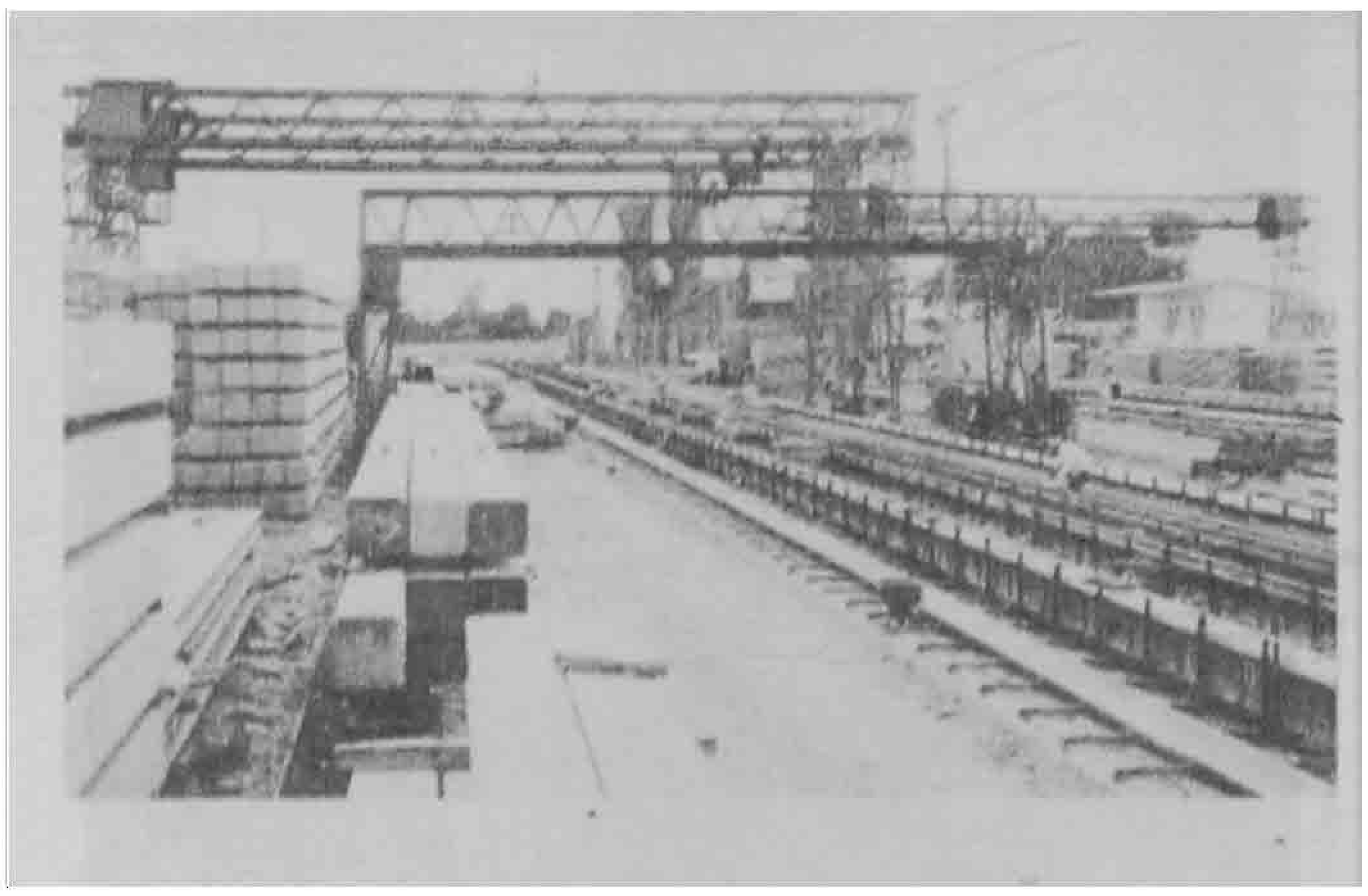
Accidental overdosing of Sikament-9 causes an extension of the initial setting time, however, no excessive amount of additional air will be entrained.

Technical Data

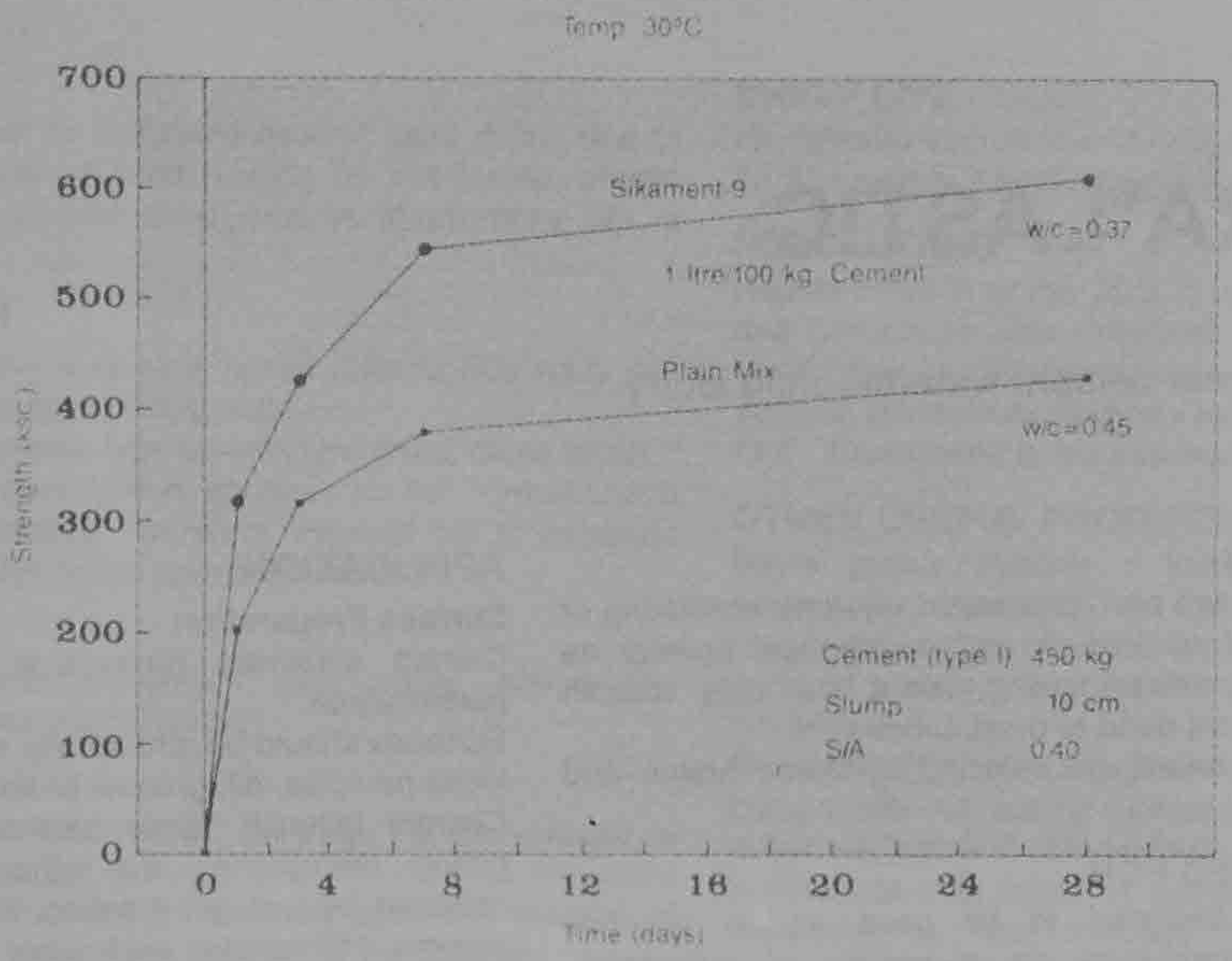
Type :	Blended Polymer
Colour :	Brown
Specific Gravity :	1.18-1.20 kg/l
Conditions :	Free from frost
Shelf Life :	1 year when unopened
Packaging :	200 ltr drums

Specification

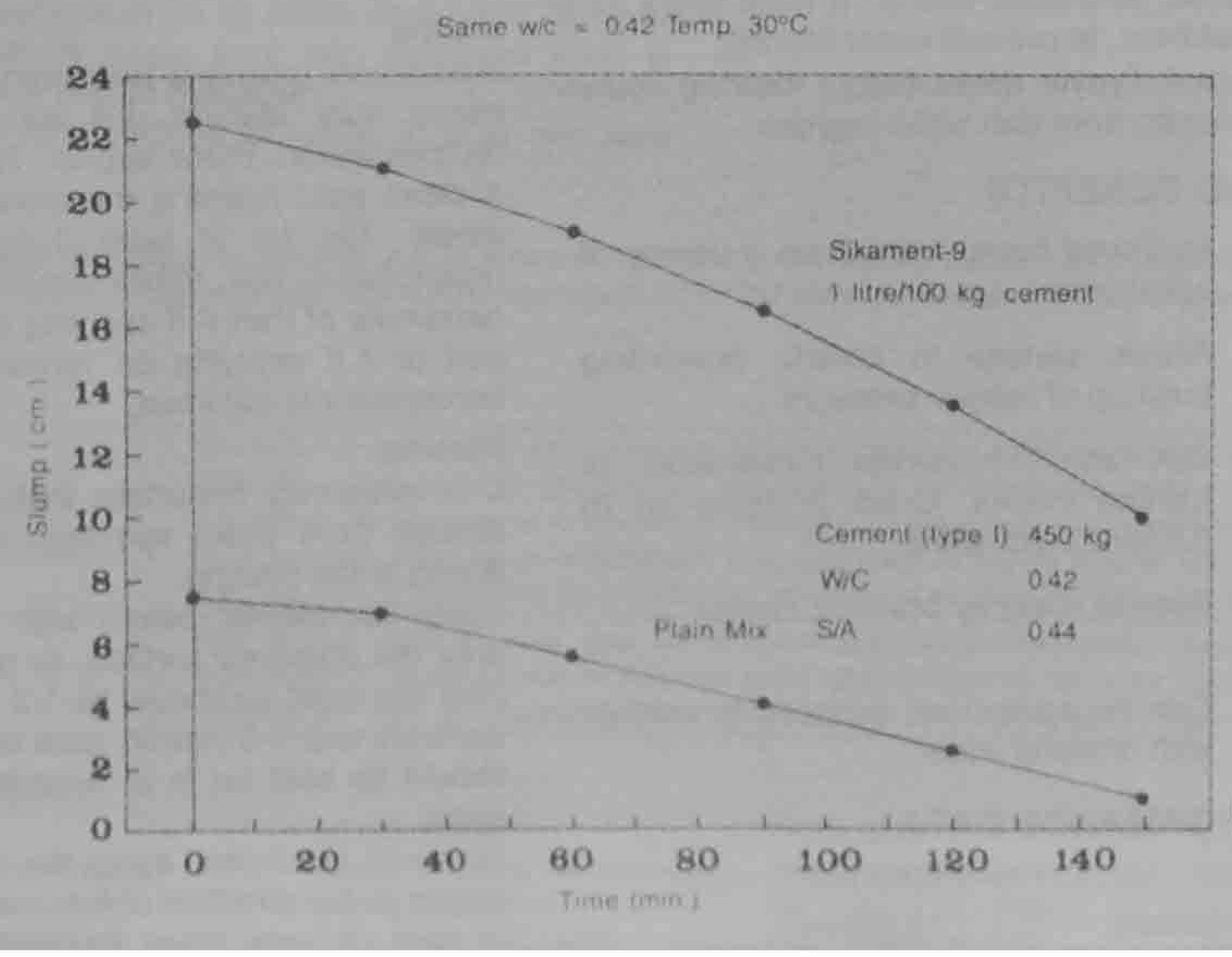
Concrete shall be designed in accordance with ACI 211.1-89 standard recommended practice for selecting proportions for concrete and shall contain a superplasticizer which shall be Sikament-9 as manufactured by Sika. It shall be used in strict accordance with the manufacturer's recommendations.



Sikament-9 as an accelerator
High Early Strength Concrete



Sikament-9 as a superplasticizer
(Increase slump without addition of water)
Slump Retention



ISO 9002 CERTIFIED

Sika (Thailand) Limited

700/37 Moo 5 Bangpakong Industrial Park II K.M. 57
Bangna Trad Rd., Tambol Klong Tamhru
Muang District Chonburi 20000
Tel. (038) 214270-86 Fax (038) 214[illegible]

The information contained in this leaflet is to the best of our knowledge true and reliable and is supported by the present state of our knowledge. According to the care taken and the method of application upon which we have no influence, the values are subject to divergence. Our guarantee is, therefore, limited to the quality of the materials delivered.

Master Builders Technologies

Interim data sheet

BARRA®LASTIC

Flexible, polymer cement waterproofing slurry

DESCRIPTION

Barralastic is a two part, prepacked, system, consisting of a liquid polymer as Part A and a premixed powder as Part B. The two parts on mixing yield a brushable, smooth slurry with excellent bond to most substrates.

The product is based on selected synthetic resins and cements.

RECOMMENDED FOR

Barralastic is designed to be used as an effective waterproofing membrane on a variety of substrates. Applications include;

- waterproof coatings to the internal faces of water tanks, sumps, reservoirs, planter boxes etc,. before tiling or other surface finishing.
- treating terraces, balconies, kitchen & toilet floors as a sandwich treatment, to prevent water ingress.
- treating bridge & flyover decks before wearing course to protect concrete from rain water ingress.

FEATURES AND BENEFITS

Polymer modified	Improved bond strength on a variety of substrates.
Permeable to water vapours	Allows surface to breath, preventing build up of vapour pressure.
Flexible	Can stand moderate movements of hairline cracks. Crack bridging up to 0.3 mm crack width.
Brushable consistency	Easy to apply by brush or spray.
Non toxic	Can be applied on surfaces in contact with drinking water.

TYPICAL PERFORMANCE DATA

Tensile strength	: > 0.50N/mm^2
Bond to concrete (shear)	: > 1.25 N/mm^2
Co-efficient of permeability	: 2.27x10^{-13} m/sec

PROPERTIES

		Part A	Part B
Supply form		Liquid	Powder
Colour		White	Grey
Density of mixed material		: 1.9 kg/L	
Working time	@ 20°C	: 1 hr (approx.)	
	@ 30°C	: ½ hr (approx.)	
Application temperature		: >5°C	

APPLICATION

Surface Preparation

Correct substrate preparation is critical for optimum performance.

Surfaces should be structurally sound, clean, and free from loose particles, oil, grease, or any other contaminant.

Cement laitence, loose particles, mould release agent, curing membrane, and other contaminants must be removed by wet grit blasting, high pressure water jetting (approx. 150 bars) or such other effective methods.

Fill surface irregularities such as blow holes, honeycombs etc., with a **Barra** repair mortar to achieve a smooth and level surface.

Saturate the prepared substrate with clean water before applying **Barralastic**.

Mixing

Mechanical mixing is necessary. A slow speed (600 rpm), heavy duty electric drill with a wing type paddle is recommended. Place approx. 75% of Part A of the pack in a clean pail. Keeping the mixer running, add the Part B slowly. Mix for at least 3 minutes to get a lumpfree homogenous mix. While continuing to mix, add all of the remainder of Part A if applying on a horizontal surface, or a part of it if applying on vertical surfaces till the required consistency is obtained.

Placing

It is extremely important that the area being treated is shaded from direct sun rays and wind to prevent rapid drying of the coating.

Apply **Barralastic** evenly with a stiff brush or by spray, onto the prepared surface, to give a continuous film. The total film build up should be 1-2 mm on vertical & overhead surfaces and 1-3 mm in case of horizontal surfaces which should be built up in at least two coats, applied one day apart.

To avoid pin holes, apply the second brush coat at right angles to the direction of first coat.

In case of large areas **Barralastic** can be spray applied using a worm-gear type of spray equipment.

If spraying on to vertical or overhead surfaces, use the ccrrect nozzle and adjust the viscosity of the mixed material to prevent sagging. It is necessary to carry out a few trials to adjust the viscosity for spraying.

In hot climates it may be necessary to retard the setting time of **Barralastic** to minimise the risk of frequent choking of the spray nozzle. Consult **MBT** for advice.

CURING

Slow drying of **Barralastic** membrane ensures homogenous curing and high waterproofing characteristics.

Master Builders Technologies

Barralastic must be protected against rapid drying due to high temperatures or wind. Curing by wet burlap, plastic sheet or a curing compound such as **Masterkure 181** is recommended.

EQUIPMENT

Mixing : A heavy duty slow speed (approx 600 rpm) drill fitted with a wing type mixing paddle.

Placing : Worm-gear type spraying machine, block brush.

Note : *Worm - gear type of sprayers do not normally have a mixing arrangement. Therefore, material has to be mixed separately and fed to the spraying machine.*

CLEANING

Clean tools and equipment with water, before the waterproofing coating hardens.

ESTIMATING DATA

The minimum recommended coverage of **Barralastic** is 1 to 1.5 kg/m^2 to get 0.5 mm to 0.75 mm thick film build per coat. Actual coverage depends upon the method of application, the texture and porosity of the surface.

Therefore material requirement is approximately 2 kg/m^2 for 1 mm thick coating.

Note : *Avoid using part packs.*

PACKAGING

Barralastic is available in 36 kg packs containing 26 kg of Part B in a multi-ply paper sack with polythene liner, & 10 kg of Part A in a plastic container.

For large jobs, bulk packing of parts A & B are also available.

SHELF LIFE

Barralastic can be stored in tightly sealed original packing for 12 months, if kept dry and at even temperature.

PRECAUTION

Health : Part B of the pack is alkaline like normal cement and can cause skin irritations to persons with sensitive skin. Wear gloves and masks while handling the product. Take all precautions normally taken while handling cement.

Fire : Barralastic is not flammable.

OTHER USEFUL PRODUCTS.

Barra repair system : Includes corrosion protective coating for steel, polymer bonding agents, and **Barra** range of polymer modified repair mortars for; anchoring, surface levelling, high build in vertical & over head situations.

Masterkure : A range of high performance curing compounds for curing concrete and mortar, based on polymers, wax and chlorinated rubber.

Masterflex : A range of advanced product systems for waterproofing, that includes; vinyl ester based water swellable injectable resin; hose system for installing in the construction joints to facilitate effective injection of the joint; water swellable waterbar; elastomeric sealants and other complementary products.

Warranties : *Although the company warrants that its products meet the quality control requirements of MBT(Singapore) Pte Ltd, "joint and several" warranties may be issued only after prior written agreement from MBT management on a project to project basis.*

SBI /7/0997

STATEMENT OF RESPONSIBILITY The technical information and application advice given in this MBT publication are based on the present state of our best scientific and practical knowledge. As the information herein is of a general nature no assumption can be made as to a product's suitability for a particular use or application and no warranty as to its accuracy, reliability or completeness either expressed or implied is given other than those required by law. The user, is responsible for checking the suitability of products for their intended use.

NOTE Field service where provided, does not constitute supervisory responsibility. Suggestions made by MBT either orally or in writing may be followed, modified or rejected by the owner, engineer or contractor since they, and not MBT are responsible for carrying out procedures appropriate to a specific application.

Far East offices

AUSTRALIA
MBT (Australia) Pty Ltd
Tel : (61) 2 96244200
Fax : (61) 2 96247681

CHINA
Shanghai Master Builders Co. Ltd
Tel : (86) 21 64300944
Fax : (86) 21 64301943

Guangzhou MBT Co., Ltd.
Tel : (86) 20 3396768
Fax : (86) 20 3396468

INDONESIA
PT MBT Indonesia
Tel : (62) 21 8934339
Fax : (62) 21 8934342

HONG KONG
Master Builders Technologies (Hong Kong) Ltd
Tel : (852) 2 4074291
Fax : (852) 2 4067391

KOREA
Korea Master Builders Co. Ltd
Tel : (82) 2 34734891
Fax : (82) 2 34737869

MALAYSIA
MBT (Malaysia) Sdn Bhd
Tel : (60) 3 3443388
Fax : (60) 3 3442288

NEW ZEALAND
MBT (New Zealand) Ltd
Tel : (64) 9 8282006
Fax : (64) 9 8286087

THAILAND
Thai Master Builders Co. Ltd
Tel : (66) 2 3614735
Fax : (66) 2 3614741

SINGAPORE
MBT (Singapore) Pte. Ltd
Tel : (65) 8616766
Fax : (65) 8613186

PHILIPPINES
MBT (Philippines) Inc
Tel : (63) 2 8150035
Fax : (63) 2 8161433

TAIWAN
MBT (Taiwan) Co. Ltd
Tel : (886) 2 8837700
Fax : (886) 2 8837711

VIETNAM
MBT (Vietnam) Ltd
Ho Chi Minh City Branch
Tel : (848) 8228694
Fax : (848) 8228695
Hanoi Branch
Tel : (844) 7730121
Fax : (844) 7730222

ISO 9002

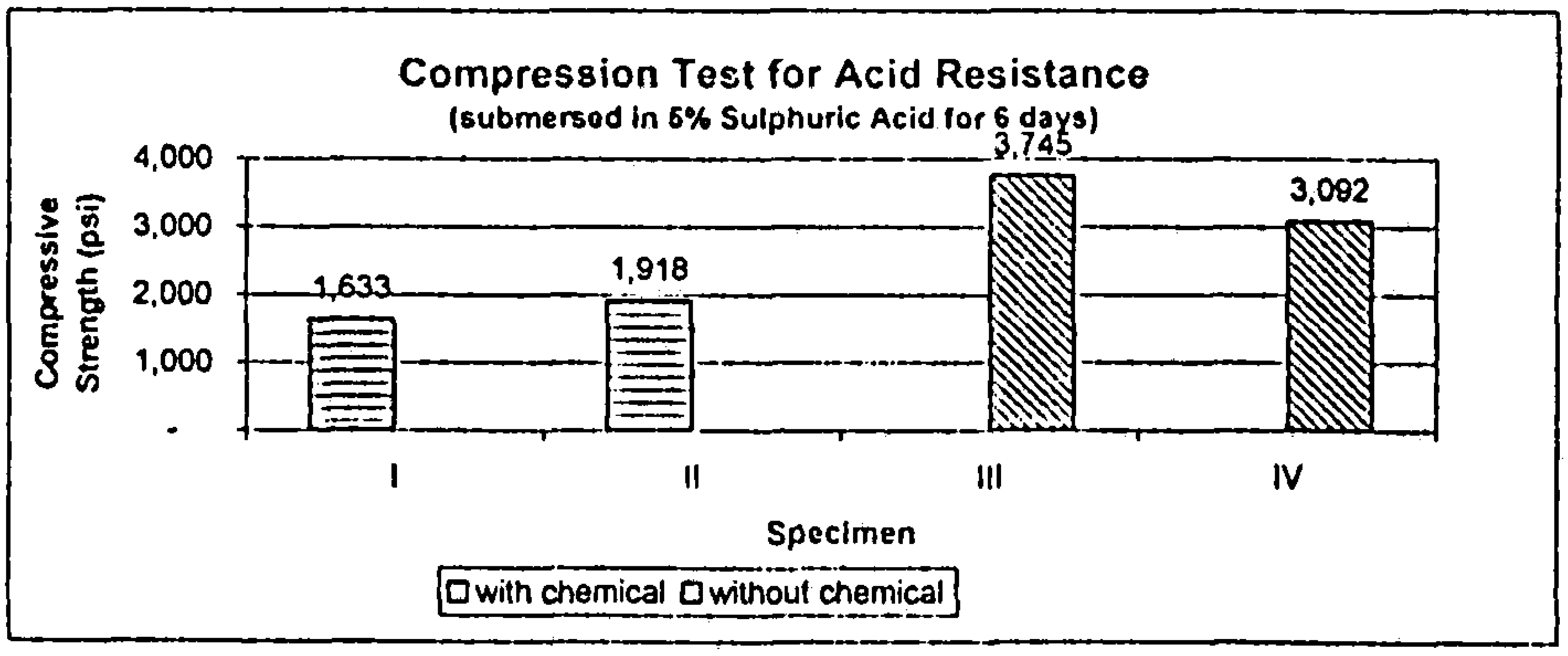
Certificate Number 0J/000 (Singapore)

JPE

Government of the Union of Myanmar
Ministry of Science and Technology
YANGON TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Gyogone, Insein P.O. 11011, Yangon, Myanmar
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
CONSTRUCTION MATERIALS LABORATORY

Compression Test of Cement Mortar for Acid Resistance (Armatec 110)

Project:		Shwe Dagon Pagoda Renovation Project								
Tested by:		U San Kyu								
Computed by:		U Saw Htwe Zaw								
Preparation Procedure		All specimen were mixed with 1 part of cement and 2 port of well graded sand. All specimen were dried 3 day in air and submersed in 5% sulphuric acid for 6 days before the compression test. Specimen 1 & 2 were covered with chomical pastes. It was noted that surfaces of all specimen were severely damaged after soaking in acid for 6 days.								
Mix	cem/sand ratio	1:2	1:2	1:2	1:2					
	w/c ratio	35%	35%	35%	35%					
	chemical	coated	coated	plain	plain					
Specimen no:		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Date of Making		19-Jan-99	19-Jan-99	19-Jan-99	19-Jan-99					
Date of Test		28-Jan-99	28-Jan-99	28-Jan-99	28-Jan-99					
Age (days)		9	9	9	9					
Weight (g)		869	840	743	767					
Specimen Dimension	l (cm)	7.16	7.20	6.99	7.05					
	b (cm)	7.18	7.42	7.12	7.18					
	h (cm)	7.35	7.23	7.05	7.07					
Compression Area (cm2)		51.41	53.42	49.77	50.62					
Volume (cm3)		377.85	386.26	350.87	357.88					
Unit Weight	Metric (g/cm3)	2.30	2.17	2.12	2.14					
	Imperial (lb/ft3)	143.57	135.76	132.20	133.80					
	SI (KN/m3)	22.56	21.33	20.77	21.02					
Maximum Load (kg)		5900	7200	13100	11000					
Compressive Strength	Metric (kg/cm2)	114.77	134.77	253.22	217.31					
	Imperial (lb/in2)	1,633	1,918	3,745	3,092					
	SI (N/mm2)	11.26	13.22	25.82	21.32					



SikaTop®-Armatec 110 EpoCem

Bonding agent and anti-corrosive coating

Description

A cement-based epoxy-modified three-component anti-corrosion coating and bonding agent.

Applications

As an anti-corrosion coating for reinforcement steel:
- For repairs to reinforced concrete where there is corrosion of the underlying reinforcement steel
- For the preventive protection of reinforcement steel in thin reinforced concrete sections

As a bonding agent for use on concrete, mortar or steel:
- For repairs to concrete using SikaTop patching and repair mortars
- For bonding new concrete to old

Advantages

- Excellent adhesion to steel and concrete
- Acts as an effective barrier against penetration of water and chlorides
- Contains corrosion inhibitors
- Provides an excellent bonding coat for subsequent application of repair mortars (cement and epoxy-based)
- Not affected by moisture
- High degree of mechanical strength
- Premeasured, ready-to-use packs
- May be spray-applied
- Non-flammable
- Solvent-free

Test certificates

Issued by the Official Building Materials Testing Institute (Technical University of Braunschweig)
LPM (Laboratory for Material Preparations and Processes, Beinwil am See, Switzerland)

EpoCem®

Like Epoxy. Like Cement.

AUNG PYITAN CO., LTD.
No. ....
Date ......
Myanmar.

J90

General product data

Colour	When mixed	:	grey
	Component A	:	white liquid
	Component B	:	yellowish liquid
	Component C	:	light grey powder

Shelf life

Properly stored at a temperature between +5°C and +35°C, the unmixed components will keep for at least 6 months in the original unopened containers.
Protect Component C from humidity

Packaging

24 kg-set non-returnable pail containing Components A+B+C in factory-proportioned packs

Physical performance data

Density (at 20°C)	Component A	:	1.10 kg/litre
	Component B	:	1.03 kg/litre
	Component C	:	1.25 kg/litre (dry bulk density)
	Component A+B+C	:	2.0 kg/litre (uncompacted density of slurry when mixed)

Bond strengths	On concrete (sandblasted)	: 2-3 N/mm²
	On steel	: 1-2 N/mm²

J9J

BARRA®SLURRY

Master Builders Technologies

Cementitious waterproofing slurry

DESCRIPTION

Barra Slurry is a waterproofing formulation of selected blends of fine quartz sand, cement and active chemical constituents providing strong adhesion and high waterproofness, **Barra Slurry** is permeable to vapour.

RECOMMENDED FOR

Barra Slurry can be applied on both new and old structures either on the water retaining side or on the negative side. **Barra Slurry** is recommended for all kinds of waterproof sealings :

- supporting walls and columns
- foundation slabs Inside
- basement walls
- swimming pools, reservoirs
- water treatment and sewage structures
- tunnels, silos, water tanks
- irrigation canals
- underground garages
- bathrooms, kitchens, planter pots
- terraces, etc.

FEATURES/BENEFITS

Barra Slurry replaces ordinary cementitious waterproofing screeds and renderings in a simple but effective way :

- very economical
- ready-to-use, easy to apply
- excellent adhesion to all cement based substrates
- approved for the use in contact with potable water and foodstuff
- durable
- for internal and external applications
- can be overpainted
- permeable to vapour

Barra Slurry mixed with water and applied onto damp (prewetted) cementitious substrates- such as concrete, mortar, brickwork -penetrates into the pores of the structure and reacts with the free lime, thus becoming an integral and permanent part of the water retaining element. This crystallization process in the pores results in their total blockage, thus preventing the passing of water through the structure whilst allowing the "substrate material" to breath. At the same time it serves as a topping on the substrate. **Barra Slurry** serves as a good abrasion resistance.

SPECIFICATIONS

Supply form	powder
Colour	grey
Bulk density	1.25 kg/l
Storage temperature	moderate
Effect of humidity	similar to cement
Application temperature	minimum +5°C
Physiological effects	same as cement
Toxicity	nontoxic

TEST REPORTS

Test reports are available upon request.

APPLICATION DIRECTIONS

Substrate Condition

Barra Slurry is fully effective only if applied onto capillary absorbent surfaces, such as concrete, mortar, brick walls, etc.

Water infiltrations must be presealed prior to **Barra Slurry** treatment. Large cracks and honeycombs must first be filled with a repair mortar.

The substrate must be clean, sound and free of dust and loose particles. Cement laitance, oil, grease, mould release oil or curing compound must be removed from concrete surfaces by using wire brush, bush hammer, scabbler, gritblasting or other means. Steel surfaces should be degreased with a suitable solvent or treated by gritblasting.

Before applying **Barra Slurry**, be sure to pre-wet the substrate thoroughly to saturate the pores completely with water. During application of **Barra Slurry** , the temperature of the substrate should not be below +5°C. To avoid too high a surface temperature, it is advised to shade areas for the period of application.

MIXING

Barra Slurry is supplied ready-to-use, requiring only the addition of water. Sufficient gauging water should be used to produce a viscous, creamy consistency (approximately 5 - 6 litres of water per 25 kg bags **Barra Slurry**). xing should be done with a low speed drill with suitable paddle and should be continued until a homogeneous, lump free mix is obtained. Do not mix more material at once than can be used within 30 minutes.

Mixed material which has become too stiff to apply should never be diluted for further usage. It must be discarded.

Do not mix **Barra Slurry** with additional cement, sand or aggregate.

J9?

Master Builders Technologies

METHOD OF USE

The watertightness of the coat depends on the correct and careful application. For very smooth surfaces (eg. resulting from synthetic forms), the first coat of Barra Slurry should be gauged with a 1 : 1 solution of Barra Emulsion 57 and water. All surfaces should be saturated with clean water preferably from 24 hours before the application of the slurry.

Normally, **Barra Slurry** is applied by hand using a medium hard brush or by trowel. A power operated spraying unit may be used for larger surfaces achieving substantial time saving against hand application. By brush **Barra Slurry** is usually applied in 2 coats. As soon as the preceding coat is dry enough to be wiped, the next coat can be applied (at the latest after 24 hours). It is advised to apply **Barra Slurry** in crosswise layers.

Applied by trowel, a prime coat of **Barra Slurry** at thinner consistency is recommended prior to first trowel layer. This first trowel layer must be applied wet-on-wet to the brush-on prime coat. To obtain a controlled minimum thickness, the first layer is normally applied by notched trowel followed by a second layer applied by flat wood trowel as soon as the preceding one is dry enough to receive a topcoat. When applying **Barra Slurry** the ambient and substrate temperature should be above +5°C.

TOOLS

Application : stiff brush, broom or flat and notched trowel power spraying.

POT LIFE

Approximately 60 minutes at 20°C/30 minutes at 30°C.

CONSUMPTION

Typical coverage depending on substrate per layer by brush 1 - 1.5 kg/m² and trowel 2 - 2.5 kg/m²

CURING

Uniform hardening and high watertightness are assured if **Barra Slurry** does not dry too rapidly. Therefore, protect finished coatings against excessively fast evaporation in hot weather and/or strong winds by full and proper airing techniques. Finished coats should be protected from rain until fully hardened. At the earliest backfill the excavation or reline the walls or stop the water pumps 5 days after completion of the **Barra Slurry** work.

CLEANING

Barra Slurry can be stored in tightly sealed original bags for 12 months, if kept dry and at moderate temperature.

PACKAGING

In bags of 25 kg.

CAUTION

Water leakages, must be presealed by means of a quick-set plugging mortar incorporating **Rheomix 410T** or injection.

During the application of **Barra Slurry**, no pressure water should be allowed to seep through the substrate. Slurry insulations which may be exposed to mechanical stress, are always to be covered with earth or with another protection layer.

***Warranties** : Although the company warrants that its products meet the quality control requirements of MBT (Singapore) Pte Ltd, "joint and several" warranties may be issued only after prior written agreement from MBT management on a project to project basis*

ref : 02/0695

STATEMENT OF RESPONSIBILITY The technical information and application advice given in this MBT publication are based on the present state of our best scientific and practical knowledge. As the information herein is of a general nature no assumption can be made as to a product's suitability for a particular use or application and no warranty as to its accuracy, reliability or completeness either expressed or implied is given other than those required by law. The user, is responsible for checking the suitability of products for their intended use.

NOTE Field service where provided, does not constitute supervisory responsibility. Suggestions made by MBT either orally or in writing may be followed, modified or rejected by the owner, engineer or contractor since they, and not MBT are responsible for carrying out procedures appropriate to a specific application.

Far East offices

AUSTRALIA
MBT (Australia) Pty Ltd
Tel : (61) 2 96244200
Fax : (61) 2 96247681

CHINA
Shanghai Master Builders Co. Ltd
Tel : (86) 21 64300944
Fax : (86) 21 64301943

Guangzhou MBT Co., Ltd.
Tel : (86) 20 3396768
Fax : (86) 20 3396468

INDONESIA
PT MBT Indonesia
Tel : (62) 21 8934339
Fax : (62) 21 8934342

HONG KONG
Master Builders Technologies (Hong Kong) Ltd
Tel : (852) 2 4074291
Fax : (852) 2 4067391

KOREA
Korea Master Builders Co. Ltd
Tel : (82) 2 34734891
Fax : (82) 2 34737869

MALAYSIA
MBT (Malaysia) Sdn Bhd
Tel : (60) 3 3443388
Fax : (60) 3 3442288

NEW ZEALAND
MBT (New Zealand) Ltd
Tel : (64) 9 8282006
Fax : (64) 9 8286087

THAILAND
Thai Master Builders Co. Ltd
Tel : (66) 2 3614735
Fax : (66) 2 3614741

SINGAPORE
MBT (Singapore) Pte. Ltd
Tel : (65) 8616766
Fax : (65) 8613186

PHILIPPINES
MBT (Philippines) Inc
Tel : (63) 2 8150035
Fax : (63) 2 8161433

TAIWAN
MBT (Taiwan) Co. Ltd
Tel : (886) 2 8837700
Fax : (886) 2 8837711

VIETNAM
MBT (Vietnam) Ltd
Ho Chi Minh City Branch
Tel : (848) 8228694
Fax : (848) 8228695
Hanoi Branch
Tel : (844) 7730121
Fax : (844) 7730222

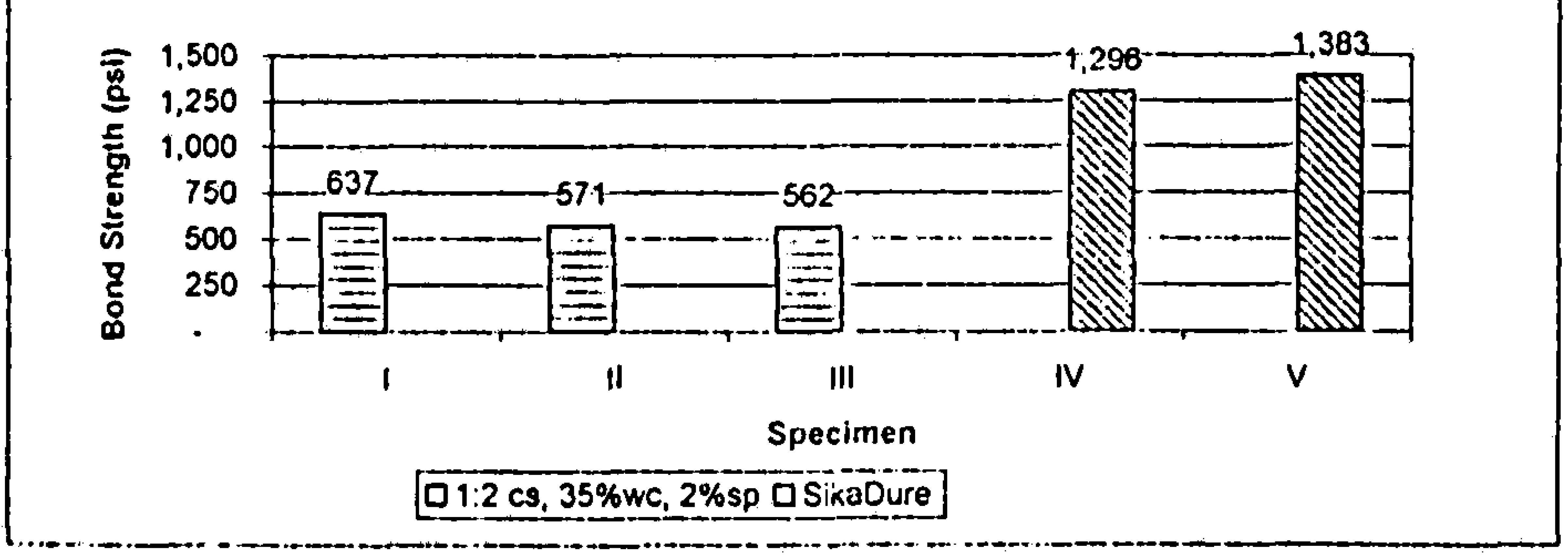
ISO 9002

Certificate Number Q2666 (Singapore)

J99

Government of the Union of Myanmar
Ministry of Science and Technology
YANGON TECHNOLOGICAL UNIVERSITY
Gyogone, Insein P.O. 11011, Yangon, Myanmar
DEPARTMENT OF CIVIL ENGINEERING
CONSTRUCTION MATERIALS LABORATORY
Bond Strength Test of Cement Motar and Sikadur 731

Project:		Shwe Dagon Pagoda Renovation Project								
Tested by:		U San Kyu								
Computed by:		U Saw Htwe Zaw								
Preparation Procedure		All specimen were mixed with 1 part of cement and 2 part of well graded sand and casted in Briquette mold and tested in Tensile Test Machine. All specimen were dried 1 day in air and soaked in water for 2 days before the bond test. In order to get pure bond stress between the reinforcing nail and motar, a paper card was inserted in the middle of the mold to release tensile strength of the mortar. Half of specimen 3 & 4 were casted with Sikadure.								
Mix	cem/sand ratio	1:2	1:2	1:2	Sikadure	Sikadure				
	w/c ratio	35%	35%	35%						
	sp/cem ratio	2%	2%	2%						
Specimen no:		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Date of Making		19-Jan-99	19-Jan-99	19-Jan-99	22-Jan-99	22-Jan-99				
Date of Test		22-Jan-99	22-Jan-99	22-Jan-99	25-Jan-99	25-Jan-99				
Age (days)		3	3	3	3					
Weight (g)		869	840	743	767					
Nail Dimension	diameter (mm)	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00				
	length (mm)	30.00	32.00	25.00	15.00	15.00				
Bond Area (cm2)		2.83	3.02	2.36	1.41	1.41				
Maximum Load (lb)		279	267	205	264	303				
Maximum Load (kg)		127	121	93	129	137				
Bond Strength	Metric (kg/cm2)	44.76	40.16	39.46	91.12	97.22				
	Imperial (lb/in2)	637	571	562	1,296	1,383				
	SI (N/mm2)	4.39	3.94	3.87	8.94	9.54				



Bond Strength Test for Nail Reinforced Cement Motar

Sikadur® 731

Thixotropic 2-Component Epoxy Resin Adhesive

Description

A solvent-free, thixotropic 2-component adhesive and repair mortar based on a combination of epoxy resins and specially selected high strength fillers. Its pasty consistency allows an easy and versatile application.

Uses

Sikadur 731 is available in 3 different grades of reactivity normal and long potlife.
They can be used for:
Thin film bonding
Concrete repairs
Blow hole filling
Crack and surface sealing
For Segmental Bridge Constructions a special range of adhesives is available: Sikadur 731 SBA, type S 02-08.

Advantages

Sikadur [illegible] an extremely practical product that offers many advantages to the user:
Easy to apply
Suitable for both, dry and damp surfaces
Non-sag product, even at high temperatures
Hardens without shrinkage
Excellent adhesion to concrete and many other materials
High early strength according to grade used
Components of different colours (Mixing control)
[illegible]

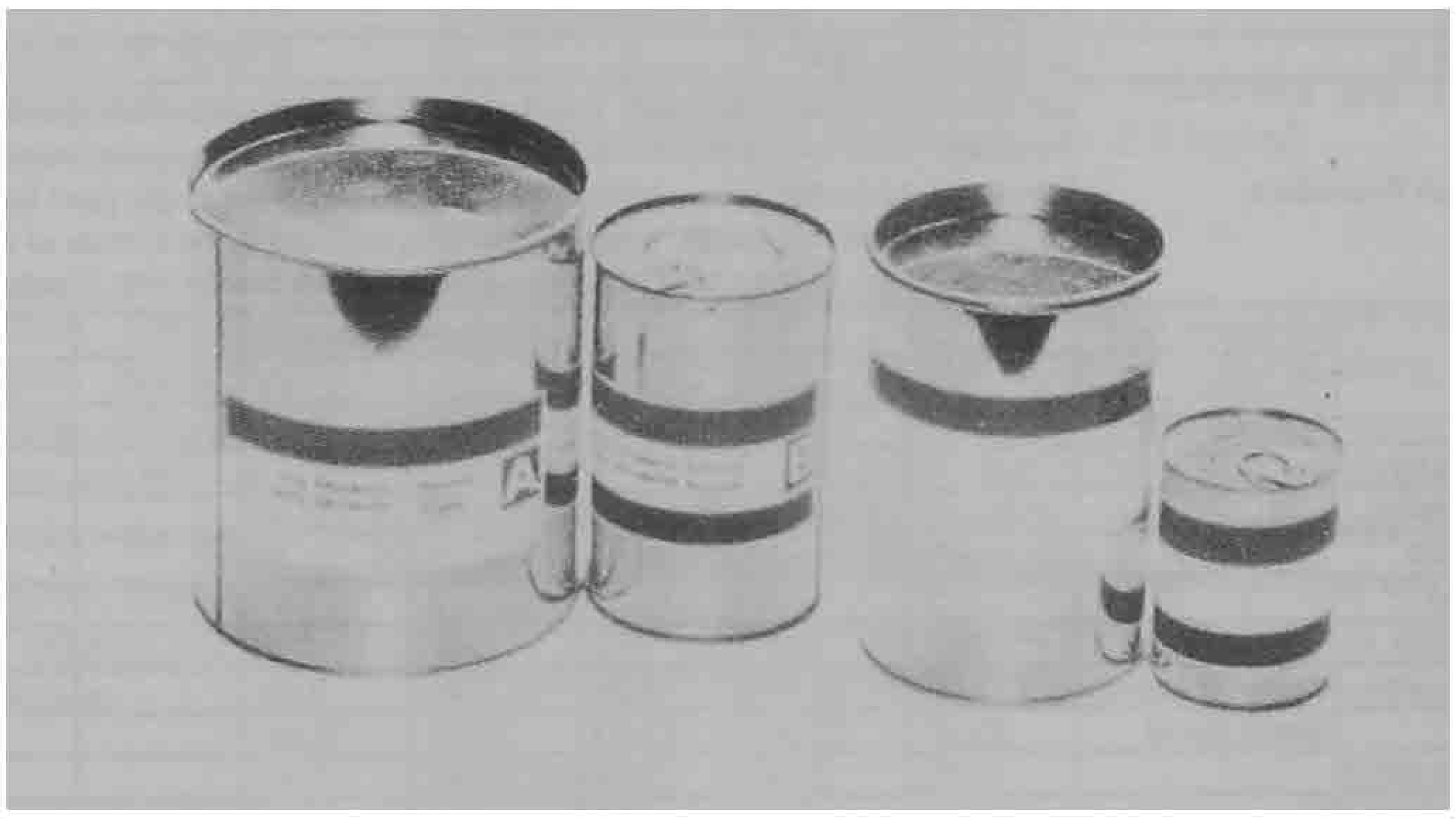
Instructions for Use

Surface preparation

All surfaces must be clean, free from standing water and all loosely adhering particles.
Cement laitance should be removed by mechanical means (i.e. sand blasting).

Priming

[illegible]



Mixing

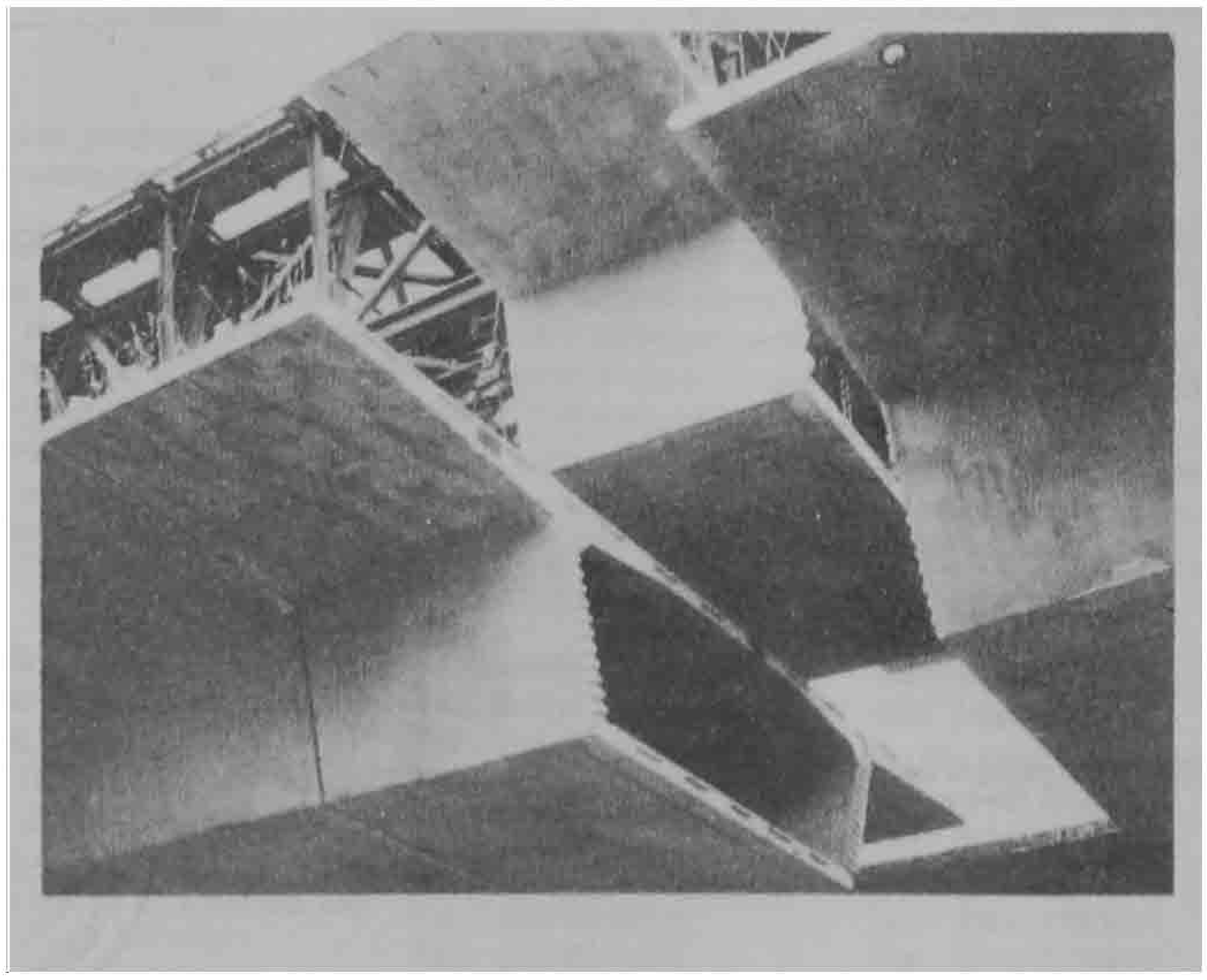
Mix both components together for at least 2 minutes with a mixing paddle attached to a slow speed electric drill (max. 600 R.P.M.) until the material becomes smooth in consistency and an even grey colour of the mixture is obtained.

Application

When using as a thin film adhesive apply the mixed adhesive to the surfaces with a trowel, spatula or by glove-protected hand. When applying as a repair mortar, take into account any formwork that may be required. Max. thickness in one layer is 30 mm. On vertical surfaces it is non-sag up to 10 mm thickness. On damp surfaces, ensure that the material is well rubbed in.

Cleaning

Clean all tools and equipment immediately after use with Thinner C.



96

Important Recommendations

Optimal working temperatures for each grade are:

Normal Type 10°C-30°C

R.T. Type 25°C-40°C

When working at a higher temperature than recommended, the potlife will be shortened. Similarly, when working at lower temperatures, the material will become more difficult to apply and it will take longer to harden.

Where the working temperatures will be above 45°C, please consult our Technical Department.

Note : To obtain the performance characteristics stated in this data sheet, the mixing ratio must be maintained.

Complies with ASTM C 881-78 Type I, Grade 3 Class B+C

Technical Data

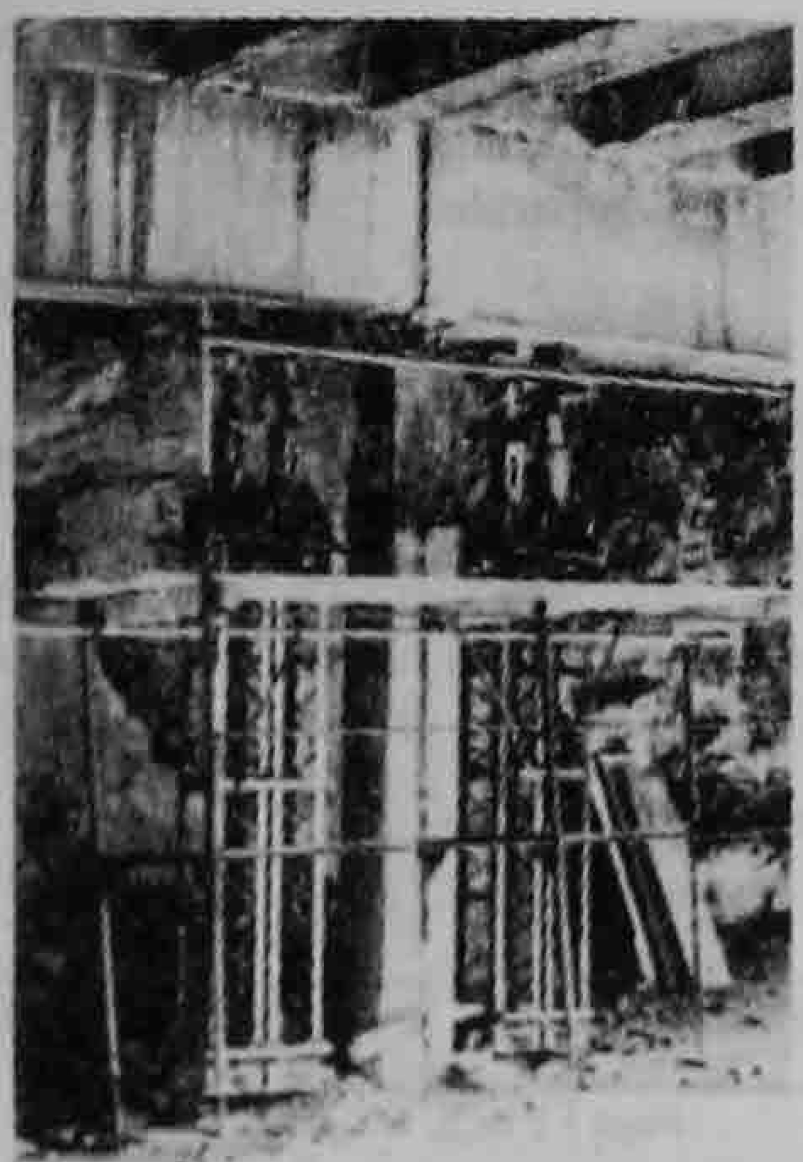
Colour :	Grey (comp. A white, comp. B black)	
Storage Conditions :	Normal above + 5°C, max. + 25°C, dry. R.T. above + 10°C, max. + 40°C, dry	
Shelf Life :	12 months when unopened and stored correctly	
Mixing Ratio :	Comp. A:B = 2:1 Normal & R.T. (parts by weight and volume)	
Density :	~ 1.7 kg/litre	
Pot Life :	According to temperature and grade as follows :	

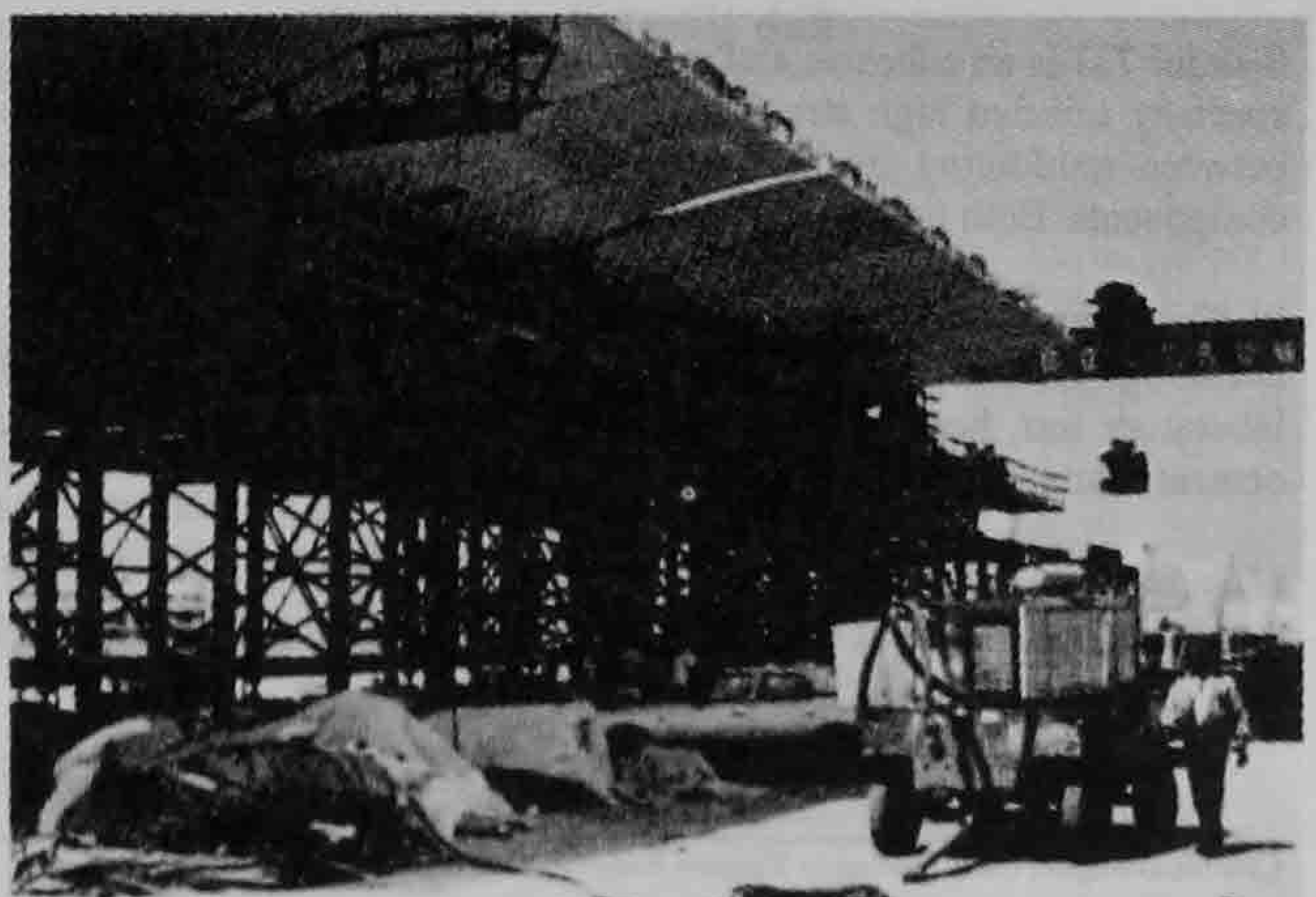
Temp. °C	2 kg Normal	2 kg R.T.
40	-	25 min
30	20 min	50 min
20	40 min	1.5 hrs
10	1.5 hrs.	–
5	3.5 hrs.	–

	Normal type :	R.T. type :
Compressive Strength :	65 N/mm²	50-60 N/mm²
Flexural Strength :	30 N/mm²	20-25 N/mm²
Tensile Strength :	20 N/mm²	18-20 N/mm²
Bond Strength to Concrete :	3.5 N/mm² Concrete failure	3-3.5 N/mm² Concrete failure
Bond Strength to Steel	20 N/mm²	18-20 N/mm²
Young's Modulus	8.500 N/mm²	8.500 N/mm²

(values taken at 20°C, 65% r.H., 10 days for normal 35°C for R.T. type)

Packaging :	Normal 2 kg (A+B)	
	R.T. 2 kg (A+B)	





Sika (Thailand) Limited

700/37 Moo 5 Bangpakong Industrial Park II K.M. 57,
Bangna Trad Rd., Tambol Klong Tamhru
Muang District Chonburi 20000
Tel. (038) 214270-86 Fax : (038) 214286

The information contained in this leaflet is to the best of our knowledge true and reliable and is supported by the present state of our knowledge. According to the care taken and the method of application upon which we have no influence, the values are subject to divergence. Our guarantee is, therefore, limited to the quality of the materials delivered.

The Existing Condition of the Structure

The top portion of the Pagoda is made of bricks and lime mortar. The strength of lime mortar is very weak and there was presence of moisture under the top skin. In order to last the structures longer, it is very important to control the moisture movement in the structure. On the other hand, since the Pagoda is located within 50 miles from the seashore, it is also necessary to protect from corrosion. Several iron-supporting rods were already badly rusted.

Therefore, the following chemicals are used to control the moisture and to resist corrosion as well.

Sikament-9

Sikament-9 is used for water-reducing agent as a superplasticizer for the production of high strength concrete in hot climates. Sikament-9 also accelerates hardening process to attain high early strength. Sikament-9 comes in blended polymer in liquid form.

In this project, Sikament-9 was added in all cement mortar works to enhance the strength of the mortar and to speed up the construction process. According to the laboratory test, compressive strength of cement mortar with 2% Sikament-9 produce about 30% more strength than the ordinary mix.

Manufacturer: Sika Limited
Application: Used in all cement mortar works.
Dosage: 2% of the weight of cement.
Procedure: Mixed with water prior to mixing with the dry mix (i.e. Cement and Sand).

Sikadur 731

Sikadur 731 is an adhesive and repair mortar based on a combination of epoxy rasins and specially selected high strength filler. Sikadure 731 specially used to enhance bonding between reinforcing steels and concrete surfaces. Sikadure 731 comes in 2 separate components: Both in paste form in pre-measured weights.

In Shwedagon Pagoda Renovation Project, Sikadur 731 was used as fixing of M.S flat anchorage system from Nygat-Pyaw-Phoo to Kyar-Mhout-Kyar-Hlyan. According to the laboratory test, bond strength of Sikadure 731 is about two times higher than normal cement mortar.

Manufacturer: Sika Limited
Application: M.S. flat anchorage system from Nygat-Pyaw-Phoo to Kyar-Mhout-Kyar-Hlyan

Dosage: Mix both components in premixed ready-made proportion.
Procedure: Mix both components together and mixed with slow speed electric drill and apply to the structure by hand.

SikaTop-Armatec 110 EpoCem

SikaTop-Armatec 110 EpoCem is cement based epoxy-modified anti-corrosion coating and bonding agent. SikaTop-Armatec 110 EpoCem has excellent adhesion to steel and concrete. It also effectively resists penetration of water and chlorides. SikaTop-Armatec 110 EpoCem comes in three components and pre-measured weights.

In this project, SikaTop-Armatec 110 EpoCem was applied to reinforcing steel. According to time-to-corrosion test of Armatec 110 done by Wiss, Janney, Elstner Associates, Inc. one coat doubled the time to initiate corrosion and two coats of Armatec 110 more than tripled the time to initiate corrosion and reduced the macrocell corrosion rate by 40% during the 48 weeks laboratory test.

Manufacturer: Sika Limited
Application: On the surfaces of reinforcing steel.
Dosage: Mix all components in premixed ready-made proportion.
Procedure: Mix both components together and mixed with slow speed electric drill and apply to the structure by hand brush.

BARRA LASTIC

Barralastic is designed to be used as an effective waterproofing membrane as a sandwich treatment. It comes in two parts, pre-packed system, consisting of a liquid polymer and a premixed powder.

Manufacturer: Master Builders Technologies
Application: Between lean cement mortar and reinforced cement mortar layers.
Dosage: Mix all components in premixed ready-made proportion.
Procedure: Mix both components together and mixed with slow speed electric drill and apply to the structure by hand brush.

BARRA SLURRY

Barra Slurry is a water-proofing formulation of selected blends of fine quartz sand, cement and active chemical constituents providing strong adhesion and high waterproofing characteristics. Barra Slurry is permeable to vapour so that it can penetrates into the pores of the structure and reacts with the free lime becoming an integral part of the underlying element. This crystallization process in the pores results in

their total blockage, thus preventing the passing of water through the structure. Barra Slurry is supplied in ready mixed powder fonn.

Manufacturer: Master Builders Technologies
Application: At the top finished surface of reinforced cement monar layer.
Dosage: Add water to pre-mixed power (5-6 litters of water per 25kg bag).
Procedure: Pre-wet the subsurface. Mix powder and water thoroughly with slow speed electric drill and apply to the surface by hand brush.

HEMPADURE 4515

HEMPADURE 4515 is two components, high solids, and polyamine cured epoxy paint with good wetting properties and low water permeability. It is self-priming and forms a hard coating, which has good resistance against abrasion and seawater. HEMPADURE 4515 is supplied in liquid form and is to be used together with Curing Agent 95450 at same ratio in volume.

In this project, HEMPADURE 4515 was used for coating stainless steel components.

Manufacturer: HEMPEL
Application: All surfaces of stainless steel components.
Dosage: Mix 1 part of HEMPADURE 4515 and 1 part of Curing Agent 95450 in volume
Procedure: Clean the surface with fresh water and let the surface dry. Apply on dry surface with hand brush.

အခန်း(၅) မပြုပြင်မီနှင့်ပြုပြင်ပြီး ဗိသုကာပုံစံများ

(၁) လေးဆူဓာတ်ပုံ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးကို ခရစ်တော်မပေါ်မီ (၆)ရာစုတွင် ဥက္ကလာပမင်းကြီးက ဉာဏ်တော်လေးဆယ့်လေးတောင် (၆၆ပေ=၂၀မီတာ)အမြင့် စတည်ထားတော် မူခဲ့လေသည်။ ခရစ်သက္ကရာဇ် (၁၄)ရာစုနှစ်ထိ ဥက္ကလာပမင်းဆက် (၃၂)ဆက်တို့ စောင့်ရှောက်ခဲ့ပါသည်။ ထိုသို့မင်းအဆက်ဆက် ပြုပြင်ခဲ့ရာမှ ၁၄၅၃–ခုနှစ်တွင် ဘုရင်မကြီး ရှင်စောပုက ဆက်လက်ပြုပြင်ရာ ဉာဏ်တော် (၃၀၂)ပေထိ မြင့်မားခဲ့သည်။ ယခုလက်ရှိ (၃၂၆)ပေ အမြင့်နှင့် စံပယ်တော်မူလျက်ရှိသောစေတီတော်ကြီးကို ခရစ်နှစ် ၁၇၇၄–ခုနှစ်တွင် ဆင်ဖြူရှင်မင်းတရားက တည်ထား ကိုးကွယ်ခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။

(၂) သမိုင်းမှတ်တမ်းအရ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးသည် ငလျင်ဒဏ်ကို (၁၇)ကြိမ်ထက်မနည်း ခံတော်မူခဲ့ရကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

(၃) ဖိနပ်တော်မှ စိန်ဖူးတော်ထိပ်ထိ အမြင့်ပေ (၃၂၆)ပေရှိသော ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးကို တိုင်းတာကြရာတွင် စေတီတော် အစိတ်အပိုင်းများ၏ ယေဘုယျ (Overall)အတိုင်းအတာများကိုသာ ယခင်ကတိုင်းတာ မှတ်တမ်းတင်ထားခဲ့ကြကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

(၄) မှတ်တမ်းများအရ ၁၉၇၀–ပြည့်နှစ်တွင် ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ် ဗိသုကာဌာနမှူးခေါင်းဆောင်၍ ဗိသုကာ ကျောင်းသားများပါဝင်သော အဖွဲ့က ရွှေတိဂုံစေတီတော် ရွှေထီးတော်ကြီးအားလည်းကောင်း၊ ၁၉၈၅–ခုနှစ်တွင် ဆောက်လုပ်ရေးကော်ပိုရေးရှင်း ဗိသုကာဌာနမှ စေတီတော်ကြီး၏ ပန်းဆွဲ(၁၆)ခုနှင့် ရင်စီးများကိုလည်းကောင်း တိုင်းတာရေးဆွဲခဲ့ကြောင်း တွေ့ရှိရသည်။

(၅) ယခုအခါ နိုင်ငံတော်အေးချမ်းသာယာရေးနှင့် ဖွံ့ဖြိုးရေးကောင်စီဥက္ကဋ္ဌ ဗိုလ်ချုပ်မှူးကြီးသန်းရွှေ၏ လမ်းညွှန်ချက်အရ အတွင်းရေးမှူး(၁)ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီးခင်ညွန့်၏ ဦးဆောင်မှုအောက်တွင် ဟံသာဝတီသာသနာပြုလုပ်ငန်းအဖွဲ့ကိုဖွဲ့စည်းပြီး ရွှေတိဂုံစေတီတော် စိန်ဖူးတော်မှသည် ဖိနပ်တော် (ရင်ပြင်တော်ပေါ်)ထိ အတိုင်းအတာများကို အသေးစိတ် တိုင်းတာမှတ်တမ်းတင် ရေးဆွဲနိုင်ခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။

(၆) ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီး၏ အထွေထွေ ပြုပြင်မွမ်းမံရေးလုပ်ငန်းတွင် ပါဝင်နေသည့် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြွံခိုင်ရေးလုပ်ငန်းနှင့် ကိုယ်လုံးတော်ကြီးမှ ပျက်စီးနေသော အစိတ်အပိုင်းများ ပြန်လည်ပြုပြင်ရေးလုပ်ငန်းများ ပြုလုပ်ရန်အတွက် "ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့"သို့ တာဝန်ပေးအပ်ခြင်းခံခဲ့ရသည်။

(၇) ထိုသို့ တာဝန်ယူခဲ့ရာတွင် ဟံသာဝတီအဖွဲ့ အနေဖြင့် ငှက်ပျောဖူးတော်နှင့် ကိုယ်လုံးတော်ရှိ ပျက်စီးနေသော အစိတ်အပိုင်းများ ပြန်လည်ပြုပြင်ရုံမက စေတီတော်ကြီး စိန်ဖူးတော်မှ စေတီတော် ရင်ပြင်တော်ထိ အတိုင်းအတာနှင့် စေတီတော်ကြီးတွင် ပါဝင်သည့်အစိတ်အပိုင်းများ၏ အသေးစိတ်အတိုင်းအတာများကိုပါ တိုင်းတာရေးဆွဲ၍ ပုံစံထုတ်လုပ်ခြင်းလုပ်ငန်းကိုပါ တစ်ပါတည်း လုပ်ဆောင်ရန်လိုအပ်ကြောင်း သုံးသပ်ကြသည်။

(၈) ထိုသုံးသပ်ချက်နှင့်အညီ ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့၏ အဖွဲ့ငယ်အဖြစ် "ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီး တိုင်းတာပုံစံရေးဆွဲခြင်း" အဖွဲ့ကိုဖွဲ့စည်းကာ တိုင်းတာရေးလုပ်ငန်းများကို ၁၉၉၉-ခုနှစ်၊ ဇန်နဝါရီ (၇)ရက်နေ့တွင် စတင်ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

(၉) လုပ်ငန်းကို ဆောင်ရွက်ရာတွင်လည်း တိုင်းတာပုံစံရေးဆွဲခြင်းဟူသည်နှင့်အညီ တိုင်းတာရေးအဖွဲ့နှင့် ပုံစံရေးဆွဲရေးအဖွဲ့ (၂)ဖွဲ့ ဖွဲ့၍ လုပ်ငန်းများဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

တိုင်းတာနည်းစနစ်

(၁၀) ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီး တိုင်းတာရေးတွင် ခေတ်မီနည်းစနစ်များဖြစ်သော အဝေးကြည့်မှန်ပြောင်းပါ တိုင်းတာရေးကိရိယာများ၊ Stereo Metric Camera များစသည်တို့နှင့် တိုင်းတာနိုင်ခြင်းမရှိခဲ့ပါ။ ထိုသို့ တိုင်းတာခြင်းမပြုနိုင်ခြင်းမှာ စေတီတော်ကြီး ထီးတော်မှအထက်ပစ္စယာထိ ဝါးငြမ်းများဆင်ထားခြင်း၊ ဖျာများဖြင့်မိုးထားခြင်းတို့ကြောင့် ကင်မရာများ၊ မှန်ဘီလူးများ မြင်ကွင်းပိတ်နေမှုကြောင့် ဖြစ်သည်။

(၁၁) မှတ်တမ်းများအရ ၁၉၈၅-ခုနှစ်တွင် ပြုလုပ်ခဲ့သော ထီးတော်အထွေထွေကြံခိုင်ရေး လုပ်ငန်းများ ပြုလုပ်စဉ်ကလည်း ထီးတော်ကြီးကို ဘုံအဆင့်ဆင့်နှင့်တကွ ငှက်မြတ်နားတော်၊ စိန်ဖူးတော်တို့ကို ဓာတ်ပုံတိုင်းကိရိယာများဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရန် (Stereo Metric Camera) ရှိပါသော်လည်း မအောင်မြင်ခဲ့ကြောင်း တွေ့ရသည်။

(၁၂) ဟံသာဝတီအဖွဲ့ အနေဖြင့် အထက်ဖော်ပြပါ ခေတ်မီစက်ကိရိယာများ အသုံးမပြုဘဲ ပေကြိုး၊ ပေတံ၊ ရေချိန်၊ သံလိုက်အိမ်မြှောင် စသည့် လက်သုံးကိရိယာများကိုသာ အသုံးပြု၍ ကျွမ်းကျင်သော တိုင်းတာရေး အင်ဂျင်နီယာများ၏ ကွပ်ကဲမှုဖြင့် အနီးစပ်ဆုံး၊ အမှန်ကန်ဆုံး အတိုင်းအတာများရရှိရန် အပြန်ပြန်စစ်ဆေး၍ တိုင်းတာခြင်း ပြုခဲ့ကြသည်။

(၁၃) တိုင်းတာရေးအဖွဲ့သည် စေတီတော်ကြီး၏ အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သည့် စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်၊ မဏ္ဍိုင်တော်၊ ဖွန်းလေးဘုံ၊ ဆပ်သွားဖူးနှင့်ထီးတော်၊ ကြာကလပ်တော်၊ ငှက်ပျောဖူးတော်၊ ကြာပန်းဆွဲများ၊ ဖောင်းရစ်များ၊ ကျည်းဝန်း၊ ရစ်မြှောင်များနှင့် ပစ္စယာများ စသည်ဖြင့် စုံစုံလင်လင် တိုင်းထွာ မှတ်တမ်းတင်နိုင်ခဲ့သည်။

(၁၄) ထိုသို့မှတ်တမ်းတင်ခဲ့ရာတွင် အထက်ဖော်ပြပါ အစိတ်အပိုင်းများ၏ မူလအရွယ်အစားများ၊ အတိုင်းအတာများကို မှတ်တမ်းတင်ခဲ့သကဲ့သို့ အသစ်ပြန်လည် ပြုပြင်တပ်ဆင်ခဲ့သည့် ပြုပြင်ပြီး အစိတ်အပိုင်းများ၏ အရွယ်အစား အတိုင်းအတာများကိုလည်း တိုင်းတာရေးဆွဲခဲ့သည်။

(၁၅) ပြုပြင်မွမ်းမံခဲ့သော အစိတ်အပိုင်းအချို့မှာ ငှက်မြတ်နားတော်၊ ဖွန်းလေးဘုံ၊ ဆပ်သွားဖူး၊ ထီးတော်၊ ကြာကလပ်တော်၊ ငှက်ပျောဖူးတော်၊ ကျည်းဝန်း၊ ရစ်မြှောင့်ပစ္စယာတို့ ဖြစ်ကြသည်။ အခြား အစိတ်အပိုင်းများမှာ အနည်းငယ်ပြုပြင်သည်မှအပ နဂိုပုံစံအတိုင်း တည်ရှိခဲ့သည်။

(၁၆) အဆိုပါ ပြုပြင်ခဲ့သည့် လုပ်ငန်းအချို့တွင် မည်သို့ ပြုပြင်ထားသည်ကို အကြမ်းအားဖြင့် ဖော်ပြလိုက်သည်။

စိန်ဖူးတော်

(၁၇) ရာသီဥတုဒဏ်ကြောင့် ပြုတ်ထွက်ပျက်စီးလျက်ရှိသည့် စိန်ဖူးတော်ရှိရာ ရတနာများနှင့် အစိတ်အပိုင်းအချို့ကို အသစ်ပြန်လည် ဖြည့်ဆည်းတပ်ဆင်သည်။

ဆည်းလည်းပဒေသာ (စိန်ဖူးတော်မဏ္ဍိုင်တော်၌တည်ရှိသည်)

(၁၈) ဆည်းလည်းပဒေသာ ချိတ်ဆွဲသည့် မူလကြေးချိတ်များအစား Stainless Steel ချိတ်များဖြင့် အစားထိုးလဲလှယ်သည်။

(၁၉) မူလဆည်းလည်းပဒေသာရှိ ရွှေဆည်းလည်း (၁၂)လုံးမှ (၁)လုံးပြုတ်နေပြီး (၁၁)လုံးသာရှိသဖြင့် ကျန်လိုအပ်သော ရွှေဆည်းလည်းပဒေသာ (၁)လုံးအား မူလပုံစံတူ ပြုလုပ်၍ ပြန်လည်ဖြည့်ဆည်းတပ်ဆင်သည်။

ငှက်မြတ်နားတော်

(၂၀) ငှက်မြတ်နားတော်တွင် တပ်ဆင်ထားသော မူလဆိုင်းကြိုးစနစ်များကို ဖယ်ရှားပြီး ရာသီဥတုဒဏ်ခံ စွမ်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel) ကို အသုံးပြု၍ ဆိုင်းကြိုးများ ပိုမိုခိုင်ခံ့စေရန် ခေတ်မီနည်းစနစ်ဖြင့် ပြောင်းလဲတပ်ဆင်သည်။

ဖွန်းလေးဘုံ

(၂၁) ဖွန်းလေးဘုံရှိ ပြုတ်ထွက်လျက်ရှိသည့် အစိတ်အပိုင်းများနှင့် ပျက်စီးနေသော အစိတ်အပိုင်းများကို ပြန်လည်ပြုပြင် ဖြည့်ဆည်းတပ်ဆင်သည်။

ဆပ်သွားဖူး

(၂၂) မူလဆပ်သွားဖူးတော်မှာ ငွေသတ္တုစပ်ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသဖြင့် ပိုမိုတောင့်တင်း ခိုင်မာစေရန် ကြေးပြားအသုံးပြုအားဖြည့် တပ်ဆင်သည်။ အောက်ခံငွေဖြင့် ပြုလုပ်ပြီး ရွှေပြားများကပ်ထားသည်။

မဏ္ဍိုင်တော်(ပန်းလည်တိုင်)

(၂၃) နှစ်ပေါင်းများစွာ ရာသီဥတုဒဏ်ခံရ၍ ပျက်စီးယိုယွင်းစပြုနေပြီဖြစ်သည့် မူလ မဏ္ဍိုင်တော်အား Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် မဏ္ဍိုင်တော်အသစ်ဖြင့် အပေါ်ပိုင်းနှစ်ဆက်ကို အစားထိုး လဲလှယ်သည်။

(၂၄) ၎င်း Stainless Steel ဖြင့် အစားထိုးတပ်ဆင်ထားသည့် မဏ္ဍိုင်တော်အသစ်အား ပိုမိုတောင့်တင်း စေရန် ၎င်း၏ ဘေးမှ အချင်း(၁)လက်မရှိသော Stainless Steel ချောင်းများဖြင့် ဝန်းရံအားဖြည့်မှုများ ပြုလုပ်ထားသည်။

(၂၅) မဏ္ဍိုင်တော်ရှိ မူလဆိုင်းကြိုးများကို Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည့် ဆိုင်းကြိုးများဖြင့် လဲလှယ်ပြုပြင်သည်။

ထီးတော်

(၂၆) မူလထီးတော်ဟောင်းတွင် တပ်ဆင်ထားသည့် ကြေးဆန်ခါကွက်များနေရာတွင် ကြေးပန်းခက်များဖြင့် အစားထိုးအလှဆင်ပြုလုပ်သည်။

(၂၇) ရာသီဥတုဒဏ် နှစ်ပေါင်းကြာရှည်စွာ ခံထားရသဖြင့် ပျက်စီးစပြုနေပြီဖြစ်သည့် မူလထီးတော်ဟောင်း၏ ထီးချလက်များ (သံများဖြင့် ပြုလုပ်ထားသည်) ကို Stainless Steel များဖြင့် အစားထိုးအသစ် ပြန်လည် ပြုလုပ်ထားသည်။

(၂၈) ထီးတော်အား ပံ့ပိုးထောက်မထားသည့် သံဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော ဒေါက်တိုင်များနေရာတွင် Stainless Steel ဒေါက်တိုင်အသစ်များဖြင့် အစားထိုးတပ်ဆင်သည်။

ကြာကလပ်တော်

(၂၉) ကြာကလပ်တော်အတွင်းရှိသော ယခင်ပြုလုပ်ထားသည့် သံကူမပါသော ရှေးဟောင်းကွန်ကရစ်များကို ထွင်းထုတ်ဖယ်ရှားပြီး ခေတ်မီ သံကူကွန်ကရစ်ဖြင့် အစားထိုးအားဖြည့် မွမ်းမံမှုပြုလုပ်သည်။

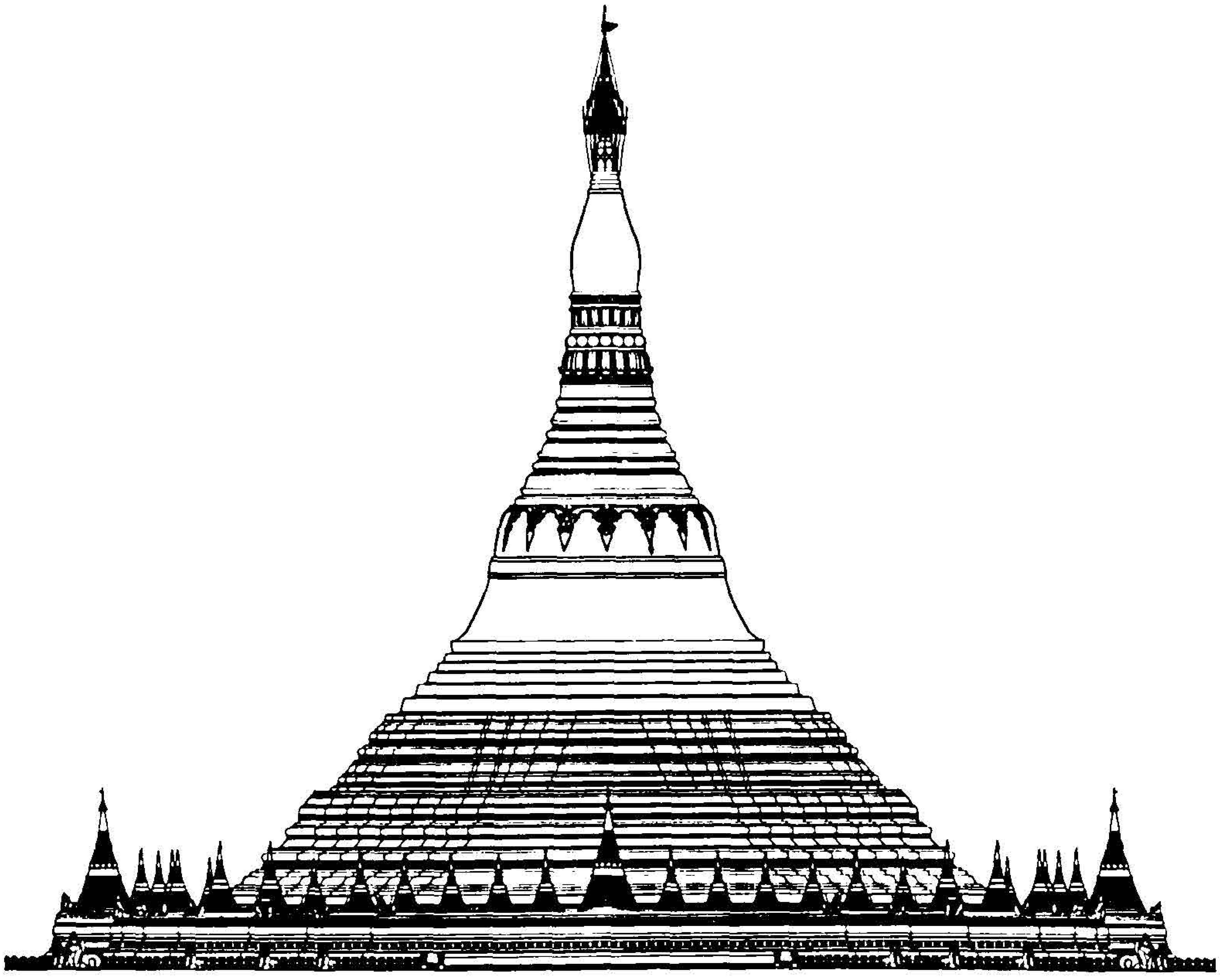
ငှက်ပျောဖူးတော်

(၃၀) ကျည်းဝန်ရစ်မြောင့်နှင့် ပစ္စယာရှိ ရွှေမျက်ပါးကပ်လျှုထားသည်များအားလုံးကို ကြေးဘောင်၊ ကြေးပြား များ အသုံးပြု၍ ရွှေသင်္ကန်းကပ်လှူနိုင်ရန် ပြုလုပ်သည်။

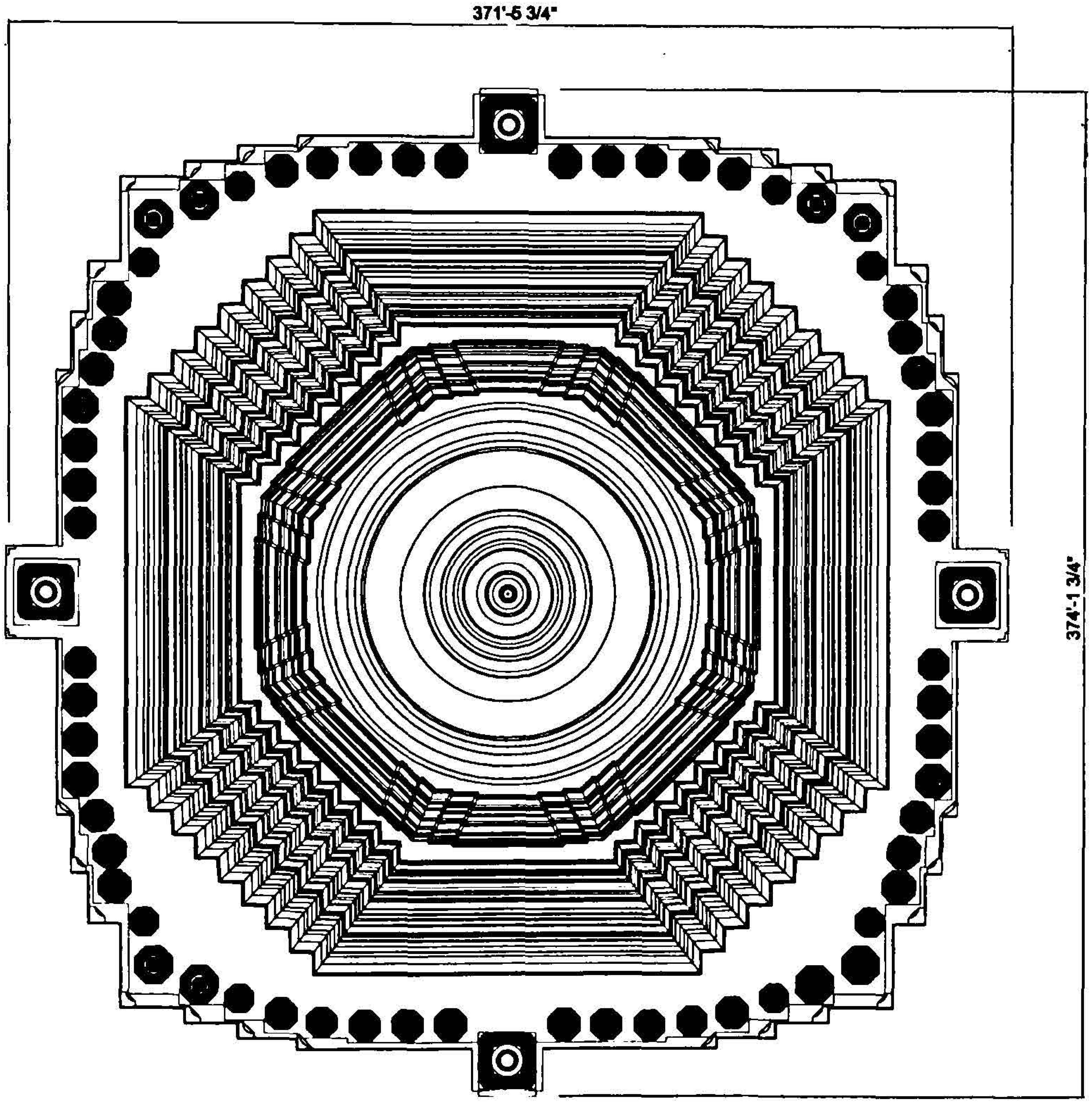
(၃၁) အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သော လုပ်ငန်းများကို ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်၊ ဆင်မလိုက်သင်္ဘောကျင်း၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်၊ မြန်မာ့မီးရထားလုပ်ငန်းနှင့် ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေး လုပ်ငန်းတို့မှ အင်ဂျင်နီယာများနှင့် ကျွမ်းကျင်လုပ်သားများ၏ လုပ်အားဖြင့် ပြုပြင်ကြသည်။

(၃၂) တိုင်းတာပြီးအရွယ်အစားနှင့် အတိုင်းအတာများကို ပြန်လည်၍ ပုံစံထုတ်ရေးဆွဲ မှတ်တမ်းတင်ရာတွင် ကွန်ပျူတာများအသုံးပြု၍ ကျွမ်းကျင်သောဗိသုကာများ ပါဝင်သောအဖွဲ့က တာဝန်ယူ၍ရေးဆွဲခဲ့သည်။

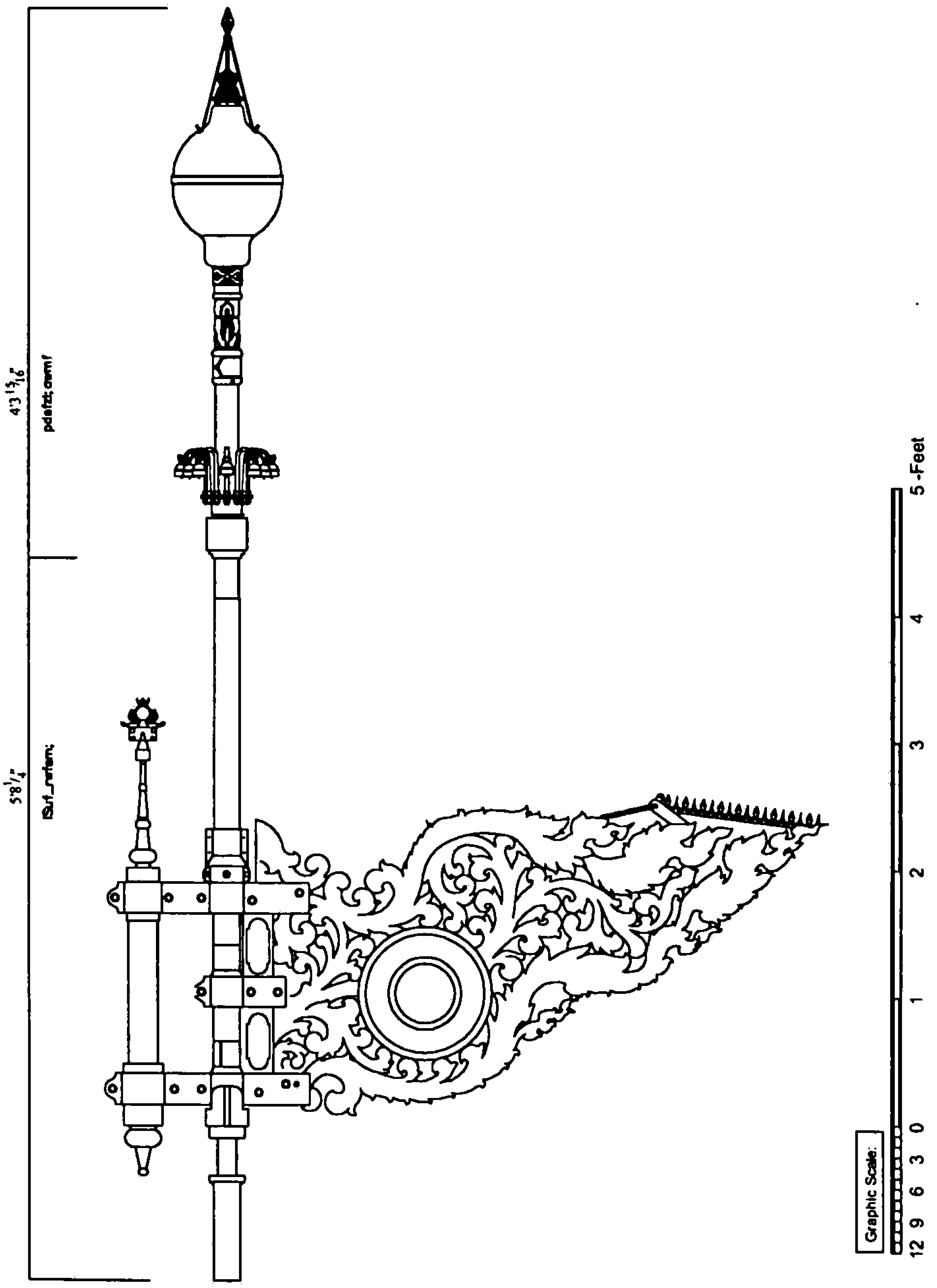
(၃၃) ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီး၏ စိန်ဖူးတော်မှ ဖိနပ်တော်ထိ အစိတ်အပိုင်း အသေးစိတ်ပုံစံများ မှတ်တမ်းတင်ထားရှိခြင်းအားဖြင့် နောင်အခါ ပြုပြင်လိုလျှင်သော်လည်းကောင်း၊ အလားတူပုံစံတူ ပြုလုပ်လိုလျှင်သော်လည်းကောင်း လွယ်လင့်တကူ မှီငြမ်းပြုစုနိုင်မည်ဖြစ်ကြောင်း တင်ပြအပ်ပါသည်။ မပြုပြင်မီနှင့် ပြုပြင်ပြီးပုံများကို တတ်နိုင်သမျှ ယှဉ်တွဲ ဖော်ပြထားပါသည်။



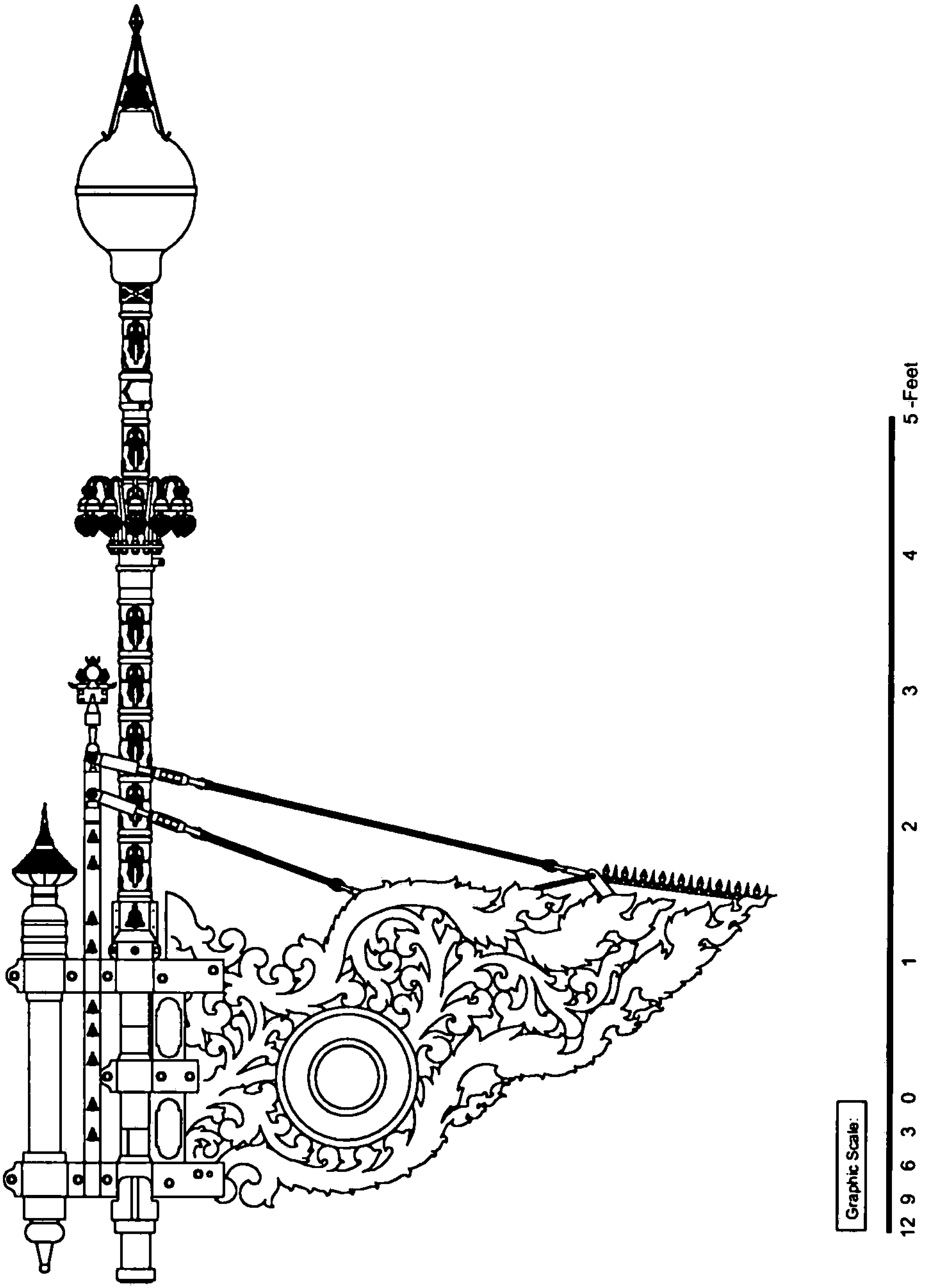
လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး ပြပြီး	ပုံနံပါတ် A-32b
အကြောင်းအရာ စေတီတော်ကြီး မတ်ရပ်မြင်ပုံ	ရက်စွဲ ၁၄-၀၆-၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-PL-32b



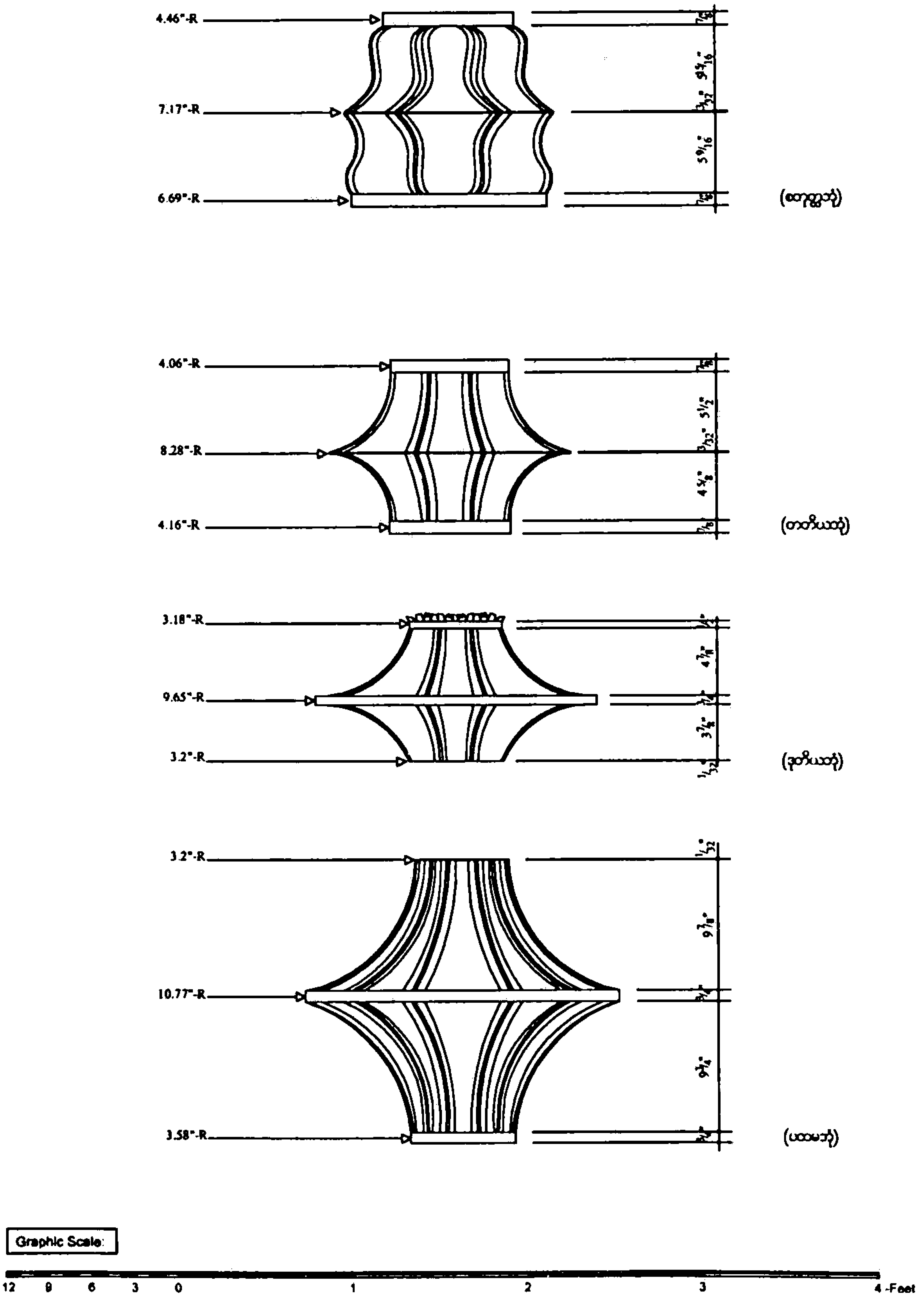
စေတီတော်ကြီး	မြင်း	A-32a
စေတီတော်ကြီး (ပန်းကပ်ပုံ)	၁၄-၀၆-၁၉၉၉	SDG-PL-32a



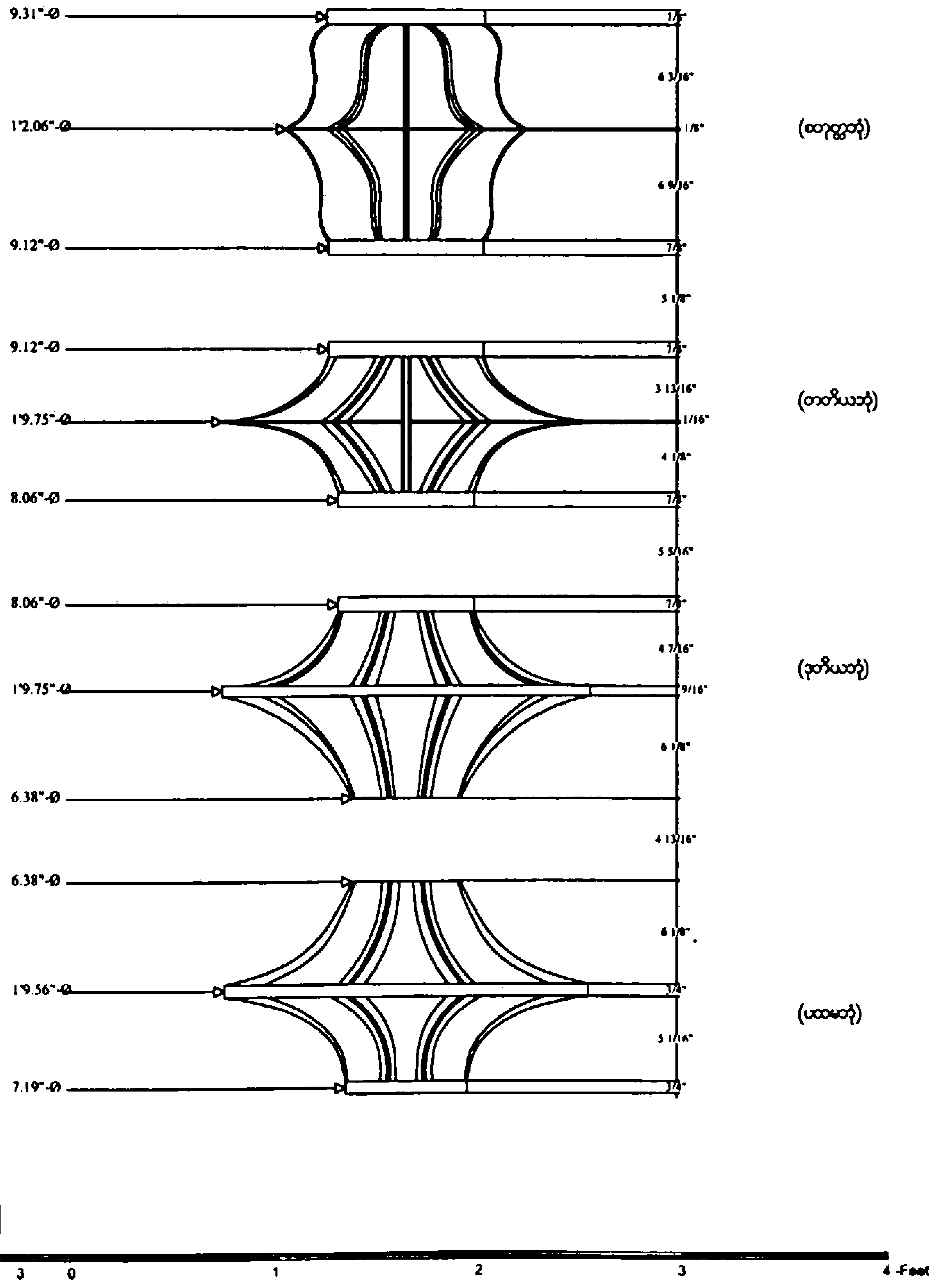
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့ .	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အမည် ပြ ဖြိုး	ပုံနံပါတ် A-05
	အကြောင်းအရာ စိန်ဖူးတော်မှကျော်မြတ်နားတော်ထိ (မပြုပြင်မီ)	နေ့စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-05



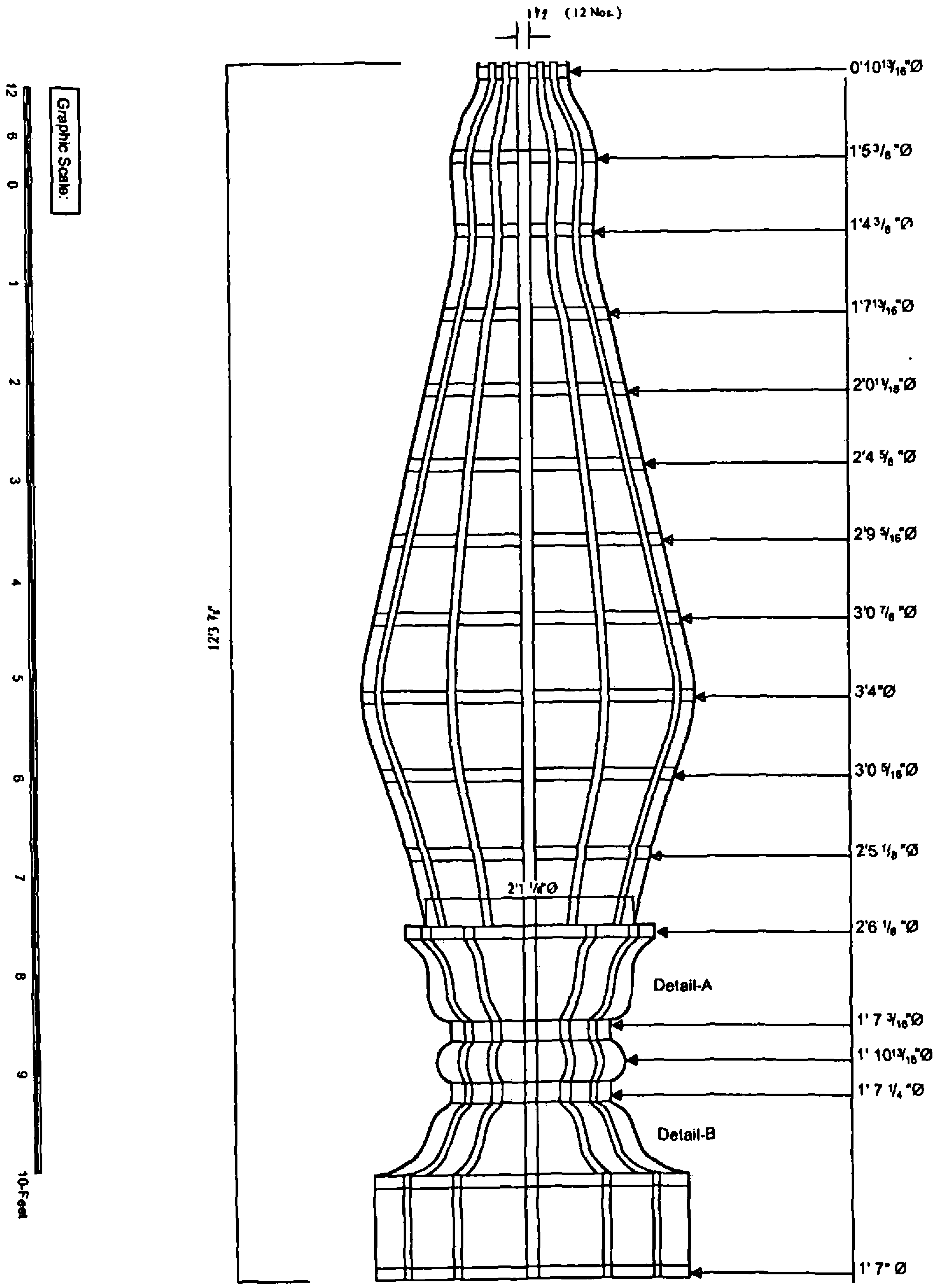
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အမျိုး ပြ ငြိုး	ပုံနံပါတ် A-05n
	အကြောင်းအရာ စိန်ဖူးတော်မှငှက်မြတ်နားတော်ထိ (ပြုပြင်ပြီး)	နေ့စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ပုံအမှတ် SDG-E-05n



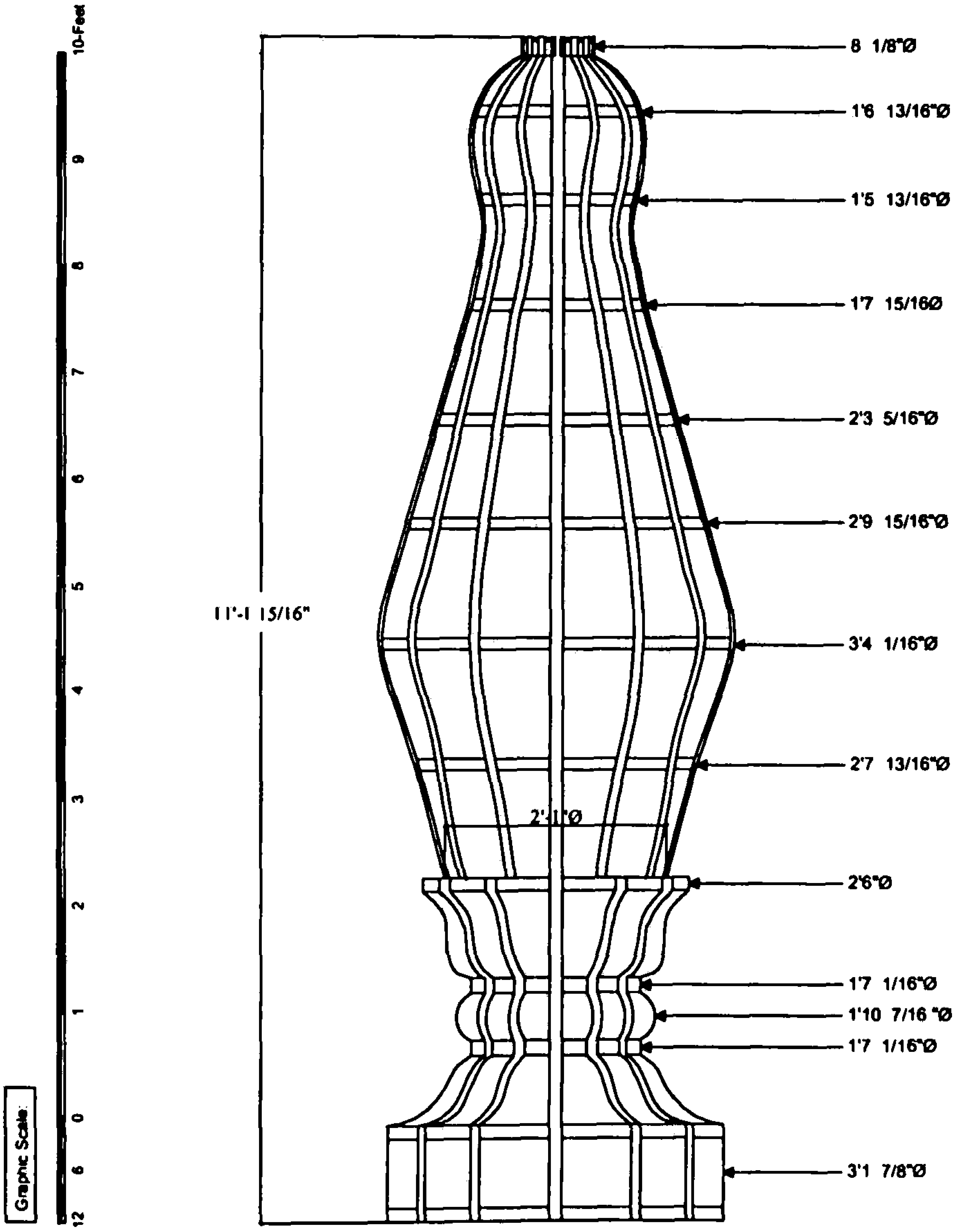
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘာက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့ .	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး ၁ ၊ ၆	ပုံနံပါတ် A-06
	အကြောင်းအရာ ဖူးနံ့လေးဘုံ (မပြုပြင်မီ)	နေ့စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	မှိုင်အမှတ် SDG-E-06



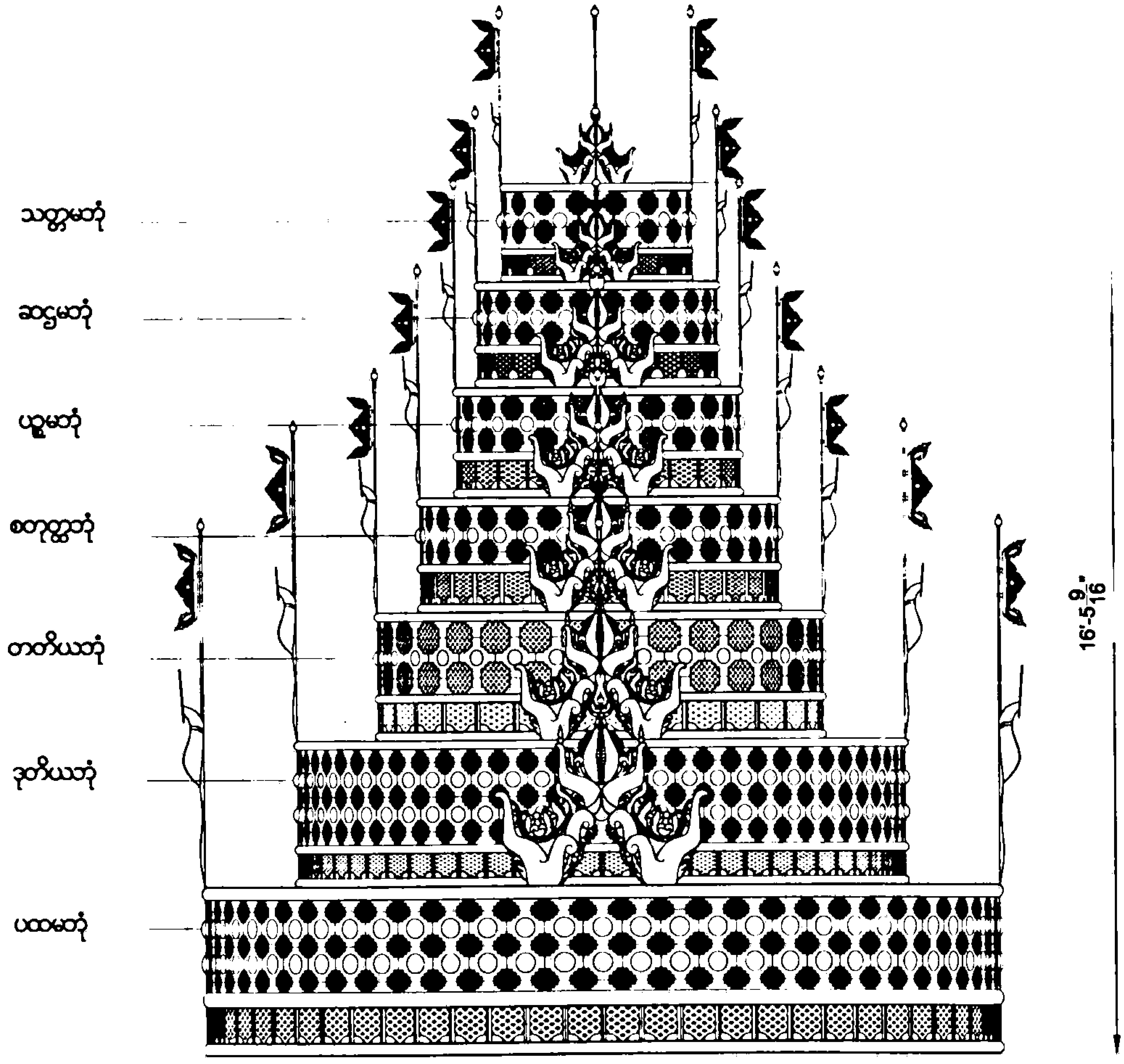
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့.	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး ပြ ပြီး	ပုံနံပါတ် A-06n
	အကြောင်းအရာ ခွန်းလေးဘုံ (ပြုပြင်ပြီး)	နေ့စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-06n



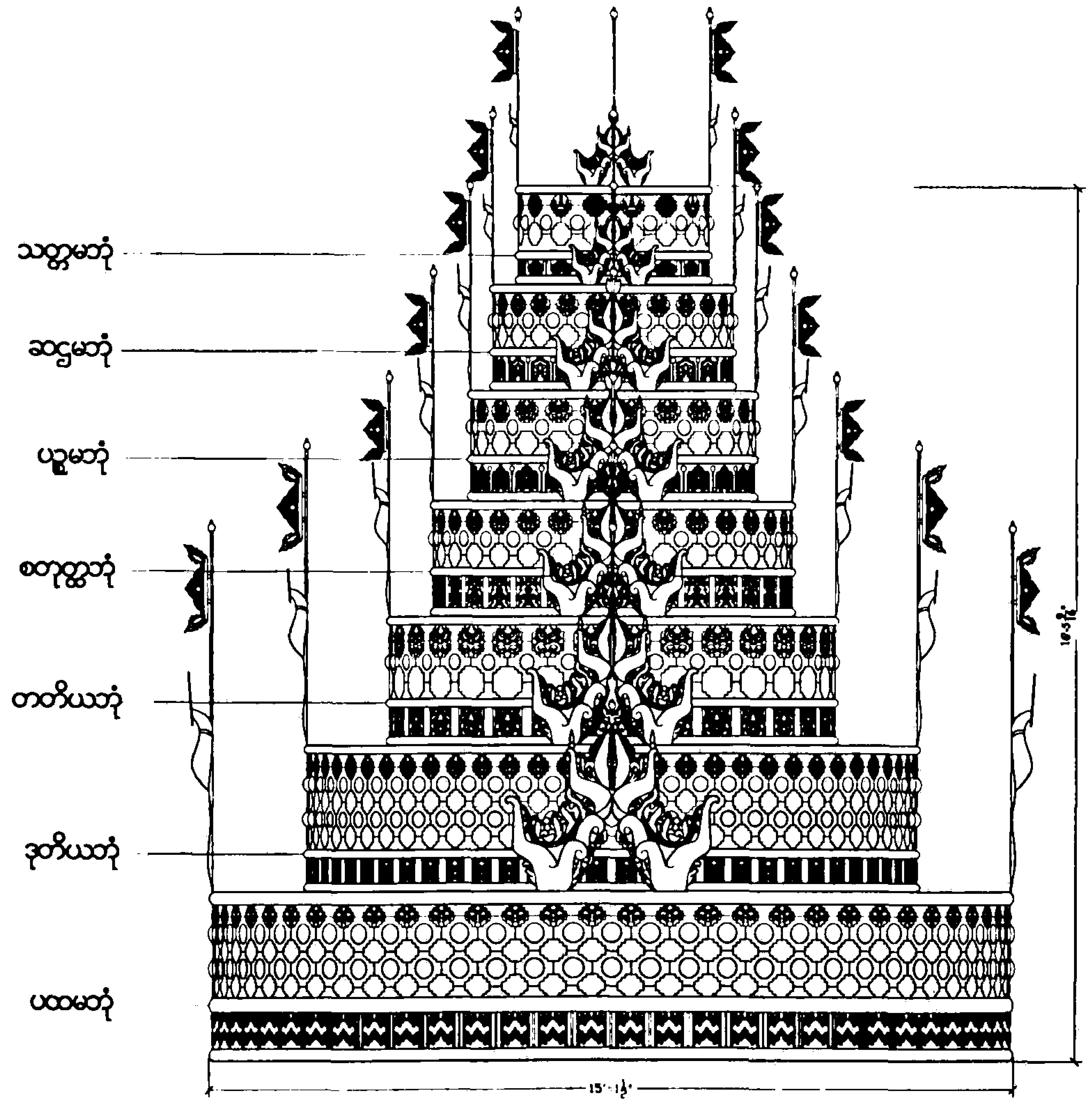
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘာက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့.	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး ပြ ငြီး	ပုံနံပါတ် A-07
	အကြောင်းအရာ ဆလ်ဝွာအမူး (မပြုပြင်မီ)	နေ့စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-07



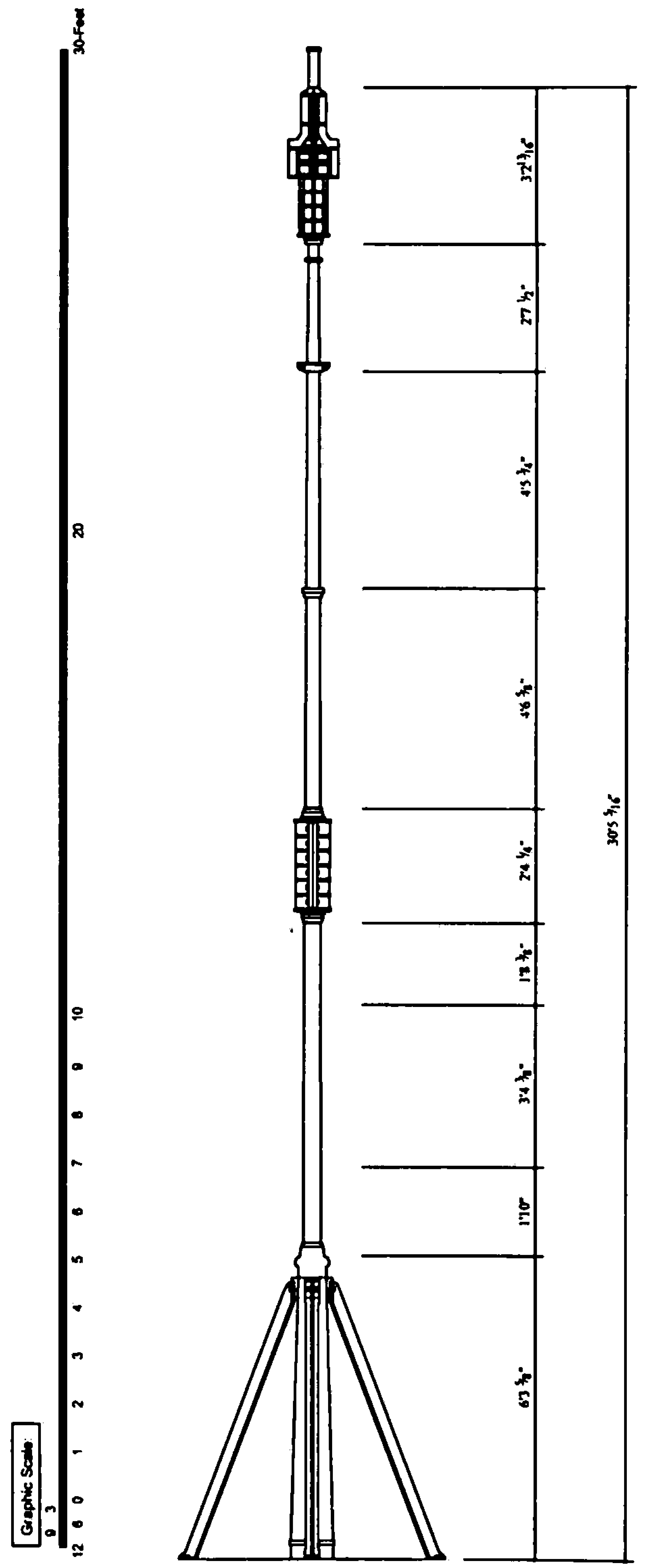
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့.	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အတိုင်း ပြ ပြီး	ပုံနံပါတ် A-07n
	အကြံပေးသူ ဆယ်လျှာမှုး (ပြုပြင်ပြီး)	ရက်စွဲ ၂၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဒိုင်အမှတ် SDG-E-07n



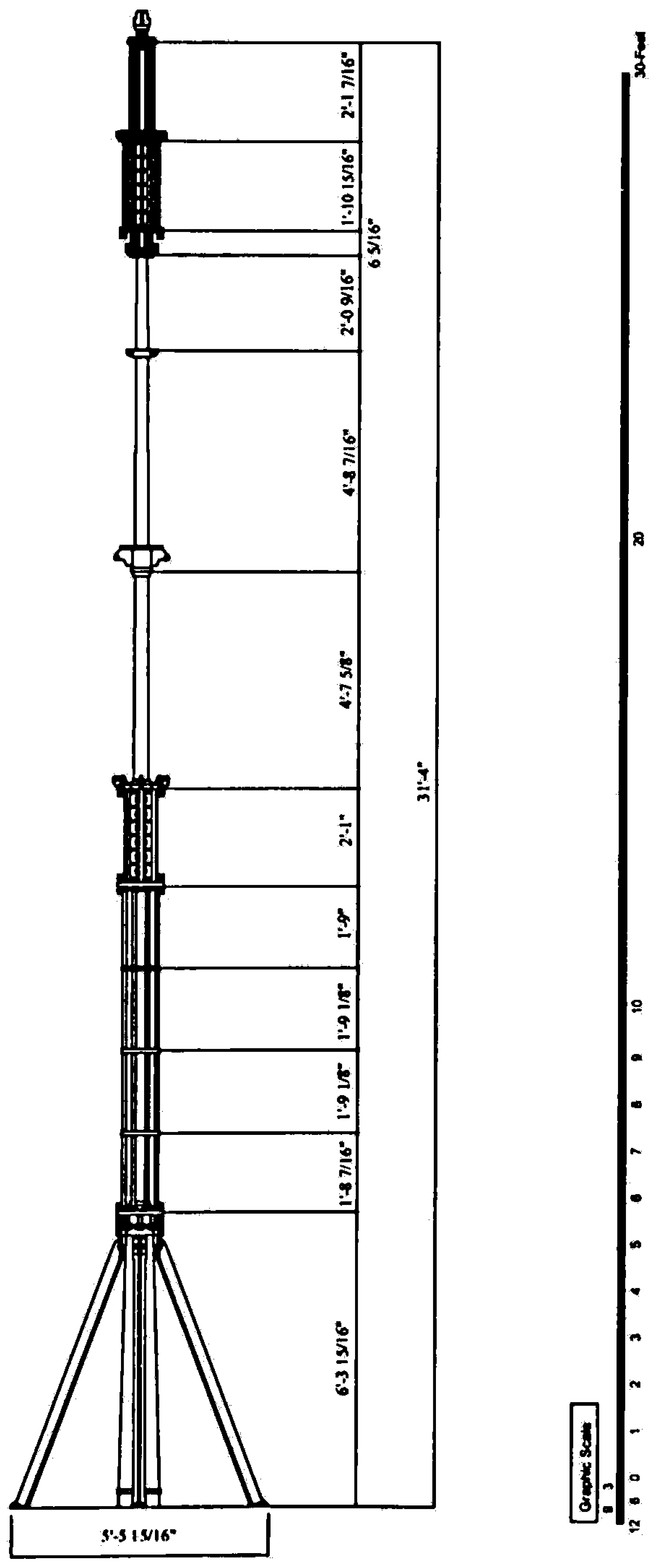
လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အမျိုး ပြီး	ပုံနံပါတ် A-10
အကြောင်းအရာ ထီးတော်ပထမဘုံမှသတ္တမဘုံထိ (မပြုပြင်မီ)	နေ့စွဲ ၁၄-၀၆-၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-10



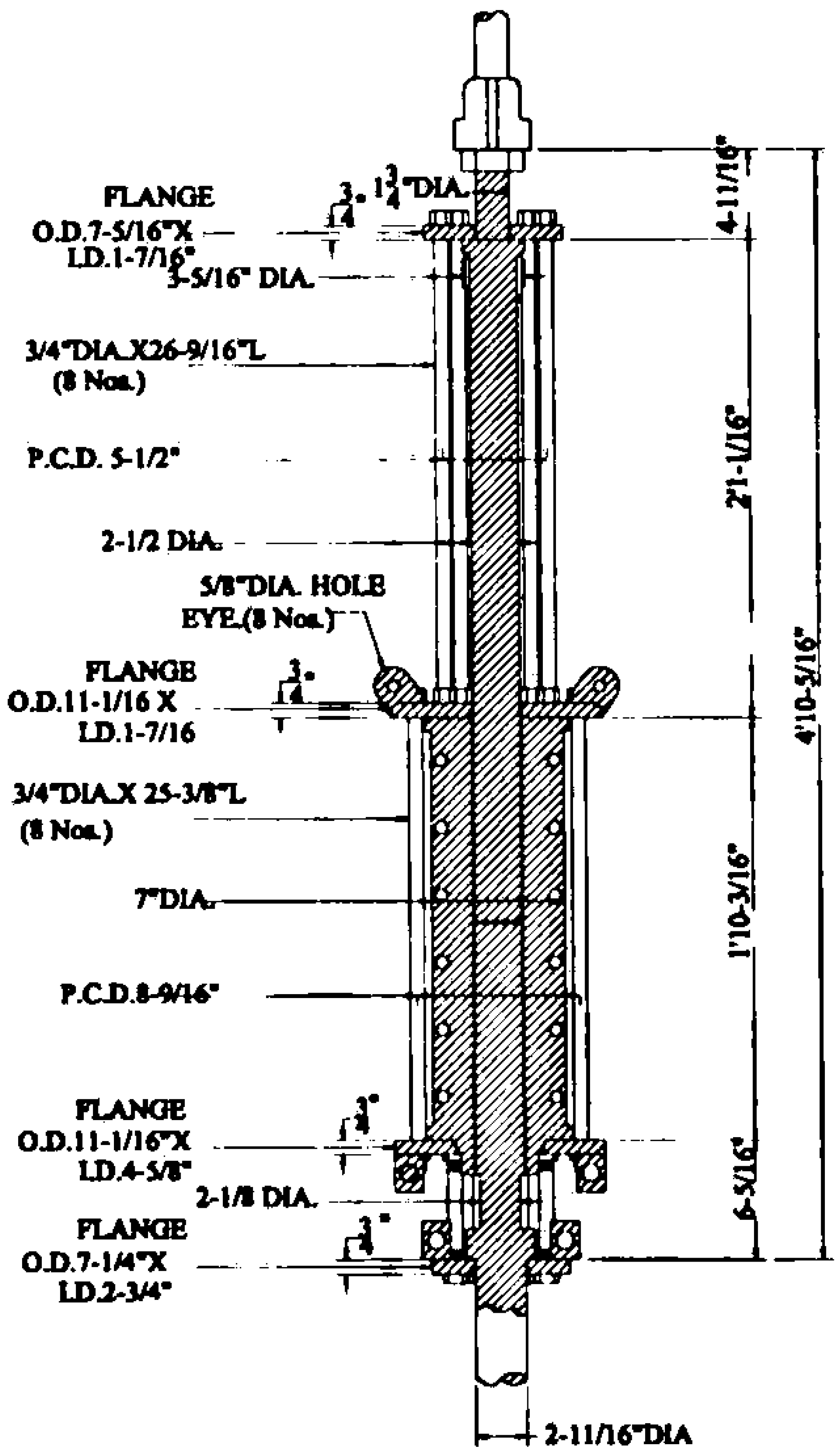
ဇေတဝန်တော်ကြီး	ပြီး	A-10n
ထီးတော် ပထမဘုံမှသတ္တမဘုံထိ (ပြုပြင်ပြီး)	၁၄-၀၆-၁၉၉၉	SDG-E-10n



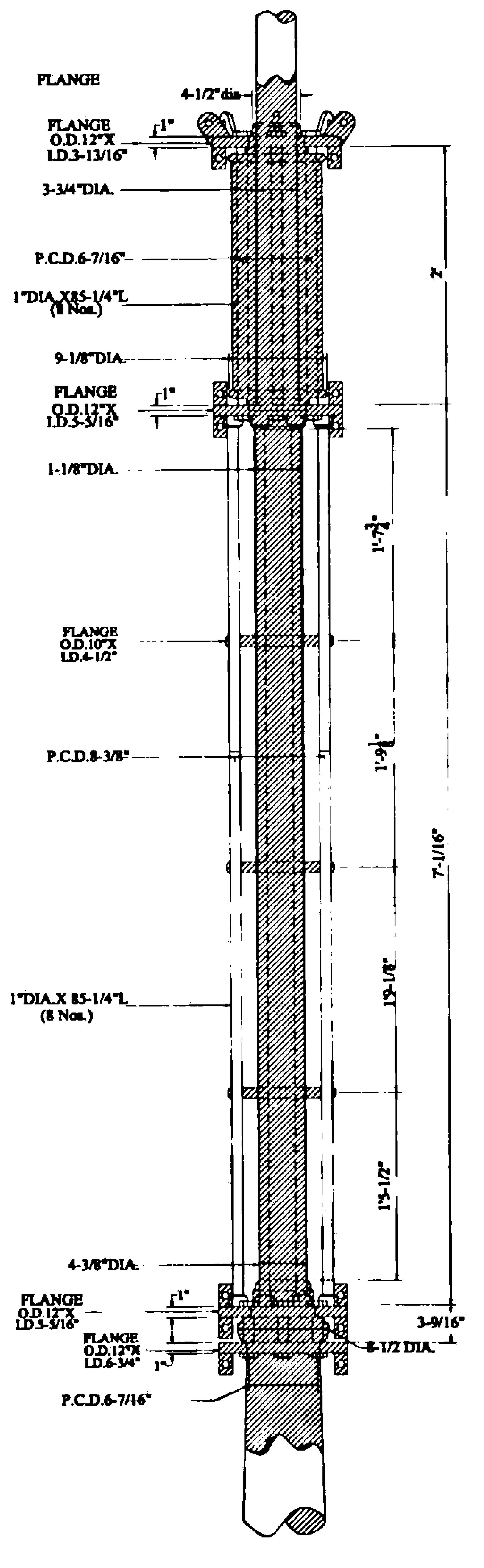
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘက်စုံပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့ .	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး ပြ ပြီး	ပုံနံပါတ် A-12
	အကြောင်းအရာ ပန်းလည်ဝိုင် (မပြုပြင်မီ)	နေ့စွဲ ၀၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-12



ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘက်စုံပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာ့ပြုအဖွဲ့ .	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး ပြ ပြ	ပုံနံပါတ် A-12n
	အကြံပေးအရာ ပန်းလည်ဝိုင်း (မြမြင့်မြ)	ရက်စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-12n

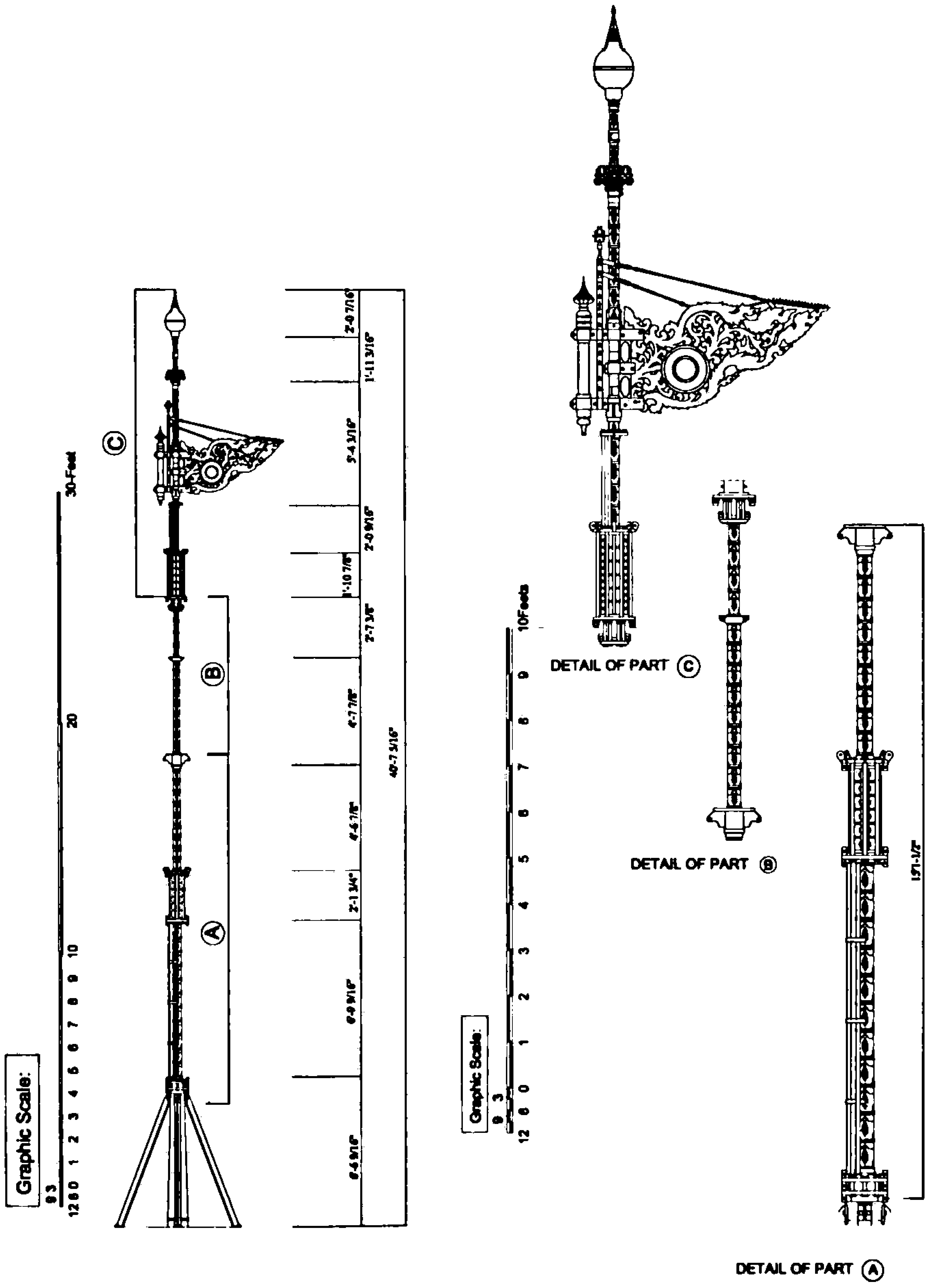


ပန်ကာလည်တိုင် အထွက်ပိုင်း အမာခံအားဖြည့်မှု

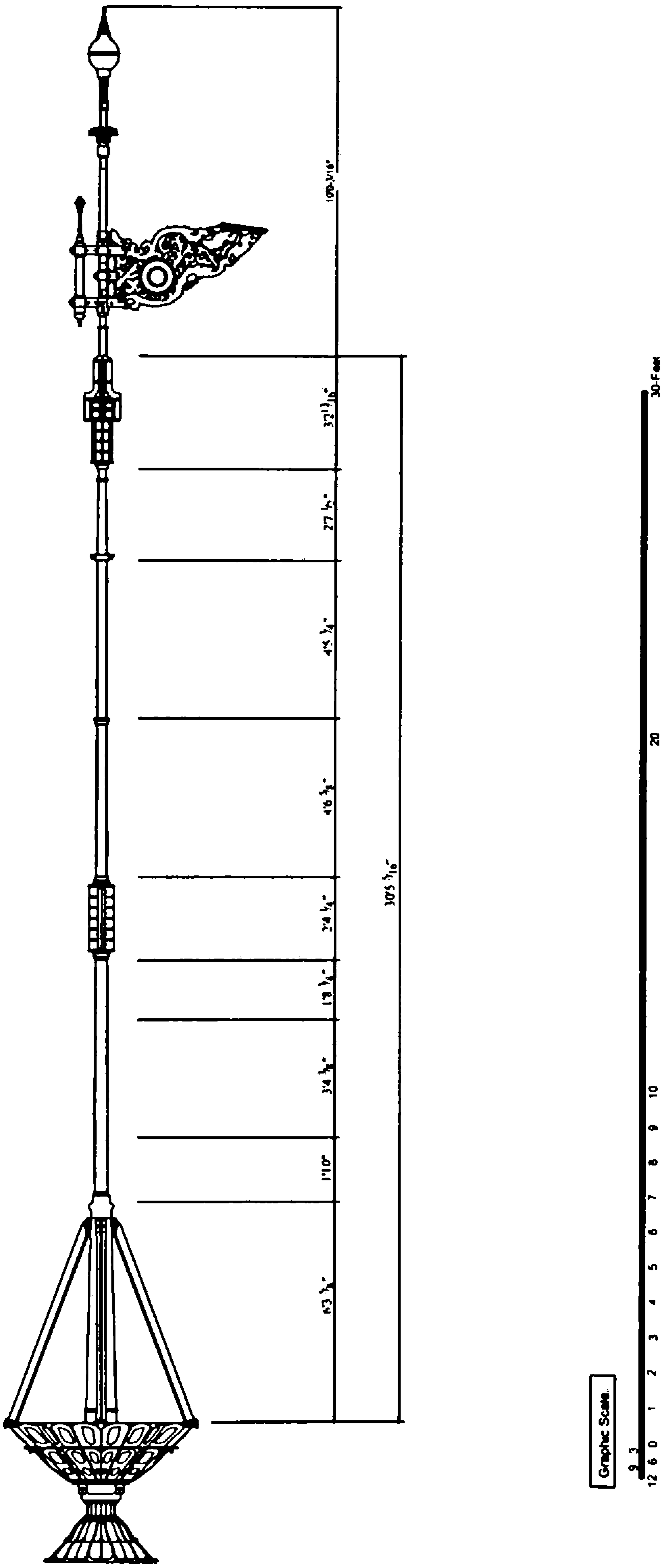


ပန်ကာလည်တိုင်တာဝါယပိုင်း အမာခံအားဖြည့်မှု

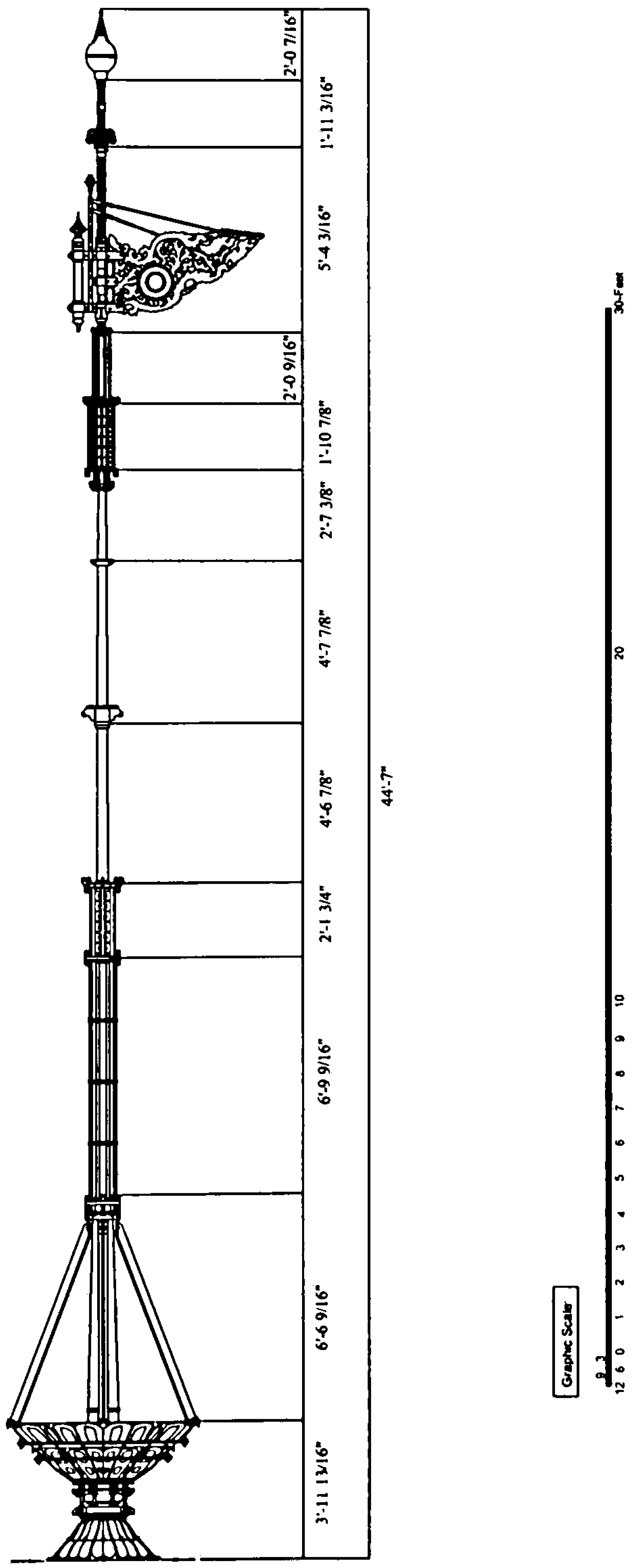
လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး ၁လက္မ=၁၆ပေ	ပုံနံပါတ် A-12N-6
အကြောင်းအရာ ပန်ကာလည်တိုင်အမာခံအားဖြည့်မှု	နေ့စွဲ ၁၄-၆-၉၉	ပိုင်အမှတ် SDG -E-12n-S



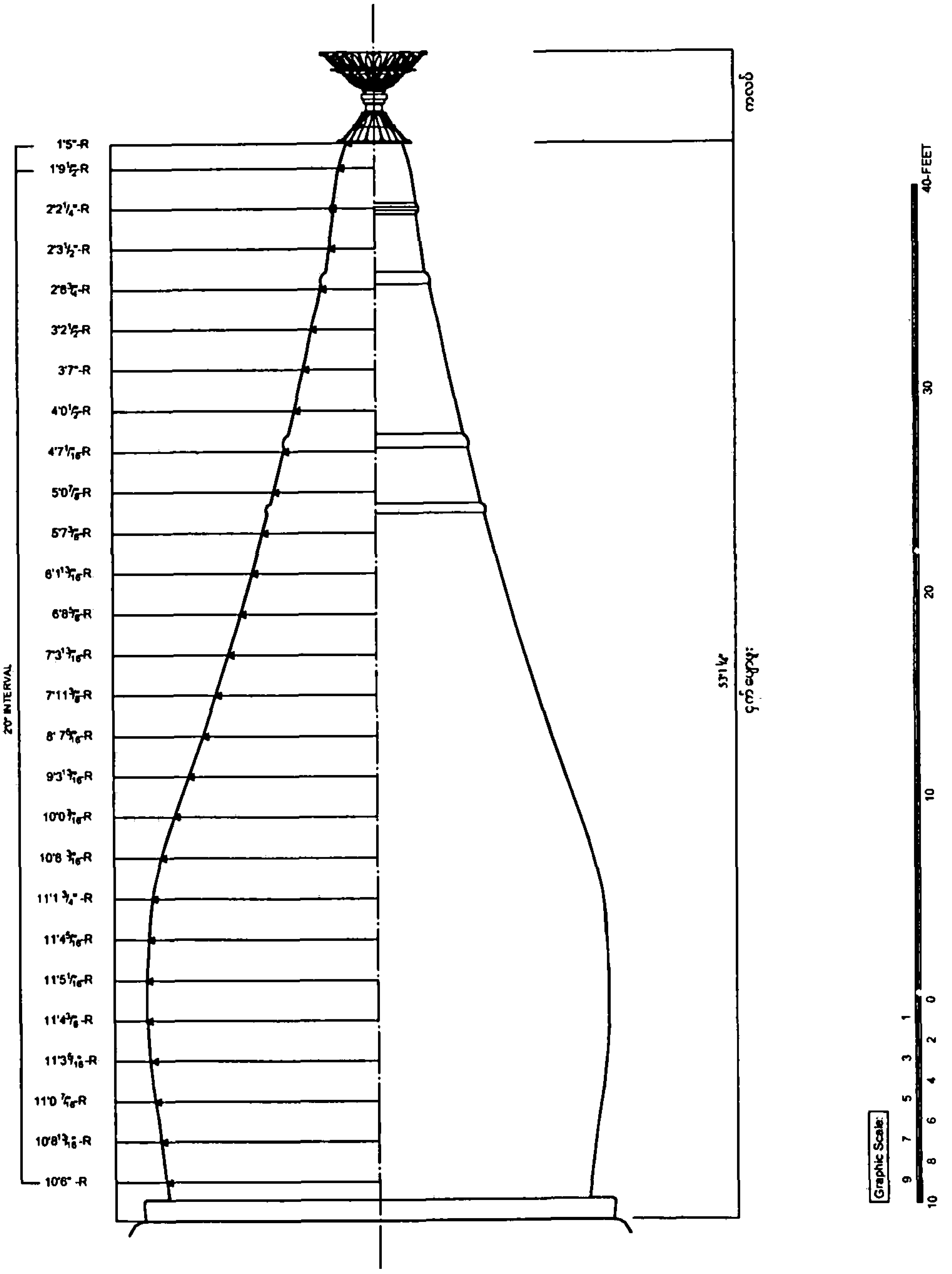
လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး မြင်း	ပုံနံပါတ် A-12n-1
အကြောင်းအရာ ပန်းလှည်းတိုင်ရှိဘုရားလေးဆူထောင့်များ (မြင်ကွင်း)	ရက်စွဲ ၁၄-၀၆-၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-12n-1



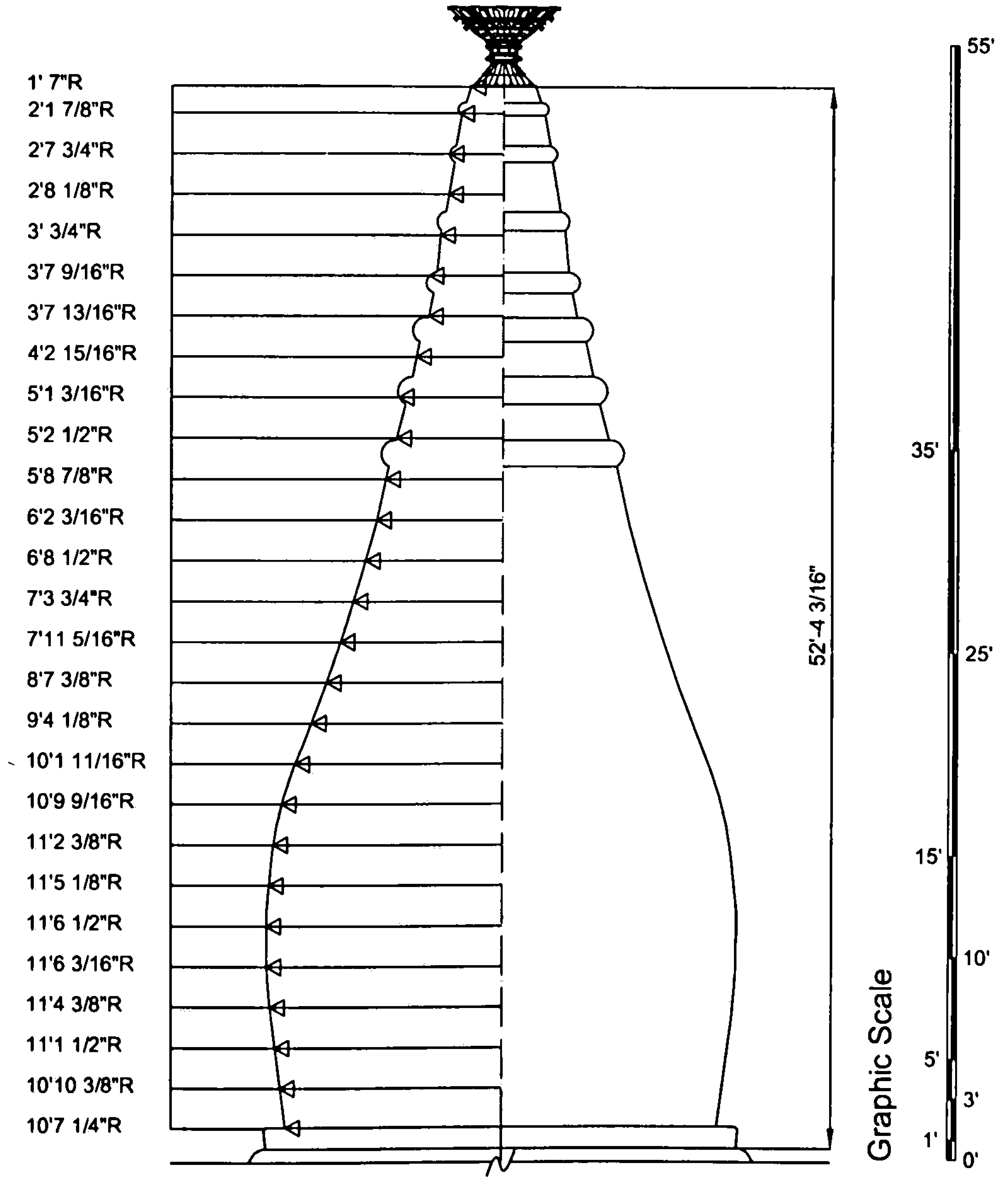
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရအာက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့ .	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး ပြ ပြီး	ပုံနံပါတ် A-14
	အကြံပေးဆရာ စိန်ပွှးတော်မှကြာကလပ်တော်ထိ (မပြုပြင်မီ)	နေ့စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-14



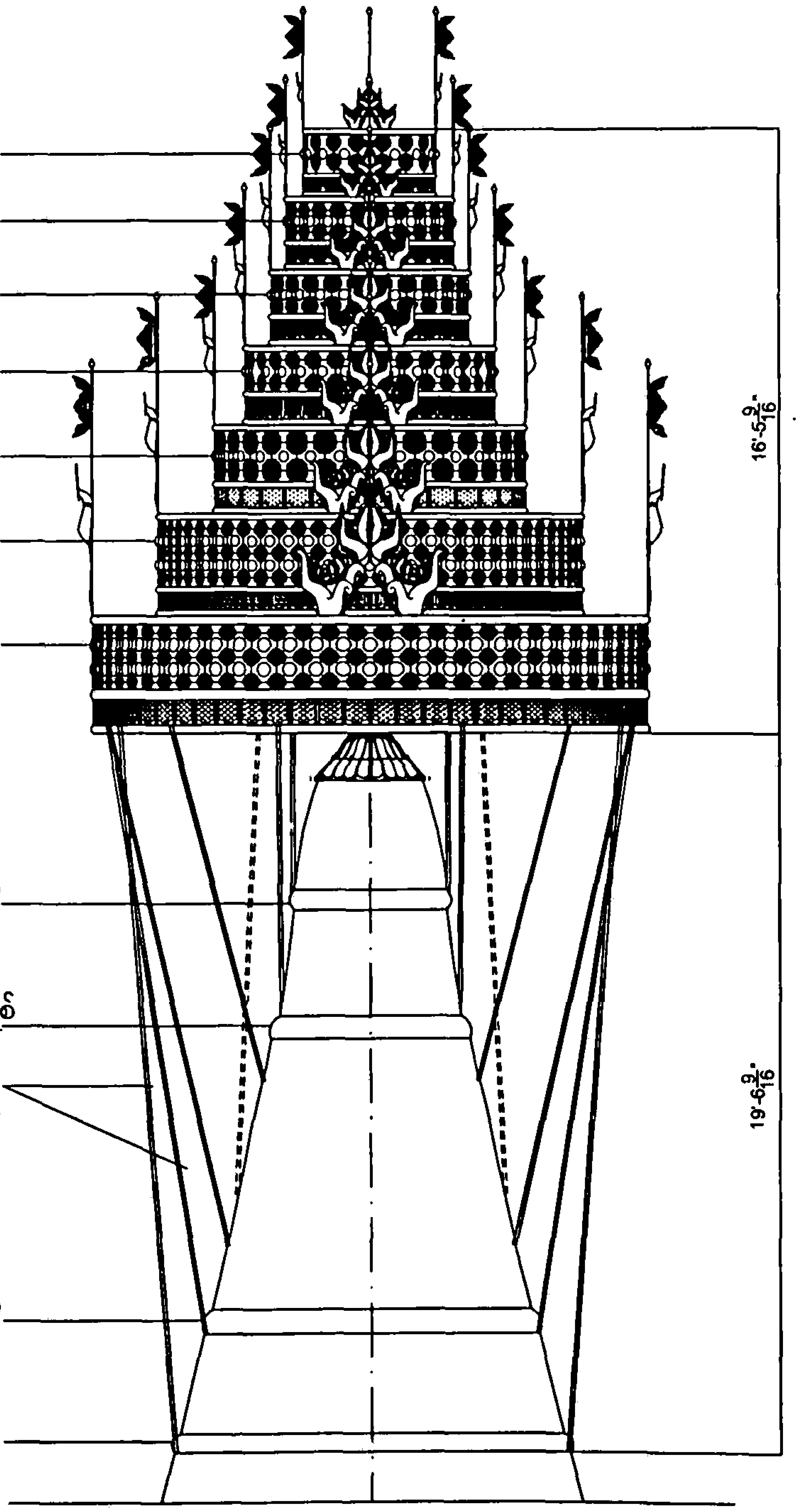
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရာဘက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့.	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး မြ ငြိ	ပုံနံပါတ် A-14n
	စိန်ဖူးတော်မှကြာကလပ်တော်ထိ (ပြုပြင်ပြီး)	နေ့စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-14n



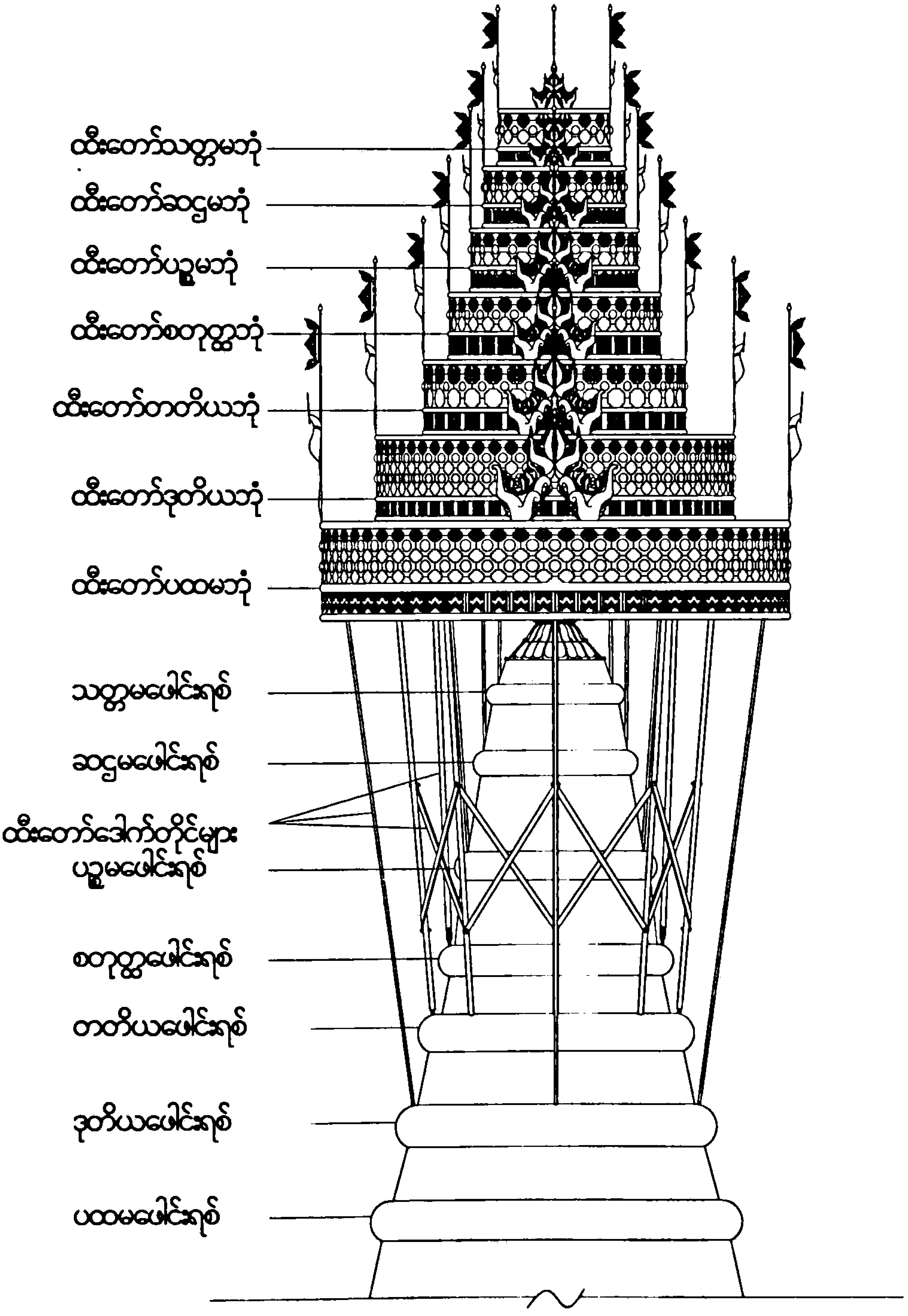
ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့ .	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အတိုင်း ပြ ပြီး	ပုံနံပါတ် A-15
	အကြောင်းအရာ ငှက်ပျောဖူးတော် (မပြုပြင်မီ)	နေ့စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-15



ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့.	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အချိုး ပြ ပြီး	ပုံနံပါတ် A-15n
	အကြံပေးအဖွဲ့ ဌာန်ပေဟူးတော် (ပြုပြင်ပြီး)	ရက်စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ပိုင်အမှတ် SDG-E-15n



ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရဘက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	အမှိုး ပြ ပြီး	ပုံစံနံပါတ် A-17
	အကြောင်းအရာ ထီးတော်ထောက်တိုင်များ (မပြုပြင်မီ)	နေ့စွဲ ၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	ဖိုင်အမှတ် SDG-E-17



ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထာဝရအောက်စုံ ပြုပြင်တည်ဆောက်ရေး စီမံကိန်း ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့.	လုပ်ငန်း စေတီတော်ကြီး	ပြီး	ပုံနံပါတ် A-17n
	အကြောင်းအရာ ထီးတော်ဒေါက်တိုင်များ (ပြုပြင်ပြီး)	၁၄-၀၆-၁၉၉၉	SDG-E-17n

အခန်း(၆)လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့်ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများ

၆–၁။ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များနှင့်သုံးသပ်ချက်များ

၆–၁–၁။ မိုးကြိုးလွှဲစနစ်စစ်ဆေးပြုပြင်ခြင်းလုပ်ငန်း

(၁) ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးသည် ရန်ကုန်မြို့တော်၏ အမြင့်ပိုင်းသိင်္ဂုတ္တရ ကုန်းတော်ပေါ်တွင် တည်ထားပြီး ဉာဏ်တော်မှာ (၃၂၆)ပေမြင့်သည်။ စေတီတော်ဖြစ်သဖြင့် ပုံသဏ္ဍာန်မှာလည်း ထိပ်အမြင့်ပိုင်း ဦးချွန်ပုံဖြစ်သည်။ ဤကဲ့သို့ တောင်ကုန်းပေါ်တွင် အလွန်မြင့်၍ အပေါ်ပိုင်းသို့ ချွန်ထွက်နေသော သာမန်အဆောက်အအုံတစ်ခု ဖြစ်ပါက လျှပ်စစ်မိုးကြိုး အန္တရာယ်အများဆုံး ကျရောက်နိုင်မည် ဖြစ်သည်။ သို့ရာတွင် စေတီတော်မြတ်ကြီး၏ သမိုင်းတွင်မိုးကြိုးခခြင်းကြောင့် ပျက်စီးရခြင်းကို ယနေ့တိုင် အထောက်အထားမတွေ့ရပါ။ ဤသို့မိုးကြိုးအန္တရာယ် ကင်းနေခြင်းမှာ စေတီတော်ကြီး တည်ဆောက်ထားမှု သဘာဝအခြေအနေများနှင့် ခေတ်အဆက်ဆက် ပညာရှင်များ ဖြည့်စွက်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည့် မိုးကြိုးကာကွယ်မှုစနစ်များကြောင့်ဟု ယူဆနိုင်သည်။ ထို့ကြောင့် စေတီတော်မြတ်ကြီးအား စစ်ဆေးပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ဆောင်ရွက်ချိန်တွင် လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာလုပ်ငန်းအဖွဲ့အနေဖြင့် မူလကောင်းမွန်မှု ရှိပြီး ဖြစ်နေသော မိုးကြိုးလွှဲစနစ်များကို လေ့လာစစ်ဆေးခြင်း၊ ချို့ယွင်းမှု၊ အားနည်းမှုရှိသည့် အစိတ်အပိုင်းများကို ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းနှင့် အခွင့်အရေးရှိခိုက် ပိုမိုကောင်းမွန်စေရေးအတွက် အားဖြည့်တပ်ဆင်ခြင်းများကို အဓိကထား ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

၆–၁–၂။ မပြုပြင်မီလေ့လာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်နှင့်သုံးသပ်ချက်

မပြုပြင်မီလေ့လာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်

(၂) ယေဘုယျအားဖြင့် မိုးကြိုးလွှဲစနစ်တစ်ခုတွင် အောက်ပါအစိတ်အပိုင်း အင်္ဂါရပ်များ ပါဝင်သည်။

(က) အမြင့်ဆုံးအပိုင်းတွင်ရှိသည့် လျှပ်ကူးအစွန်း(သို့) မိုးကြိုးလွှဲထိပ်ချွန်ပန်း (Finial)

(ခ) မိုးကြိုးလွှဲထိပ်ချွန်ပန်းမှ ကမ္ဘာမြေသားသို့လျှပ်စီး စီးဆင်းသွားနိုင်ရန် အဆင်းလမ်းကြောင်းများ (သို့) အဆင်းလျှပ်ကူးပစ္စည်းများ (Down Paths or Down Conductors)

(ဂ) ကမ္ဘာ့မြေသားအတွင်းသို့ လျှပ်စီး စီးဝင်နိုင်သည့် မြေစိုက်လျှပ်ခေါင်း (Earth Electrode)

(၃) သို့ပါ၍ စေတီတော်မြတ်ကြီး မပြုပြင်မီ မူလအနေအထားအတိုင်း ရှိနေစဉ် စေတီတော်မြတ်ကြီး၌ အထက်တွင်ဖော်ပြထားသည့် မိုးကြိုးလွှဲစနစ်တစ်ခု၏ အင်္ဂါရပ်များဖြစ်ပေါ် တည်ရှိနေမှုကို မျက်မြင်လေ့လာစစ်ဆေးခြင်းကိုလည်းကောင်း၊ လျှပ်စစ်တိုင်းတာရေး ကိရိယာများဖြင့် စစ်ဆေးတိုင်းတာခြင်းကိုလည်းကောင်း ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

မျက်မြင်လေ့လာစစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်

(၄) စေတီတော်ကြီးအား မျက်မြင်လေ့လာရာတွင် တည်ဆောက်ထားမှု သဘာဝအခြေအနေများနှင့် ခေတ်အဆက်ဆက် ပညာရှင်များဖြည့်စွက် ပြုလုပ်ထားမှုများအရ အောက်ပါအတိုင်း မိုးကြိုးလွှဲစနစ်တစ်ခု၏ အင်္ဂါရပ်များ ပြည့်စုံစွာဖြစ်ပေါ် တည်ရှိနေကြောင်း တွေ့ရသည်။

(က) အမြင့်ဆုံးအပိုင်းတွင်ရှိပြီး အချွန်းများပါရှိသည့် ရွှေဖြင့်ပြုလုပ်ထားသည့် စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် ၎င်းတို့ကို တပ်ဆင်ထားသည့် မဏ္ဍိုင်တော်သည်လည်းကောင်း၊ စိန်တောင် အချွန်းများပါသည့် ရွှေထီးတော်ဘုံ (၇)ဆင့်နှင့် သံထည် ထီးချလက်၊ ထီးခွေများနှင့် သံဒေါက်တိုင်များသည်လည်းကောင်း စေတီတော်ကြီး၏ မိုးကြိုးလွှဲထိပ်ချွန်ပန်း (Lightning Finial) များအဖြစ် တည်ရှိနေသည်။

(ခ) အထက်ပါ အမြင့်ဆုံးအဖျားပိုင်းတွင်ရှိသည့် စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် ထီးတော်တို့မှ ကမ္ဘာ့မြေသားသို့ လျှပ်စီးဆင်းမှုလမ်းကြောင်းကို လေ့လာရာတွင်-

- စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်တို့ တပ်ဆင်ထားသည့် မဏ္ဍိုင်တော်၏ အရင်းပိုင်းသည် ငှက်ပျောဖူးတော်အတွင်း စိုက်ဝင်နေပါသည်။ (Radar ဖြင့် ရိုက်ကူးစစ်ဆေးမှုအရ မဏ္ဍိုင်တော်မှာ ငှက်ပျောဖူးတော်အတွင်း (၆)ပေ(၃)လက်မခန့် စိုက်ဝင်နေကြောင်း သိရသည်။)
- ထီးတော် ဘုံ(၇)ဆင့် အမာခံသံခွေများသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဆက်စပ်နေပြီး အောက်ဆုံးဘုံဆင့်မှ သံခွေများကို သံဒေါက်ကြီးများနှင့်ထောက်၍ ငှက်ပျောဖူးတော်၏ ဖောင်းရစ်နေရာများတွင် ရစ်ပတ်ထားသော ခါးပတ်သံခွေများပေါ်သို့ တပ်ဆင်ထားသည်။
- ၎င်းအပြင် ထီးတော်ကြီး စတုတ္ထဘုံဆင့်၏ သံထီးချလက်များမှ တနင်္ဂနွေ၊ အင်္ဂါ၊ စနေနှင့် ရာဟုထောင့်ဘက် ထီးချလက်များတွင် အချင်း(၃/၈)လက်မရှိသော ကြေးချောင်းများကို ချိတ်ဆက်၍ ၎င်းကြေးချောင်းများကို ငှက်ပျောဖူးတော် တတိယဖောင်းရစ်အောက်နားတွင်စိုက်သွင်းထားသော အချင်း(၃/၈)လက်မ၊ အရှည် (၅)လက်မရှိ သံမှုလီချောင်းများနှင့် ဆက်သွယ်တပ်ဆင်ထားသည်။
- ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီး ကွဲခိုင်မှုအတွက် စစ်ဆေးပြုပြင်စဉ် လေ့လာတွေ့ရှိမှုအရ ငှက်ပျောဖူးတော်အတွင်းပိုင်းမှာ အုတ်၊ သဲနှင့်မြေသားများဖြစ်ပြီး အစိုဓာတ်ရှိနေကြောင်းတွေ့ရသည်။

(၅) ဤအချက်များကို စဉ်းစားလျှင် စေတီတော်ကြီး ထိပ်ဖျားပိုင်း အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်သော စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် ထီးတော်တို့သည် သံတိုင်၊ သံဒေါက်များ၊ ကြေးချောင်းများမှတစ်ဆင့် ငှက်ပျောဖူးတော်အတွင်းပိုင်းသို့ ဆက်သွယ်ပြီး ငှက်ပျောဖူးတော်အတွင်းပိုင်း မြေသားများမှ စေတီတော် ကိုယ်လုံးတော်အတွင်းပိုင်း မြေသားများဖြင့် ဆက်စပ်၍ ကမ္ဘာ့မြေထုသို့ ဆက်စပ်နေသည်ဟု ယူဆ ရသည်။

(၆) စေတီတော်ကြီး၏ ဒုတိယဖောင်းရစ်ကြီးအောက်တွင် ဗြက်(၁ $\frac{၁}{၂}$)လက်မ x ဒု($\frac{၁}{၈}$)လက်မရှိ ကြေးပြားခါးပတ် (Copper Tape Belt) ပြုလုပ်ထားသည်။ ၎င်းခါးပတ်၏ တနင်္ဂနွေ၊ အင်္ဂါ၊ စနေ၊ ရာဟုထောင့် (၄)ဖက်မှ အချင်း (၀.၂၇၆) လက်မ ကြေးကြိုး(၁)ချောင်းစီတပ်ဆင်၍ စေတီတော် ကြီး၏ ဖိနပ်တော်ခြေရင်း ရွှေအမှိုက်ကန်များရှိ မြေစိုက်ခေါင်းများသို့ ဆက်သွယ်ပေးထားသည်။

(၇) ဤသို့ဖြင့် စေတီတော်ကြီး မိုးကြိုးလွှဲစနစ်မှ မြေဆင်းလမ်းကြောင်း (Down Path) သည် ငှက်ပျော ဖူးတော်အတွင်းပိုင်း မြေသားမှစေတီတော်ကြီးအတွင်း မြေသားများဖြင့် ဆက်စပ်၍ ကမ္ဘာ့မြေထုသို့ လျှပ်စီးဆင်းနိုင်သည့် သဘာဝလမ်းကြောင်းတစ်ခုအပြင် စေတီတော်ကြီး ဖောင်းရစ်အဆင့်တွင်ရှိသော ကြေးပြားခါးပတ်နှင့် ပညာရှင်များ ဖြည့်စွက်ပြုလုပ်ထားသည့် ကြေးကြိုးများမှ လျှပ်စီးဆင်းနိုင်သည့် အပြိုင် လျှပ်စီးဆင်းလမ်းကြောင်း (Parallel Path) တစ်ခုလည်းပါရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။

(၈) အဆင်းကြေးကြိုးများကို တနင်္ဂနွေ၊ အင်္ဂါ၊ စနေနှင့် ရာဟုထောင့် ဖိနပ်တော်ခြေရင်းရှိ ရွှေအမှိုက်ကန် များအထိ ဆက်သွယ်တပ်ဆင်ထားပြီး အမှိုက်ကန်များထဲတွင် မြှုပ်ထားသော အချင်း(၄)လက်မ သံပိုက်လုံးနှင့် လျှပ်စစ်ပြိုင်ဆက် ပြုလုပ်ထားသော အချင်း($\frac{၃}{၄}$)လက်မ x အရှည်(၈)ပေရှိသော ကြေးချောင်းတစ်စုံစီနှင့် ဆက်သွယ်ထားသည်။ ၎င်းသံပိုက်နှင့် ကြေးချောင်းများကို စေတီတော်ကြီး မိုးကြိုးလွှဲစနစ်၏ မြေစိုက်လျှပ်ခေါင်း (Earth Electrode) များအဖြစ် တွေ့ရှိရသည်။

မှတ်ချက်

၁။ ဖောင်းရစ်ကြီးအောက်ရှိ ကြေးပြားခါးပတ်၊ အဆင်းကြေးကြိုး (၄)ချောင်းနှင့် ရွှေအမှိုက်ကန် များတွင် မြှုပ်ထားသော အချင်း(၄)လက်မ သံပိုက်မြေစိုက်ခေါင်းများမှာ ၁၉၇၀-ပြည့်နှစ်တွင် တပ်ဆင်ခဲ့ခြင်းဖြစ်ကြောင်း ပညာရှင်များ ပြောကြားချက်အရ သိရသည်။

၂။ လိုအပ်သော ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများနှင့် ရွှေအမှိုက်ကန်များတွင် အချင်း($\frac{၃}{၄}$)လက်မ x အရှည် (၈)ပေ ကြေးချောင်းတစ်ချောင်းစီကို လျှပ်စစ်ပြိုင်ဆက် ဖြည့်စွက်တပ်ဆင်ခြင်းကို ၁၉၈၅- ခုနှစ်တွင် ပညာရှင်များက လုပ်ကိုင်ခဲ့ကြောင်း မှတ်တမ်းများအရ သိရသည်။

၃။ စေတီတော်ကြီးမပြုပြင်မီ မိုးကြိုးလွှဲစနစ်(စနစ်ဟောင်း) ပုံစံကိုရေးဆွဲ၍ ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၆-၁)တွင် ပြထားသည်။

တွေ့ရှိရသည့်အားနည်းချက်နှင့် ချို့ယွင်းချက်များ

(၉) စေတီတော်ကြီး၏ မူလမိုးကြိုးလွှဲစနစ်ကို အထက်ပါအတိုင်း မျက်မြင်လေ့လာ စစ်ဆေးခဲ့ရာ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း မိုးကြိုးလွှဲစနစ် အင်္ဂါရပ်များ ပြည့်စုံမှုရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။ ၎င်းမိုးကြိုးလွှဲစနစ်မှ အစိတ်အပိုင်းများသည်လည်း ယေဘုယျအားဖြင့် ကောင်းမွန်သည့် အနေအထားတွင် ရှိသည်။ အောက်ဖော်ပြပါ အားနည်းချို့ယွင်းမှု အနည်းငယ် တွေ့ရှိရသည်။

(က) ထီးတော်စတုတ္ထဘုံဆင့်နှင့် ငှက်ပျောဖူးတွင် စိုက်သွင်းထားသော သံငုတ်များကို ဆက်သွယ်ပေးထားသော အချင်း($\frac{၁}{၈}$)လက်မရှိ ကြေးချောင်းများမှာ ထီးချလက်သံပြားနှင့် သေချာစွာ ဆက်သွယ်မထားပါ။ ကြေးချောင်းများထိပ်ကို ကောက်၍ သာမန်ချိတ်ဆွဲ ထားသည်ကို တွေ့ရှိရသည်။ Mechanical and Electrical Bonding မကောင်းပါ။ ၎င်းကြေးချောင်းကိုပင် ငှက်ပျောဖူးတော်၌ ဆက်သွယ်တပ်ဆင်ရာ၌ ငှက်ပျောဖူးတော်အတွင်း အချင်း($\frac{၁}{၈}$) လက်မ x အရှည်(၅)လက်မ သံမူလီချောင်းမြှုပ်၍ သံမူလီခေါင်းဖြင့် ရစ်ညှပ်ပြီး ဖမ်းထားသည်။ မူလီ ချောင်းနှင့် မူလီခေါင်းများမှာ ရိုးရိုးသံများဖြစ်၍ နစ်ကြာသည့်အခါ သံချေးစားပြီး လျှပ်စစ် ဆက်သွယ်မှု (Electrical Bonding) မကောင်းတော့ကြောင်း တွေ့ရသည်။

(ခ) အထက်ဖော်ပြပါ ထီးတော် စတုတ္ထဘုံဆင့်နှင့် ငှက်ပျောဖူးတော်သို့ ဆက်သွယ်ပေးထားသော အချင်း($\frac{၁}{၈}$)လက်မ ကြေးချောင်းများမှာ (၄)ချောင်းဖြစ်သည်။ ၎င်း (၄)ချောင်းတွင် (၃) ချောင်းသာ ထီးတော်စတုတ္ထဘုံဆင့်နှင့် ငှက်ပျောဖူးတော် (၂)နေရာလုံး ဆက်သွယ်မှုရှိနေသော်လည်း ရာဟုထောင့်ဘက်မှ ကြေးချောင်း(၁)ချောင်းမှာ ထီးတော်တတိယဘုံဆင့်ခန့်တွင် ထိပ်ပိုင်းပြတ်နေ၍ လွတ်နေသည်။ ထီးတော်မည်သည့် အဆင့်နှင့်မျှ လျှပ်စီးဆက်သွယ်မှု (Electrical Contact) မရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။

(ဂ) စေတီတော်ကြီး၏ ဒုတိယဖောင်းရစ်အောက်ရှိ ကြေးပြားခါးပတ် (Copper Tape Belt)၏ ထောင့်(၄)ထောင့် နေရာများတွင် အဆက်ပြားဖြင့် ကြေးကြိုး (Bare Copper Wire) (၄)ချောင်းတပ်ဆင်၍ မြေသို့ဆက်သွယ် တပ်ဆင်ထားသည်။ ၎င်းအနက် ရာဟုထောင့်ဘက်မှ ကြေးကြိုးသည် စေတီတော်ကြီး ဖိနပ်တော်နေရာလောက်တွင် (၃)ပေခန့် ပြတ်တောက်နေသည်ကို တွေ့ရသည်။

(ဃ) အထက်ပါ ကြေးကြိုး(၄)ချောင်းကို အမှိုက်ကန်များရှိ မြေစိုက်ခေါင်း (Earth Electrode) များသို့ ဆက်ရာတွင် တိုက်ရိုက် ဆက်ထားသည်။ ထို့ကြောင့် မြေစိုက်ခေါင်းများ၏ မြေဓာတ်ခုခံမှု (Earth Electrode Resistance) တိုင်းတာရာတွင် ခက်ခဲမှုရှိသည်။ တိုင်းတာမှု လွယ်ကူစေရေးအတွက် ကြေးကြိုးများအရင်းပိုင်းတွင် စမ်းသပ်အဆက်ငုတ် (Test Link) များထားရန် လိုအပ်ကြောင်း တွေ့ရသည်။

(၁၀) မိုးကြိုးလွှဲစနစ်တစ်ခုကို ပုံမှန်တိုင်းတာစစ်ဆေးရာတွင် အောက်ပါတို့ကို တိုင်းတာစစ်ဆေးရသည်။

(က) မိုးကြိုးလွှဲထိပ်ချွန်ပန်းမှ မြေစိုက်လျှပ်ခေါင်းအထိ လျှပ်စီးလမ်းကြောင်း ဆက်သွယ်မှုကို တိုင်းတာစစ်ဆေးခြင်း (Continuity Test Between Finial and Earth Electrode)။

(ခ) မြေစိုက်လျှပ်ခေါင်းများ၏ မြေခံတော်ခံမှုကို တိုင်းတာစစ်ဆေးခြင်း (Earth Resistance Test of Earth Electrode)။

မှတ်ချက်။ လျှပ်စစ်ဥပဒေဆိုင်ရာ သတ်မှတ်ချက်အရ မိုးကြိုးလွှဲစနစ် မြေစိုက်လျှပ်ခေါင်း၏ မြေခံတော်ခံမှုမှာ (၁၀)အုမ်း (10 Ohm) ထက်မပိုရပါ။

(၁၁) စေတီတော်ကြီး၏ မပြုပြင်မီအချိန် မူလမိုးကြိုးလွှဲစနစ်ကို တိုင်းတာစစ်ဆေးရာတွင်လည်း အထက်ဖော်ပြထားသည့် တိုင်းတာမှု (၂)မျိုးကို အောက်ပါအတိုင်း တိုင်းတာစစ်ဆေးခဲ့သည်။

(က) စေတီတော်ကြီး မိုးကြိုးလွှဲစနစ်တွင် မိုးကြိုးလွှဲ ထိပ်ချွန်ပန်း (Finial) သဖွယ်ဖြစ်နေသော စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်၊ ထီးတော်များမှ မြေပြင်မြေစိုက် လျှပ်ခေါင်းများသို့ ဆက်သွယ်နေသော မိုးကြိုးလျှပ်စီး အဆင်းလမ်းကြောင်း (Down Path) မှာ သာမန်အဆောက်အအုံများရှိ မိုးကြိုးလွှဲစနစ်များကဲ့သို့ လျှပ်ကူးပစ္စည်း တစ်မျိုးတည်း (ဥပမာ- Bare Copper Wire or Copper Tape) စသည်ဖြင့် တစ်မျိုးတည်း တောက်လျှောက် ဆက်သွယ်ထားခြင်း မဟုတ်ပါ။ ရှေ့ပိုင်းတွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ထိပ်ပိုင်းတွင် သံချောင်း၊ ကြေးချောင်းများဖြစ်၍ ၎င်းတို့မှ ငှက်ပျောဖူးတော်တွင် ဆက်သွယ်ပြီး ငှက်ပျောဖူးတော်၏ မြေသားမှ စေတီတော်ကြီး အတွင်းပိုင်းမြေသားနှင့် ဆက်၍ ကမ္ဘာ့မြေထုသို့ ဆက်သွယ်ထားခြင်း ဖြစ်သည်။ ၎င်းအပြင် စေတီတော် ဖောင်းရစ်ကြီးအဆင့်တွင် ကြေးပြားခါးပတ်မှတစ်ဆင့် ကြေးကြိုးများဖြင့် အပြိုင် လျှပ်စစ်စီးလမ်းကြောင်းဖြင့် မြေစိုက်လျှပ်ခေါင်းများသို့ ဆက်သွယ်ခြင်းဖြစ်သည်။ သို့အတွက် လျှပ်စီးဆင်းလမ်းကြောင်း ဆက်သွယ်မှုကို သာမန် Continuity Tester ဖြင့် တိုင်းတာရန် ခက်ခဲသည်။ ထို့ကြောင့် ထိပ်ဆုံးပိုင်းမှ အောက်ဆုံးပိုင်းအထိ လျှပ်စီးဆင်းလမ်းကြောင်း ဆက်သွယ်မှုကောင်းမွန်မှု ရှိမရှိကို Loop Impedance Tester ဖြင့် အစိတ်အပိုင်းအသီးသီး၏ လျှပ်စီးပတ်လမ်း ခုခံမှုတိုင်းတာနည်းဖြင့်သာ တိုင်းတာသည်။

မှတ်ချက်။ Loop Impedance Test တိုင်းတာမှု အခြေခံစနစ်ကို ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၆-၂)တွင် ဖော်ပြထားသည်။

(ခ) စေတီတော်ကြီး ဖိနပ်တော်ခြေရင်း၊ တနင်္ဂနွေ၊ အင်္ဂါ၊ စနေ၊ ရာဟုထောင့်(၄)ထောင့် ရွှေအမိုက်ကန်များအတွင်း မြှုပ်ထားသော မြေစိုက်ခေါင်းများ၏ မြေခံတော် ခုခံမှုတိုင်းတာရာတွင်မူ အဆင်းကြေးကြိုးများကို ဖိနပ်တော်နေရာတွင် ဖြတ်တောက်၍ မြေစိုက်ခေါင်းများသက်သက် မြေခံတော်ခုခံမှုကို Earth Resistance Tester ကိရိယာဖြင့် စစ်ဆေးသည်။

မှတ်ချက်။ Earth Resistance Test တိုင်းတာမှု အခြေခံစနစ်ကို ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၆-၂) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

(၁၂) အထက်ပါအတိုင်း လျှပ်စစ်တိုင်းတာရေးကိရိယာများဖြင့် တိုင်းတာစစ်ဆေးခဲ့ရာ စေတီတော်ကြီး မပြုပြင်မီ မိုးကြိုးလွှဲစနစ်၏ တိုင်းတာရရှိချက်များမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

(က) **Loop Impedance Test တိုင်းတာချက်များ**

–ထီးတော်မဏ္ဍိုင်	– (၅) အုမ်း
–ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်	– (၅.၅) အုမ်း
–ထီးတော်စတုတ္ထဘုံဆင့်	– (၇) အုမ်း
–ထီးတော်စတုတ္ထဘုံဆင့်နှင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ဆက်သည့် ကြေးချောင်းများ	– (၅.၅) မှ (၆) အုမ်း
–ဖောင်းရစ်ကြီးရှိကြေးပြားခါးပတ်	– (၃.၅) အုမ်း
–အဆင်းကြေးကြိုးများ	– (၄.၅) အုမ်း
(အောက်ပိုင်းပြတ်နေသောရာဟုထောင့်ကြေးကြိုး	– ၁၇ အုမ်း)

(ခ) **မြေစိုက်ခေါင်းများ၏ Earth Resistance Test တိုင်းတာချက်များ**

–တနင်္ဂနွေထောင့်	– (၂) အုမ်း
–အင်္ဂါထောင့်	– (၁) အုမ်း
–စနေထောင့်	– (၀.၈၅) အုမ်း
–ရာဟုထောင့်	– (၁.၄) အုမ်း

မှတ်ချက်။ တိုင်းတာမှုအချက်အလက်ဇယားကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၆–၃)တွင် ဖော်ပြထားသည်။

မပြုပြင်မီ ယခင်မိုးကြိုးလွှဲစနစ်အပေါ် သုံးသပ်ချက်

(၁၃) စေတီတော်ကြီးကို ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းများ မဆောင်ရွက်မီ ယခင်မိုးကြိုးလွှဲစနစ်နှင့် ပတ်သက်၍ အထက်တွင်တင်ပြထားသည့်အတိုင်း မျက်မြင်အားဖြင့်လည်းကောင်း၊ လျှပ်စစ်တိုင်းတာရေး ကိရိယာများဖြင့်လည်းကောင်း လေ့လာစစ်ဆေးမှုများ ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။ အဆိုပါ စစ်ဆေးမှုများအရ ယခင် မိုးကြိုးလွှဲစနစ် (စနစ်ဟောင်း)အပေါ် အောက်ပါအတိုင်း သုံးသပ်သည်။

(က) စေတီတော်ကြီး တည်ဆောက်မှု အခြေအနေများနှင့် ယခင်ခေတ်အဆက်ဆက် ပညာရှင်များ ပြည့်စွက်တပ်ဆင်မှုများအရ စေတီတော်ကြီးတွင် မိုးကြိုးလွှဲစနစ်တစ်ခု၏ အင်္ဂါရပ်များပြည့်စုံစွာ ရှိနေသည်။

(ခ) ရှိနေသည့် မိုးကြိုးလွှဲစနစ်သည် အချို့အစိတ်အပိုင်းအနည်းငယ်၌ အားနည်းချက်၊ ချို့ယွင်းချက် ရှိပြီး ယေဘုယျအားဖြင့် ကောင်းမွန်မှုရှိသည်။

(ဂ) အထက်ပါအချို့အစိတ်အပိုင်းအနည်းငယ်တွင် အားနည်းမှု၊ ချို့ယွင်းမှုရှိသော်လည်း စနစ်တစ်ခုလုံး အနေဖြင့် အပြိုင်လျှပ်စီးလမ်းကြောင်းများ (Parallel Paths)ရှိနေသဖြင့် လျှပ်စစ်ကိရိယာများဖြင့် တိုင်းတာရာတွင် သတ်မှတ်ထားသည့် စံနှုန်းကိန်းဂဏန်းများအတွင်းရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။ ကောင်းမွန်မှုရှိသည်။

(ဃ) ထို့ကြောင့် စေတီတော်ကြီးမပြုပြင်မီက မိုးကြိုးလွှဲစနစ်တစ်ခု ပြည့်စုံစွာ ရှိနေခြင်း၊ ၎င်းစနစ်သည် ချို့ယွင်းအားနည်းမှု အနည်းငယ်မှအပ ကောင်းမွန်မှုရှိခြင်း၊ တိုင်းတာမှု ပမာဏများလည်း ကောင်းမွန်သည့် သတ်မှတ်စံနှုန်း အတိုင်းအတာများအတွင်း ရှိခြင်းများကြောင့် မိုးကြိုးအန္တရာယ် ကင်းဝေးခြင်းဖြစ်သည်။

၆–၂။ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

(၁၄) စေတီတော်ကြီးမပြုပြင်မီ အချိန်အထိရှိနေသော ယခင်မိုးကြိုးလွှဲစနစ် (စနစ်ဟောင်း)မှာ ယေဘုယျအားဖြင့် ကောင်းမွန်သည့် အနေအထားတွင်ရှိပြီး မိုးကြိုးအန္တရာယ်လည်း ကင်းဝေးမှုရှိနေသည်။ သို့အတွက် ပြုပြင်မွမ်းမံရေး ဆောင်ရွက်ရာတွင် အောက်ပါတို့ကို အခြေခံ၍ ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

(က) မူလမိုးကြိုးလွှဲစနစ်မှ အစိတ်အပိုင်းများကို ပြန်လည်တပ်ဆင်ရန်နှင့် ချို့ယွင်းအားနည်းမှုများကိုသာ ပြုပြင်မွမ်းမံရန်။

(ခ) ထီးတော်နှင့် ငှက်ပျောဖူးတော် ကြွခိုင်ရေးအတွက် ပြုပြင်ခိုက် အခွင့်အရေးရရှိစဉ် မူလမိုးကြိုး လွှဲစနစ်ကို ပိုမိုကောင်းမွန်စေရန် အားဖြည့်တပ်ဆင်နိုင်သည်များကို ဖြည့်စွက်တပ်ဆင်ပေးရန်။

မူလစနစ်ကို ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း

(၁၅) ထီးတော်စတုတ္ထဘုံဆင့်နှင့် ငှက်ပျောဖူးတော်တတိယ ဖောင်းရစ်အောက်ဘက်နေရာများသို့ ဆက်သွယ် ပေးထားသော အချင်း($\frac{၅}{၈}$)လက်မ ကြေးချောင်းကြီး ($\frac{5}{8}$ ϕdia: Copper Rod) (၄)ချောင်းနှင့် အဆက်များကို အောက်ပါအတိုင်း ပြုပြင်မွမ်းမံခဲ့သည်။

(က) ကြေးချောင်းကြီးများအားတွဲ၍ ငှက်ပျောဖူးတော်တွင် မြှုပ်သွင်းထားသော အချင်း ($\frac{၅}{၈}$) လက်မ x အရှည် (၅)လက်မရှိ သံမူလီချောင်းများနှင့် မူလီခေါင်းများမှာ နှစ်ကြာသည့်အလျောက် သံချေးများစားနေသည့်အပြင် ငှက်ပျောဖူးတော် ကြွခိုင်ရေးအတွက် ပြုပြင်ရာ၌ ပြုတ်ထွက် ကုန်သည်။ သို့ဖြစ်၍ ၎င်းနေရာတွင် အချင်း($\frac{၅}{၈}$)လက်မ x အရှည် (၁၀) လက်မရှိ ကြေးမူလီ ချောင်းများကို ငှက်ပျောဖူးတော်တွင် မူလနေရာများ၌ပင်မြှုပ်၍ ကြေးဝါရာပြားနှင့် ကြေးမူလီခေါင်းများ အသုံးပြုပြီး ကြေးချောင်းကြီးများအားညှပ်၍ Electrical & Mechanical Bonding ကောင်းမွန်စေရန် မြဲမြံစွာ ပြန်လည်ဆက်တွဲပေးထားသည်။

(ခ) ကြေးချောင်းကြီးများကို မူလက စတုတ္ထဘုံဆင့် သံချလက်များတွင် သာမန်ချိတ်ဆွဲထားသည်။ ယခုထီးတော်အမာခံများကို စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel) ဖြင့် ပြန်လည်ပြုပြင်

တပ်ဆင်သည့်အခါ ကြေးချောင်းကြီးများကို သံမဏိထီးချလက်တွင် စွန်းထင်းခံသံမဏိကွင်း (Stainless Steel Bracket) များနှင့် အခိုင်အမာဆက်ထားပေးသည်။ ၎င်းအပြင် လျှပ်စီးဆက်သွယ်မှု ပိုမိုကောင်းမွန် စိတ်ချနိုင်စေရန် ကြေးချောင်းကြီးများ အဖျားပိုင်းတွင် အချင်း (၀.၄၃၂)လက်မရှိ ကြေးကြိုးပျော့ကို သံမဏိယူဘို (U-Bolt)ဖြင့်ဆက်ပြီး ၎င်းကြေးကြိုးကို စတုတ္ထဘုံဆင့်၏ စွန်းထင်းခံ သံမဏိခွေတွင် စွန်းထင်းခံ သံမဏိကွင်းဖြင့် ထပ်မံဆက်သွယ်ပေးခဲ့သည်။

(ဂ) ရာဟုထောင့်မှ ကြေးချောင်းကြီးမှာ တတိယဘုံဆင့်တွင် ပြတ်နေသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းကြေးချောင်း၏ ထိပ်ပိုင်းတွင် အထက်ဖော်ပြပါနည်းအတိုင်း အချင်း (၀.၄၃၂) လက်မရှိ ကြေးကြိုးပျော့နှင့်ဆက်ပြီး ကြေးကြိုးပျော့အား စတုတ္ထဘုံဆင့် ထီးတော်စွန်းထင်းခံ သံမဏိခွေတွင် ပြန်လည်ဆက်သွယ်ပေးသည်။

(၁၆) စေတီတော်ကြီး၏ ဒုတိယဖောင်းရစ်ကြီးအောက်နားတွင် တပ်ဆင်ထားသည့် ကြေးပြားခါးပတ်ကြီးမှ ဖိနပ်တော် ခြေရင်းထောင့် (၄)ထောင့်၌ရှိသော ရွှေအမှိုက်ကန်များရှိ မြေစိုက်ခေါင်းများသို့ ဆက်သွယ်တပ်ဆင်ထားသော ကြေးကြိုးများ၏ ချို့ယွင်းအားနည်းမှုများကို အောက်ပါအတိုင်း ပြုပြင်မွမ်းမံပေးခဲ့သည်။

(က) ရာဟုထောင့်ဘက်မှ အဆင်းကြေးကြိုးမှာ ဖိနပ်တော်အဆင့်လောက်တွင် (၃)ပေခန့် ပြတ်နေသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းအား အချင်း (၀.၂၇၆) လက်မရှိ ကြေးကြိုးဖြင့် ပြန်လည်ဆက်ပေးခဲ့သည်။

(ခ) မူလက ကြေးပြားခါးပတ်မှ အဆင်းကြေးကြိုးများမှာ ရွှေအမှိုက်ကန်များရှိ မြေစိုက်ခေါင်းများသို့ တိုက်ရိုက်ဆက်သွယ်ထားသည်။ ထို့ကြောင့် မြေစိုက်ခေါင်းများ၏ မြေဓာတ်ခုခံမှုကို တိုင်းတာရန်ခက်ခဲသည်။ ထို့ကြောင့် ၎င်းအဆင်းကြေးကြိုးများအား ဖိနပ်တော်နေရာတွင် ဖြတ်ပြီးမြေဓာတ်စမ်းသပ်မှုအဆက်ဒုတ် (Earth Test Link) များ ပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။

(ဂ) အဆင်းကြေးကြိုးများ၏ အချို့အပိုင်းများသည် စေတီတော်ကြီး၏ ရွှေသင်္ကန်းတော်များပေါ်တွင် ပေါ်နေပြီး အချို့မညီမညာဖြစ်နေသည်။ ၎င်းအပိုင်းများကို ကြေးပြားအထိန်း ကလစ်များဖြင့် ပြုလုပ်၍ သေသပ်စွာ ပြန်လည်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။

မူလစနစ်ကို ပိုမိုကောင်းမွန်အောင် အားဖြည့်တပ်ဆင်ခြင်း

(၁၇) စေတီတော်ကြီးမိုးကြိုးလွှဲစနစ်၏ အဓိကအပိုင်းမှာ အမြင့်ဆုံးနှင့် အချွန်းများဖြစ်သော စိန်ဖူးတော်နှင့် ငှက်မြတ်နားတော်တို့ဖြစ်သည်။ ၎င်းအစိတ်အပိုင်းများကို မဏ္ဍိုင်တော်တွင် တပ်ဆင်ထားပြီး ငှက်ပျောဖူးတော်အတွင်း စိုက်ထူထားသဖြင့် မြေဓာတ်ဖြင့် ဆက်သွယ်မှုလမ်းကြောင်း ရှိနေသည်။ သို့ရာတွင် မိုးကြိုးဖြစ်ပေါ်လာပါက ပိုမိုစိတ်ချနိုင်စေရန်အတွက် ယခုပြုပြင်မွမ်းမံချိန်တွင် အပြိုင်လျှပ်စီးဆင်းလမ်းကြောင်း (Parallel Path)တစ်ခုကို အောက်ပါအတိုင်း အားဖြည့်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။

(က) မဏ္ဍိုင်တော်၏ ကြေးညိုဒေါက်(၄)ချောင်း ဆုံသောနေရာအထက်ပိုင်းတွင် မဏ္ဍိုင်တော်ကြံ့ခိုင်မှုအားဖြည့်ခြင်းအတွက် စွန်းထင်းခံသံမဏိချောင်းများကို စွန်းထင်းခံသံမဏိအထိန်းခွေ (Stainless

Steel Bracket) များဖြင့်တပ်ဆင်ထားသည်။ ၎င်းသံမဏိထိန်းခွေများမှာ မဏ္ဍိုင်အား ဖိညှပ်တပ်ဆင်ထားမှု (Mechanical Bonding) အလွန်ကောင်းမွန်သည်။ ထို့ကြောင့် သံမဏိအထိန်းခွေတွင် ဖြက်(၂)လက်မ x ၃(၁/၄)လက်မရှိ ကြေးပြား အဆက်(၂)ခု တပ်ဆင်သည်။ ၎င်းကြေးပြားဆက်များမှ အချင်း(၀.၄၃၂)လက်မရှိ ကြေးကြိုးပျော့(၂)ချောင်းတပ်ပြီး ငှက်ပျောဖူးတော် တနင်္ဂနွေနှင့်စနေထောင့်များတွင် ကြေးချောင်းကြီးများ တပ်ဆင်ထားသည့် ကြေးငုတ်တစ်ခုစီ၌ ပူးတွဲတပ်ဆင်သည်။ ဤသို့ဖြင့် စိန်ဖူးတော်နှင့်ငှက်မြတ်နားတော်တို့အား ငှက်ပျောဖူးတော်သို့အပြိုင် လျှပ်စီးဆင်းလမ်းကြောင်း (Parallel Path)တစ်ခု ထပ်မံအားဖြည့် တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။

မှတ်ချက်။ ပြုပြင်ပြီး ယခုမိုးကြိုးလွှဲစနစ် (စနစ်ဟောင်း + အားဖြည့်) ပုံစံကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၆-၄)တွင် ဖော်ပြထားပါသည်။

ပြုပြင်ပြီး ယခုမိုးကြိုးလွှဲစနစ်ကို တိုင်းတာစစ်ဆေးခြင်း

(၁၈) အထက်တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း စေတီတော်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံရာတွင် မူလမိုးကြိုးလွှဲစနစ် (ယခင်မိုးကြိုးလွှဲစနစ်)မှာ ယေဘုယျအားဖြင့်ကောင်းမွန်မှု ရှိနေသဖြင့်ချို့ယွင်းမှု၊ အားနည်းမှုအနည်းငယ်ကိုသာ ပြုပြင်၍မူလစနစ်ကို ပြန်လည်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။ အားဖြည့်တပ်ဆင်မှု တစ်ခုသာအသစ်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။ နောက်ဆုံး ပြုပြင်မွမ်းမံပြီးဖြစ်သည့် ယခုမိုးကြိုးလွှဲစနစ် (စနစ်ဟောင်း + အားဖြည့်) အတွက်လည်း အစိတ်အပိုင်းများ၏ လျှပ်စီးဆက်သွယ်မှု (Continuity) နှင့် မြေစိုက်ခေါင်းများ၏ မြေခံတတ်ခုခံမှု (Earth Electrode Resistance) များကို တိုင်းတာခဲ့သည်။ အစိတ်အပိုင်းများ၏ မြေသားသို့ လျှပ်စီးဆက်သွယ်မှု ကောင်းမွန်မှု ရှိ/မရှိကို Loop Impedance Tester ဖြင့် တိုင်းတာ၍ မြေစိုက်ခေါင်းများ၏ မြေခံတတ်ခုခံမှုကို Earth Resistance Tester ဖြင့် တိုင်းတာစစ်ဆေးသည်။ တိုင်းတာရရှိချက်များမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်-

(က) Loop Impedance Test တိုင်းတာချက်များ

-စိန်ဖူးတော်ရောင်ပြန်ထိပ်	- (၃.၈) အုမ်း
-ငှက်မြတ်နားတော်ထိပ်စွန်း	- (၃.၈) အုမ်း
-ပန်းလည်တိုင် (ငှက်မြတ်နားအောက်)	- (၃.၈) အုမ်း
-မဏ္ဍိုင် (ဆပ်သွားဖူးအဆင့်)	- (၃.၈) အုမ်း
-ထီးတော် (Stainless Steel) ထီးချလက်ထိပ်စွန်းများ	- (၅) အုမ်း
-ထီးတော် စတုတ္ထဘုံဆင့်ထီးချလက်/ထီးခွေနှင့် ကြေးချောင်းအဆက်များ	- (၅) အုမ်း
-ထီးတော်ဘုံဆင့်များနှင့်စိန်တောင်အစွန်းများ	- (၃.၅) အုမ်း
-ငှက်ပျောဖူးတော်ရှိ ကြေးငုတ်များ	- (၅) အုမ်း
-ဖောင်းရစ်ကြီးရှိကြေးပြားခါးပတ်	- (၄) အုမ်း
-အဆင်းကြေးကြိုးများ	- (၄) အုမ်း

(ခ)   Earth Electrode Resistance တိုင်းတာချက်များ

-တနင်္ဂနွေထောင့် - (၁.၂) အုမ်း

-အင်္ဂါထောင့် - (၁.၂) အုမ်း

-စနေထောင့် - (၁) အုမ်း

-ရာဟုထောင့် - (၁.၃) အုမ်း

မှတ်ချက်။ တိုင်းတာမှုအချက်အလက် ဇယားကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၆-၅)တွင် ဖော်ပြထားသည်။

ပြုပြင်ပြီး ယခုမိုးကြိုးလွှဲစနစ်အပေါ် သုံးသပ်ချက်

(၁၉) ပြုပြင်မွမ်းမံ တပ်ဆင်ထားခြင်းများအရ လည်းကောင်း၊ ပြုပြင်ပြီးနောက်ပိုင်း တိုင်းတာစစ်ဆေးရရှိသည့် တိုင်းတာမှု ကိန်းဂဏန်းများအရ လည်းကောင်း ပြုပြင်ပြီး ယခုမိုးကြိုးလွှဲစနစ်အပေါ် အောက်ပါအတိုင်း သုံးသပ်သည်။

(က) ယခုစနစ်မှာ အဓိကအားဖြင့် မိုးကြိုးလွှဲစနစ်တစ်ခု၏ အင်္ဂါရပ်များ ပြည့်စုံမှုရှိပြီးဖြစ်သည့် ယခင်စနစ်ဟောင်းပင်ဖြစ်ပြီး ယခင်စနစ်မှ ချို့ယွင်းအားနည်းချက်များကို ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းနှင့် အားဖြည့်ဆောင်ရွက်ထားခြင်းသာ ဖြစ်သည်။ (ယခုစနစ် = ယခင်စနစ် + အားဖြည့်)

(ခ) ထီးတော်ပြုပြင်ရာတွင် ယခင်ရိုးရိုးသံပြား၊ သံချောင်းများအစား စွန်းထင်းခံ သံမဏိ (Stainless Steel) များ အသုံးပြုပြီး စနစ်တကျ တပ်ဆင်သဖြင့် သံချေးတက်ခြင်း နည်းသည့်အပြင် Mechanical Bonding လည်း များစွာကောင်းမွန်သည်။ ထို့ကြောင့် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုချင်း လျှပ်စစ်ဆက်သွယ်မှု ပိုမိုကောင်းမွန်မှု ရှိလာသည်။

(ဂ) ယခု မဏ္ဍိုင်တော်နှင့် ငှက်ပျောဖူးတော်သို့ အချင်း (၀.၄၃၂)လက်မ ကြေးကြိုးပျော့(၂)ချောင်းဖြင့် အားဖြည့်ထပ်မံ ဆက်သွယ်ခြင်းကြောင့်လည်းကောင်း၊ ထီးတော်သစ်ကြီးအား ယခင်သံဒေါက်များ နေရာတွင် စနစ်သစ် (New System)ဖြစ်သည့် လေးထောင့်သံမဏိချောင်းထောက် အသစ်များဖြင့် အစားထိုး တပ်ဆင်ထားခြင်းကြောင့်လည်းကောင်း စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော် နှင့် ထီးတော်တို့မှ ငှက်ပျောဖူးတော်သို့ လျှပ်စီးဆင်းလမ်းကြောင်း ပိုမိုကောင်းမွန်မှုရှိလာသည်။

(ဃ) အထက်ပါ အသစ်ပြုပြင် မွမ်းမံတည်ဆောက်မှုများ၏ ကောင်းမွန်မှုကို လျှပ်စစ် ကိရိယာများဖြင့် လက်တွေ့တိုင်းတာချက်များအရ သိသာထင်ရှားစွာ တွေ့ရှိရသည်။ ယခုစနစ်သစ် တိုင်းတာ ရရှိသည့် ကိန်းဂဏန်းများသည် ယခင် စနစ်ဟောင်း တိုင်းတာမှု ကိန်းဂဏန်းများထက် ပိုမို ကောင်းမွန်မှုရှိသည်။

မှတ်ချက်။ ယခင်နှင့် ယခုတိုင်းတာချက်များ၏ နှိုင်းယှဉ်ဇယားကို ဤဇယား နောက်ဆက်တွဲ (၆-၅) တွင် ဖော်ပြထားသည်။

(င) ထို့ကြောင့် စေတီတော်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံပြီးနောက်ပိုင်းကာလတွင် မိုးကြိုးအန္တရာယ် ပိုမို ကင်းရှင်းနိုင်မည်ဟု သုံးသပ်သည်။

၆-၃။ အထောက်အကူပြုဆောင်ရွက်ချက်များ

(၂၀) ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ စစ်ဆေးပြုပြင်ခြင်းနှင့် မွမ်းမံခြင်းဆောင်ရွက်ရာတွင် လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းအဖွဲ့အနေဖြင့် မိုးကြိုးလွှဲစနစ်စစ်ဆေး ပြုပြင်ခြင်းသာမက အောက်ပါ အထောက်အကူပြု လုပ်ငန်းများပါ ဆောင်ရွက်ရသည်။

(က) လျှပ်စစ် အထောက်အကူပြုလုပ်ငန်းများ

(ခ) ရထားပျံတပ်ဆင်ပေးခြင်း လုပ်ငန်းများ

၆-၃-၁။ လျှပ်စစ်အထောက်အကူပြုလုပ်ငန်းများ

လျှပ်စစ်ဓာတ်အားနှင့် လျှပ်စစ်မီးရရှိရေးဆောင်ရွက်ပေးခြင်း

(၂၁) စေတီတော်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံရာတွင် ထီးတော်ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းလုပ်ငန်းများ၊ ငှက်ပျောဖူးတော် ပြုပြင်ခြင်း လုပ်ငန်းနှင့် ကိုယ်လုံးတော်တွင် ကြေးဘောင်၊ ကြေးပြားကပ်၍ ရွှေသင်္ကန်းတော် ကပ်လှူသည့် လုပ်ငန်းများပါဝင်သည်။ အဆိုပါ လုပ်ငန်းများဆောင်ရွက်သည့် လုပ်ငန်းအဖွဲ့များ အသုံးပြုသော လျှပ်စစ်သုံးကိရိယာများနှင့် ဂဟေဆော်စက်များ စသည်တို့ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား ရရှိရေးအတွက် လည်းကောင်း၊ ညပိုင်းလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်မှုအတွက် လျှပ်စစ်မီး ရရှိရေးအတွက်လည်းကောင်း အောက်ပါအတိုင်း ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

(က) ထီးတော်ဘုံဆင့်တွင် လုံခြုံရေးစနစ် တီဗွီကင်မရာ (C.C.T.V. Camera) များ အသုံးပြုနိုင်ရန်နှင့် လျှပ်စစ်မီး အသုံးပြုနိုင်ရန် (၃၂၀)ဗို့ Single-Phase (230) Volt ဓာတ်အားလိုင်း ဆက်သွယ်ပေးခြင်း။

(ခ) ထီးတော်ဘုံဆင့်တွင် လျှပ်စစ်လက်သုံး ကိရိယာများနှင့် သံမဏိ ဂဟေဆော်စက်များ အသုံးပြုနိုင်ရန်(၄၀၀)ဗို့ Three-Phase (400) Volt ဓာတ်အားလိုင်း ဆက်သွယ်ပေးခြင်း။

(ဂ) ငှက်ပျောဖူးတော်အဆင့်တွင် လက်သုံးကိရိယာနှင့် လျှပ်စစ်မီး အသုံးပြုနိုင်ရန်အတွက် (၂၃၀)ဗို့ ဓာတ်အားလိုင်းဆက်သွယ်ပေးခြင်း။

(ဃ) ခေါင်းလောင်းတော် ပစ္စယာများအထိ ကိုယ်လုံးတော်ကြီးတွင် ကြေးဘောင်၊ ကြေးပြားကပ်၍ ရွှေသင်္ကန်းတော်ကပ်ကြသည့် လုပ်ငန်းအဖွဲ့များ၊ လျှပ်စစ်လက်သုံးကိရိယာများ၊ ဂဟေဆော်စက်များ၊ လျှပ်စစ်မီးများ အသုံးပြုနိုင်ရေးအတွက် (၄၀၀)ဗို့ ဓာတ်အားလိုင်း ဆက်သွယ်ပေးခြင်း။

(င) စေတီတော်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းနှင့် ရွှေသင်္ကန်းတော်များ ကပ်လှူခြင်းလုပ်ငန်းများ သတ်မှတ်ကာလအတွင်း ပြီးစီးနိုင်ရေးအတွက် လုပ်ငန်းအဖွဲ့အသီးသီးက နေ့ပိုင်းသာမက ညပိုင်းပါ လုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ကြသည်။ သို့အတွက် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားရရှိရေးသာမက ညပိုင်းတွင် လုံလောက်သည့် အလင်းရောင်ရရှိစေရန် လိုအပ်သည့် လျှပ်စစ်မီးများ တပ်ဆင်ပေးခြင်း။

လျှပ်စစ်အန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးအတွက် ဆောင်ရွက်ပေးခြင်း

(၂၂) အထက်ပါအတိုင်း စေတီတော်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံရေး ဆောင်ရွက်သည့်လုပ်ငန်း အဖွဲ့များအတွက် လိုအပ်သည့် လျှပ်စစ်ဓာတ်အားနှင့် လျှပ်စစ်မီးရရှိရေး ဆောင်ရွက်ပေးရာတွင် လျှပ်စစ်အန္တရာယ်ကင်းရှင်းစေရေးအတွက် အောက်ပါအတိုင်း ဆက်သွယ်တပ်ဆင်ပေးခြင်းနှင့် စမ်းသပ်စစ်ဆေးပေးခြင်းများ ဆောင်ရွက်ပေးခဲ့သည်။

(က) လိုအပ်သည့် လျှပ်စစ်ဓာတ်အား အားလုံးကို တစ်နေရာတည်းဖြစ်သည့် တောင်ဘက်အာရုံခံ မုခ်ဦးတန်ဆောင်းနောက်ဘက် ပင်မခလုတ်မှသာ ရယူဆက်သွယ်ပေးသည်။ ၎င်းမှအနီးတွင်ရှိသည့် အထက်ပစ္စယာအတက် ပင်မလုံခြုံရေးဂိတ်တွင် စေတီတော်ကြီးအပေါ်သို့ ဓာတ်အားဖြန့်ဖြူးသည့် ပင်မမိန်းခလုတ်ခုံ ပြုလုပ်တပ်ဆင်သည်။ ဤသို့ ဓာတ်အားကို တစ်နေရာတည်းမှ ရယူ၍ တစ်နေရာတည်းတွင် ဓာတ်အားထိန်းချုပ်နိုင်သည့် မိန်းခလုတ်ခုံထားခြင်းဖြင့် လိုအပ်ပါက ချက်ချင်း ပိတ်/ဖွင့်နိုင်ခြင်းနှင့် အန္တရာယ်ကင်းရှင်းရေးအတွက် အထူးစိတ်ချရမှုရှိသည်။

(ခ) လုံခြုံရေးဂိတ်ပင်မမိန်းခလုတ်မှ စေတီတော်ကြီး၏ ထီးတော်၊ ငှက်ပျောဖူးတော်၊ ပစ္စယာများစသည့် နေရာအသီးသီးသို့ သီးခြားဓာတ်အားလိုင်းများဖြင့် ဓာတ်အားပေးပို့ပြီး အဆိုပါနေရာများ၌ သီးသန့်မိန်းခလုတ်ခုံများ တပ်ဆင်သည်။ ၎င်းမိန်းခလုတ်ခုံများမှ အသုံးပြုသည့်လျှပ်စစ်လက်သုံးကိရိယာများ၊ ဂဟေဆော်စက်များ၊ လျှပ်စစ်မီးများသို့ ဆက်သွယ်ပေးသည်။ လျှပ်စစ်အန္တရာယ်ကင်းရှင်းစေရန်အတွက် လုံခြုံရေးဂိတ်ရှိ ပင်မမိန်းခလုတ်ခုံနှင့် စေတီတော်ကြီးပေါ်ရှိ သီးသန့်ခလုတ်ခုံများတွင် သာမန်ဖျူးခလုတ်(Fuse Switch)များမသုံးဘဲ စိတ်ချရမှုရှိသည့် Moulded Case Circuit Breaker (MCCB) နှင့် Earth Leakage Circuit Breaker/ Residual Current Device (ELCB / RCD) များ အသုံးပြုထားသည်။ မိန်းကြိုးများကိုလည်း လုံလောက်သည့် အရွယ်အစားရှိသည့် 2 Core and 4 Core PVC Insulated and PVC Sheathed Cable များ အသုံးပြုဆက်သွယ်သည်။ မိန်းကြိုးများနှင့်အတူ မြေစိုက်ဆက်ကြိုး (Earth Continuity Wire) များပါ စေတီတော် မိန်းခလုတ်ခုံများသို့ ဆက်သွယ်ပေးသည်။

(ဂ) လုပ်ငန်းအဖွဲ့များ လျှပ်စစ်ဓာတ်အား လုံလောက်စွာ သုံးစွဲနိုင်မှု ရှိ/မရှိ၊ အသုံးပြုနေကြသော လျှပ်စစ်ကိရိယာများသို့ ကောင်းမွန်စိတ်ချရသော လျှပ်စစ်ဓာတ်ကြိုးများဖြင့် ဆက်သွယ်၍ စနစ်တကျသုံးစွဲမှု ရှိ/မရှိတို့ကို လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာနှင့် လျှပ်စစ်ကျွမ်းကျင်သူများက အခါအားလျော်စွာ တက်ရောက်ကြည့်ရှုစစ်ဆေးသည်။ လိုအပ်သည်များကို ပြုပြင်ပေးခြင်း၊ တပ်ဆင်ဆက်သွယ်ပေးခြင်းများ ဆောင်ရွက်သည်။

၆-၃-၂။ ရထားပုံ့တပ်ဆင်ပေးခြင်းလုပ်ငန်း

(၂၃) စေတီတော်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းနှင့် ရွှေသင်္ကန်းတော်ကပ်လှူခြင်း လုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာတွင် ရထားပုံ့(၃)စီး တပ်ဆင်အသုံးပြုသည်။ ၎င်းတို့အနက် ထီးတော်ဟောင်း အစိတ်အပိုင်းများချခြင်း၊ ထီးတော်သစ် အစိတ်အပိုင်းများ တပ်ခြင်းအတွက် အသုံးပြုသော ရထားပုံ့ကို တံကြားကုသိုလ်ဖြစ်

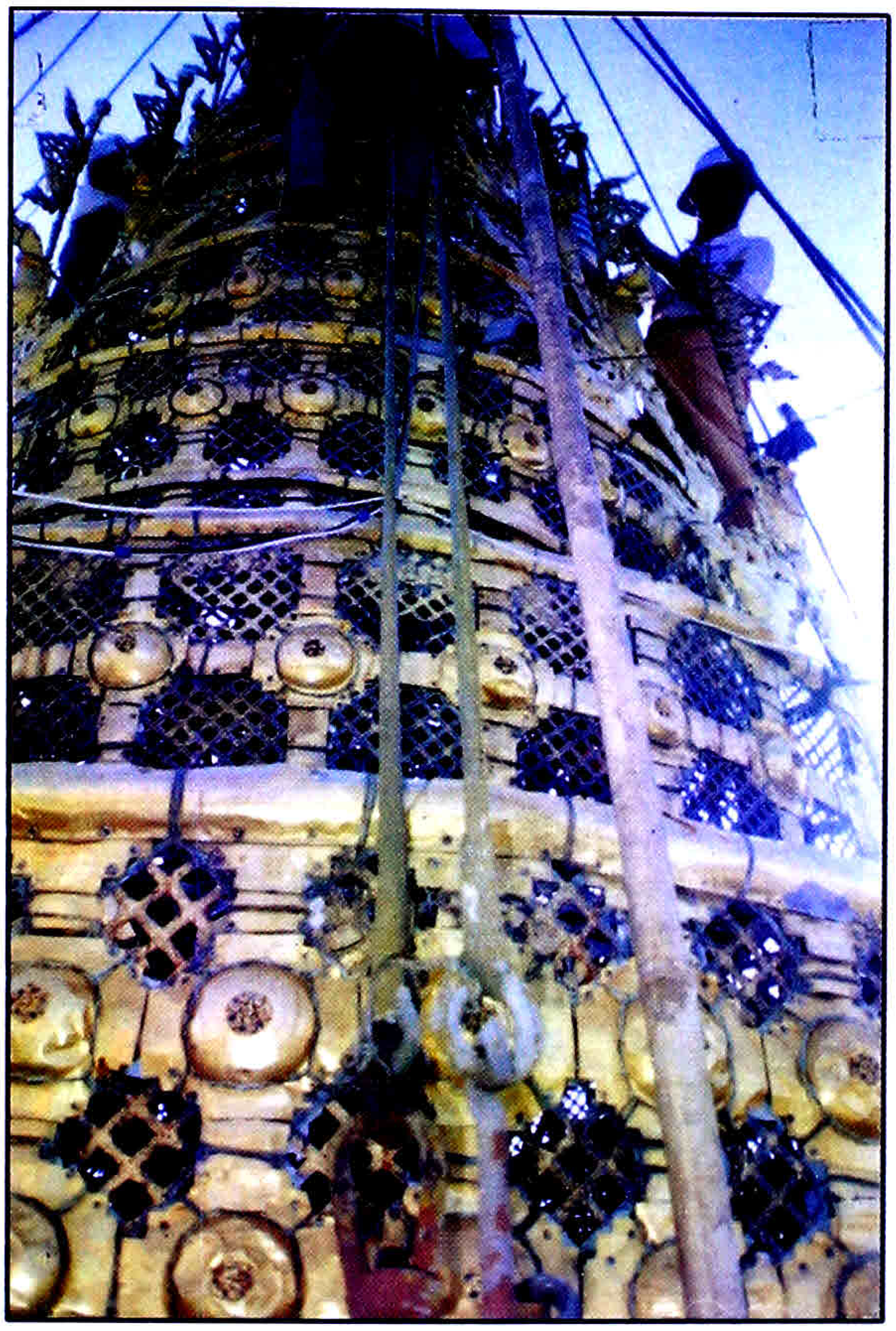
ထီးတော်တင်အဖွဲ့က တပ်ဆင်၍ တာဝန်ယူဆောင်ရွက်သည်။ အောက်ဖော်ပြပါ ကျန်ရထားပုံ(၂)စီးကိုမူ လျှပ်စစ်အဖွဲ့က တပ်ဆင် ဆောင်ရွက်ပေးခဲ့သည်။

(က) **ရွှေပြားတင်ရထားပုံ**

- တပ်ဆင် /သယ်ဆောင်သည့်နေရာ	- တောင်ဘက်ဂျပန်ဘုရားဟန်ဆောင်းမှ စေတီတော်ကြီး ခေါင်းလောင်းနား အဆင့်ထိ
- သယ်ဆောင်သည့်ပစ္စည်းများ	- စေတီတော်ကြီးမှ ပြုပြင်ရန် လိုသည့် ရွှေပြားဟောင်းများ သယ်ချခြင်းနှင့် ကပ်လှူမည့် ရွှေပြားသစ်များအား တင်ဆောင်ခြင်း
- တင်နိုင်သည့်ဝန်ချိန်	- (၃၀) ပေါင်ခန့်
- အသုံးပြုသည့်လျှပ်စစ်မော်တာ	- (၃) သွင် (၄၀၀) ဗို့၊ မြင်းကောင်ရေ (၃/၈)

(ခ) **ပစ္စည်းတင်ရထားပုံ**

- တပ်ဆင် / သယ်ဆောင်သည့်နေရာ	- ရာဟုထောင့် စဥ့်ကူမင်း ခေါင်းလောင်းတော်မှ စေတီတော်ကြီး ခေါင်းလောင်းတော်နား အဆင့်အထိ
- သယ်ဆောင်သည့်ပစ္စည်းများ	- ရွှေသင်္ကန်းတော် ကပ်လှူခြင်းလုပ်ငန်းအတွက် လိုအပ်သော ကြေးဘောင်၊ ကြေးပြားများ၊ ကျောက်၊ သဲ၊ ဘိလပ်မြေနှင့် ဖျော်ပြီး မဆလာများ
- တင်နိုင်သည့်ဝန်ချိန်	- (၃၀၀) ပေါင်ခန့်
- အသုံးပြုသည့်လျှပ်စစ်မော်တာ	- (၃) သွင် (၄၀၀) ဗို့၊ မြင်းကောင်ရေ (၇.၅)

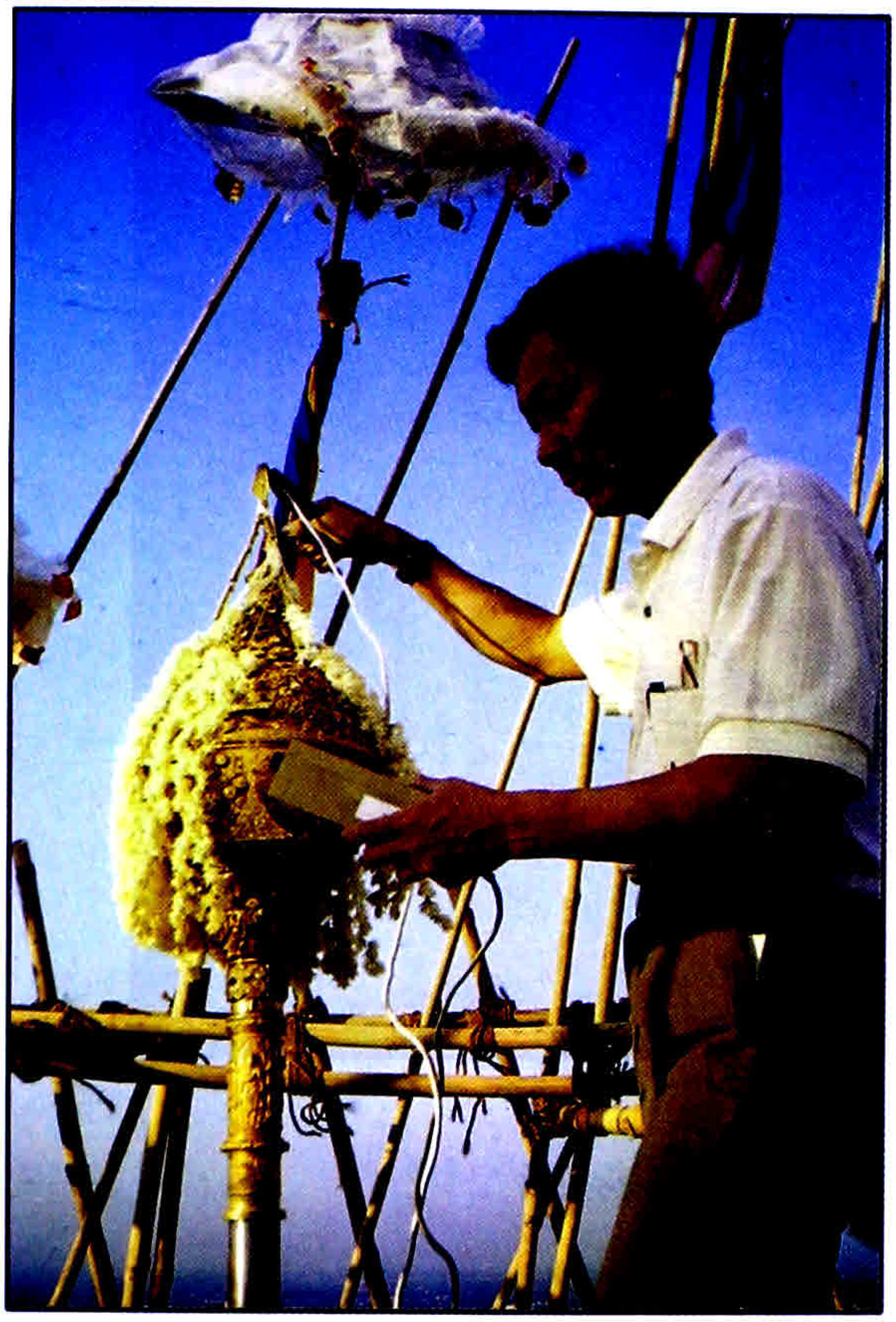


ပုံ(၁)
မပြုပြင်မီ ထီးတော်ဆဋ္ဌမဘုံဆင့် Loop Impedance တိုင်းတာခြင်း

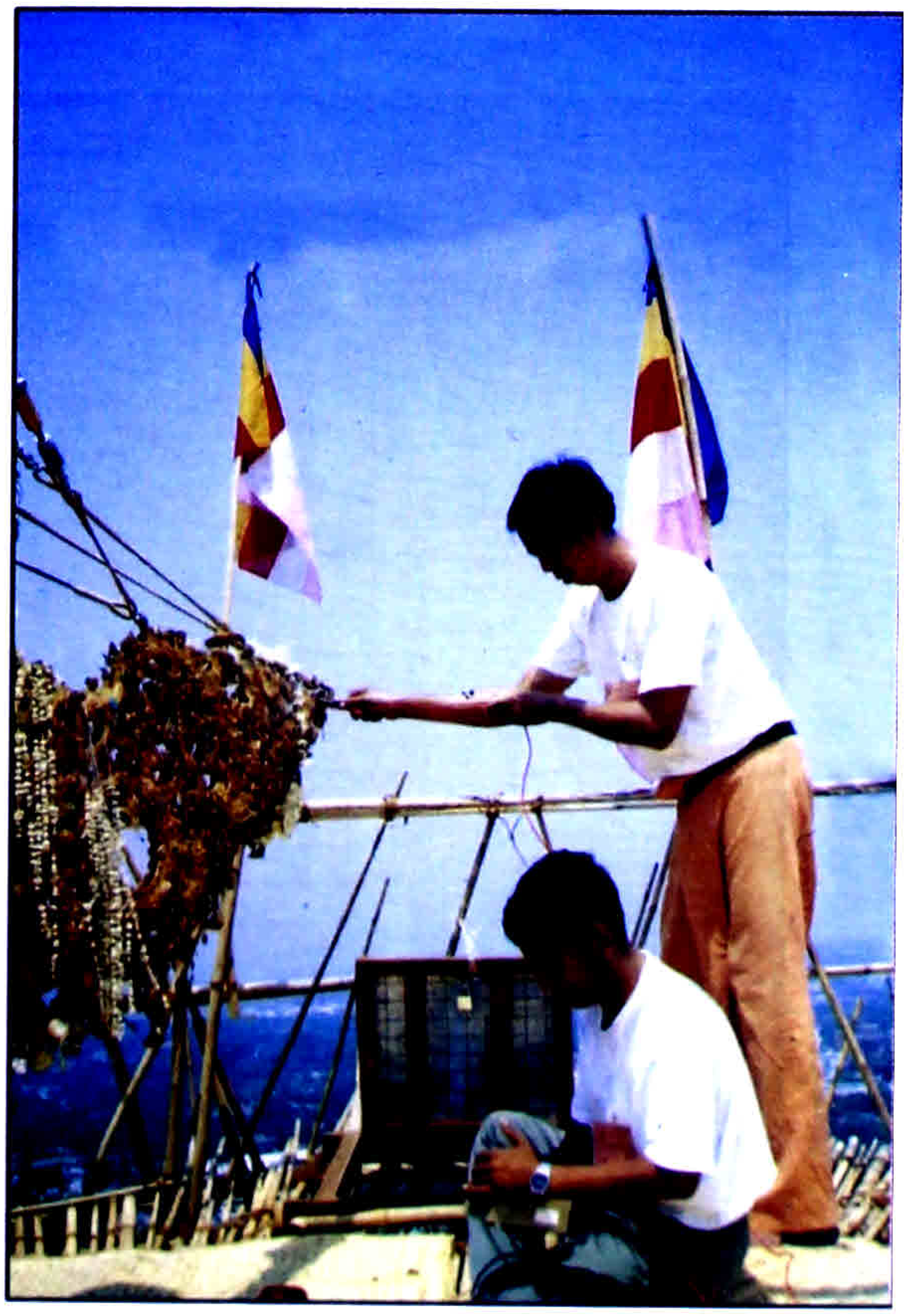
ပုံ(၂)
မပြုပြင်မီ ထီးတော်ပင်မမဏ္ဍိုင် Loop Impedance တိုင်းတာခြင်း

ပုံ(၃)
မပြုပြင်မီ ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်
Loop Impedance တိုင်းတာခြင်း

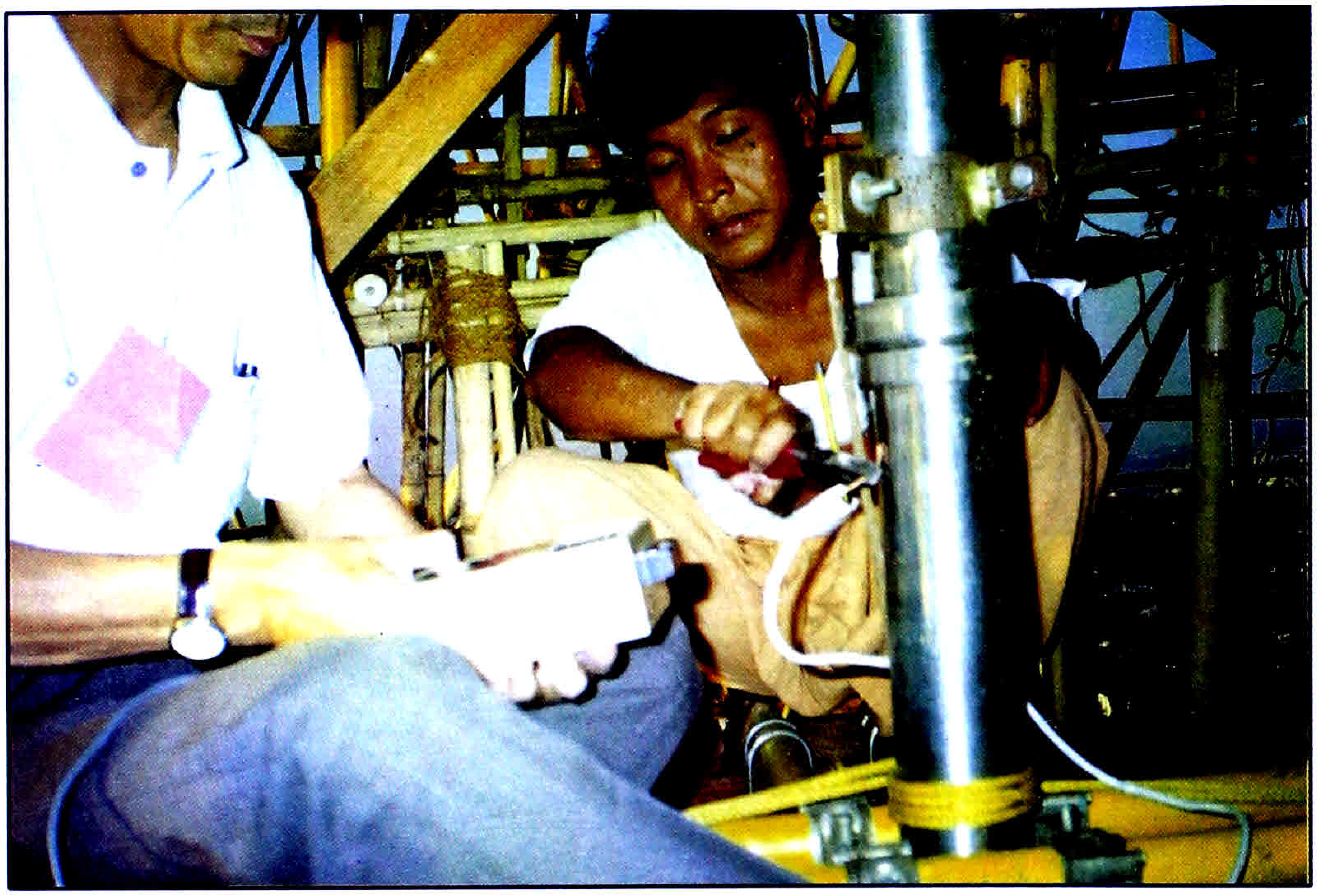
ပုံ(၄)
မပြုပြင်မီ ဒုတိယ ဖောင်းရစ်ရှိ ကြေးခါးပတ်နှင့်
အဆင်းကြိုး Loop Impedance တိုင်းတာခြင်း



ပုံ(၅)
ပြုပြင်ပြီး စိန်ဖူးတော်ရောင်ပြန်ထိပ်
Loop Impedance တိုင်းတာခြင်း



ပုံ(၆)
ပြုပြင်ပြီးငှက်မြတ်နားတော်အစွန်း
Loop Impedance တိုင်းတာခြင်း



ပုံ(၇)

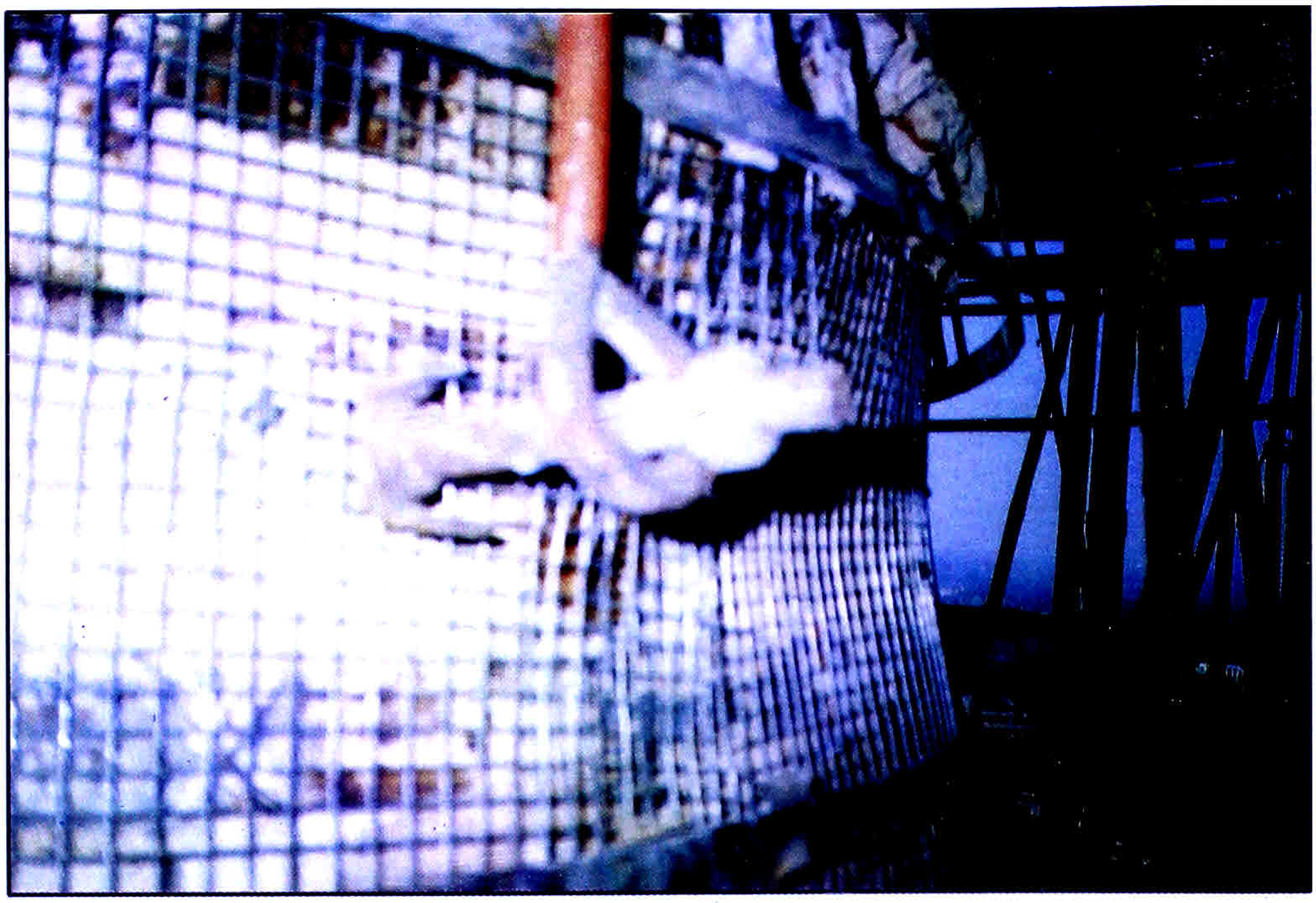
ပြုပြင်ပြီးမလ္လာဦးခ်င်တော် Loop Impedance တိုင်းတာခြင်း

ပုံ(၈)

ပြုပြင်ပြီးငှက်ပျော်ဖူးတော်မှ ထီးတော်စတုတ္ထဘုံဆင့်သို့ ဆက်သည့်ကြေးချောင်း Loop Impedance တိုင်းတာခြင်း

ပုံ(၉)
အမိုက်ကန်အတွင်းရှိ ကြေးမြေစိုက်ခေါင်းသို့ အဆင်းကြေးကြိုးသွယ်တန်းနေပုံ

ပုံ(၁၀)
Earth Tester ဖြင့်တိုင်းတာနေပုံ



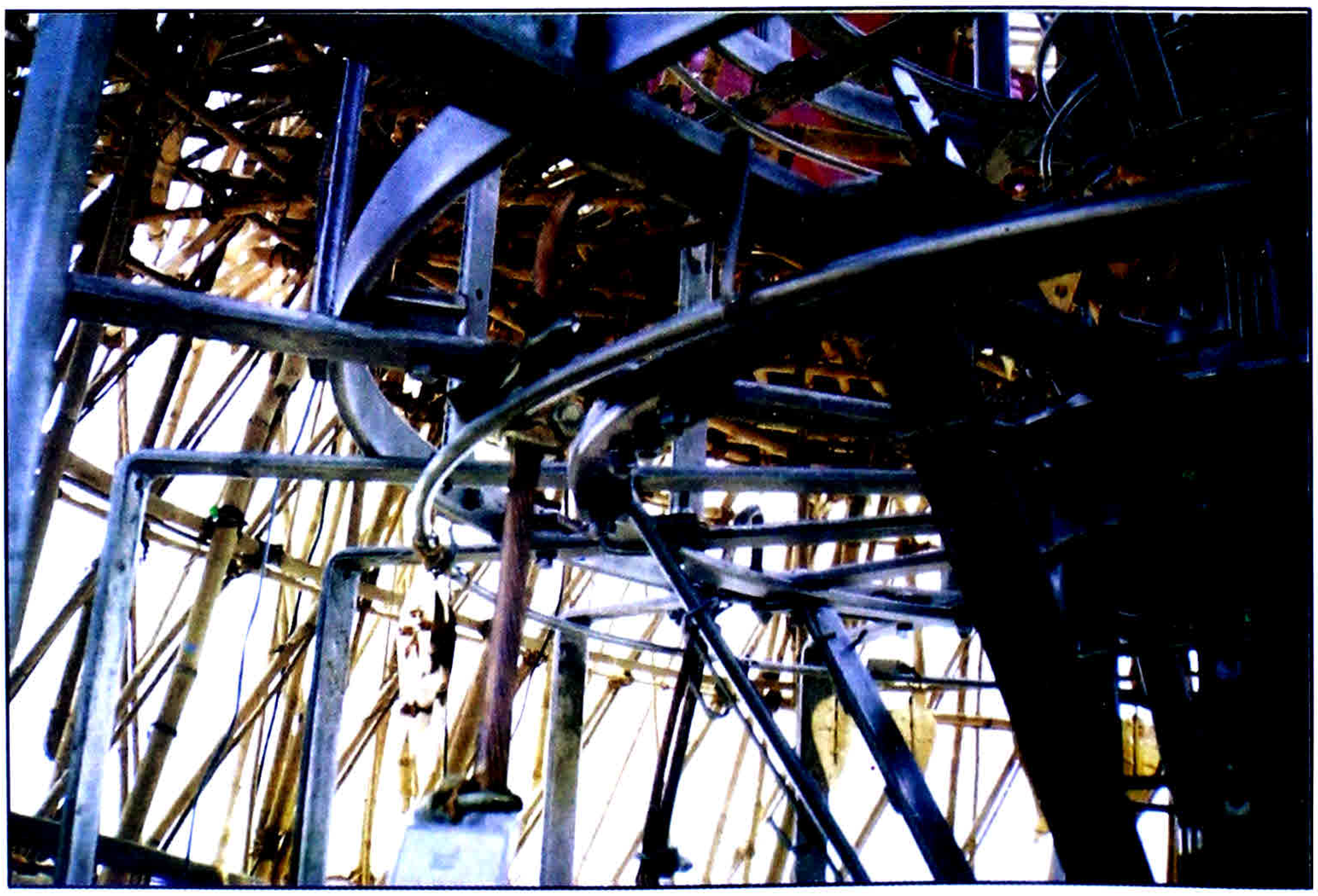
ပုံ(၁၁)
ငှက်ပျောဖူးတော်ပြုပြင်စဉ် ပြုတ်ထွက်နေသည့် သံမှုလီငုတ်နှင့်ကြေးချောင်းပုံ

ပုံ(၁၂)
ငှက်ပျောဖူးတွင် အသစ်ပြုလုပ်တပ်ဆင်သည့်ကြေးငုတ်

ပုံ(၁၃)
ကြေးငုတ်အသစ်အား
Loop Impedanceတိုင်းတာပုံ

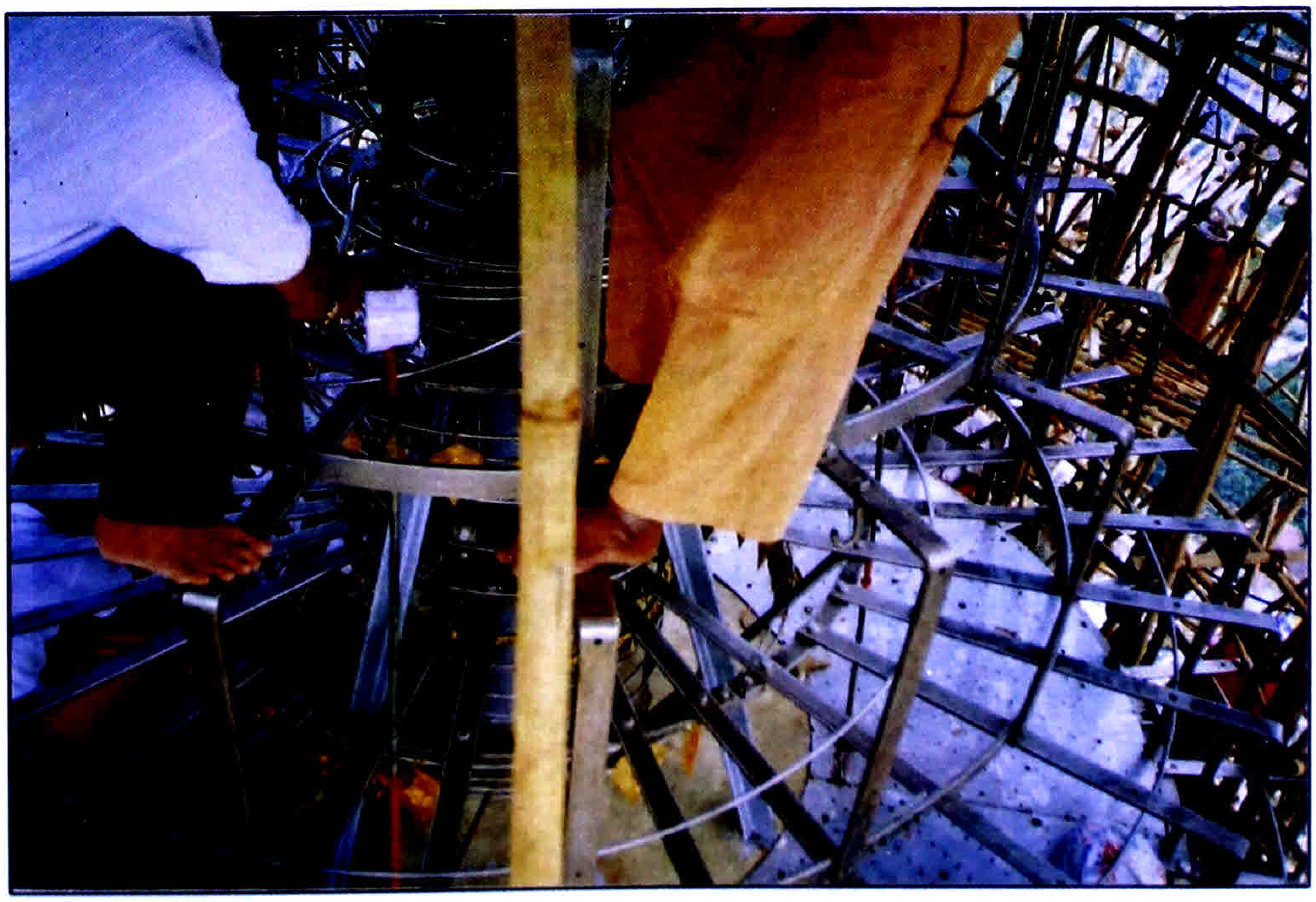
ပုံ(၁၄)
ငုက်ပျောဖူးတွင် အသစ်ပြုလုပ်သည့်ကြေးငုတ်၌ကြေးချောင်းနှင့်ကြေးကြိုးတပ်ဆင်ပုံ

ပုံ(၁၅)
ငှက်ပျောဖူးရှိ ကြေးငုတ်မှ ထီးတော်စတုတ္ထဘုံဆင့် နှင့် မဏ္ဍိုင်များတွင် ကြေးချောင်းနှင့်ကြေး ကြိုးတပ်ဆင်နေပုံ



ပုံ(၁၆)
ထီးတော်တွင်စတုတ္ထဘုံဆင့်ရှိ ထီးချက်လက်များတွင် ကြေးချောင်းနှင့် ကြေးကြိုးတပ်ဆင်ထားပုံ

ပုံ(၁၇)
ထီးတော်စတုတ္ထဘုံဆင့် မဏ္ဍိုင်တွင် ကြေးကြိုးတပ်ဆင်ထားပုံ



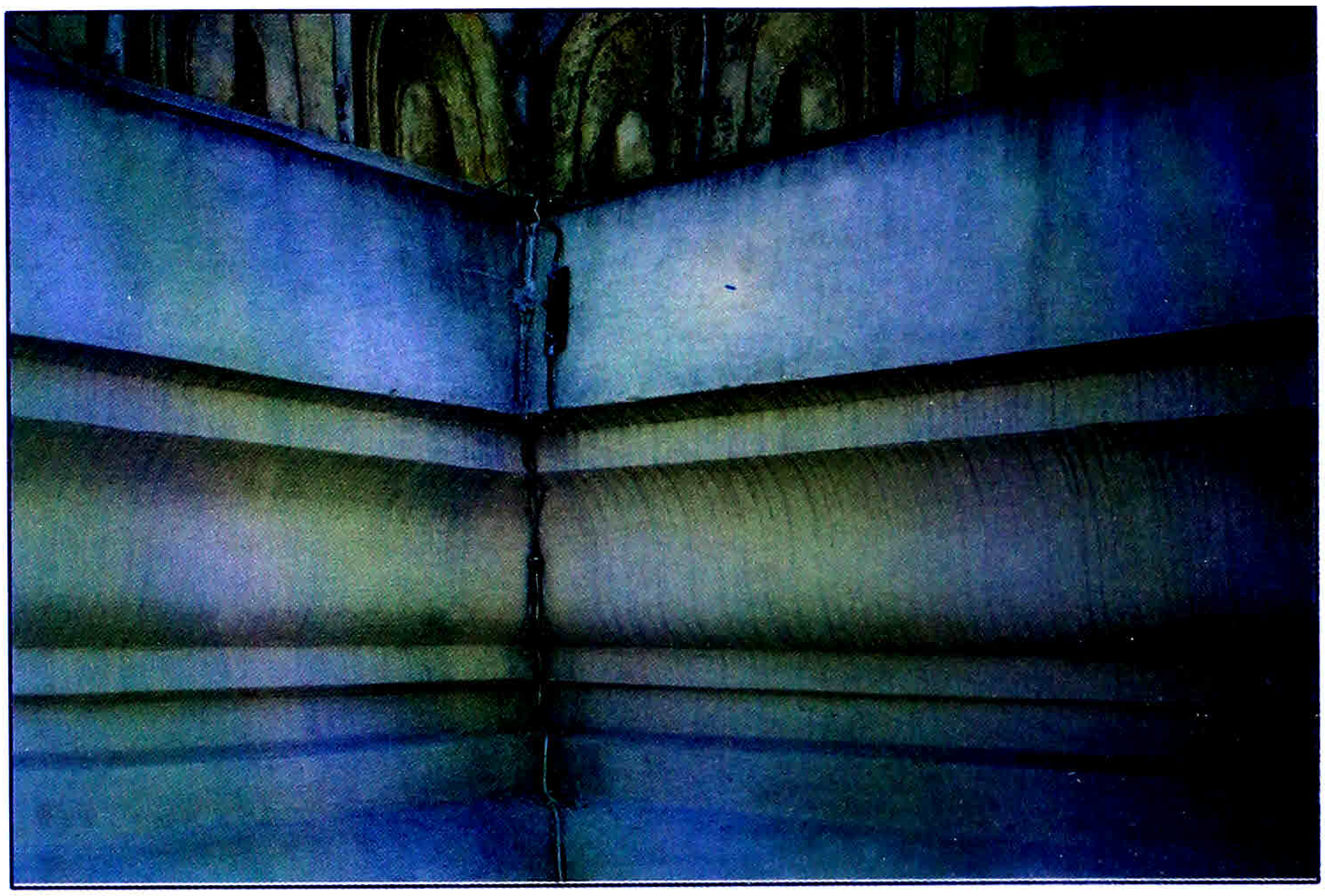
ပုံ(၁၈)
ထီးတော်တွင် မိုးကြိုးလွှဲကြေးချောင်းနှင့်ကြေးကြိုးတပ်ဆင်နေပုံ

ပုံ(၁၉)
ဒုတိယပေါင်းရစ်ရှိကြေးပြားခါးပတ်
နှင့်အဆင်းကြေးကြိုးဆက်သွယ်ပုံ

ပုံ(၂၀)
ရာဟုထောင့်ရှိအဆင်း
ကြေးကြိုးပြတ်တောက်နေပုံ

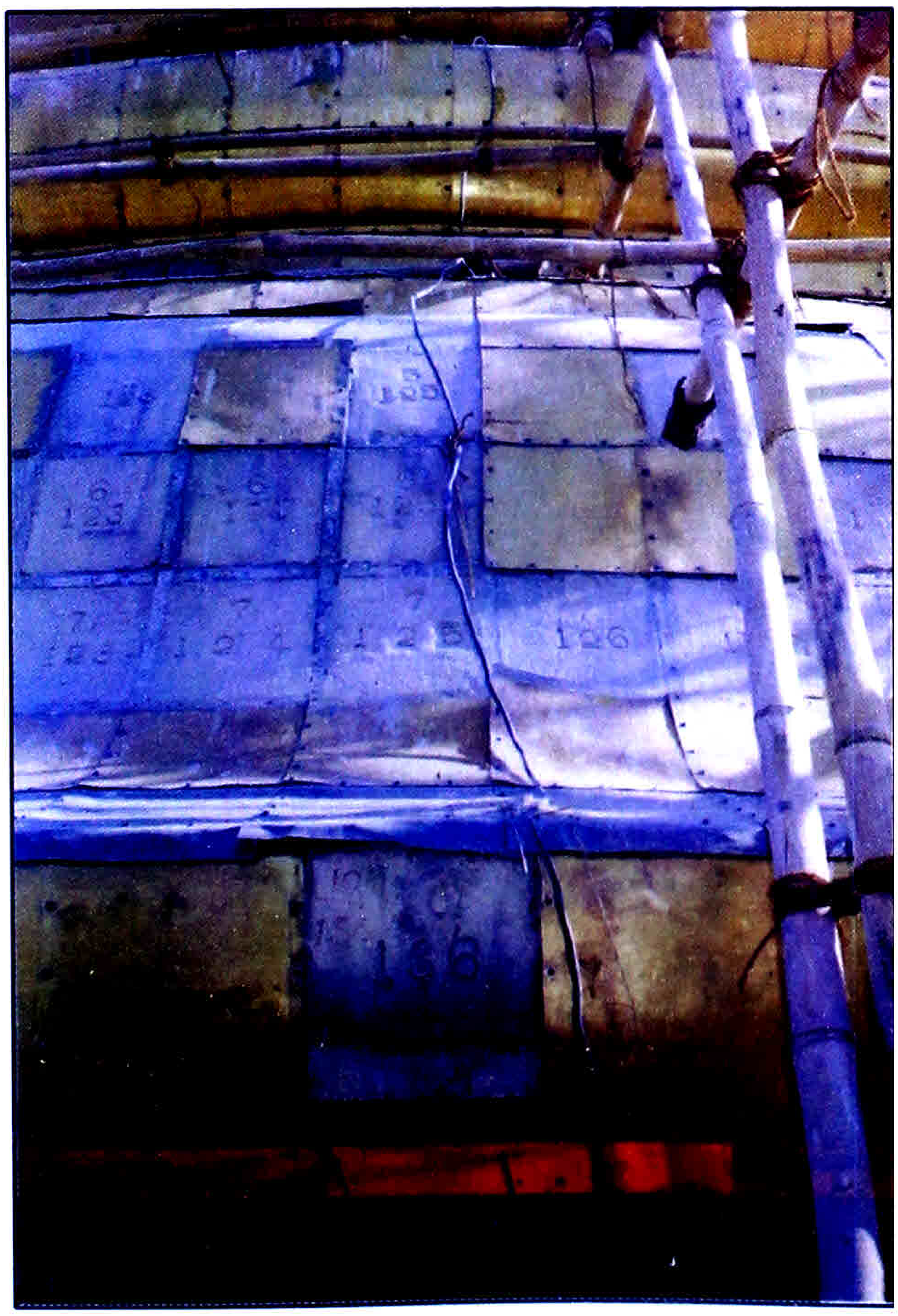
ပုံ(၂၁)
ရာဟုထောင့်ရှိ အဆင်းကြေးကြိုး
အားပြန်လည်ဆက်နေပုံ

ပုံ(၂၂)
မြေစိုက်ခေါင်းသို့တိုက်ရိုက်ဆက်
သွယ်ထားသောအဆင်းကြေးကြိုး



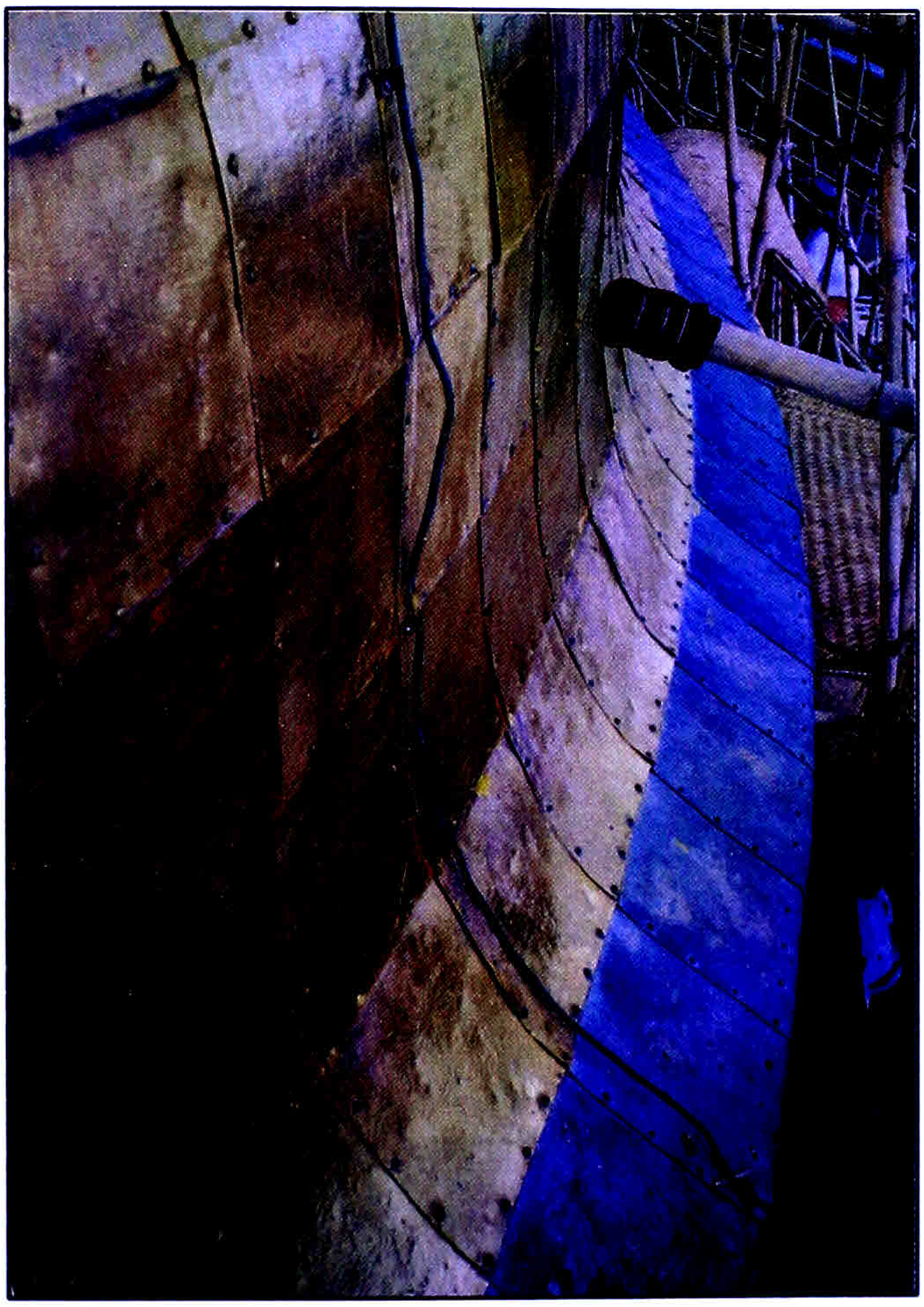
ပုံ(၂၃)

အဆင်းကြေးကြိုးအားဖြတ်ပြီး
Test Link ပြုလုပ်တပ်ဆင်ထားပုံ



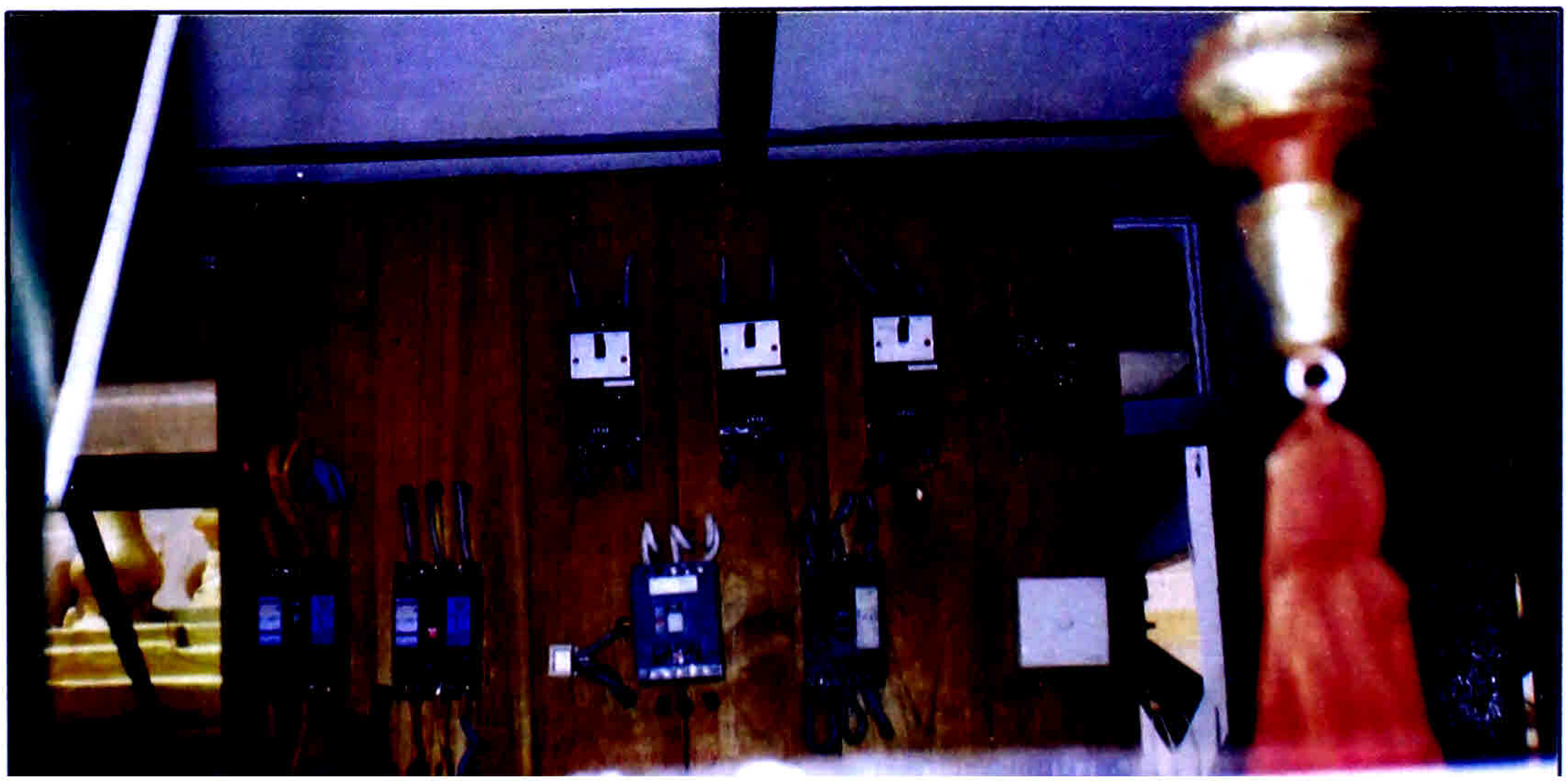
ပုံ(၂၄)

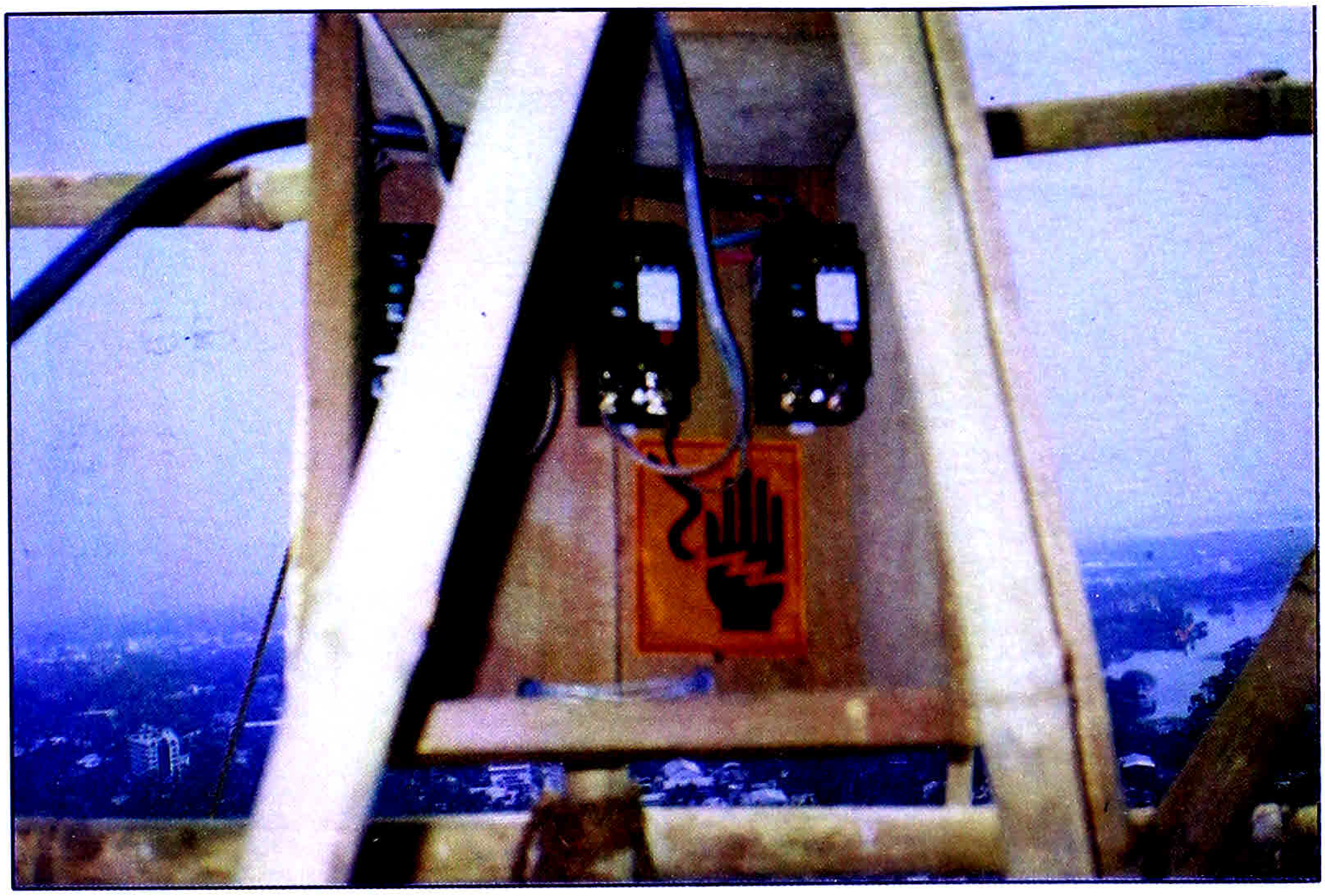
မပြုပြင်မီကိုယ်လုံးတော်ပေါ်မှ
အဆင်းကြေးကြိုးများပုံ



ပုံ(၂၅)
အဆင်းကြေးကြိုးများအားသေသပ်စွာ
ပြန်လည်တပ်ဆင်နေပုံ

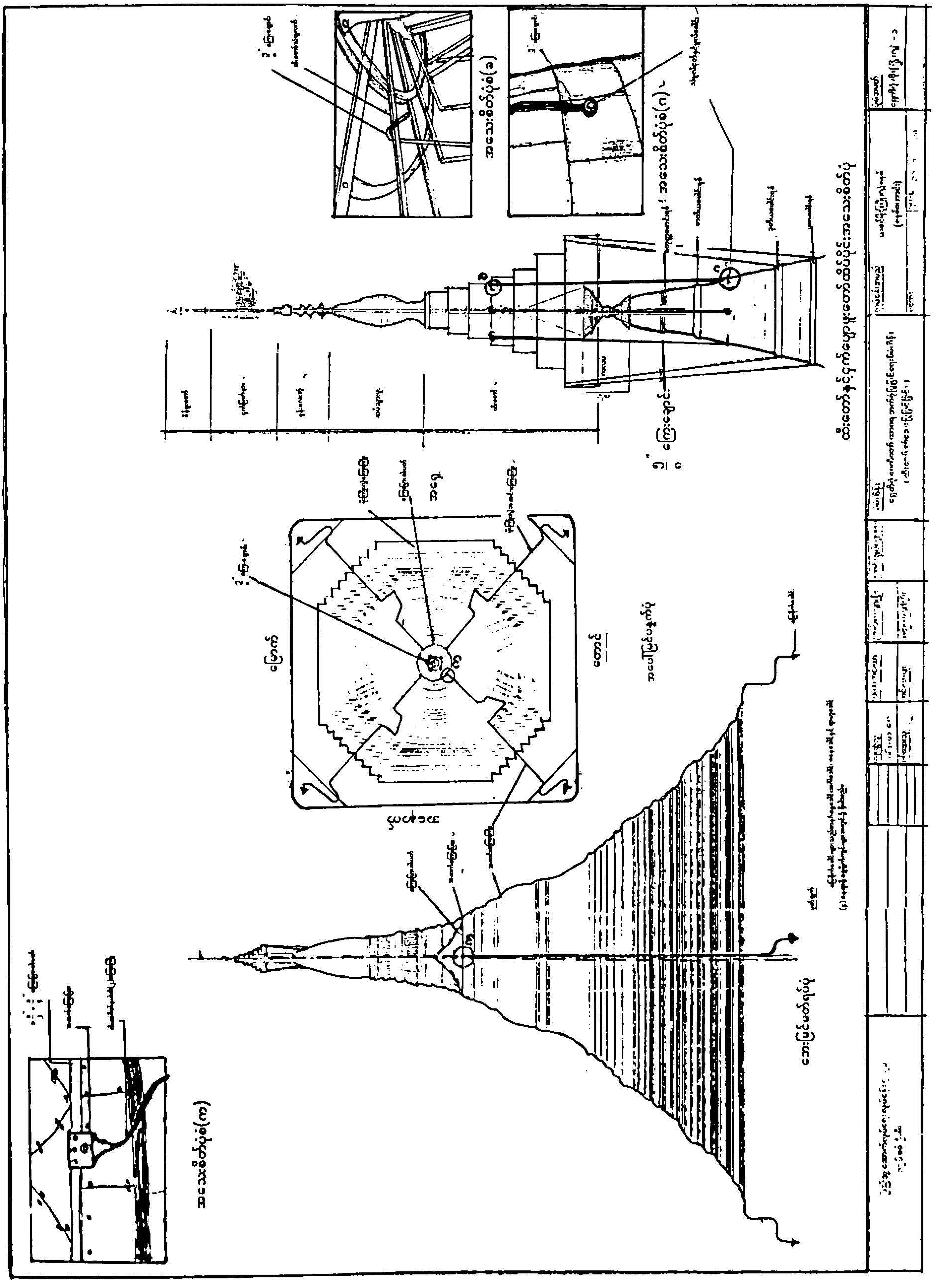
ပုံ(၂၆)
စေတီတော်ကြီးပြုပြင်ခြင်းလုပ်ငန်းများအတွက်
ဆက်သွယ်ပေးသောလျှပ်စစ်မိန်းကြိုးအား
လုံခြုံရေးအခန်းမှထိန်းချုပ်သည့်မိန်းခလုတ်ခုံ





ပုံ(၂၇)
ထီးတော်တွင် တပ်ဆင်ထားသည့် လျှပ်စစ်ခလုတ်ခုံများ

ပုံ(၂၈)
ထီးတော်တွင်လျှပ်စစ်ခလုတ်ခုံများအား စစ်ဆေးစမ်းသပ်နေပုံ


အသေးစိတ်ပုံ(က)
အသေးစိတ်ပုံ(ခ)
အသေးစိတ်ပုံ(ဂ)
ထီးတော်နှင့်ငှက်မျှော်ဖူးတော်ထိပ်ပိုင်းအသေးစိတ်ပုံ
မြောက်
တောင်
အရှေ့
အနောက်

MEASUREMENT OF EARTH-ELECTRODE RESISTANCE

(See I.E.E. Regulation 509)

As may be seen from Figures 1 and 2 in Pages 7 and 8, the effective resistance area of an earth electrode extends for some distance around the actual electrode; but the surface voltage dies away very rapidly as the distance from the electrode increases.

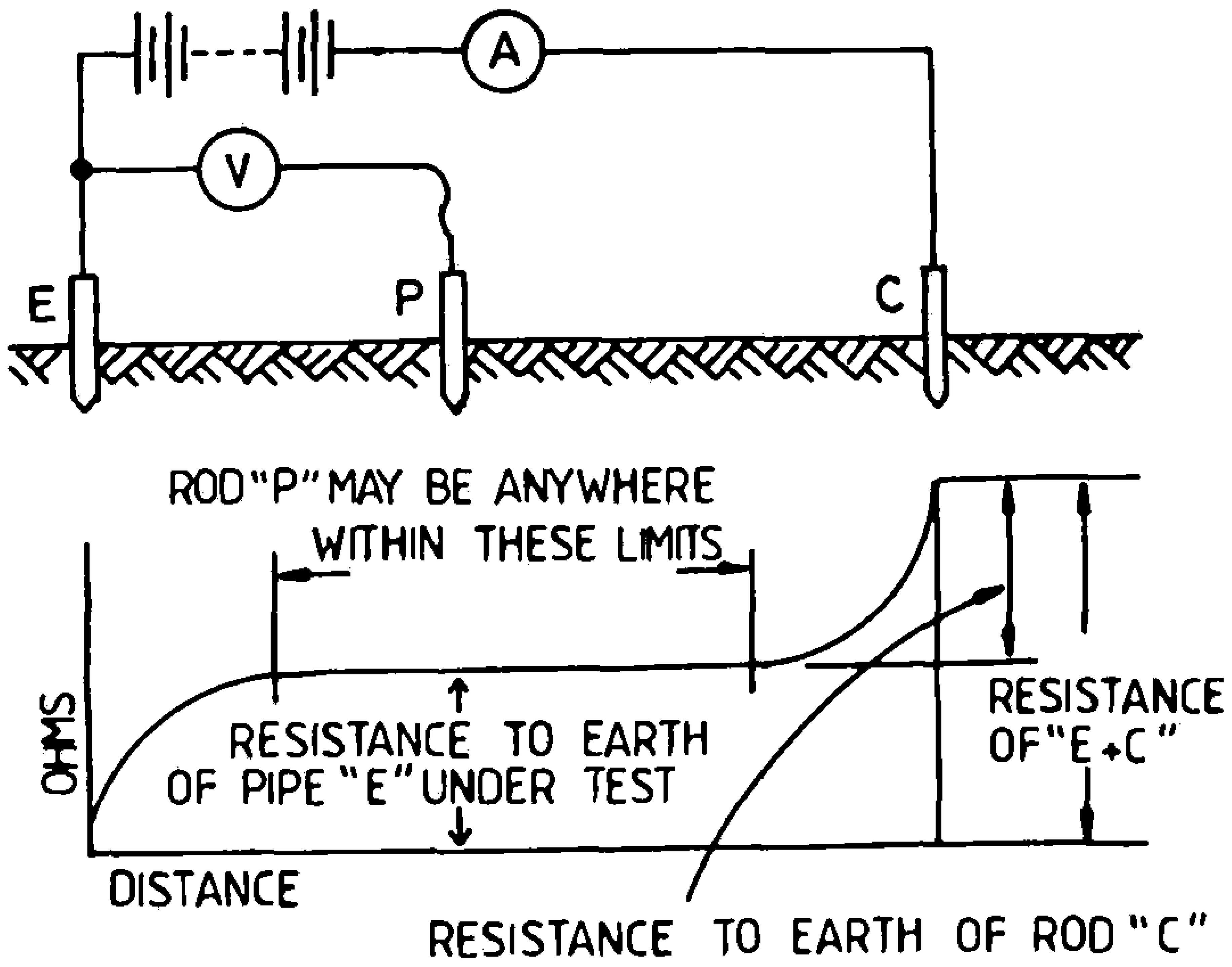


Figure - 19 (a) : Effect of the Position of distant rod (C) on resistance measure-ment .

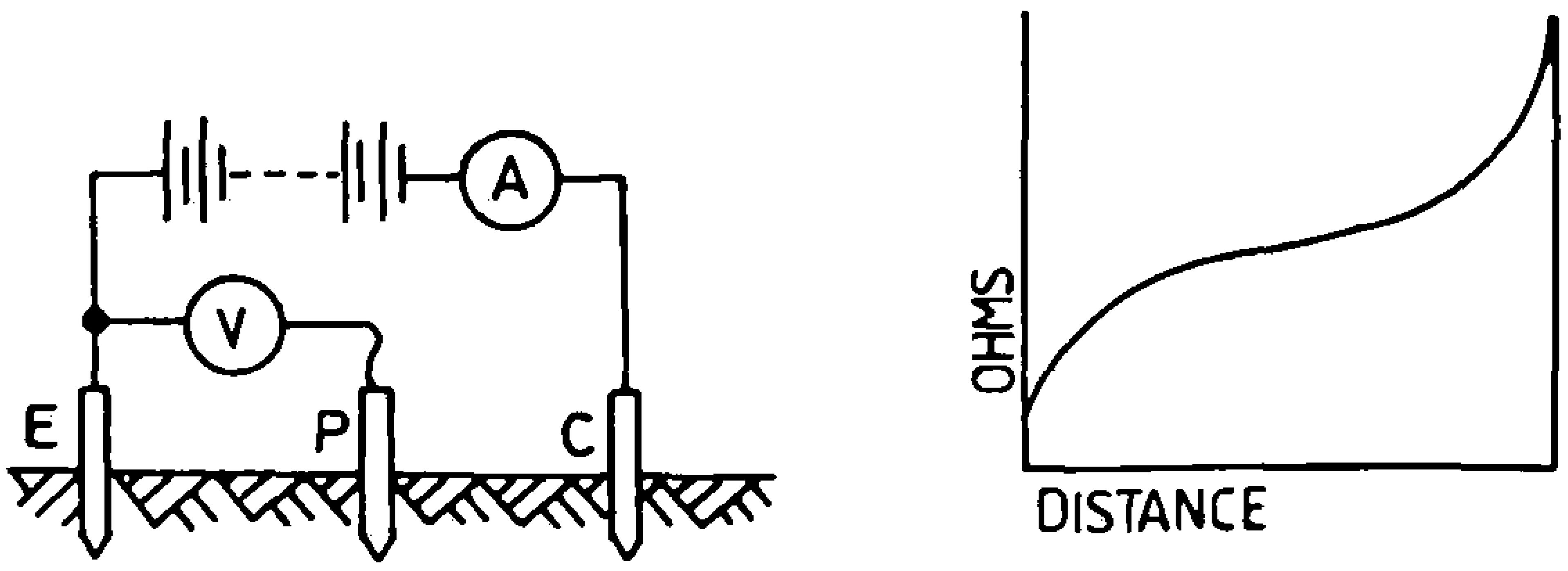
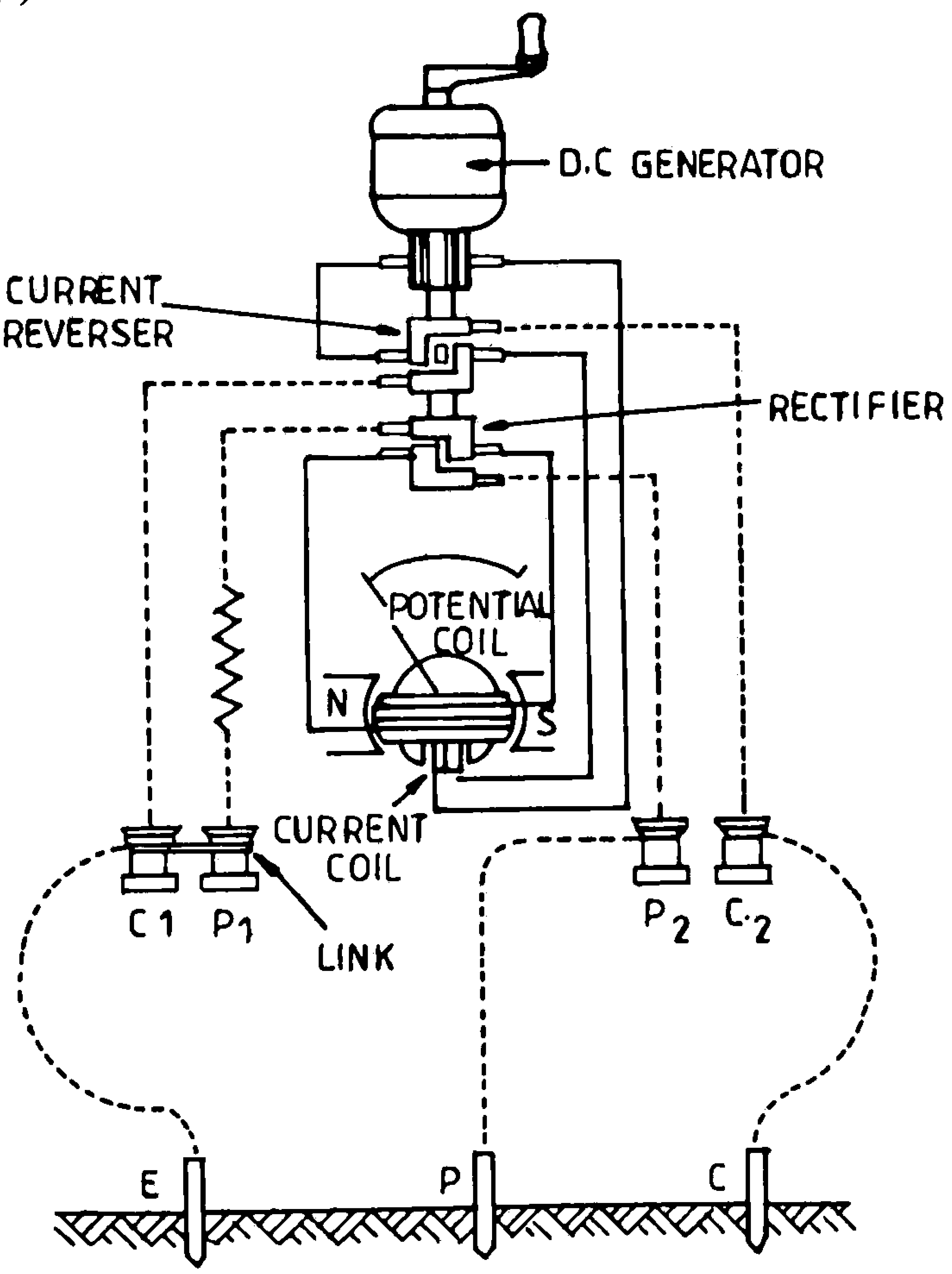


Figure.19 (b): Resistance curve has no horizontal portion if the rod (C) is too near (E) and the two resistance arears overlap.

If it is desired to measure the actual earth electrode resistance, the method basically adopted is to pass current into the soil by way of the electrode concerned and then to measure the voltage needed to produce this current. This basic circuit is shown in Figure 19. Provided the distant rod ' C ' shown

in this diagram is sufficiently remote from the electrode under test, it will be possible so to position the potential 'P' that the measured voltage (V) remains substantially constant when ' P ' that the measured voltage (V) substantially constant when ' P ' is moved slightly nearer to, or further from, ' E '.

To meet this requirement, the current electrode, ' C ' , must be far enough away from the electrode under test, ' E ', to ensure that the two resistance areas effectively do not overlap. This means that the resistance curve must have a portion which is nearly horizontal, as shown in Figure 19 (See previous page).



CIRCUIT CARRYING DIRECT CURRENT ———
ALTERNATING - - - - - -

Figure 20

The potential electrode ' P ' must be placed outside the resistance areas of both ' C ' and ' E '. In other words, it must be sited somewhere within the horizontal portion of the resistance curve. For practical purposes a spacing of 100-150 feet between ' E ' and ' C ' is normally sufficient to ensure

that both these requirements can be met. Providing these two requirements are met, the earth electrode resistance is then given by the ratio $^{V}/_{A}$.

One difficulty about using the simple method of earth electrode resistance measurement shown in Figure 19 is the fact that the effect of back E.M.F. 's ___ due to electrolytic action ____ have to be taken into account when testing. In addition, there is also the possibility of stray currents being present in the soil due to leakages from distribution systems, etc. As a result it is becoming common practice to use specially designed instruments for earth electrode resistance testing, the Megger earth tester being a typical example of this type of unit.

The circuit diagram for a Megger earth tester is shown in Figure 20. From this it will be seen that the hand-driven generator applies an alternating current to the various electrodes. This automatically compensates for the effect of any electrolytic back E.M.F. As far as stray currents are concerned, their immediate effect will be to cause the pointer to waver at certain handle speeds. It is only necessary either to increase or to decrease the speed of the generator handle in order to obtain a steady reading.

MEASUREMENT OF EARTH-FAULT-LOOP IMPEDANCES

I.E.E Regulations (Regulation 507) now effectively recognise three basic methods of checking earth-fault-loop impedances. These are as follows:

(a) Test of line-earth loop made by connecting line direct to earth through a known resistance.

(b) Test of neutral-earth loop carried out by injecting A.C from a step-down transformer into the system.

(c) Test of neutral-earth loop made by injecting current into the neutral-earth loop from a D.C source, the polarity of which is rapidly and continuously reversed.

Method (a)

In this method the earth-loop-impedance testing instrument is arranged to apply a fault direct from line to earthed metalwork for a short duration of time (see Figure 21). The fault current is limited by resistance R and the value of fault current can be ascertained by measuring the voltage V. From this data it is possible to calculate whether a direct earth fault would actually blow a fuse.

In practice, a number of resistance are usually available; the resistance corresponding to the rating of the protective device concerned is chosen for this test. No attempt is normally made to measure the voltage directly as it is only applied to the circuit for a fraction of a second. Instead of a voltmeter, an electronic indicating device may be used. This automatically

indicates whether the momentary voltage across the resistance is large enough to correspond to a sufficiently low value of earth-fault-loop impedance.

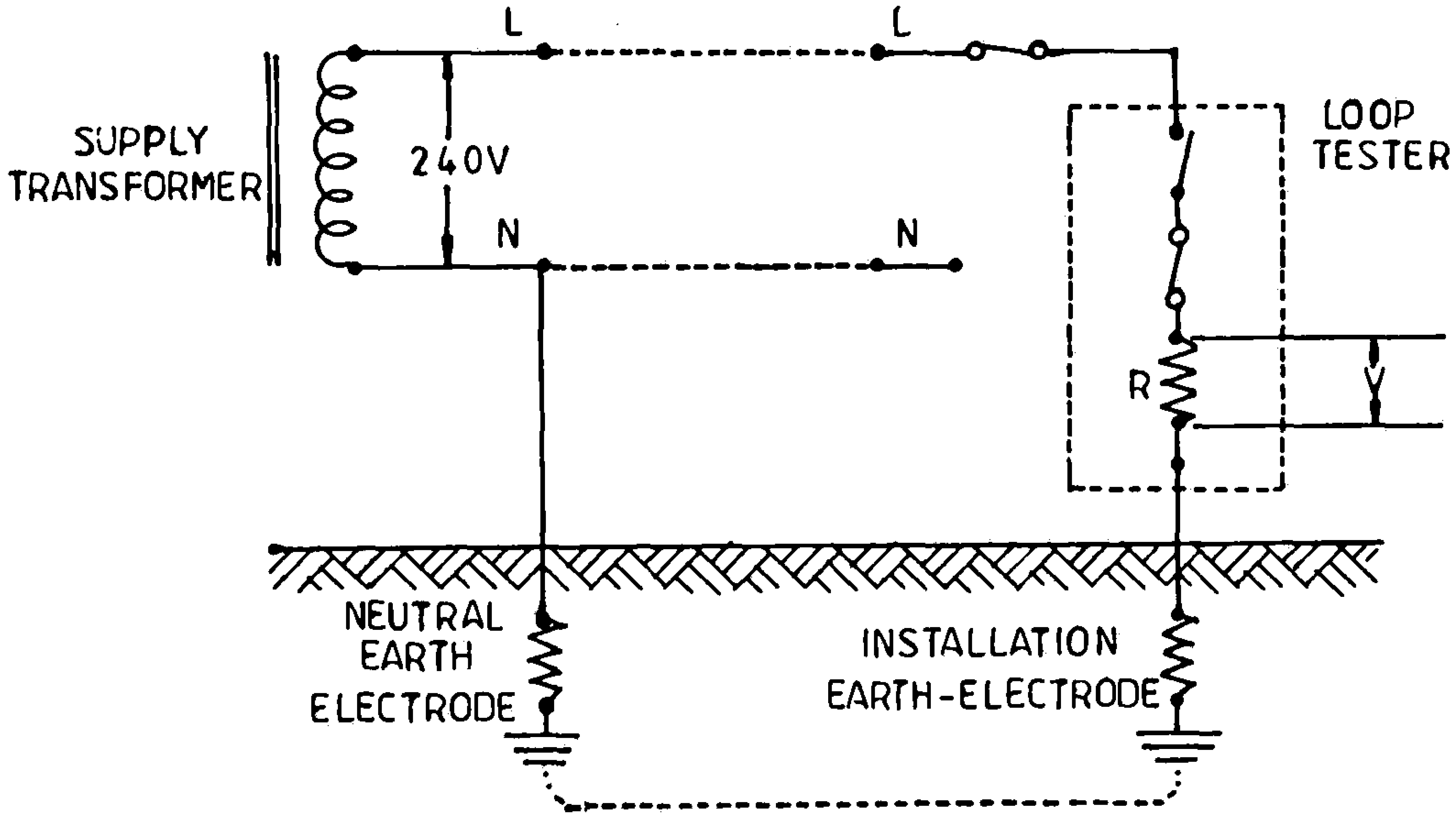


Figure 21

When using this method of test precautions have to be taken to ensure that, in the event of the earth circuit being defective, the voltage momentarily appearing on earthed metalwork is not liable to cause danger.

Method (b)

For this method of test, the basic assumption is made that the impedance of a loop path consisting of the neutral conductor and the normal earth return circuit is equivalent to that of a path consisting of the line conductor and the earth return circuit. This type of tester applies low voltage from a step-down transformer to this neutral earth loop___ the earth-loop impedance being calculated from the current produced by a given voltage (see Figure 22). In practice the tester normally incorporates a single measuring instrument scaled directly in ohms.

When using this form of tester, test currents of up to 25 amp may be used to prove the effectiveness of the earth continuity conductors, although this heavy current normally flows only during tests on low impedance paths. With this type of instrument, the tester must be so arranged as to take account of the effect of neutral currents and voltage drop in neutral due to such currents. Further more, it is necessary to ensure that no danger can arise if the circuit is defective or if mains polarity is incorrect, etc.

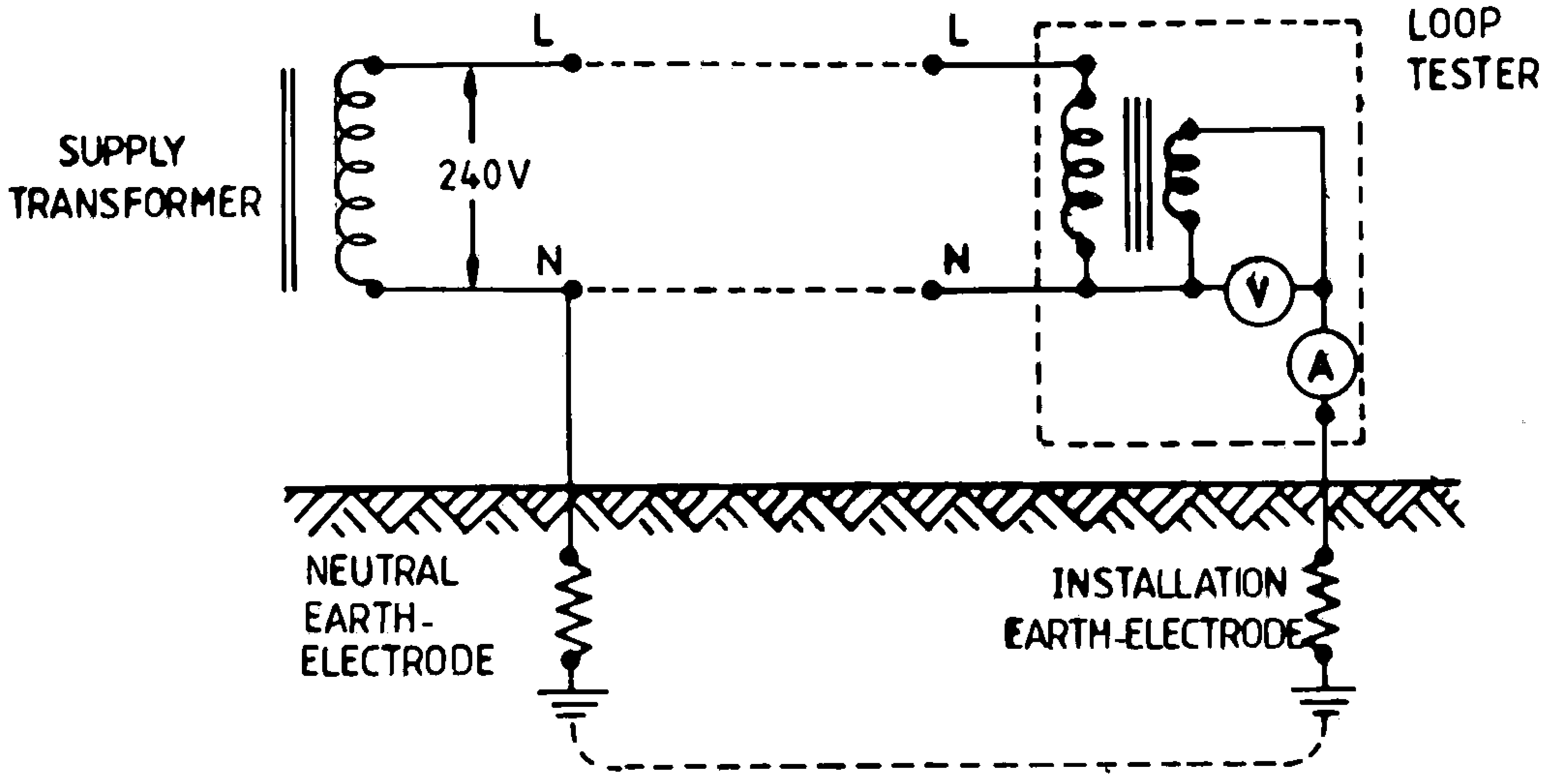


Figure - 22

Method (c)

In the third method, the testing instrument incorporates a hand-operated generator which produces a rapidly and continuously reversed direct current. This method also measures the neutral-loop impedance; not the true fault-loop impedance.

When using this instrument it is necessary to ensure, by inspection, that there is no form of inductor or choke in the earth continuity conductor. In addition, a correction should be made to take care of the impedance of any steel conduit or pipe which may be included in the total loop path. Details of the appropriate correction are given in the I.E.E. Regulation 507.

The rapidly reversed type of unit gives a reading which may be rendered independent of any variation, due to voltage-drop in neutral, by increasing or decreasing the speed of rotation of the generator handle.

In this method of testing care must again be taken to ensure that no ill effects can arise if the circuit tested is defective; the primary factor to be guarded against being the question of reversed polarity on the installation.

General

All three methods of test should give a reasonably reliable indication of whether fuses may or may not be relied upon to give an acceptable level of earth-leakage protection; but none of the methods of test necessarily demonstrate exactly where any high impedance is located if the loop-path impedance is too high. With the continuously reversed D.C. instrument, however, the tester may normally be used to check sections of the installation. If necessary, it may also be used as an earth electrode tester in order to check the impedance of the earth electrode. In consequence, this unit may normally be used to located any high impedance in the earth-loop circuit.

It is also interesting to note that methods (a) and (b) can only be used when the installation actually is, or is about to be, connected to the mains supply. In other words, with these methods there is no possibility of the contractor carrying out a check on the effectiveness of the installation earth electrode prior to requesting a supply from the local supply authority. With the rapidly reversed D.C. method of testing, however, the contractor would normally be in a position to check whether all is in order at the installation end before a supply is requested.

With method (c) however, it must be realised that only very small test currents are used. In consequence, this method of test may well accept earth continuity paths of a very limited current carrying capacity.

Methods (a) and (b), however, use much larger test currents, and so should detect any weak links in the earth-continuity loop path.

ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီး၏ မိုးကြိုးလွှဲစနစ်ကို တိုင်းတာခြင်းမှတ်တမ်း

(က) မပြုပြင်မီ LOOP IMPEDANCE TEST တိုင်းတာခြင်း

တိုင်းတာသည့်ကိရိယာ - LINE EARTH AND LOOP TESTER EVERSHED & VIGNOLES LTD, (ENGLAND) INST. No. 2202758, CAT. No. 63345

တိုင်းတာသည့်နေ့ - ၁၀-၁၂-၉၈၊ ၁၂-၁၂-၉၈၊ ၁၆-၁၂-၉၈

တိုင်းတာသည့်အင်ဂျင်နီယာ - ဦးအောင်သိန်း၊ ဦးမြင့်ကြည်

အမှတ်စဉ်	တိုင်းတာသည့်နေရာ	တိုင်းတာရရှိချက်	မှတ်ချက်
၁။	**စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် မဏ္ဍိုင်**		မပြုပြင်မီ၊ စိန်ဖူးတော်နှင့် ငှက်မြတ်နားတော်အား မတိုင်းတာနိုင်ခဲ့ပါ။
(က)	မဏ္ဍိုင်	၅ အုမ်း	
(ခ)	မဏ္ဍိုင်ဆိုင်းကြိုးများ	၅.၅ အုမ်း	
(ဂ)	ကြေးကလပ်ကြီး	၁၂ အုမ်း	
၂။	**ထီးတော်နှင့်ငှက်ပျောဖူးသံငုတ်သို့ ဆက်သည့်ကြေးချောင်းများ**		
(က)	ထီးတော်စတုတ္ထဘုံဆင့်	၇ အုမ်း	
(ခ)	ထီးတော်ပထမဘုံဆင့်	၅.၅ အုမ်း	
(ဂ)	ထီးတော်စတုတ္ထဘုံဆင့်နှင့်ငှက်ပျောဖူးတော် သံငုတ်သို့ ဆက်သည့်ကြေးချောင်းများ	၅.၅ မှ ၆ အုမ်း	
၃။	**ကြေးပြားခါးပတ်နှင့်အဆင်းကြေးကြိုးများ**		
(က)	ကြေးပြားခါးပတ်	၃.၅ အုမ်း	
(ခ)	အဆင်းကြေးကြိုးများ (တနင်္ဂနွေ၊ အင်္ဂါ၊ စနေ)	၄.၅ အုမ်း	ရာဟုထောင့်မှ ကြေးကြိုးမှာ ဖိနပ်တော်နေရာတွင် ပြတ်နေပါသည်။
(ဂ)	အဆင်းကြေးကြိုး (ရာဟုထောင့်)	၁၇ အုမ်း	

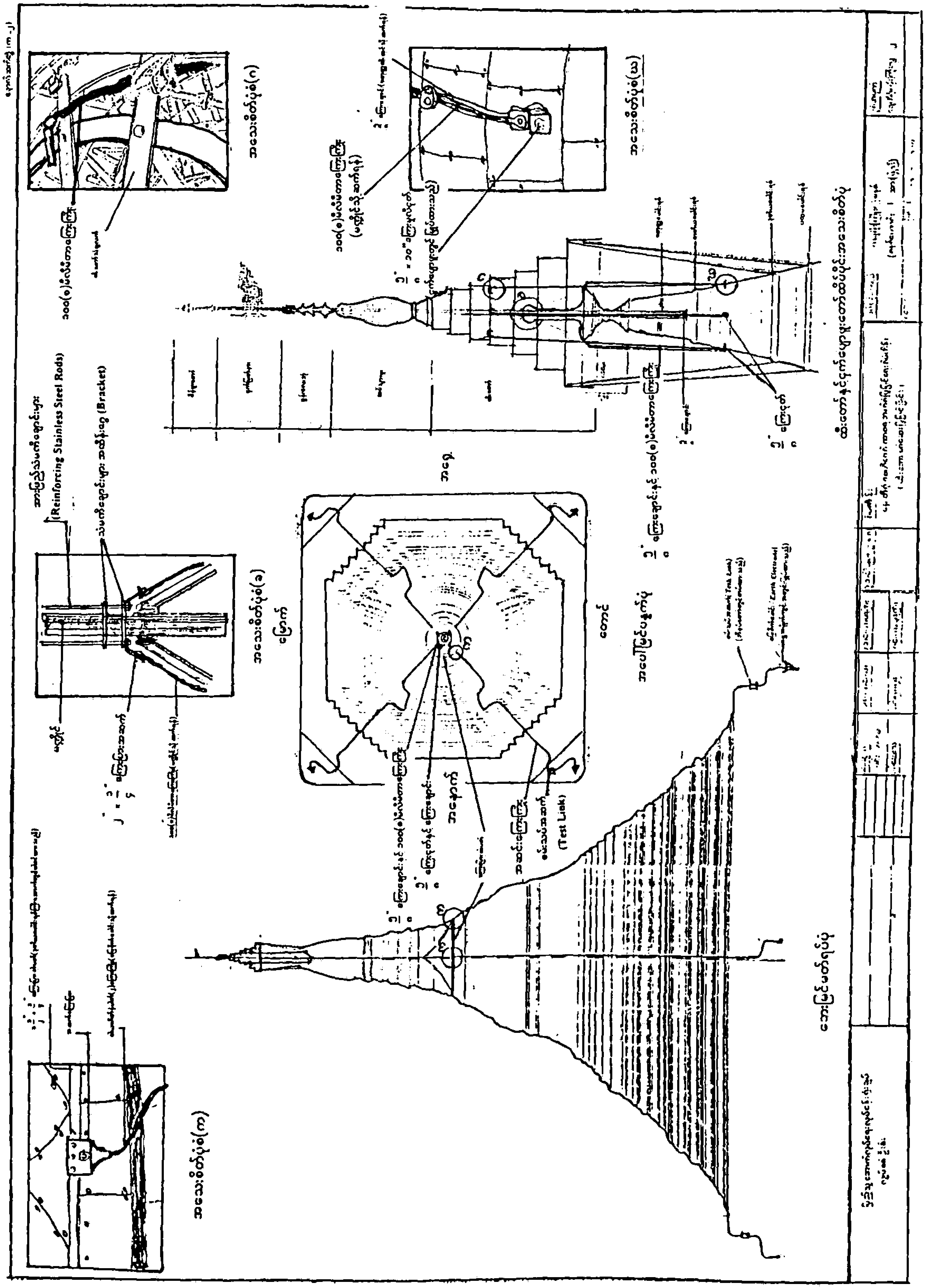
(ခ)မပြုပြင်မီမြေစိုက်ခေါင်းများ၏ **EARTH RESISTANCE TEST** တိုင်းတာခြင်း

တိုင်းတာသည့်ကိရိယာ - KYORITSU EARTH TESTER MODEL-4102
No. 45-1394 A

တိုင်းတာသည့်နေ့ - ၁၂-၁၂-၉၈

တိုင်းတာသည့်အင်ဂျင်နီယာ - ဦးအောင်သိန်း၊ ဦးမြင့်ကြည်

အမှတ်စဉ်	တိုင်းတာသည့်နေရာ	တိုင်းတာရရှိချက်	မှတ်ချက်
၁။	**ဖိနပ်တော်ခြေရင်းရွှေအမိုက်ကန်များအတွင်း မြှုပ်ထားသော မြေစိုက်ခေါင်းများ**		
(က)	တနင်္ဂနွေထောင့်	၂ အုမ်း	အဆင်းကြေးကြိုးများတွင် Test Link မရှိ၍ ဖိနပ်တော်နေရာမှ ကြိုးများကို ဖြတ်၍ တိုင်းတာပါသည်။ တိုင်းတာပြီးနောက် ဖြတ်သည့်နေရာတွင် နောင်တိုင်းတာမှု လွယ်ကူစေရန် Test Link များ ပြန်လည် ပြုလုပ်ခဲ့ပါသည်။
(ခ)	အင်္ဂါထောင့်	၁ အုမ်း	
(ဂ)	စနေထောင့်	၀.၈၅ အုမ်း	
(ဃ)	ရာဟုထောင့်	၁.၄ အုမ်း	


(Reinforcing Stainless Steel Rods)
(Bracket)
(Test Link)

(ဂ) ပြုပြင်ပြီး LOOP IMPEDANCE TEST တိုင်းတာခြင်း

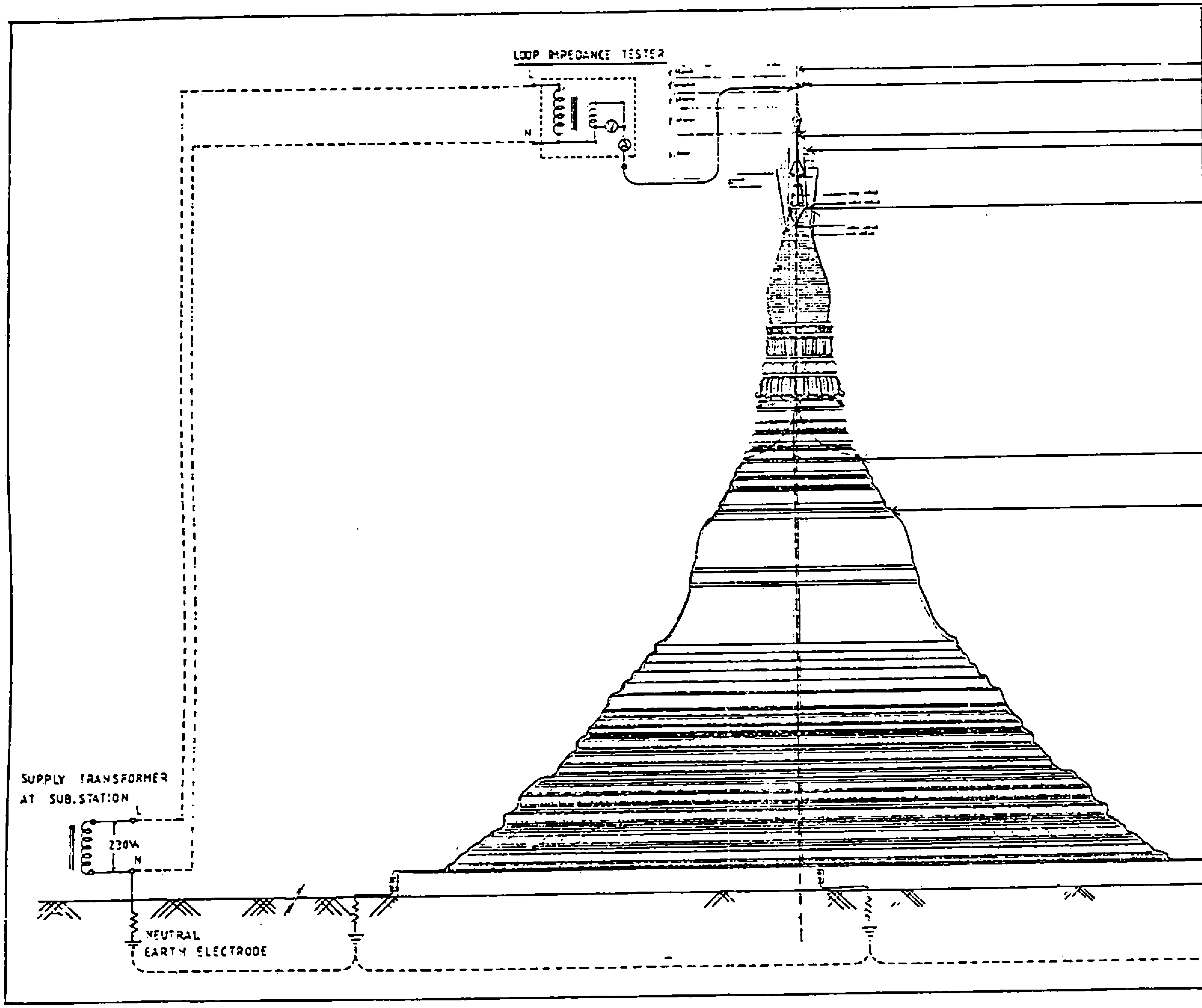
တိုင်းတာသည့်ကိရိယာ - LINE EARTH AND LOOP TESTER EVERSHED & VIGNOLES LTD, (ENGLAND) INST. No. 2202758, CAT. No. 63345

တိုင်းတာသည့်နေ့ - ၁၅-၃-၉၉၊ ၁၆-၃-၉၉၊ ၁၃-၄-၉၉

တိုင်းတာသည့်အင်ဂျင်နီယာ - ဦးအောင်သိန်း၊ ဦးမြင့်ကြည်

အမှတ်စဉ်	တိုင်းတာသည့်နေရာ	တိုင်းတာရရှိချက်	မှတ်ချက်
၁။	**စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့်မဏ္ဍိုင်**		
(က)	စိန်ဖူးတော်ရောင်ပြန်	၃.၈ အုမ်း	
(ခ)	ငှက်မြတ်နားစွန်း	၃.၈ အုမ်း	
(ဂ)	ပန်းလည်တိုင်(ငှက်မြတ်နားတော်အောက်)	၃.၈ အုမ်း	
(ဃ)	မဏ္ဍိုင်	၃.၈ အုမ်း	
(င)	မဏ္ဍိုင်နှင့်ငှက်ပျောဖူးကြေးငုတ်သို့ ဆက်သည့်ကြေးကြိုးကြီး	၃.၈ အုမ်း	
၂။	**ထီးတော်နှင့်ငှက်ပျောဖူးကြေးငုတ်သို့ ဆက်သည့် ကြေးချောင်းများ**		
(က)	ထီးတော်ဘုံဆင့်များ၏ ထီးချလက်ထိပ်စွန်းများ	၅ အုမ်း	
(ခ)	ထီးတော်ဘုံဆင့်များ၏ စိန်တောင်များ	၃.၅ အုမ်း	
(ဂ)	ထီးတော်စတုတ္ထဆင့်ထီးချလက်၊ ထီးခွေနှင့် ငှက်ပျောဖူးကြေးငုတ်သို့ဆက်သည့် ကြေးကြိုးအဆက်များ	၅ အုမ်း	
(ဃ)	ငှက်ပျောဖူးတော်ရှိကြေးငုတ်များ	၅ အုမ်း	
၃။	**ဖောင်းရစ်ကြီးရှိ ကြေးပြားခါးပတ်နှင့် အဆင်း ကြေးကြိုးများ**		
(က)	ကြေးပြားခါးပတ်	၄ အုမ်း	
(ခ)	အဆင်းကြေးကြိုးများ	၄ အုမ်း	

နောက်ဆက်တွဲ (ဂ.၇)



LOOP IMPEDANCE TEST RESULTS	
BEFORE	AFTER
-	3.8 Ohms.
-	3.3 Ohms.
5 Ohms.	3.8 Ohms.
5.5-7 Ohms.	3.5-5 Ohms.
5.5-6 Ohms.	5 Ohms.
3.5 Ohms.	4 Ohms.
4.5 Ohms.	4 Ohms.

(ဃ) ပြုပြင်ပြီး မြေစိုက်ခေါင်းများ၏ EARTH RESISTANCE TEST တိုင်းတာခြင်း

တိုင်းတာသည့်ကိရိယာ – KYORITSU EARTH TESTER MODEL-4102

No. 45-1394 A

တိုင်းတာသည့်နေ့ – ၂၈-၃-၉၉၊ ၃၀-၃-၉၉

တိုင်းတာသည့်အင်ဂျင်နီယာ – ဦးအောင်သိန်း၊ ဦးမြင့်ကြည်

အမှတ်စဉ်	တိုင်းတာသည့်နေရာ	တိုင်းတာရရှိချက်	မှတ်ချက်
၁။	ဗိနပ်တော်ခြေရင်းရွှေအမိုက်ကန်များတွင် မြှုပ်ထားသည့် မြေစိုက်ခေါင်းများ		
(က)	တနင်္ဂနွေထောင့်	၁.၂ အုမ်း	
(ခ)	အင်္ဂါထောင့်	၁.၂ အုမ်း	
(ဂ)	စနေထောင့်	၁ အုမ်း	
(ဃ)	ရာဟုထောင့်	၁.၃ အုမ်း	

(င) မပြုပြင်မီနှင့် ပြုပြင်ပြီး LOOP IMPEDANCE TEST တိုင်းတာချက်များနှိုင်းယှဉ်ချက်

တိုင်းတာသည့်ကိရိယာ	– LINE EARTH AND LOOP TESTER EVERSHED & VIGNOLES LTD, (ENGLAND) INST. No. 2202758, CAT.No.63345
တိုင်းတာသည့်နေ့	– မပြုပြင်မီ– ၁၀–၁၂–၉၈၊ ၁၂–၁၂–၉၈၊ ၁၆–၁၂–၉၈ – ပြုပြင်ပြီး– ၁၅–၃–၉၉၊ ၁၆–၃–၉၉
တိုင်းတာသည့်အင်ဂျင်နီယာ	– ဦးအောင်သိန်း၊ ဦးမြင့်ကြည်

အမှတ်စဉ်	တိုင်းတာသည့်နေရာ	တိုင်းတာမှုနှိုင်းယှဉ်ချက်		မှတ်ချက်
		ယခင်	ယခု	
၁။	**စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် မဏ္ဍိုင်**			
(က)	စိန်ဖူးတော်	–	၃.၈ အုမ်း	မပြုပြင်မီက စိန်ဖူးတော်နှင့်ငှက်မြတ်နားတော်အား မတိုင်းနိုင်ခဲ့ပါ။
(ခ)	ငှက်မြတ်နားတော်	–	၃.၈ အုမ်း	
(ဂ)	မဏ္ဍိုင်	၅ အုမ်း	၃.၈ အုမ်း	
၂။	**ထီးတော်နှင့်ငှက်ပျောဖူးသံငုတ်/ကြေးငုတ်သို့ဆက်သည့် ကြေးချောင်းများ**			
(က)	ထီးတော်ဘုံဆင့်များ	၅.၅ မှ ၇ အုမ်း	၅ အုမ်း	
(ခ)	ငှက်ပျောဖူးတော်သို့ဆက်သည့် ကြေးချောင်းများ	၅.၅ မှ ၆ အုမ်း	၅ အုမ်း	
၃။	**ဖောင်းရစ်ကြီးရှိ ကြေးပြားခါးပတ်နှင့် အဆင်းကြေးကြိုးများ**			
(က)	ကြေးပြားခါးပတ်	၃.၅ အုမ်း	၄ အုမ်း	
(ခ)	အဆင်းကြေးကြိုးများ	၄.၅ အုမ်း	၄ အုမ်း	

(စ) မပြုပြင်မီနှင့် ပြုပြင်ပြီးမြေစိုက်ခေါင်းများ၏ EARTH RESISTANCE TEST တိုင်းတာချက်များ နှိုင်းယှဉ်ချက်

တိုင်းတာသည့်ကိရိယာ – KOTITSU EARTH TESTER MODEL 4102 No.45-1394 A

တိုင်းတာသည့်နေ့ – မပြုပြင်မီ– ၁၂–၁၂–၉၈
– ပြုပြင်ပြီး– ၂၈–၃–၉၉၊ ၃၀–၃–၉၉

တိုင်းတာသည့်အင်ဂျင်နီယာ – ဦးအောင်သိန်း၊ ဦးမြင့်ကြည်

အမှတ်စဉ်	တိုင်းတာသည့်နေရာ	တိုင်းတာမှုနှိုင်းယှဉ်ချက်		မှတ်ချက်
		ယခင်	ယခု	
၁။	ဖိနပ်တော်ခြေရင်းရှိရွှေအမိုက်ကန်များတွင်မြှုပ်ထားသည့်မြေစိုက်ခေါင်းများ			
(က)	တနင်္ဂနွေထောင့်	၂ အုမ်း	၁.၂ အုမ်း	
(ခ)	အင်္ဂါထောင့်	၁ အုမ်း	၁.၂ အုမ်း	
(ဂ)	စနေထောင့်	၀.၈၅ အုမ်း	၁ အုမ်း	
(ဃ)	ရာဟုထောင့်	၁.၄ အုမ်း	၁.၃ အုမ်း	

အခန်း(၇) ခေတ်မီနည်းပညာနှင့်စက်ကိရိယာများကိုအသုံးပြု၍ စေတီတော်ကြီးအား စူးစမ်းလေ့လာခြင်းများ

၇–၁။ SUBSURFACE INTERFACE RADAR (SIR) ကိရိယာဖြင့် စူးစမ်းလေ့လာခြင်း

နိဒါန်း

(၁) ရွှေတိဂုံစေတီတော် အကြီးစား ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးလုပ်ငန်းကို ၁၉၉၈–ခုနှစ် အကုန်ပိုင်းလောက်တွင် စတင်ခဲ့သည်။ ထိုသို့ အကြီးစား ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေး လုပ်ငန်းများကို ဆောင်ရွက်ရာတွင် ရွှေတိဂုံစေတီတော်၏ ထိပ်ဆုံးအပိုင်းများဖြစ်သော ထီးတော်၊ မဏ္ဍိုင်တော်၊ ကြာကလပ်တော်၊ ငှက်ပျောဖူးတော် စသည့် တည်ဆောက်ပုံအရ ထူးခြားအရေးပါသော အစိတ်အပိုင်းများ၏ ကြံ့ခိုင်ရေးဆောင်ရွက်ချက်များမှာ အဓိကအခန်းကဏ္ဍမှပါဝင်သည်။

(၂) စေတီတော်၏ အပေါ်ဆုံးအပိုင်းတွင် အမြင့်ပေ (၄၀)ခန့်ရှိသော သတ္တုချောင်း(မဏ္ဍိုင်တော်)ကို မြင်တွေ့ရသည်။ ဤသတ္တုချောင်းတွင် ညှစ်သံကို အူဆန်အဖြစ်ထားရှိကာ အပေါ်မှငွေသတ္တုစပ်ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ သတ္တုချောင်း၏အခြေတွင် အဆင်တန်ဆာလည်းဖြစ်၊ တည်ဆောက်ရေးအတွက်လိုအပ်သော အစိတ်အပိုင်းလည်းဖြစ်သည့် ကြေးသတ္တုစပ်ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော ကြာကလပ်(ခေါ်) ကြေးပန်းတောင်း (ခေါ်) ကြေးစလောင်းကို တွေ့ရသည်။ ကြာကလပ်တော်တွင် ခွက်သဏ္ဍာန် အပိုင်းနှစ်ခုပါရှိပြီး တစ်ပိုင်းမှာမှောက်လျက်အနေအထားရှိကာ ကျန်တစ်ပိုင်းမှာ လန်လျက် အနေအထားရှိသည်။ ကြာကလပ်တော်၏ လည်တိုင်တွင် ခေါင်းပေါက်ပါသည့် အပေါ်သတ္တုပြွန်၏ အခြေကို အောက်မှထွက်လာသော ပိုကြီးသည့် သတ္တုပြွန်တွင် စွပ်ထားကြောင်း တွေ့ရသည်။ လန်နေသော ကြာကလပ်တော် အစိတ်အပိုင်းအတွင်းရှိ ကွန်ကရစ်ထဲတွင် မဏ္ဍိုင်တော် သတ္တုချောင်းကိုမြှုပ်ထားကြောင်း တွေ့ရသည်။

(၃) ကြာကလပ်တော်၏ အောက်ဘက်အစိတ်အပိုင်းမှာ စေတီတော်ထိပ်ပိုင်း အုတ်သားကို ဖုံးအုပ်ထားသည့် အအုပ်သဖွယ်ဖြစ်နေသည်။ မဏ္ဍိုင်တော် သတ္တုချောင်းနှင့်စပ်လျဉ်း၍ အချိန်ကာလကြာမြင့်စွာ အငြင်းပွားမှုများရှိခဲ့သည်။ ထိုသတ္တုချောင်းသည် အုတ်သားထဲသို့ ထိုးဖောက်နစ်ဝင်နေပါက ဝင်နေသည့်အနက်

မည်ရွေ့မည်မျှ ရှိသည်ကို သိဖို့လိုအပ်သည်။ မှန်းဆပြောဆိုခဲ့သောစကား၊ အစဉ်အလာ စကားများလည်း ရှိခဲ့ပေသည်။ သို့လင့်ကစား ယခုအချိန်အထိ ထိုဆိုရိုးများ၊ ယူဆချက်များကို ထောက်ခံပေးမည့် အထောက်အထား မရှိဖူးသေးပေ။

(၄) ထို့ကြောင့် အဆုံးတွင် ရွှေတိဂုံစေတီတော် ပြုပြင်ထိန်းသိမ်းရေးအဖွဲ့မှ အဖြစ်မှန်ကိုရှာဖွေရန်အတွက် သိပ္ပံနည်းစနစ်များကို အသုံးပြုရန် ဆုံးဖြတ်ချက်ချလိုက်သည်။

(၅) ထိုအဖွဲ့က ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်၏ အကူအညီကို တောင်းခံလာသည်။ ထိုသို့ တောင်းခံချက်အရ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ် အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒဌာနက စူးစမ်းလေ့လာမှုလုပ်ငန်းကို ၁၉၉၉-ခုနှစ်၊ ဖေဖော်ဝါရီလ (၁၇)ရက်နှင့် (၁၈)ရက်များတွင် ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။ မြေလွှာထွင်းဖောက်ရေဒါစနစ် (Ground Penetration Radar System, G P R)သို့မဟုတ် မျက်နှာပြင်အောက်အလွှာတိုင်းရေဒါစနစ် (Subsurface Interface Radar System, S I R)ကို အသုံးပြု၍ အုတ်သားအတွင်း မြုပ်ဝင်နေသော မဏ္ဍိုင်တော်သတ္တုချောင်း၏ တည်ရှိမှုနှင့် စိုက်ဝင်နေသော အနက်တို့ကို စူးစမ်းရှာဖွေခဲ့သည်။

အခြေခံသဘောတရားဆိုင်ရာနိယာမများ

(၆) မြေလွှာထွင်းဖောက်ရေဒါစနစ်၏ လှိုင်းခွင်ကျယ်အင်တင်နာမှ မြေလွှာအတွင်းသို့ ချိန်တို လျှပ်စစ်သံလိုက်လှိုင်းကို ထပ်ခါတလဲလဲ ထုတ်လွှတ်ပေးမှုကြောင့် လှိုင်းအချို့မှာ အဆက်ပြတ်သောနေရာကို ရိုက်မိချိန်တွင် ပြန်လွှတ်ခံရပြီး အချို့လှိုင်းတို့မှာ ထိတွေ့မိသော မျက်နှာပြင်မှ စုပ်ယူခြင်းနှင့် ပြန်လွှတ်ခြင်းခံရလေသည်။ ပြန်လာသော လှိုင်းတို့ကိုလက်ခံသည့် အစိတ်အပိုင်းက ဖမ်းယူပြီးလှိုင်းကို ထုတ်လွှင့်ချိန်နှင့် လက်ခံရမိချိန်အကြား ကြာမြင့်ချိန်ကို အလိုအလျောက် မှတ်တမ်းတင်ပေးသည်။ အင်တင်နာကို စိတ်ဝင်စားရာ ပြင်ဆင်ထားသည့် လမ်းကြောင်းအတိုင်း ရွှေ့ပေးခြင်းဖြင့် မြေမျက်နှာပြင်အောက်ရှိ လျှပ်ကူးကိန်းကွာခြားမှုရှိသည့် ပစ္စည်းများ၊ အလွှာများကို ရောင်စုံပြဖန်သားပြင်ပေါ်တွင် အဆက်မပြတ် ပုံဖော်ပေးနေမည် ဖြစ်ပေသည်။ မြေလွှာထွင်းဖောက် ရေဒါစနစ်၏ အခြေခံသဘောတရားများကို ပုံ(၂)တွင် ပြထားသည်။ မြေလွှာထွင်းဖောက် ရေဒါစနစ်အသုံးပြုနိုင်ပုံကို အခြေခံသည့် အဓိကယူဆချက် နှစ်ရပ်မှာ ရှာလိုသိလိုသောအရာနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ပစ္စည်းတို့၏ လျှပ်ကူးသတ္တိနှင့် လျှပ်ကူးကိန်းတို့ ဖြစ်ပေသည်။ မြေမျက်နှာပြင်အောက် တိုင်းထွာရရှိသည့်အနက်မှာ-

$$S = \frac{t x c}{2 x \sqrt{e}}$$

၎င်းတွင်-

c = လေဟာနယ်အတွင်း အလင်း၏အမြန်နှုန်း (0.3/ns)

e = ကြားခံပစ္စည်း၏ လျှပ်ကူးကိန်း (အင်္ဂတေအတွက် ≅ 6.0 - 7.0)

t = ကြားခံအတွင်းဖြတ်သွားချိန် (ns = 10^{-9} s)

မြေလွှာထွင်းဖောက်ရေဒါစနစ်ကို အသုံးပြုကြည့်၍ စူးစမ်းလေ့လာခြင်း

ကိရိယာအသုံးပြုပုံ

(၇) ဤလုပ်ငန်းတွင် မျက်နှာပြင် အောက်လွှာတိုင်း ရေဒါစနစ် [Subsurface Interface Radar System SIR 10 (A)] ကို စူးစမ်း ရှာဖွေရေးအတွက် အသုံးပြုထားသည်။ ထိုကိရိယာတွင်ပါရှိသော အင်တင်နာတို့မှာ လှိုင်းကြိမ် 500 Mhz နှင့် 1000 Mhz လှိုင်းများကို ထုတ်ပေးနိုင်သည်။ လှိုင်းကြိမ် 1000 Mhz ထုတ်ပေးနိုင်သော အင်တင်နာကို စူးစမ်းကြည့်ရှုလိုသည့် အနက် (၁ မီတာ) အောက် နည်းသော ဧရိယာ (A) တွင် အသုံးပြုထားပြီး လှိုင်းကြိမ် 500 Mhz ထုတ်ပေးနိုင်သော အင်တင်နာကို စူးစမ်း ကြည့်ရှုလိုသော အနက် (၄ မီတာ) အထိရှိသည့် ဧရိယာ (B) တွင် အသုံးပြုထားသည်။

စူးစမ်းလေ့လာခြင်း

(၈) အစစ်အမှန်လုပ်ငန်းကို စတင်မဆောင်ရွက်မီ မြှုပ်ထားသော မဏ္ဍိုင်တော်သတ္တုချောင်းနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ပစ္စည်းတို့၏ အခြေအနေမှန်ကို နားလည်သိရှိရန် လက်လှမ်းမီရာပုံစံနှင့် အချက်အလက်များကို လေ့လာခဲ့သည်။ (၁၆-၂-၉၉)ရက်နေ့ ညနေပိုင်းတွင် ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ် ပရိဝုဏ်အတွင်း GPR စမ်းသပ်မှုကို ပြုလုပ်ခဲ့သည်။ အုတ်ပုံနှစ်ပုံကို တည်ဆောက်ခဲ့ပြီး ထိုအုတ်ပုံများ၏ ဗဟိုတွင် အချင်း(၄)လက်မရှိ သတ္တုချောင်းကို ထားရှိသည်။ အုတ်ပုံတစ်ပုံ၏ အထက်စီးမြင်ကွင်းမှာ လေးထောင့်သဏ္ဌာန်ဖြစ်ပြီး ကျန်တစ်ပုံမှာ စက်ဝိုင်းသဏ္ဌာန်ဖြစ်သည်။ ထိုနောက် သင့်လျော်ရာ နည်းစနစ်များကို စမ်းသပ်မှုလုပ်ငန်းတွင် အသုံးပြုသည်။

(၉) (၁၇-၂-၉၉) နှင့် (၁၈-၂-၉၉) ရက်နေ့များတွင် ရွှေတိဂုံစေတီတော် စူးစမ်းလေ့လာမှုလုပ်ငန်း အစစ်အမှန်ကို ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။ အဓိက စူးစမ်းလေ့လာခဲ့သော ဧရိယာနှစ်ခုမှာ-

(က) ငှက်ပျောဖူး (ဧရိယာ A)တွင် စူးစမ်းလေ့လာခြင်း

(ခ) ငှက်ပျောဖူး (ဧရိယာ A)မှ အောက်ဘက်သို့ (၁၃.၅) ပေအကွာရှိ (ဧရိယာ B+C)ကို စူးစမ်းလေ့လာခြင်း၊ ဧရိယာ (A)နှင့် (B+C)တို့၏ တည်နေရာကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၇-၁)တွင် ပုံကြမ်းဖြင့် ပြထားသည်။

ငှက်ပျောဖူး (ဧရိယာ A) တွင် စူးစမ်းလေ့လာခြင်း

(၁၀) ဤရေဒါကိရိယာဖြင့် စမ်းသပ်နေချိန်တွင် အပေါ်သရိုးအများစုကို ခွာထားပြီး အားဖြည့်သံချောင်း အနည်းငယ်သာ ရှိပေသည်။ ထို့ကြောင့် စူးစမ်းလေ့လာမှုကို ဒေါင်လိုက်ရော အလျားလိုက်ပါ ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။ ထိုသို့ စူးစမ်းလေ့လာရာတွင် ကြိမ်နှုန်း 1000 Mhz ထုတ်ပေးသည့် အင်တင်နာကို အသုံးပြုခဲ့သည်။

ငှက်ပျောဖူး (ဧရိယာ A)၏ အောက်ဘက် (၁၃.၅) ပေအကွာရှိ (ဧရိယာ B+C)ကို စူးစမ်းလေ့လာခြင်း

(၁၁) ဤနေရာတွင် ဧရိယာအများစုကို အားဖြည့်သံချောင်းနှင့် သရွတ်များကိုင်ထားသည်ကို တွေ့ရသည်။ အားဖြည့်သံမရှိသော (၀.၇ x ၀.၇) မီတာအရွယ် နေရာလပ်များကိုလည်း ချန်ထားခဲ့သည်ကို တွေ့ရသည်။ ထိုနေရာလပ်များမှ ကြိမ်နှုန်း 500 Mhz လွှတ်ပေးနိုင်သော အင်တင်နာကို ရွေ့လျားမှု မပြုဘဲ စူးစမ်းလေ့လာရန် အသုံးပြုခဲ့သည်။

ရလဒ်များအပေါ် ဆွေးနွေးချက်

(၁၂) ငှက်ပျောဖူးရှိ ဧရိယာကို စူးစမ်းလေ့လာရာ သတ္တုချောင်းကို ထိပ်ပိုင်းတွင် တွေ့ရှိရသည်။ သို့ရာတွင် ခေါင်းပွသတ္တုပိုက်(လည်တိုင်)၏ အခြေနေရာမှ အောက်သို့ (၆)ပေ(၃)လက်မ အလွန်တွင် သတ္တုချောင်းကို မတွေ့ရတော့ပါ။ ရေဒါကိရိယာဖြင့် စမ်းသပ်ရရှိသော ရလဒ်တို့ကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၇-၂)တွင် ပုံဖြင့်ပြထားသည်။

(က) ငှက်ပျောဖူး၏ အောက်ဘက်ပိုင်း ဧရိယာ (B+C)တွင် သတ္တုချောင်းကို မတွေ့ရှိရပါ။ လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာဂုဏ်သတ္တိများအရ ဤအပိုင်းတွင် ကြားခံပစ္စည်းမှာ တစ်သားတည်းဖြစ်သည်။ တစ်နည်းဆိုသော် ပစ္စည်းတို့မှာ ခြောက်သွေ့လျက်ရှိသည်။ မြေလွှာထွင်းဖောက် ရေဒါကိရိယာစနစ် စမ်းသပ်မှုရလဒ်အဖြေကို ဤအခန်းနောက်ဆက်တွဲ (၇-၃)တွင် ပုံဖြင့် ပြထားသည်။

(ခ) ရေဒါကိရိယာဖြင့် ကြည့်ရှုထောက်လှမ်းရာတွင် အုတ်သားအတွင်း မြုပ်ထားသော သတ္တုချောင်း၏ အရည်အသွေးဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို မပေးစွမ်းနိုင်ပါ။

(၁၃) ရေဒါကိရိယာဖြင့် စူးစမ်းလေ့လာရာတွင် ငှက်ပျောဖူးအတွင်း မြုပ်ထားသော သတ္တုချောင်း၏အရှည်မှာ ကြာကလပ်တော်၏ လည်တိုင်အောက်ခြေနေရာမှ အောက်ဘက်သို့ (၆)ပေ(၃)လက်မအထိ ဖြစ်သည်။

(၁၄) ရေဒါကိရိယာဖြင့် စူးစမ်းလေ့လာရာတွင် ဧရိယာ (B+C) ရှိ ပစ္စည်းများမှာ တစ်သားတည်းရှိပြီး လျှပ်စစ်ဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများတူညီလျက် ခြောက်သွေ့သောအခြေအနေတွင် ရှိသည်။

(၁၅) ရေဒါကိရိယာဖြင့် စူးစမ်းလေ့လာရာမှ ရရှိသော အချက်အလက်များမှာ သတ္တုပစ္စည်းများနှင့် မျိုးမတူသောပစ္စည်းအလွှာများ တည်ရှိမှုကိုသာ ပေးစွမ်းနိုင်သည်။ မည်သို့ဆိုစေ အရာဝတ္ထုတို့၏ ဂုဏ်သတ္တိ အရည်အသွေးဆိုင်ရာ အချက်အလက်တို့ကို ဤနည်းဖြင့် မစမ်းသပ်နိုင်ပါ။

၇-၂။ TOTAL STATION ကိရိယာဖြင့် စူးစမ်းလေ့လာခြင်း

ရည်ရွယ်ချက်

(၁၆) ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီး၏ ဥဏှာတော်အမြင့်ကို စနစ်တကျ တိုင်းတာတွက်ချက်ပြီး အထောက်အထား ခိုင်ခိုင်မာမာမှတ်တမ်းရေးထိုးထားရှိနိုင်ရန် ရည်ရွယ်လျက် ယခုလုပ်ငန်းကို ဆောင်ရွက်ခြင်း ဖြစ်သည်။

တိုင်းတာရာတွင် အောက်ပါအချက် (၂)ခုကို အဓိကထား၍ တိုင်းတာသည်။

(က) စိန်ဖူးတော်ထိပ်အထိ (၃၂၆)ပေ အမြင့်ရှိသည့် ကုန်းတော်ပေါ်မှ ရည်ညွှန်းအမှတ် (Bench Mark) ကို တနင်္ဂနွေဂြိုဟ်တိုင်အနီးတွင် ရှာဖွေချမှတ်ခြင်း

(ခ) ၎င်း(၃၂၆)ပေ ရည်ညွှန်းအမှတ်၏ ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် အမြင့်ပေကို တိုင်းတာခြင်း တို့ ဖြစ်ပါသည်။

အရွယ်တိုင်းတာသည့် နည်းစနစ်နှင့်အသုံးပြုသည့်ပစ္စည်း

(၁၇) စိန်ဖူးတော်ကို အောက်ပါစက်ကိရိယာများ အသုံးပြု၍ တိုင်းတာသည်။

ဂျပန်နိုင်ငံ Topcon Company မှ ထုတ်လုပ်သော မြေတိုင်းတာပစ္စည်းများဖြစ်သည့်-

(က) Total Station GTS 702

(ခ) Total Station GTS 211D

(ဂ) Auto Level AT-G3

အထက်ပါ ကိရိယာများနှင့် ပတ်သက်သည့် Catalogue ကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ(၇-၄)တွင် ပြထားသည်။

(၁၈) စိန်ဖူးတော်ကို တိုင်းတာရာတွင် စနစ်(၂)မျိုးဖြင့် တိုင်းတာရယူသည်။ ၎င်းစနစ်(၂)မျိုးကိုလည်း မတူညီသည့် စက်ကိရိယာ(၂)မျိုးဖြင့် တိုင်းတာပြီး Vertical angle, Face left and Face right reading ±1" အတွင်း မှန်ကန်မှုရှိမှသာ လက်ခံအသုံးပြုသည်။

အသုံးပြုသည့်စနစ်(၂)မျိုးမှာ-

(က) တိုက်ရိုက်တိုင်းတာခြင်းနည်း

(၁) ရင်ပြင်တော်ပေါ်ရှိ တနင်္ဂနွေထောင့်တွင် GTS 702, GTS 211D တို့ကို တပ်ဆင်လျက် စိန်ဖူးတော်ထိပ်တွင် Reflector ကို Same level တွင် (Checked by Telescope) ကပ်၍ စက်၏ Trunium Axis အထိအမြင့် (HI) ပေါင်းခြင်းဖြင့်လည်းကောင်း၊

(၂) စက်မှပေးသည့် Horizontal Distance, Vertical Angle ကို အသုံးပြုလျက် Tangent အချိုးဖြင့် တွက်ချက်၍လည်းကောင်း၊

(၃) စက်မှပေးသည့် Horizontal Distance, Vertical Angle ကို အသုံးပြုလျက် Sine အချိုးဖြင့် တွက်ချက်၍လည်းကောင်း ရရှိသည့် ရလဒ်(၃)မျိုးကို ပျမ်းမျှရယူတွက်ချက်ခြင်း၊ (၎င်းနည်းစနစ်ဖြင့် တိုင်းတာထားချက်ကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၇-၅)တွင် ပြထားသည်။)

(ခ) Trigonometrical Calculation နည်းဖြင့် တိုင်းတာခြင်း

၎င်းနည်းစနစ်ဖြင့် တိုင်းတာရယူရာတွင် ရင်ပြင်တော်ပေါ်ရှိ တနင်္ဂနွေထောင့်ရှိ အမှတ်တွင် GTS 702, GTS 211D တို့ကို တစ်လှည့်စီ တပ်ဆင်လျက် စိန်ဖူးတော်ထိပ်အား Face Left/Face Right (၅)စုံစီဖတ်၍ ပျမ်းမျှ ရယူခြင်းနည်းကို အသုံးပြုသည်။ ယင်းသို့ ပျမ်းမျှ ရယူရာတွင်လည်း Vertical Index Error ကို ± 2 second အတွင်း မှန်ကန်မှသာ လက်ခံ ရယူသည်။ ထို့အပြင် အမျိုးအစား မတူညီသည့် Instrument (၂)ခုမှ ရလဒ်(၂)ခုကို ပျမ်းမျှ ရယူ အသုံးပြုသည်။ ၎င်းစနစ်ဖြင့် တိုင်းတာခြင်းကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၇-၆)တွင် ပြထားသည်။

ရင်ပြင်တော်ပေါ်ရှိ ဆန့်ကျင်ဘက်မျက်နှာလေးဖက်တွင် စိန်ဖူးတော်အထိ(၃၂၆)ပေရှိ အမှတ်အသား တိုင်းတာချမှတ်ခြင်း

(၁၉) ပထမဦးစွာ တနင်္ဂနွေထောင့်တွင် အထက်၌ ဖော်ပြခဲ့သည့် နည်းစနစ်များဖြင့် တိုင်းတာရရှိခဲ့သည့် (၃၂၄.၆၉၅၆)ပေကိုအခြေခံလျက် စိန်ဖူးတော်ထိပ်မှ (၃၂၆)ပေအမှတ်ကို Auto Level AT-G3အား အသုံးပြုလျက် ရှာဖွေချမှတ်သည်။ Close Circuit Leveling နည်းစနစ်ကို အခြေခံလျက် 3 Hairs Reading ကို အသုံးပြုတိုင်းတာသည်။

ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက်အမြင့်ပေကို တိုင်းတာသတ်မှတ်ခြင်း

(၂၀) ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် အမြင့်ပေကို တိုင်းတာသတ်မှတ်ရာတွင် မြို့တော်စည်ပင် ဧမ္ဘာရုံ၏ တောင်ဘက်၊ ရွှေတိဂုံဘုရားလမ်း အနောက်ဘက်ခြမ်းရှိ ယခင်မြေတိုင်းဌာနက စိုက်ထူထားသည့် GTS Standard Bench Mark (HT Above mean sea level 107.318 ft) မှ ရွှေတိဂုံစေတီ ရင်ပြင်တော် တနင်္ဂနွေပြုဟ်တိုင်ရှေ့ လူသွားလမ်း ကြွေပြားအနီးရှိ (၃၂၆)ပေ အမှတ်အထိ အသွား အပြန် တိုင်းတာရယူသည်။ ၎င်းတို့ တိုင်းတာရာတွင် Closing Error ကို First Order Leveling Accuracy ဖြစ်သည့် (±4mm) OR (±0.017 ft)အတွင်း တိကျမှန်ကန်မှသာ လက်ခံအသုံးပြုသည်။ တိုင်းတာချက်မှတ်တမ်းများကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၇-၇)တွင် ပြထားသည်။

ရွှေတိဂုံစေတီတော် စိန်ဖူးတော်အထိ အမြင့်အား တနင်္ဂနွေထောင့်မှ တိုင်းတာထားချက်ကို ၂-၄-၉၉ (သောကြာနေ့)တွင် မဟာဝိဇယကုန်းမြေ အနောက်တောင်ထောင့် ပန်းခြံတွင်းမှ ထပ်မံတိုင်းတာစစ်ဆေးခြင်း

(၂၁) ပထမဦးစွာ တိုင်းတာတွက်ချက်မည့် မဟာဝိဇယကုန်းမြေရှိ အမှတ်(A)သို့ မြို့တော်စည်ပင် ဗိမ္မာန်ရုံ တောင်ဘက်ရှိ မြေတိုင်းဦးစီးဌာနမှ ချမှတ်ထားသည့် GTS Standard Bench Mark မှ အသွားအပြန် နိမ့်မြင့် တိုင်းတာပြီး အမှတ် (A)၏ ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် အမြင့်ပေ (Above Mean Sea Level) ကို တွက်ချက်ရယူသည်။

(၂၂) ၎င်းနောက် မဟာဝိဇယကုန်းမြေ အနောက်တောင်ပန်းခြံအတွင်း အမှတ် နှစ်နေရာမှ Trigonometrical Calculation နည်းဖြင့် အမြင့်ပေကို တိုင်းတာတွက်ချက်သည်။

(၂၃) ယင်းသို့ တိုင်းတာရာတွင် တိုင်းတာသည့်နေရာနှင့် စိန်ဖူးတော် အကွာအဝေးမှာ ဝေးကွာလွန်းသဖြင့် ပိုမိုမှန်ကန်တိကျစေရန်အတွက် Earth Curvature and Refraction Correction ကို ထည့်သွင်း တွက်ချက်ထားသည်။ တိုင်းတာသည့်အချိန်မှာ တိုတောင်းသဖြင့် လေထုဖိအားကိုမူ ပျမ်းမျှလေထု ဖိအား (Under Average Atmospheric Conditions) ဖြင့်သာလျှင် တွက်ချက်ရယူသည်။ ၎င်းတွက်ချက်မှု မှတ်တမ်းများနှင့်အတူ ရွှေတိဂုံစေတီတော် တနင်္ဂနွေထောင့်မှ တိုင်းတာတွက်ချက်မှုနှင့် မဟာဝိဇယ ကုန်းမြေ အနောက်တောင်ထောင့် ပန်းခြံအတွင်းမှ တိုင်းတာတွက်ချက်မှု နှိုင်းယှဉ်ချက်ကို ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲ (၇-၈)တွင် ပြထားသည်။

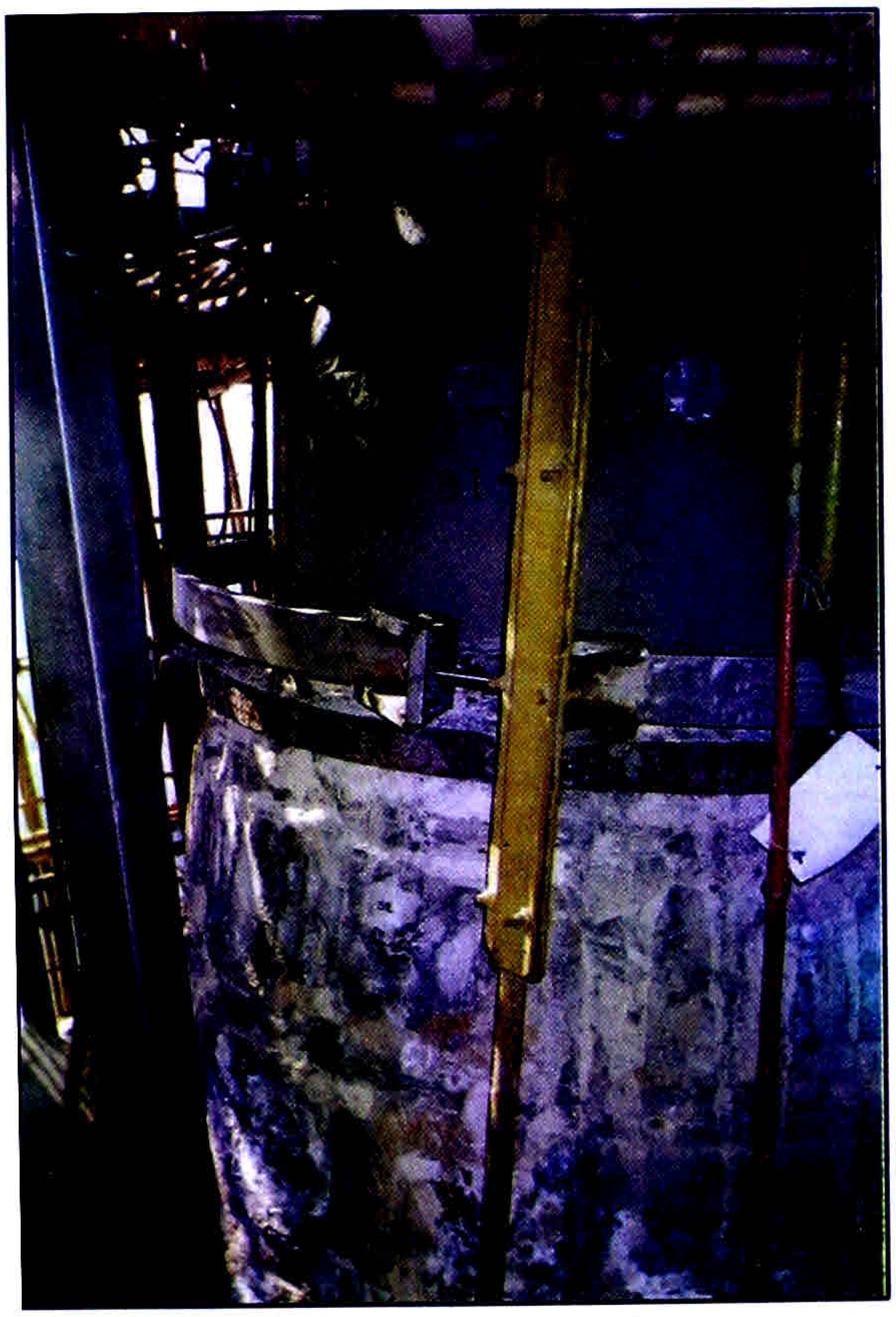
နိဂုံး

(၂၄) တိုင်းတာတွက်ချက်မှုများအရ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကုန်းတော်မှ စိန်ဖူးတော်ထိပ်အထိ (၃၂၆)ပေရှိသည့် အမှတ်ကို ရှာဖွေချမှတ်နိုင်ခဲ့သည်။

(၂၅) ၎င်းအမှတ်၏ တည်နေရာမှာ တနင်္ဂနွေဂြိုဟ်တိုင်ရှေ့တွင်လည်းကောင်း၊ ရာဟုထောင့်အနီးတွင် လည်းကောင်း အမှတ်နေရာ(၂)ခုကို ရှာဖွေချမှတ်နိုင်ခဲ့သည်။ ၎င်းဉာဏ်တော်အမြင့် (၃၂၆)ပေ အမှတ် နေရာ၏ ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် အမြင့်ပေ (၁၉၀.၄၆၄၂)ပေကို တိုင်းတာသတ်မှတ် နိုင်ခဲ့ သည်။ စိန်ဖူးတော်ထိပ်အထိ ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် အမြင့်ပေမှာ(၅၁၆.၄၆၄၂)ပေ ဖြစ်သည်။

(၂၆) ထို့အပြင် တိုင်းတာမှုပြုလုပ်နေစဉ်အတွင်း၌လည်း မဏ္ဍိုင်တော်တည့်မတ်မှုကို မြင်နိုင်သည့် အတိုင်း အတာအထိ အမြဲစစ်ဆေးခဲ့သည်။ မဏ္ဍိုင်တော်စစ်ဆေးသည့် နေရာများမှာ တနင်္ဂနွေထောင့်၊ တောင်ဘက်ဓာတ်လှေကားထိပ်ဘက်နှင့် မြောက်ဘက်မုခ်ဝရှေ့အမှတ် စသည့်သုံးနေရာမှ စစ်ဆေးခြင်း ဖြစ်သည်။

(၂၇) တိုင်းတာမှုစတင်ခဲ့သည့် (၂၀-၃-၉၉)မှ (၃၀-၃-၉၉)နေ့အထိ စစ်ဆေးတွေ့ရှိချက်များအရ မဏ္ဍိုင် တော်သည် တိမ်းစောင်းမှုမရှိဘဲ တည့်မတ်နေသည်ကို တွေ့ရှိရကြောင်း နိဂုံးချုပ်တင်ပြအပ်ပါသည်။

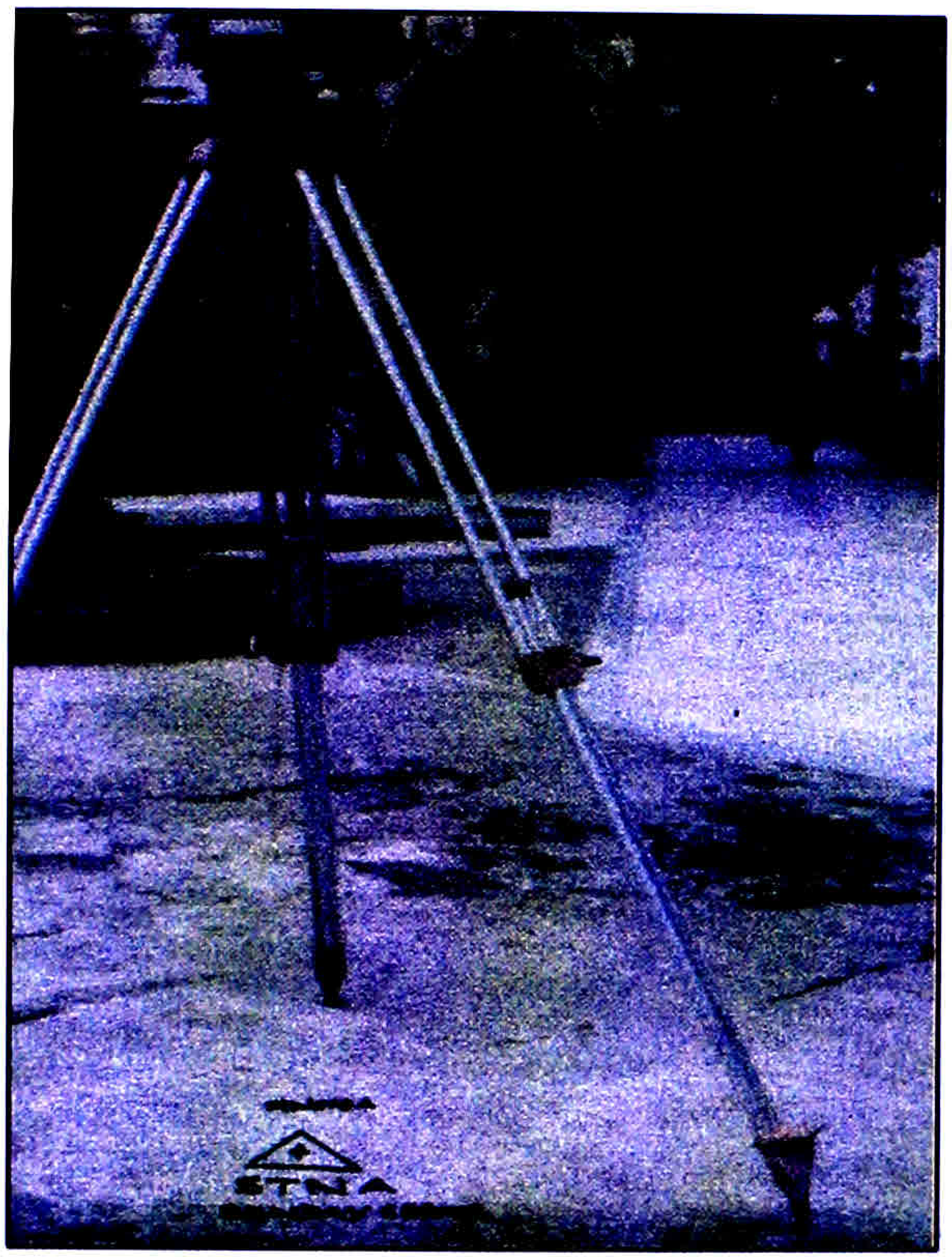


ပုံ(၁)
ရေဒါကရိယာဖြင့်စူးစမ်းတိုင်းထွာ
သောငှက်ပျောဖူးတော်ပေါ်ရှိ Area A နေရာပြပုံ

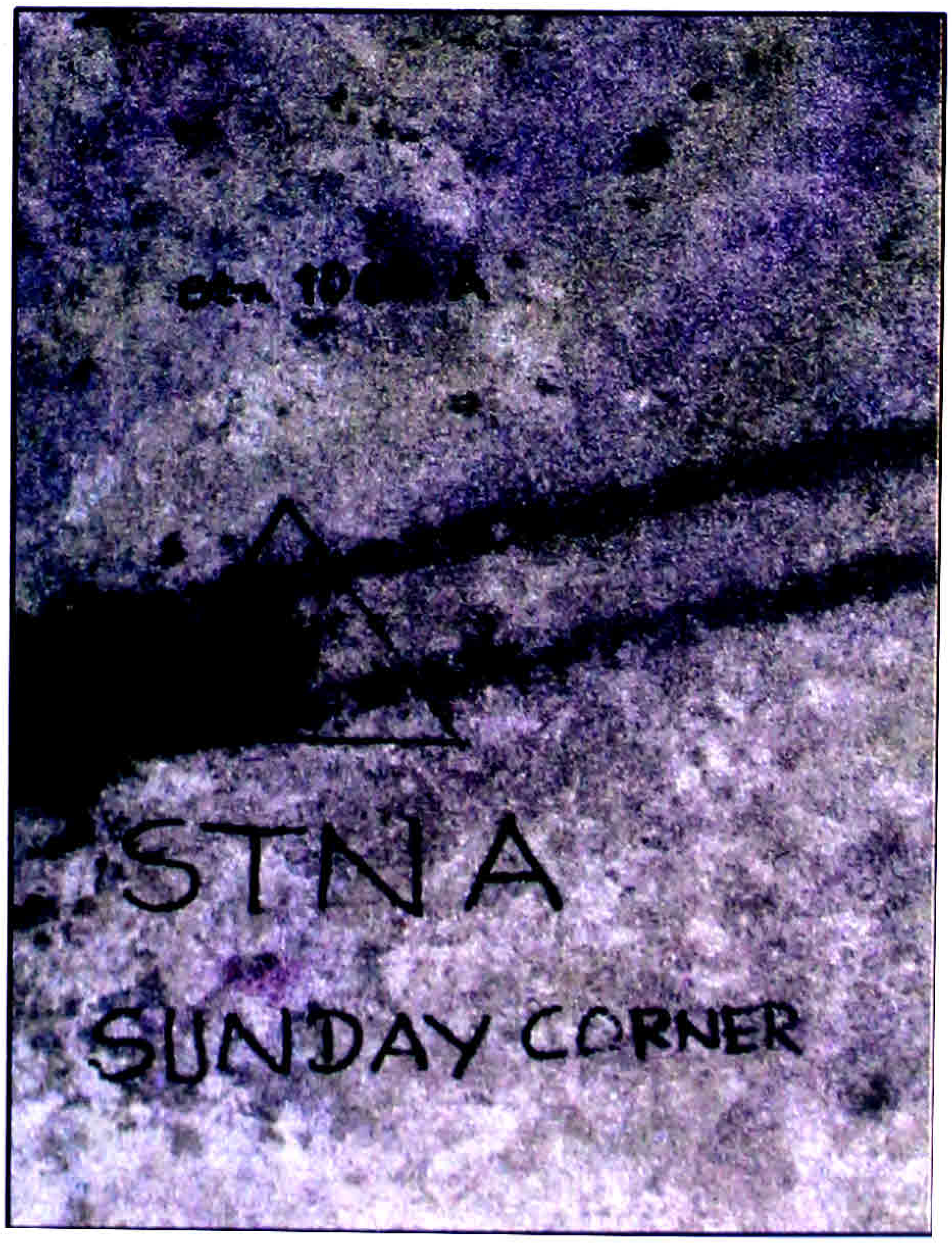
ပုံ(၂)
1000 Mhz Antenna ကိုအသုံးပြု၍ Area A ပေါ်တွင်
စူးစမ်းတိုင်းထွာမှုပြုလုပ်နေပုံ

ပုံ(၃)
စူးစမ်းတိုင်းထွာမှုပြုလုပ်နေစဉ် SIR ရေဒါစနစ်ဖြင့်ဖမ်းယူမှတ်တမ်းတင်နေပုံ

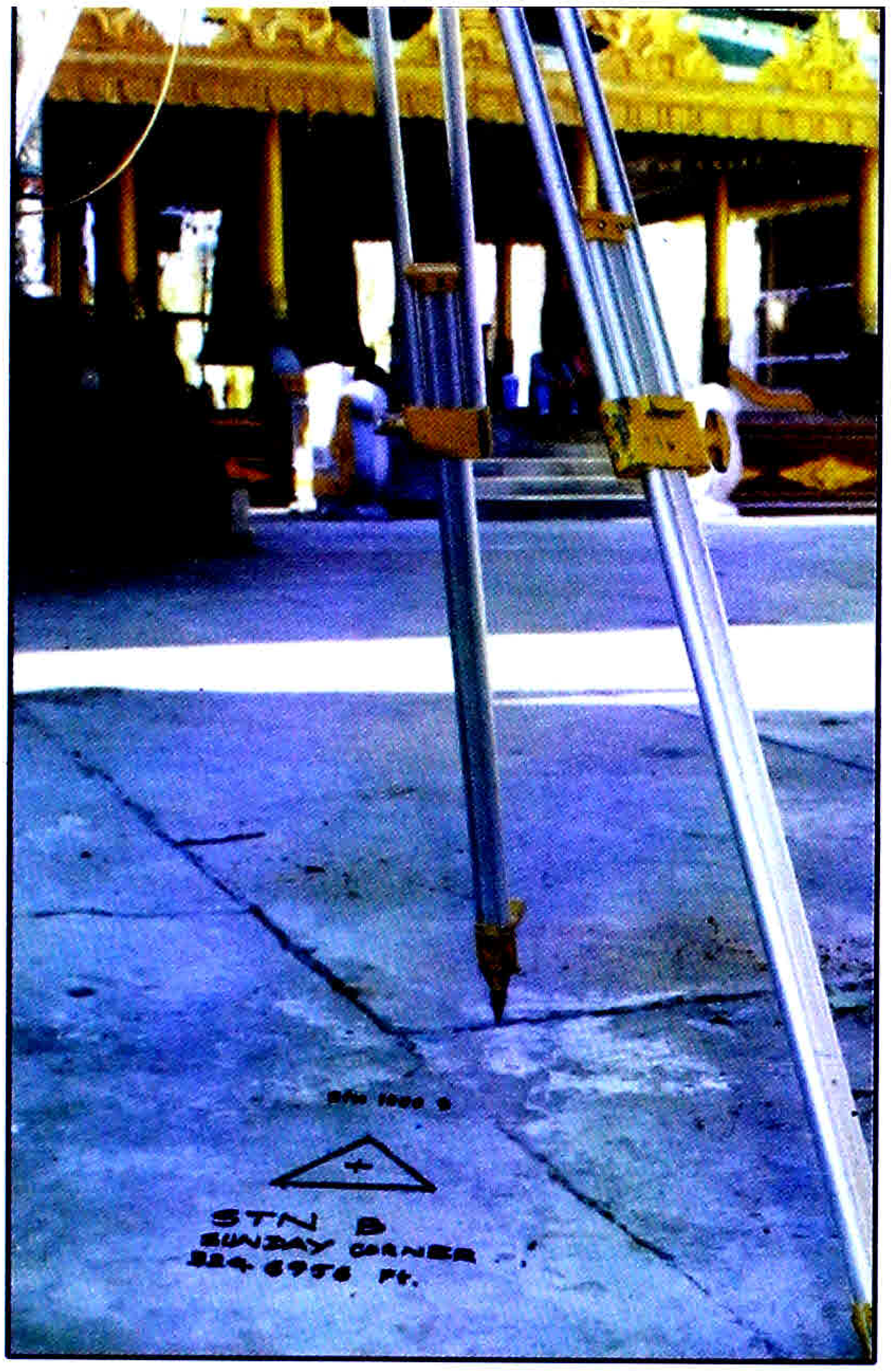
ပုံ(၄)
မြန်မာအင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒပညာရှင်များရွှေတိဂုံစေတီတော်စူးစမ်းတိုင်းထွာမှုပြုရာတွင်ပါဝင်ကာသိုလ်ယူနေကြပုံ



ပုံ(၅)
ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးအား
Total Station ကိရိယာဖြင့်
တိုင်းတာရာတွင်တနင်္ဂနွေထောင့်ရှိ
အဓိကတိုင်းထွာသောအမှတ် 1000A

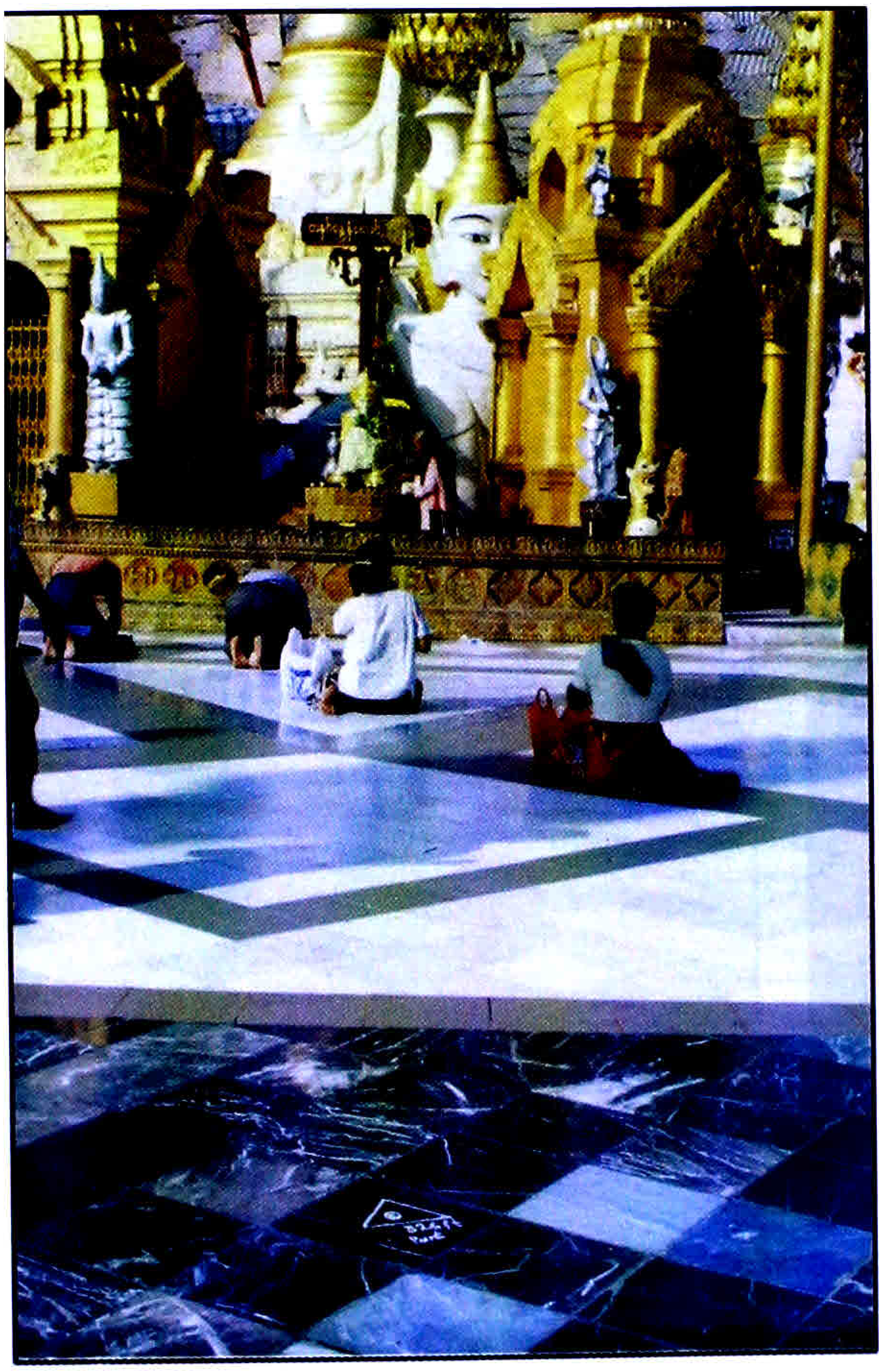


ပုံ(၆)
ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီးအား
Total Station ကိရိယာဖြင့်
တိုင်းတာရာတွင်တနင်္ဂနွေထောင့်ရှိ
အဓိကတိုင်းထွာသောအမှတ် 1000A



ပုံ(၇)
တနင်္ဂနွေထောင့်ရှိအဓိကတိုင်းထွာ
တွက်ချက်သောအမှတ် 1000B

ပုံ(၈)
တနင်္ဂနွေထောင့်ရှိအဓိကတိုင်းထွာ
တွက်ချက်သောအမှတ် 1000B



ပုံ(၉)
တနင်္ဂနွေဂြိုဟ်တိုင်ရှေ့ ၃၂၆ ပေအမှတ်နေရာပြပုံ

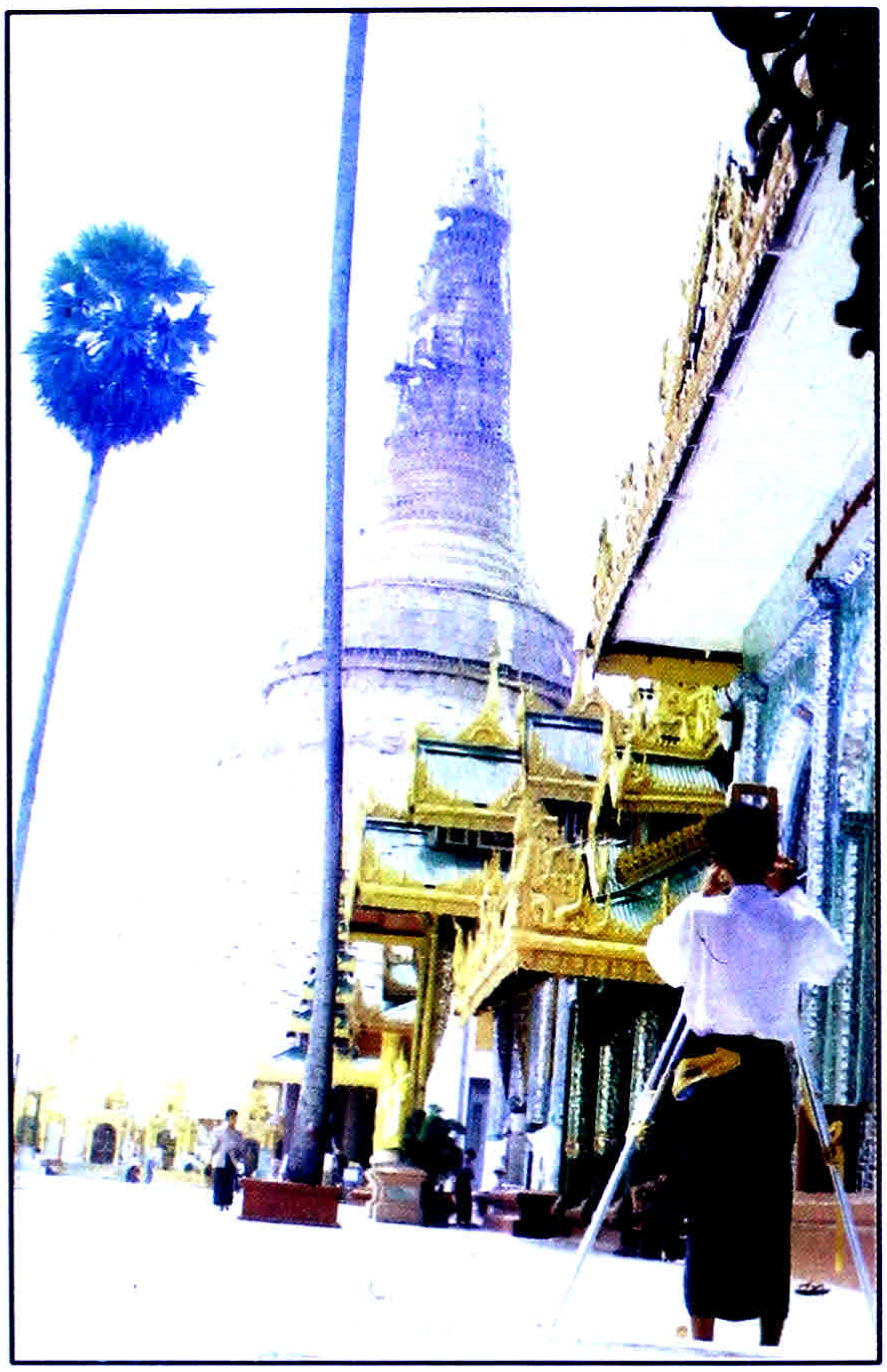
ပုံ(၁၀)
တနင်္ဂနွေဂြိုဟ်တိုင်ရှေ့ ၃၂၆ ပေအမှတ်

ပုံ(၁၁)
စံပြုတိုင်းတာတွက်ချက်သည့်နိမ့်မြင့်မှတ်တိုင်ပုံ
(မြို့တော်စည်ပင်ဗဟိုရုံတောင်ဘက်ရွှေတိဂုံဘုရားလမ်း
အနောက်ဘက်ခြမ်း)

ပုံ(၁၂)
GTS Standard Bench Mark
(ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက် ၁၀၇.၃၁၈ ပေအမြင့်)

ပုံ(၁၃)
ရာဟုထောင့်ရှိ ၃၂၆ ပေ အမှတ်နေရာပြပုံ

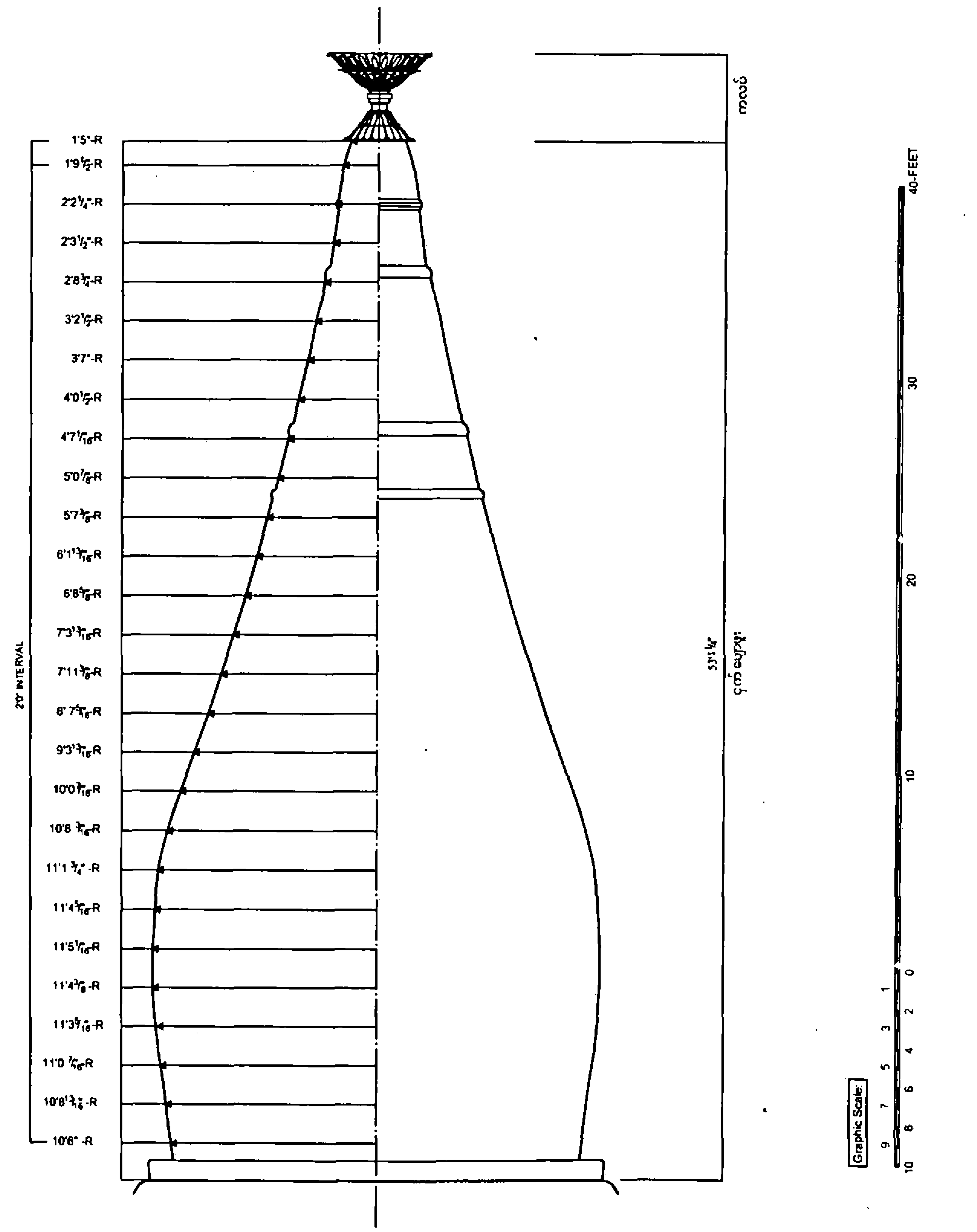
ပုံ(၁၄)
ရာဟုထောင့်ရှိ ၃၂၆ ပေ အမှတ်



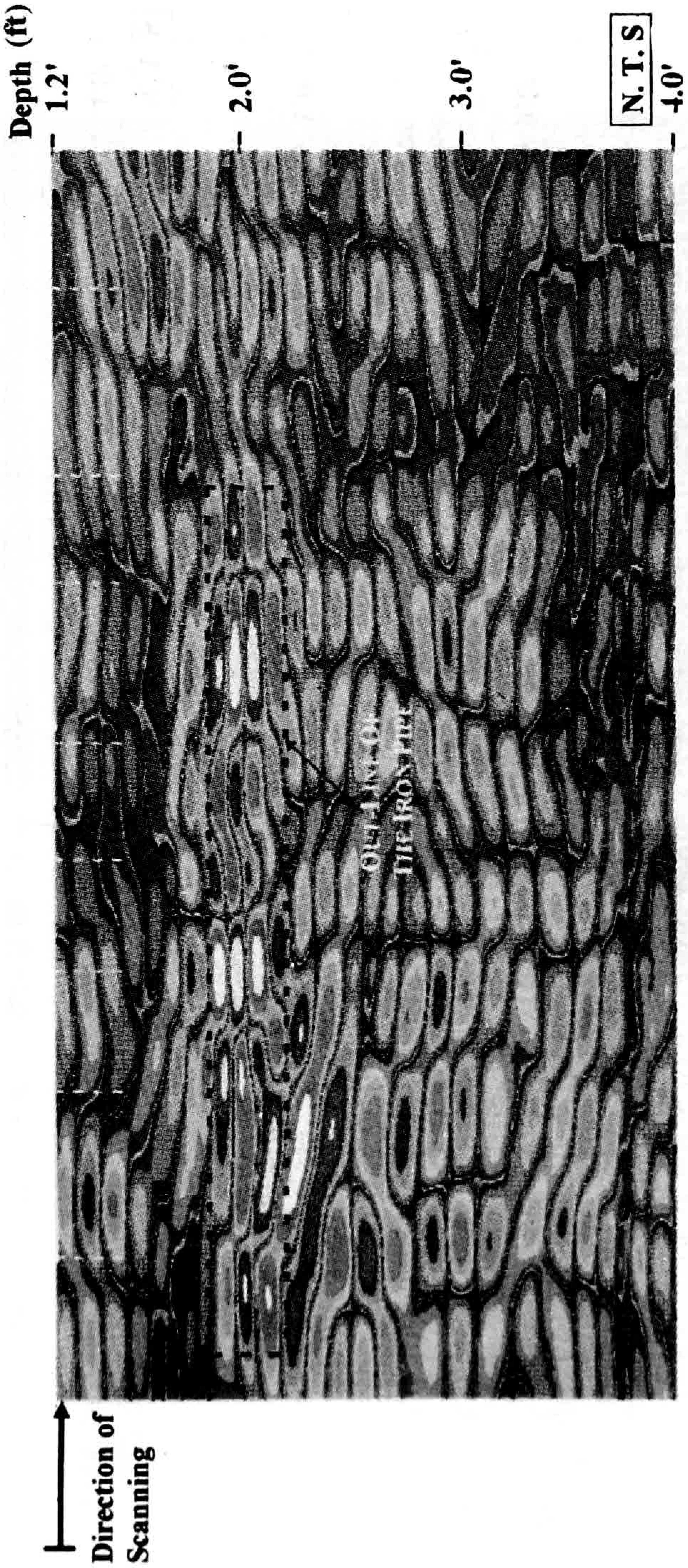
ပုံ(၁၅)
Total Station ကိရိယာဖြင့်ဉာဏ်တော်နှင့် မဏ္ဍိုင်တော် တည့်မတ်မှုကို တိုင်းတွာစစ်ဆေးနေပုံ

ပုံ(၁၆)
Total Station ကိရိယာဖြင့်ဉာဏ်တော်နှင့် မဏ္ဍိုင်တော် တည့်မတ်မှုကို တိုင်းတွာစစ်ဆေးနေပုံ

ပုံ(၁၇)
Total Station ကိရိယာဖြင့်ညာဏ်တော်နှင့် မဏ္ဍိုင်တော် တည့်မတ်မှုကို တိုင်းထွာစစ်ဆေးနေပုံ



လုပ်ငန်း	အဆင့်	ပုံနံပါတ်
စေတီတော်ကြီး	ပြ ပြီး	A-15
အကြောင်းအရာ	**နေ့စွဲ**	**ဖိုင်အမှတ်**
ငှက်ပျောဖူးတော် (မပြုပြင်မီ)	၁၄- ၀၆- ၁၉၉၉	SDG-E-15

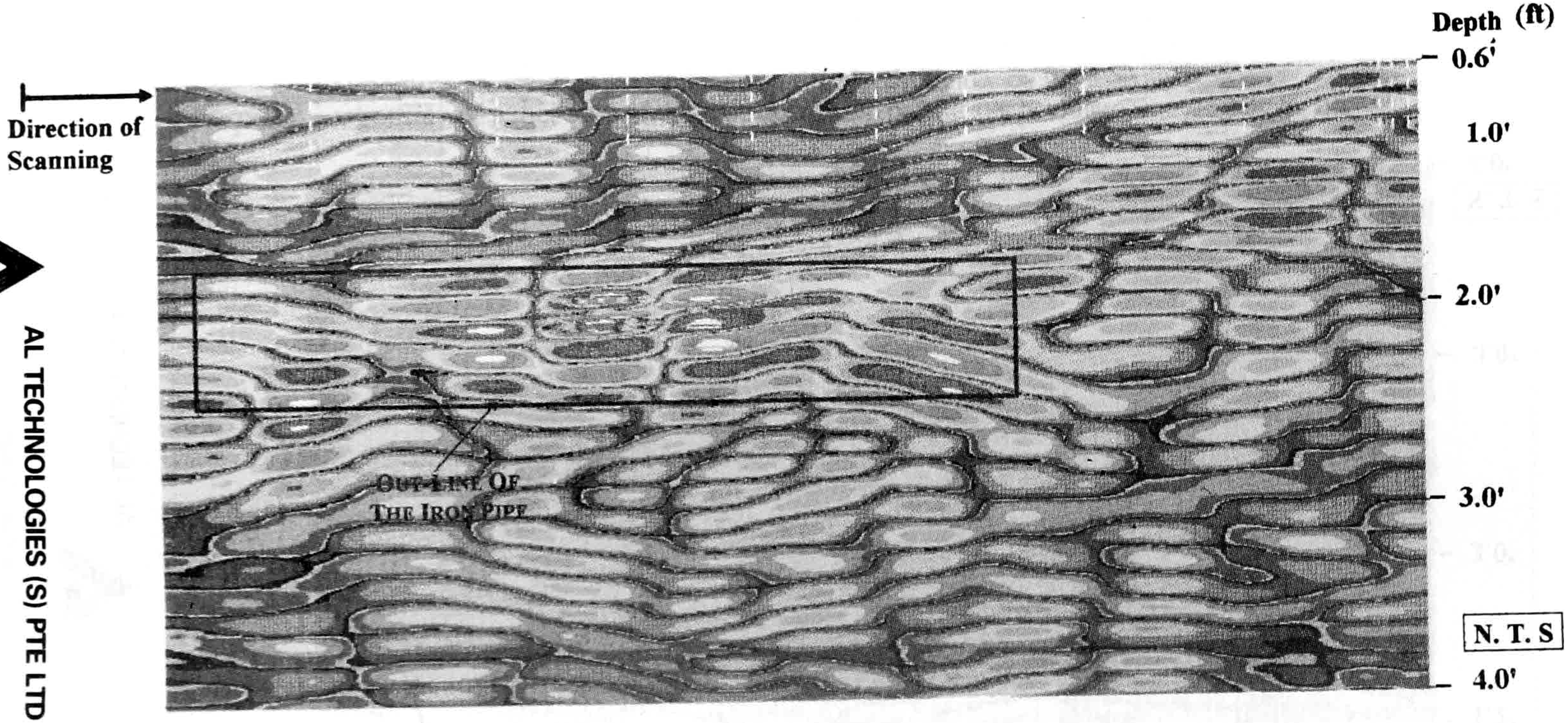


LOCATION : A PORTION OF PROCESSED SPM IMAGE COLLECTED DURING THE SCANNING AT EAST SIDE OF THE PAGODA OF SHWEDAGON PAGODA, SHOWS THE DISCONTINUITY OF THE IRON PIPE

AL TECHNOLOGIES (S) PTE LTD

Our Ref.: CSP/01/99

APPENDIX A



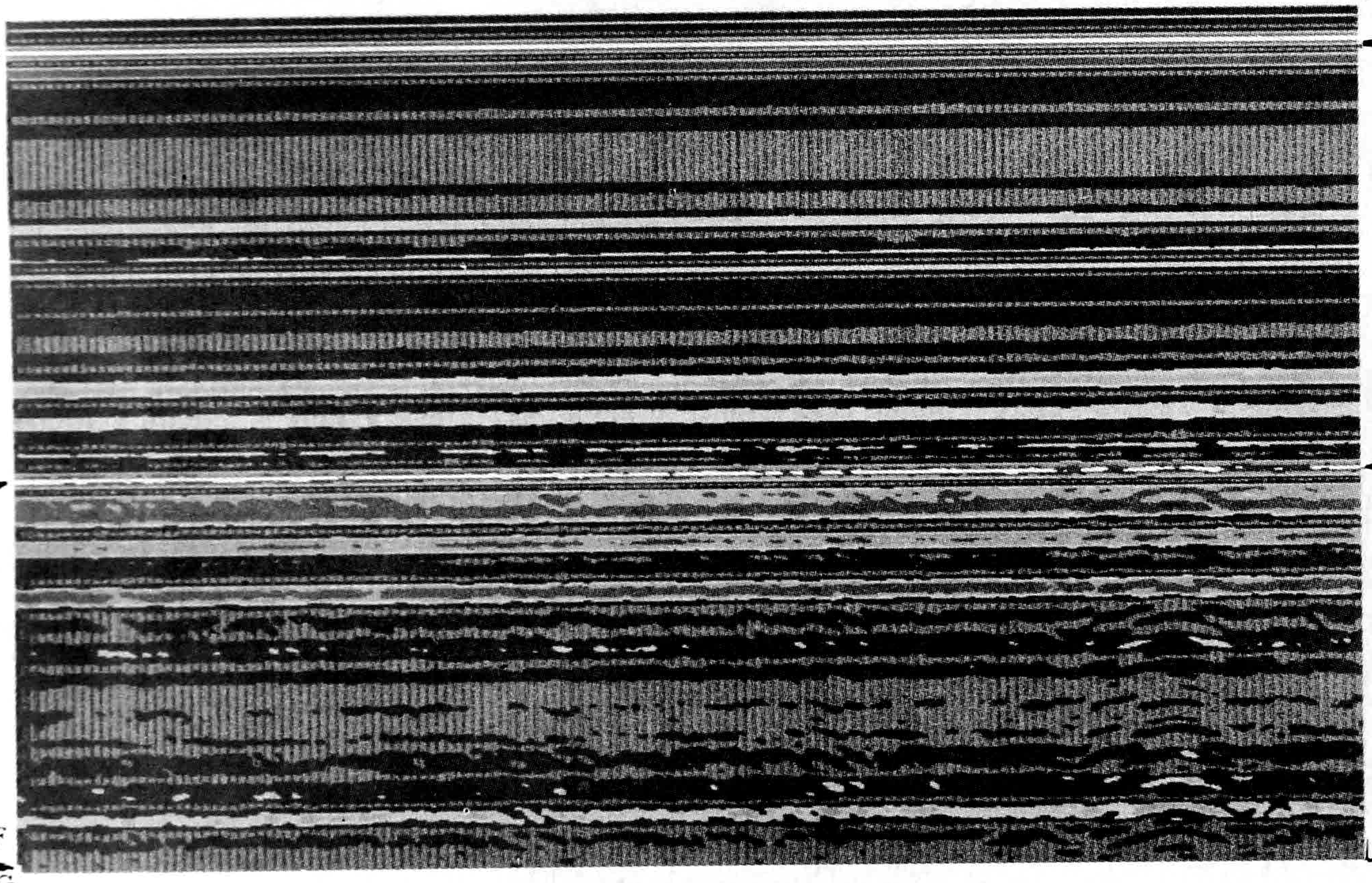
LOCATION : A PORTION OF PROCESSED SPM IMAGE COLLECTED DURING THE SCANNING AT SOUTH SIDE OF THE PAGODA OF SHWEDAGON PAGODA, SHOWS THE DISCONTINUITY OF THE IRON PIPE

AL TECHNOLOGIES (S) PTE LTD

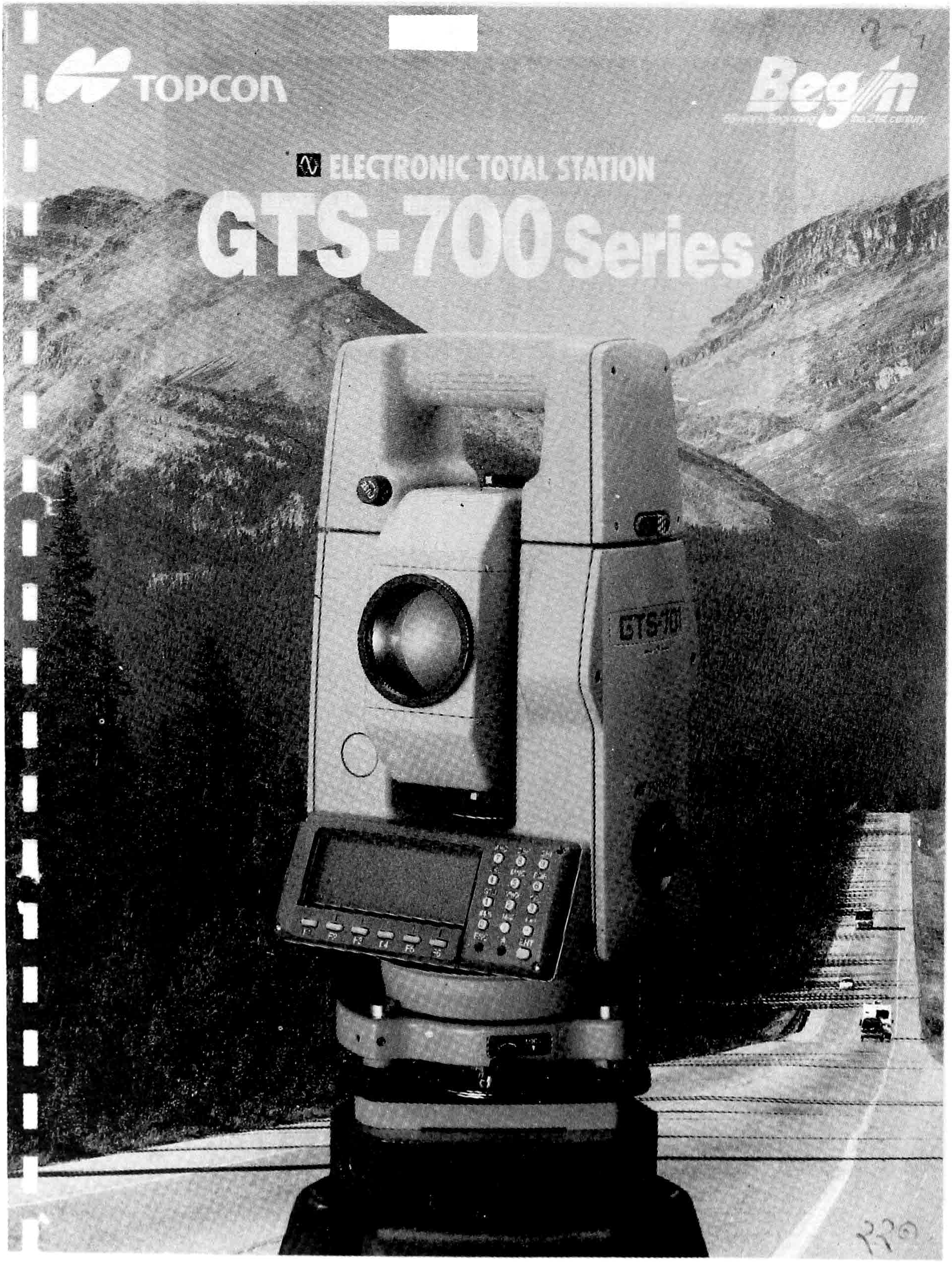
Our Ref.: CSP/01/99

APPENDIX B

Figure 4

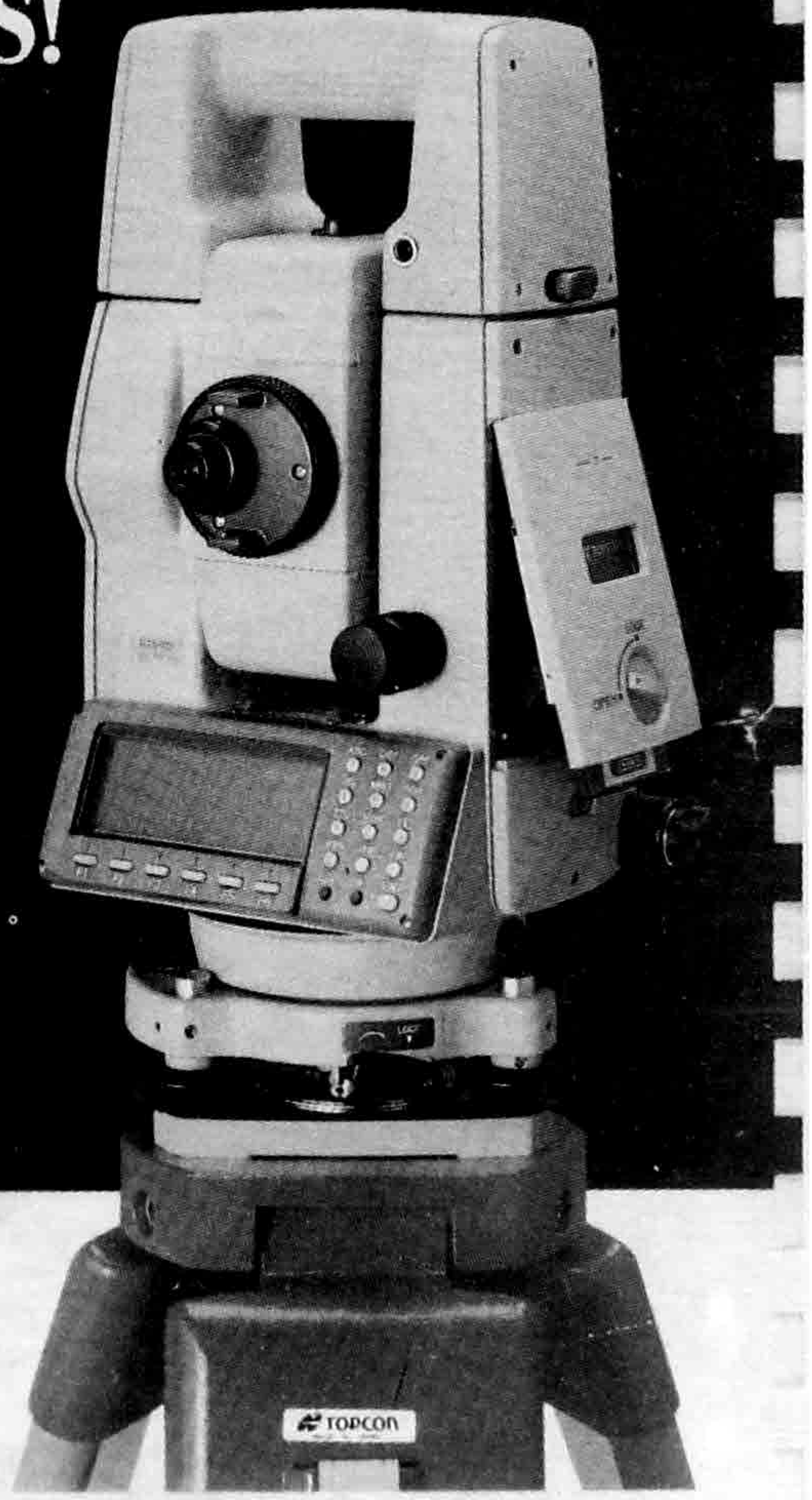


SCAN LINE (D W) ငှက်ပျောဖူးအောက်အရစ်


TOPCON
Begin
ELECTRONIC TOTAL STATION
GTS-700 Series
GTS-701

ELECTRONIC TOTAL STATION GTS-700 series

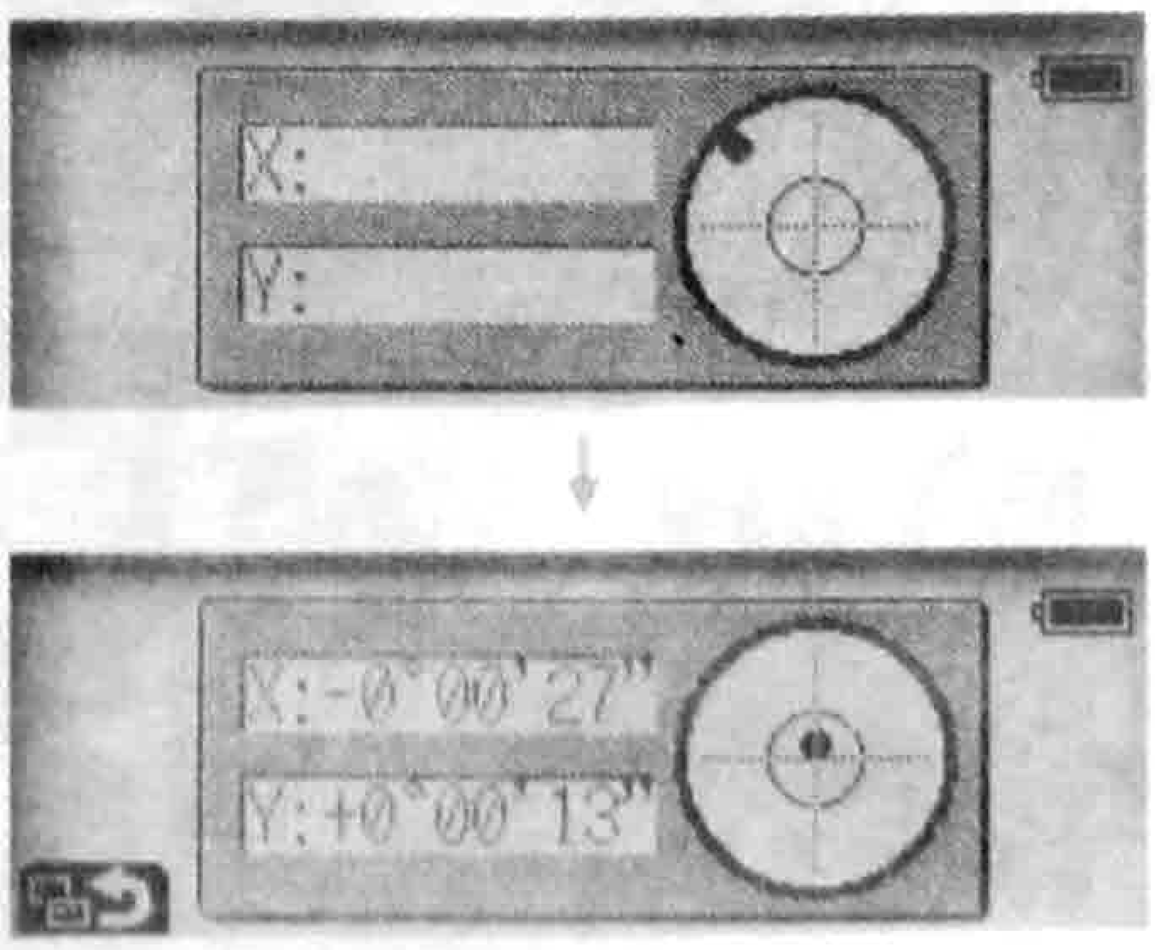
THE TOP OF THE TOPS!

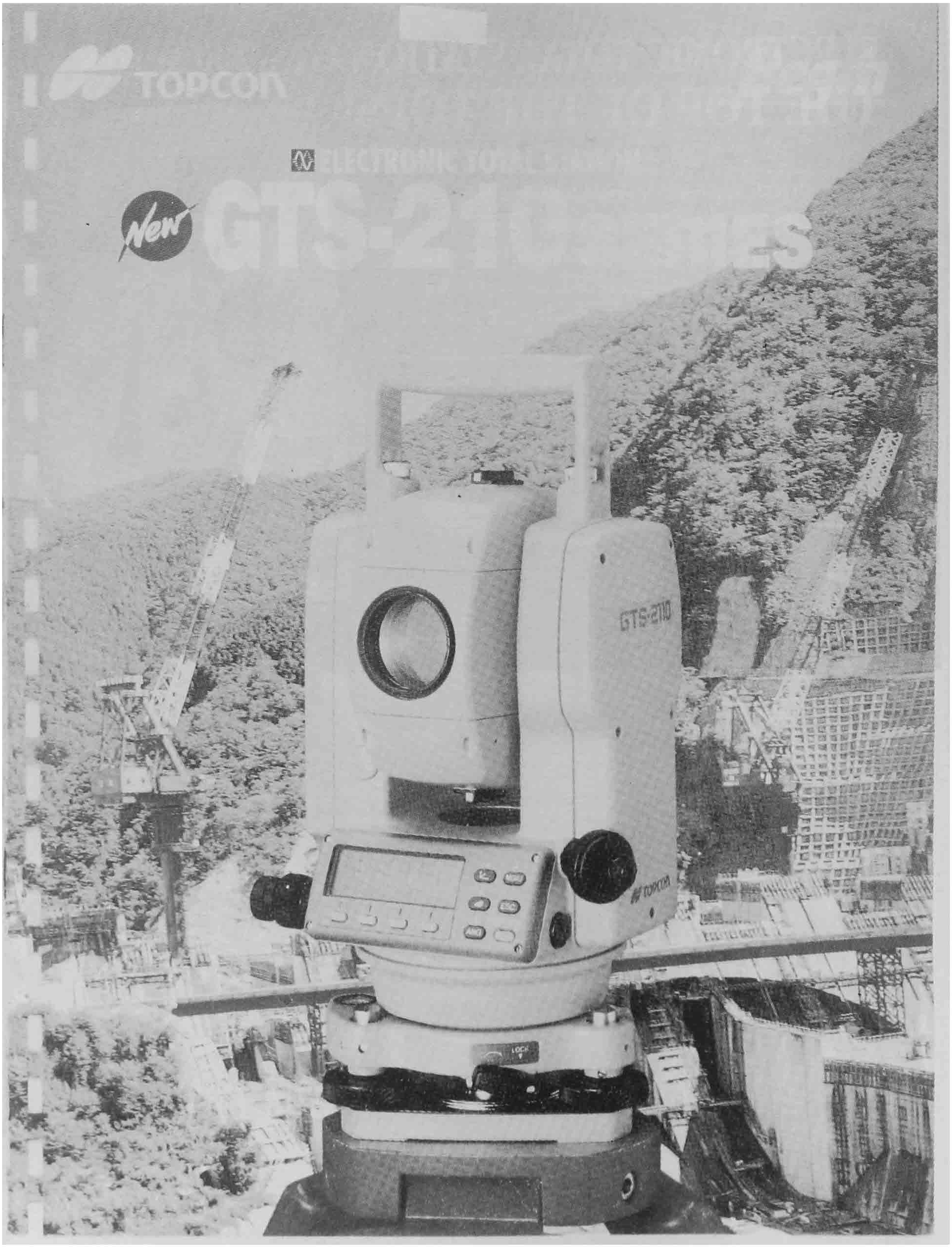


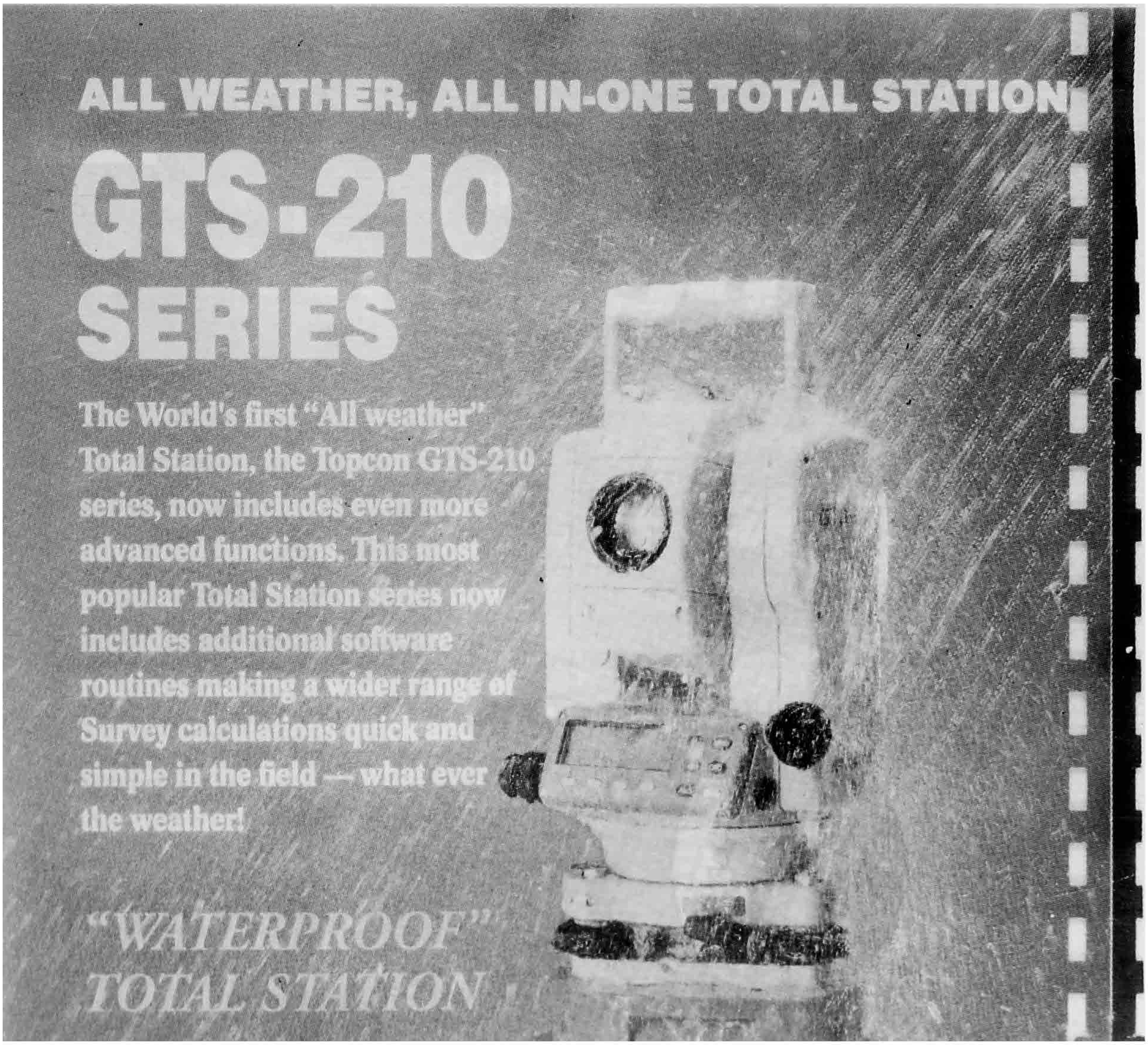
The TOPCON, super intelligent Electronic Total Station GTS-700 series, is an on-board computer instrument with built-in MS-DOS® operating system. All your requirements for surveying, data collecting and setting out can be satisfied perfectly and professionally, complemented by easy operational performance to be guided by the graphic Icon menu on the LCD. Besides its ability as a conventional Total Station, the TOPCON GTS-700 series is provided with the "Expandable" possibility for allowance of software development.

*MS-DOS is registered trademark of Microsoft Corporation, U.S.A.

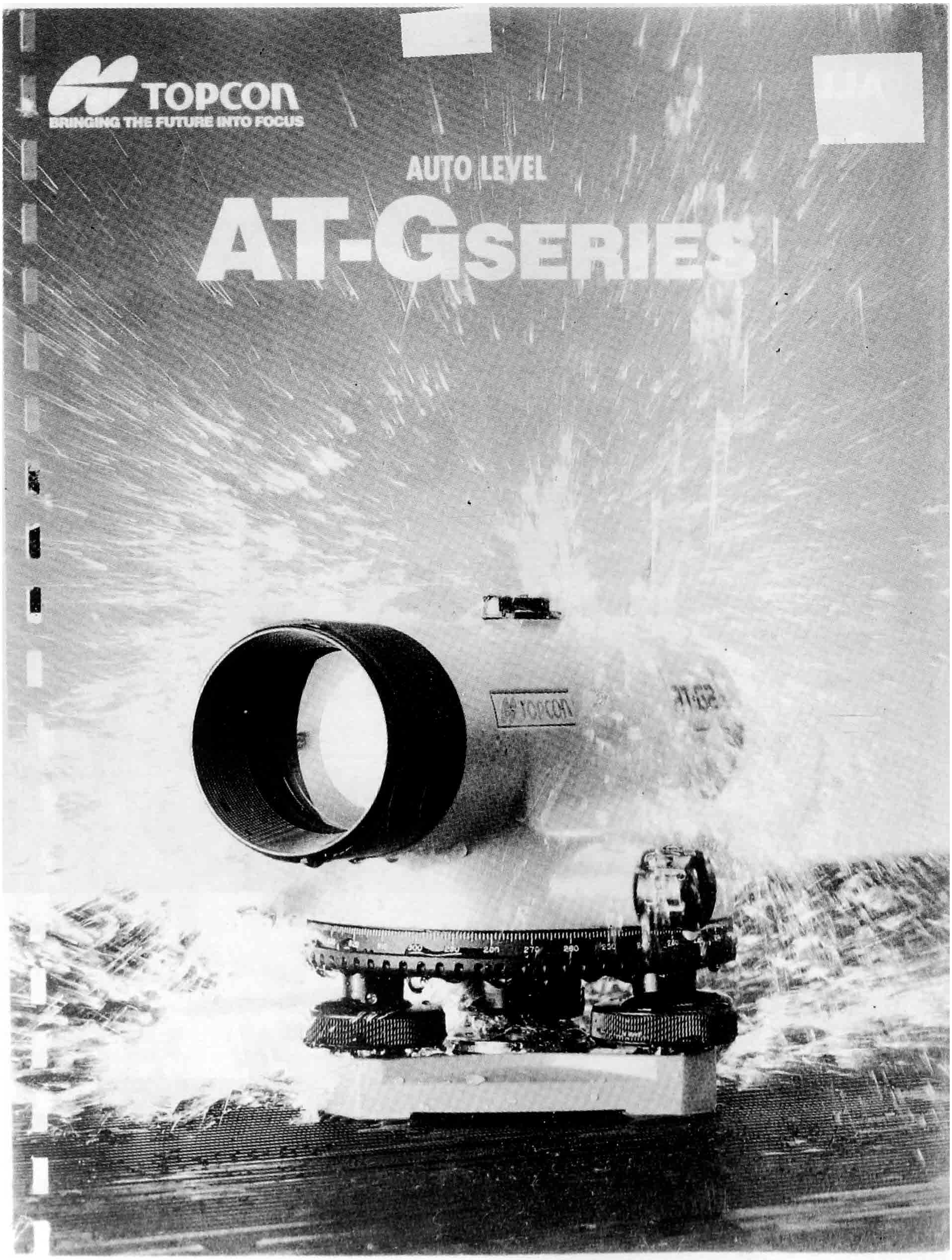
When the instrument tilted over correction range. (TILT OVER)




TOPCON
New
GTS-2110
LOCK


ALL WEATHER, ALL IN-ONE TOTAL STATION
GTS-210
SERIES
The World's first "All weather" Total Station, the Topcon GTS-210 series, now includes even more advanced functions. This most popular Total Station series now includes additional software routines making a wider range of Survey calculations quick and simple in the field — what ever the weather!
"WATERPROOF" TOTAL STATION

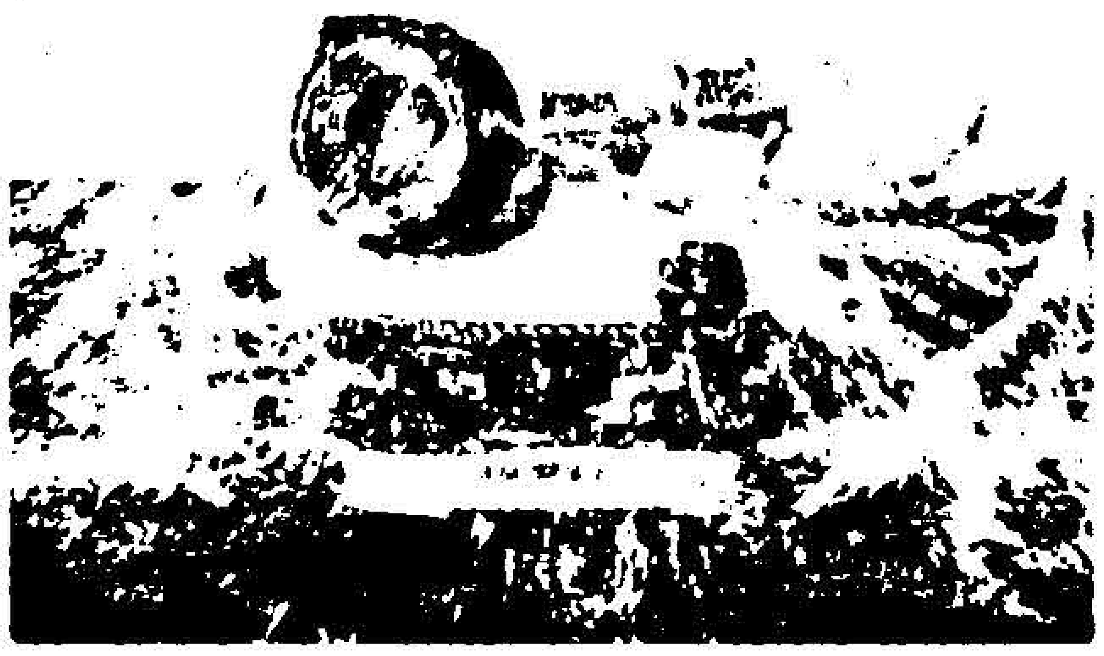
ALL WEATHER

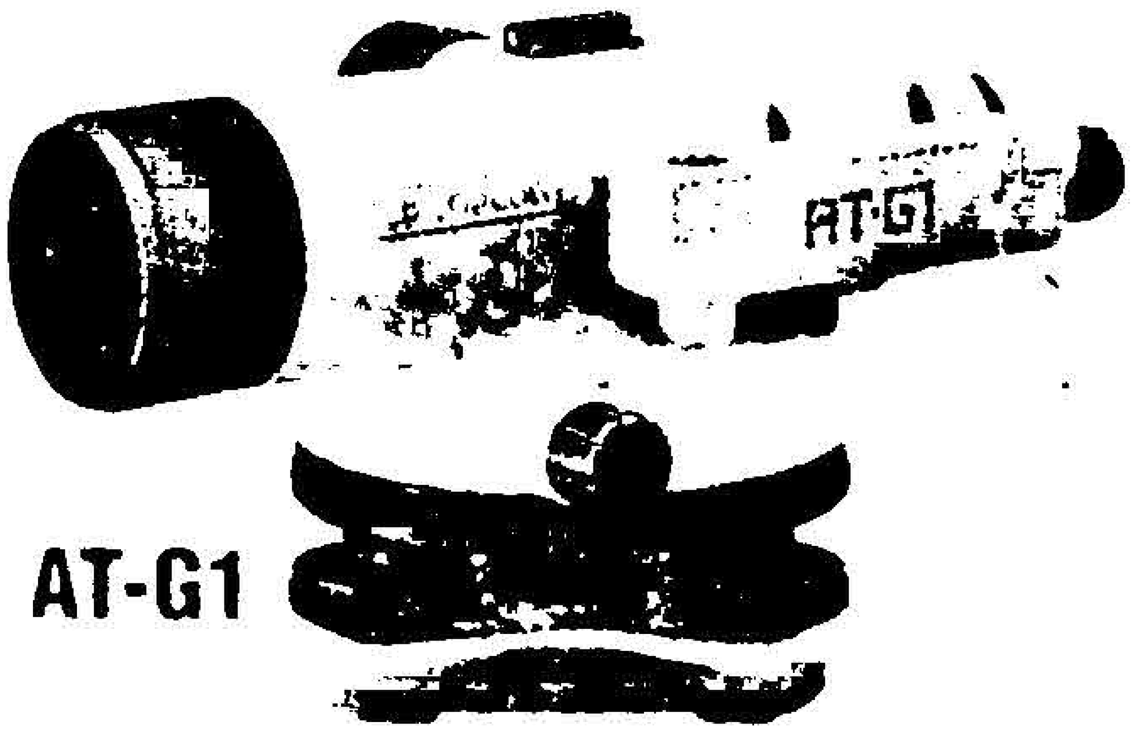

TOPCON
BRINGING THE FUTURE INTO FOCUS
AUTO LEVEL
AT-G SERIES

The AT-G series contains a

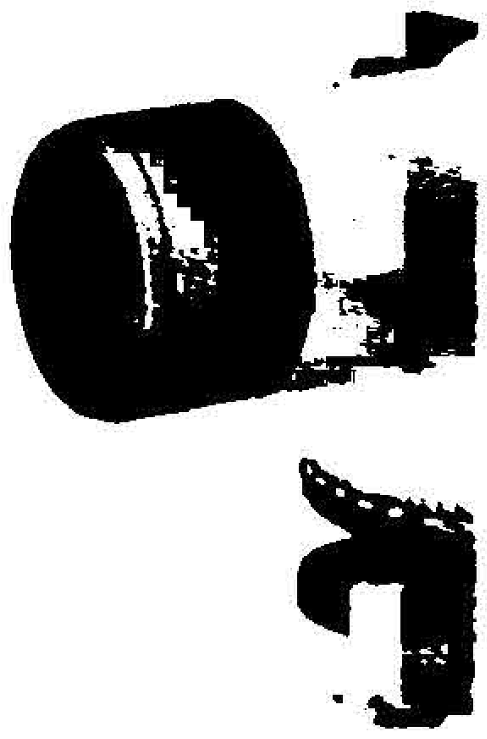
Topcon's newly-
and more comp
waterp o

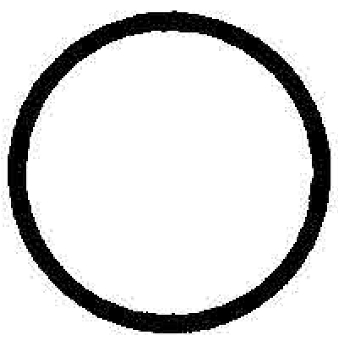
PRECISION-BUILT FO
AND PERF





AT-G1





[G1 G2]

WATERPROOF SEALED TELESCOPE CONSTRUCTION

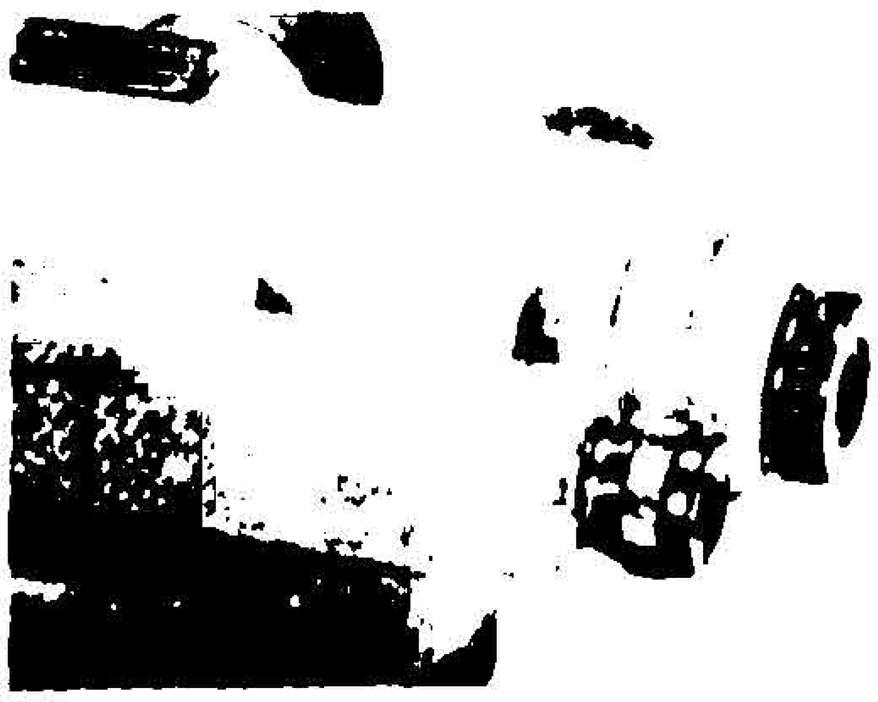
The instrument has a completely waterproof telescope and is therefore ideal for all kinds of wet-surveying operations, in light rain or in tunnels.
Only test-approved telescopes are used and, furthermore, dry nitrogen gas is sealed in the telescope tube which effectively prevents lens clouding and moisture condensation.

ANGULAR READING TO 10 MINUTES [AT-G1]

Model AT-G1 has a glass horizontal circle which is graduated in 10 minute divisions (10c divisions) and numbered every degree (one grade), with calibrations from 0° to 360° (0g to 400g). Furthermore readings are possible through a 25x reading microscope, with only a slight shift of the eye, from the telescope eyepiece. And, the horizontal circle freely rotates for zero alignment.

NEW ERGONOMIC DESIGN

Redesigned for smoother, easier operation all around. Topcon's new G-series levels offer a larger knob for faster accurate adjustments and new materials for lighter weight when you're on the move.

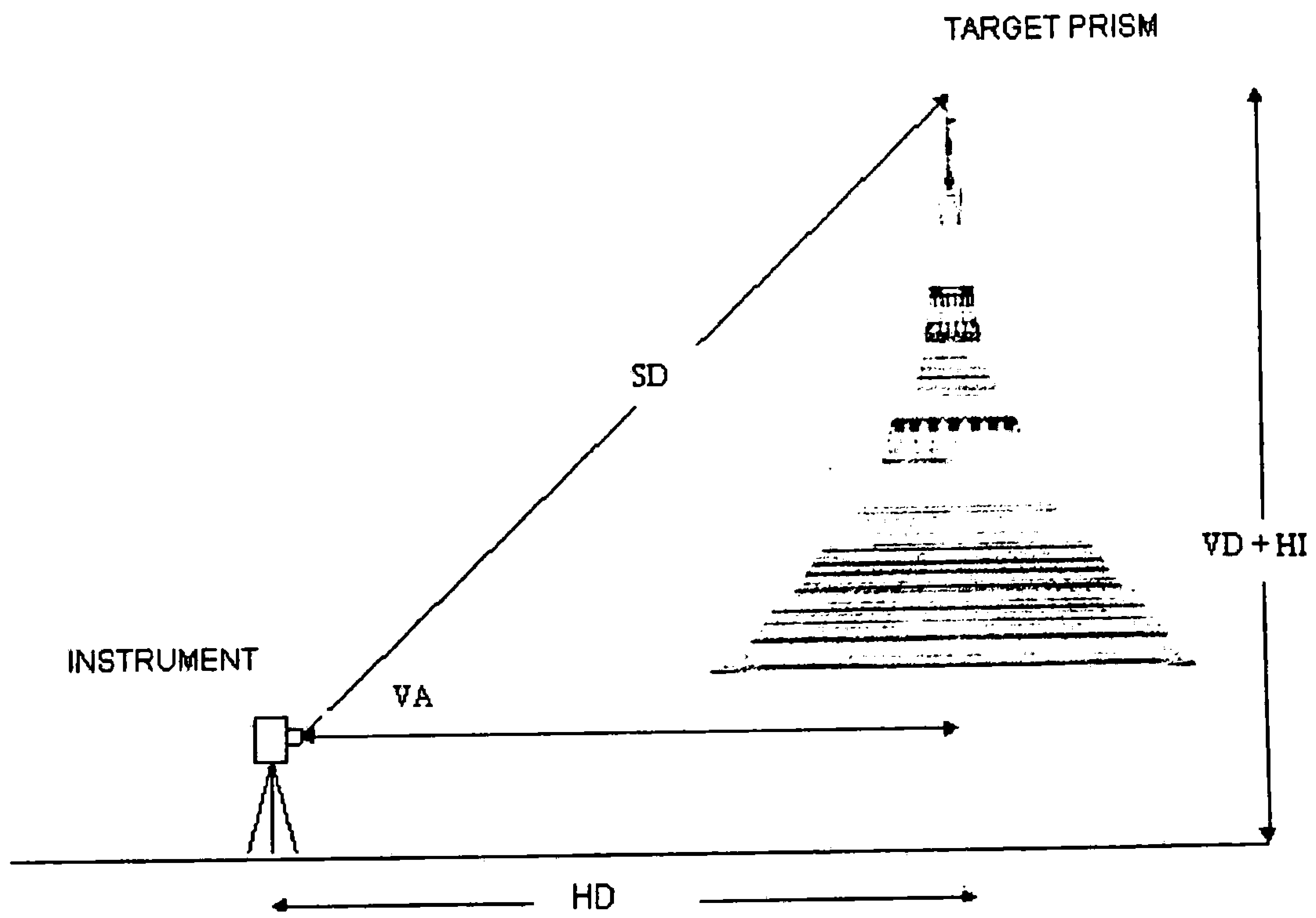


2 SPEED FOCUSING [AT-G1]

Fine and coarse focusing is provided by a coaxial focusing knob, which permits rapid setting and accurate focusing for perfect image at the same time.

TARGET PRISM

ကပ်၍တိုက်ရိုက်တိုင်းတာခြင်း



NOTE: VA=Vertical Angle , HD=Horizontal Distance , VD=Vertical Distance , SD=Slope Distance , HI=Height of Instrument

CONCORDIA INTERNATIONAL LIMITED

ဇယား (၁)

တနင်္ဂနွေထောင့်ရှိ အမှတ် (B) မှ စိန်ပွးတော်ထိပ်တွင် Target Prism ကပ်၍ Total Station ဖြင့် တိုက်ရိုက်တိုင်းတာခြင်း

Instrument: Total Station GTS 702
Instrument height(HI)=5.3698 Feet
START 7:30 PM END 8:10 PM

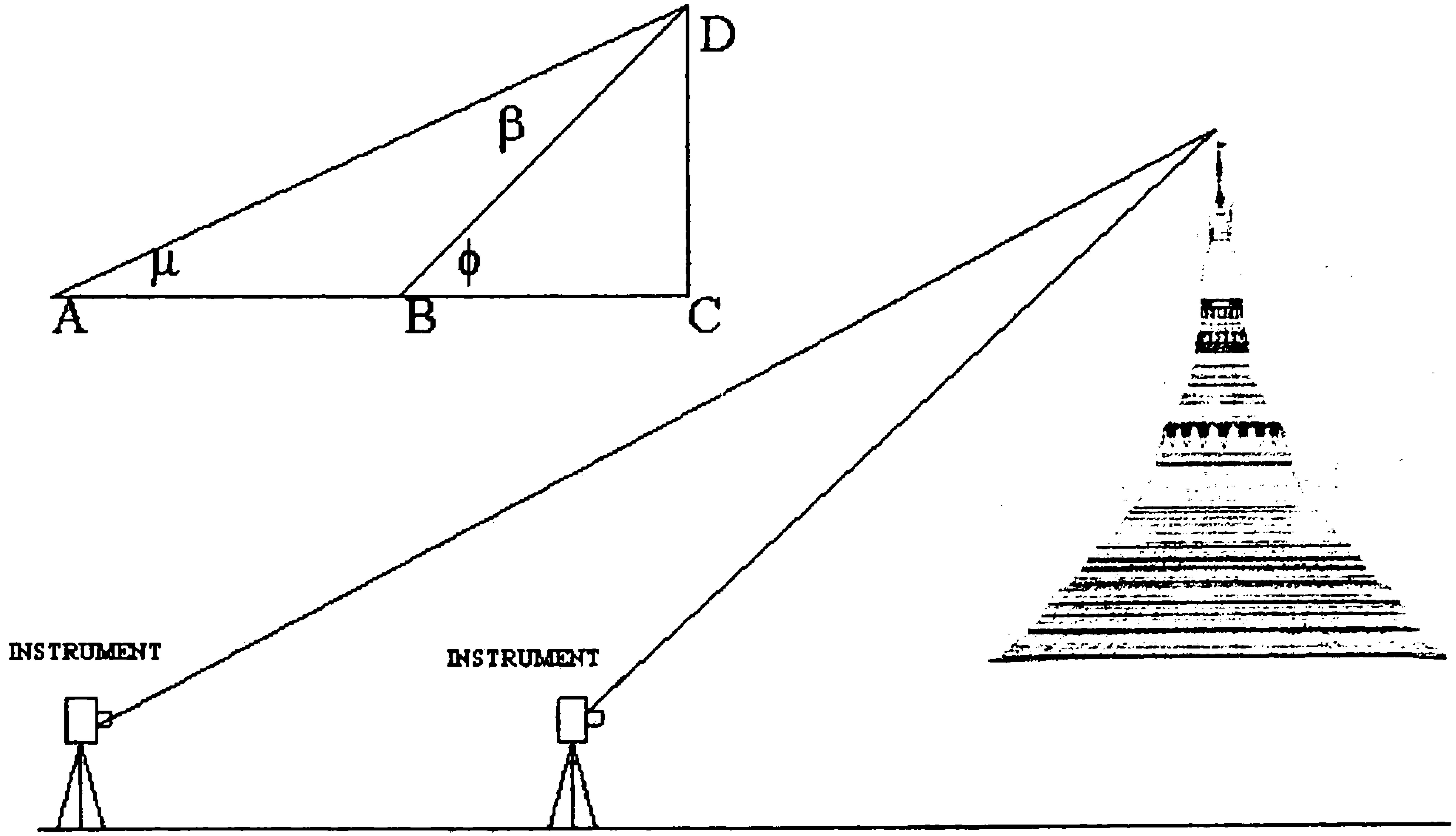
Date 27/3/99

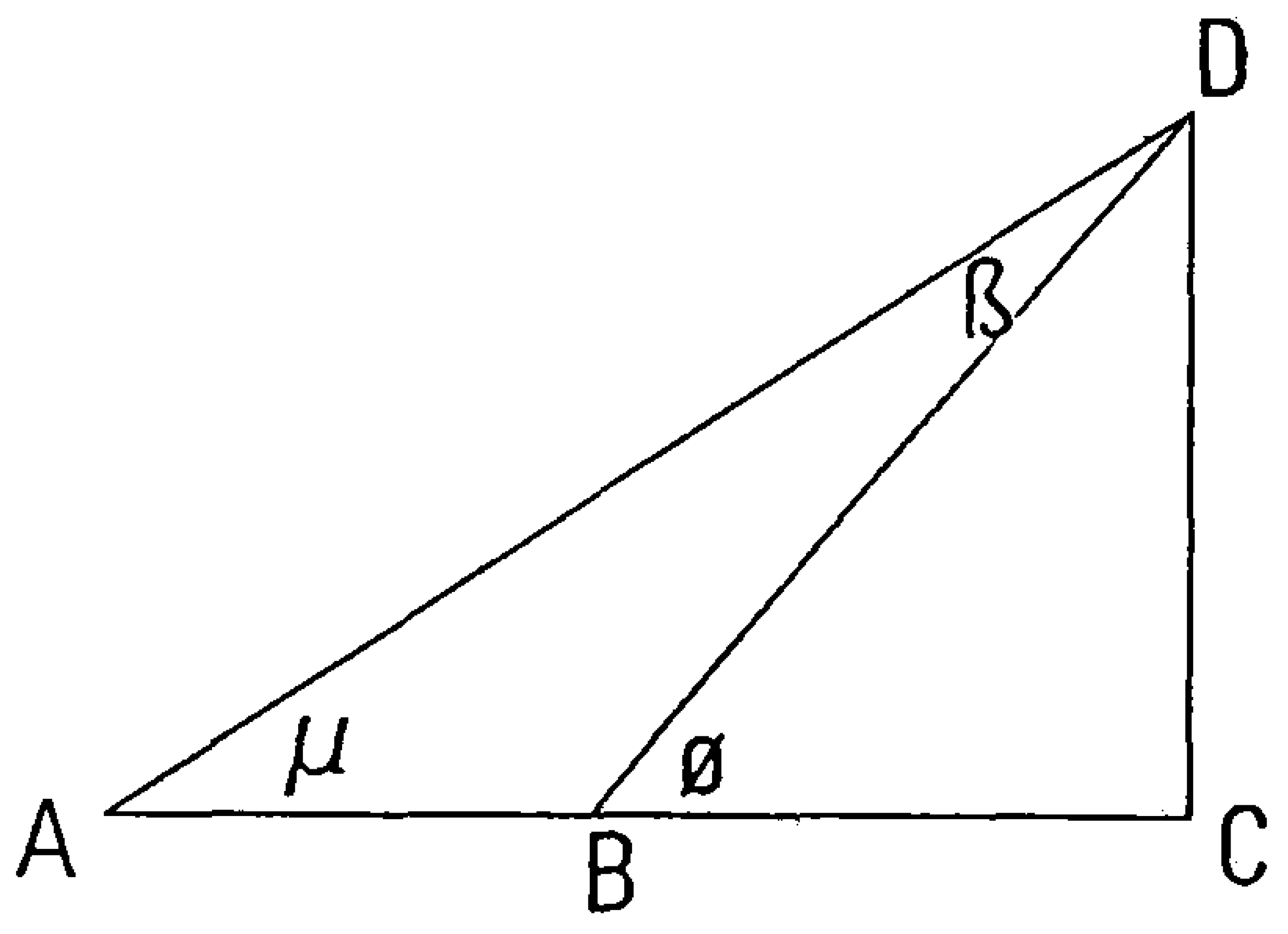
		First Set	Second Set	Third Set	Mean VD
VA	Direct Reading	34 35 59	34 36 00	34 36 00	
HD	Direct Reading	463.013	463.035	463.01	
VD	VD=HD*Tan* VA	319.408+HI	319.426+HI	319.409+HI	324.7764
SD	Direct Reading	562.505	562.468	562.502	
VD	VD=SD *Sin* VA	319.4127+HI	319.3939+HI	319.4132+HI	324.7838
VD	Direct Reading	319.417+HI	319.434+HI	319.416+HI	324.7918
				General Mean VD	324.784

DIRECT VD=324.784 Feet
Trigonometry=324.6956 Feet
Different=0.0884 Feet (+/- 1")
USE VD =324.6956 Feet

TRIGONOMETRICAL CALCULATION

နည်းဖြင့်တိုင်းတာခြင်း





OCC STN (A), INST HT (   )

FL FR Mean

μ = ... + ... =

OCC STN (B), INST HT (   )

FL FR Mean

ø = ... + ... =

ß = ø - μ = (   ) - (   )

=............ ....

AB = (...........................) ft

TRIGONOMETRICAL CALCULATION FORM

Sine Rule

$$\frac{a}{\text{SinA}} = \frac{b}{\text{SinB}} = \frac{c}{\text{SinC}}$$

$$\frac{AB}{\text{Sin } ß} = \frac{BD}{\text{Sin}\mu}$$

$$BD = \frac{AB \text{ Sin}\mu}{\text{Sin } ß} = \underline{\qquad\qquad\qquad} =$$

$$\text{Sin } ø = \frac{CD}{BD}$$

$$CD = BD \text{ Sin } ø$$

(၂)တနင်္ဂနွေထောင်၌ Instrument Station အမှတ် 1000 မှ Total Station ကရိယာအသုံးပြု၍ Trigonometric Method ဖြင့်တိုင်းတာတွက်ချက်မှတ်တမ်း

ဇယား(၁)

Surveyor U Myo Nyunt
Instrument GTS 702
Sr.No GY 1161
Date 27.3.99

	HI	μ									φ									φ-μ = β			Dist	Dist	Dist	
		FL			FR			MEAN			FL			FR			MEAN						AB	BD	CD	CD+HI
		Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	ft	ft	ft	ft
FIRST SET	5.4375	30	59	14	30	59	16	30	59	15	34	35	47	34	35	47	34	35	47	3	36	32	68.735	562.2065134	319.2162848	324.6537848
SECOND SET		30	59	12	30	59	14	30	59	13	34	35	48	34	35	47	34	35	47.5	3	36	34.5		562.0894188	319.150921	324.588421
THIRD SET		30	59	14	30	59	14	30	59	14	34	35	48	34	35	48	34	35	48	3	36	34		562.1155568	319.1668837	324.6043837
FOURTH SET		30	59	13	30	59	15	30	59	14	34	35	47	34	35	49	34	35	48	3	36	34		562.1155568	319.1668837	324.6043837
FIFTH SET		30	59	13	30	59	15	30	59	14	34	35	47	34	35	49	34	35	48	3	36	34		562.1155568	319.1668837	324.6043837

MEAN 324.6111

Surveyor :U Myo Nyunt
Instrument :GTS 211D
Sr.No :LG 3083
Date :27.3.99

	HI	μ									φ									φ-μ = β			Dist	Dist	Dist	
		FL			FR			MEAN			FL			FR			MEAN						AB	BD	CD	CD+HI
		Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	ft	ft	ft	ft
FIRST SET	5.4167	30	59	18	30	59	19	30	59	18.5	34	35	55	34	35	56	34	35	55.5	3	36	37	68.785	562.415216	319.3538626	324.7705626
SECOND SET	5.4167	30	59	20	30	59	19	30	59	19.5	34	35	58	34	35	56	34	35	57	3	36	37.5	68.785	562.398149	319.3475381	324.7642381
THIRD SET	5.4167	30	59	19	30	59	18	30	59	18.5	34	35	55	34	35	56	34	35	55.5	3	36	37	68.785	562.415216	319.3538626	324.7705626
FOURTH SET	5.4167	30	59	20	30	59	18	30	59	19	34	35	57	34	35	56	34	35	56.5	3	36	37.5	68.785	562.395879	319.3451269	324.7618269
FIFTH SET	5.4167	30	59	20	30	59	20	30	59	20	34	35	55	34	35	54	34	35	54.5	3	36	34.5	68.785	562.5300866	319.4168441	324.8335441

MEAN 324.7801

USE VD- (324.6111+324.7801)/2 =324.6956 ft

HI - Height of instrument
F.L - Face Left Reading
F.R - Face Right Reading
Dist - Distance

LEVELLING OF SECONDARY PRECISION IN INDIA

DESCRIPTIONS AND HEIGHTS OF BENCH-MARKS

Bench marks falling in Degree Sheet 94 D.

Number in Sheet 94 D.	Distance from preceding B.M. unless otherwise stated.	Description of Bench marks.	Height above Mean-Sea-Level.
		Main-Line 88 (Elephant Point to Thazi). (Portion Rangoon to Pyinbongyi revised in 1933-34).	
32	miles 0.00	G.T.S. Standard Bench Mark 1910 at Cantonment gardens, Rangoon, consists of a stone monolith, 2 feet square at base and 3 feet high, upper 4 inches being dressed to the form of a frustum of a pyramid terminating in a square of 3-inch side. The stone rests on a bed of concrete 6½ feet square, 2½ feet deep and faced with masonry about 5 feet square and 1 foot deep. The top of the monolith is about 2 feet above the masonry facing. It is situated on high ground in Cantonment gardens overlooking the road to Pagoda and the tramway line. It is 119 feet from E. wall of Cantonment gardens and also from centre of a small hexagonal well S. of bench mark, and 132 feet from junction of garden roads near a small garden house part way up the knoll on which the bench mark stands. The bearings of surrounding objects are :- spire of Shwedagon Pagoda 347°; centre of hexagonal well 196°; ~~xxxxxxx~~ spire of white Pagoda on E. margin of road 29°; junction of garden roads 251°. The bench mark is enclosed in a railed-off space 11 feet square	feet 107.318 β

မှတ်တိုင်အမှတ်	အမျိုး အစား	မြေပုံ အမှတ်	မှတ်တိုင်အကြောင်းအရာ	အမြင့်(ပေ)
၇၆၀၇၃	I	"	ဟံသာဝတီ [illegible] နောက်ဘက် [illegible] ထားသည်။	၄၉.၆၁၅
၇၆၀၇၄	B	"	[illegible]	၇၀.၅၃၄

ဇယား(၂)

LEVEL ADJUSTMENT CHART

LEVEL LINE FROM (GTS Standard BM 1910) TO (SHWE DAGON PAGODA)

LEVEL LINE		NO. OF PEG		TOTAL B.S READING (m)	TOTAL F.S READING (m)	TOTAL RISES (m)	CORRECTION	TOTAL FALLS (m)	CORRECTION	CORRECTED		STATION	LEVEL REDUCE TO ORIGIN (32.7105m)
FROM	TO	RISE	FALL				+mm		- mm	RISE m	FALL m		
STD BM 1910	SHWEDAGON	13	3	39.355	14.015	28.335	+2	2.995	-1	28.34	2.994	SHWEDAGON	RL OF SUNDAY CORNER 58.0535m (190.4642Feet)
SHWEDAGON	STD BM 1910	3	13	13.988	39.333	2.994	-	28.339	-2	2.994	28.34	GTS Standard BM 1910	32.7105
		16	16	53.343	53.348	31.329	+2	31.334	-3	31.33	31.33		

Total Level Distance = 1782 m = 1.782 km

Total Closing Error = 5 mm

Allowable Closing Error For 1st Order Leveling

Cmm = m K

Cmm = 4 1.782 = 5.34 mm

* Total Closing Error < Allowable Closing Error for 1st Order

တနင်္ဂနွေထောင့်အမှတ် B မှ တနင်္ဂနွေဂြိုလ်တိုင်ရှေ့တွင် 326 FT အမှတ် အားရှာဖွေချမှတ်ခြင်း

C-I-L Survey Group

Date :27/3/99 Job : Shwe Dagon Pagoda

Surveyor :U Myo Nyunt Instrument : Topcon Auto Level AT-G3

	BS	FS	RISE	FALL	RL(m)	Remark
	1.511					တနင်္ဂနွေထောင့် အမှတ် B
	1.459					
	1.407					
	4.377					
MEAN	**1.459**					
	1.352	1.776				
	1.258	1.686				တနင်္ဂနွေဂြိုလ်တိုင်ရှေ့ယာယီအမှတ်
	1.165	1.597				
	3.775	5.059				
MEAN	**1.258**	**1.686**		***0.227***		
		1.406				
		1.290				
		1.175				
		3.871				
MEAN		**1.290**		***0.032***		
	2.717	***2.976***		***0.259m(0.8497 ft)***		

<u>တွက်ချက်မှု</u>

တနင်္ဂနွေထောင့်အမှတ် B မှစိန်ဖူးတော်ထိပ်အထိအမြင့် =	324.6956ft
တနင်္ဂနွေဂြိုလ်တိုင်ရှေ့ယာယီအမှတ်သည်တနင်္ဂနွေထောင့်အောက်နိမ့် =	0.8497ft
	325.5453
326' သို့ရောက်ရန်ထပ်မံနိမ့်ရမည်ပေ =	0.4547
	326.0000
	(0.1386m)

BS	FS	RISE	FALL	RL(m)	Remark
1.371					
1.288					တနင်္ဂနွေဂြိုလ်တိုင်ယာယီအမှတ်
1.204					
3.863					
1.288					
	1.427		***-0.139***		တနင်္ဂနွေဂြိုလ်တိုင်ရှေ့ 326' အမှတ်

ရင်ပြင်တော်ဂြိုလ်တိုင်များနှင့် တနင်္ဂနွေဂြိုလ်တိုင်ရှေ့
၃၂၆ပေ အမှတ်ကြား နိမ့်မြင့်တိုင်းတာချက်

C-L Survey Group

1m=1.093613 | Page 1

1yard=0.9144 meter

Date: 29-3-99

Job : **Shwe Dagon Pagoda**

Surveyou: U Myo Nyunt

Instrument : **Topcon AT-G3 Auto Level**

	BS	FS	RISE	FALL	RL (m)	Remark
	1.934				***58.0535***	တနင်္ဂနွေဂြိုလ်တိုင်အနီး
	1.802				***(190.4642ft)***	(326 feet point)
	1.668					
	5.404					
MEAN	**1.801**					
	1.55	1.372				
	1.437	1.255				
	1.324	1.139				
	4.311	3.766				
MEAN	**1.437**	**1.255**	0.546		***58.5995***	သောကြာ(၁)
	1.438	1.582				
	1.333	1.478				
	1.228	1.374				
	3.999	4.434				
MEAN	**1.333**	**1.478**		0.041	***58.5585***	သောကြာ(၂)
	1.39	1.667				
	1.266	1.558				
	1.142	1.448				
	3.798	4.673				
MEAN	**1.266**	**1.558**		0.225	***58.3335***	ရာဟု(၃) *
	1.491	1.654			***(+0.2800m)***	
	1.366	1.567				
	1.241	1.478				
	4.098	4.699				
MEAN	**1.366**	**1.566**		0.3	***58.0325***	ကြာသပတေး (၄)
	1.52	1.788				
	1.418	1.657				
	1.317	1.525				
	4.255	4.965				
MEAN	**1.418**	**1.657**		0.291	***57.7415***	ကြာသပတေး (၅)
		1.638				
		1.538				
		1.437				
		4.613				
		1.538		0.12	***57.6215***	စနေ (၆) *
					(-0.4320m)	

C-I-L Survey Group

Date: 29-3-99
Surveyor: U Myo Nyunt

Job : Shwe Dagon Pagoda
Instrument : Topcon AT-G3 Auto Level

	BS	FS	RISE	FALL	RL (m)	Remark
	1.646					
	1.548					
	1.451					
	4.645					
MEAN	**1.548**					စနေ (၆)
	1.330	1.529				
	1.219	1.422				
	1.108	1.313				
	3.657	4.264				
MEAN	**1.219**	**1.421**	0.127(-1)		***57.7475***	ဗုဒ္ဓဟူး(၇)
	1.611	1.441				
	1.550	1.377				
	1.489	1.314				
	4.650	4.132				
MEAN	**1.550**	**1.377**		0.158	***57.5895***	ကြားအမှတ်(၈)
	1.595	1.393				
	1.472	1.333				
	1.349	1.273				
	4.416	3.999				
MEAN	**1.472**	**1.333**	0.217		***57.8065***	ဗုဒ္ဓဟူး(၈)
	1.663	1.578				
	1.553	1.495				
	1.443	1.412				
	4.659	4.485				
MEAN	**1.553**	**1.495**		0.023	***57.7835***	အင်္ဂါ(၉)
	1.501	1.411			***(-0.2700 m)***	
	1.360	1.322				
	1.219	1.232				
	4.080	3.965				
MEAN	**1.360**	**1.322**	0.231		***58.0145***	တနင်္လာ(၁၀)
		1.284				
		1.144				
		1.004				
		3.432				
MEAN		**1.144**	0.216		***58.2305***	တနင်္လာ(၁၁)

Date: 29-3-99

Surveyor: U Myo Nyunt

Job : **Shwe Dagon Pagoda**

Instrument : **Topcon AT-G3 Auto Level**

	BS	FS	RISE	FALL	RL (m)	Remark
	1.527					
	1.428					တနင်္လာ
	1.331					
	4.286					
MEAN	**1.428**					
		1.723				
		1.605				
		1.487				
		4.815				
MEAN		**1.605**		0.177	***58.0535 m***	တနင်္ဂနွေဂြိုလ်တိုင်အနီး ၃၂၆ ပေ

GTS STD BM 1910 TO SHWEDAGON SUNDAY CORNER

LINE 1

C-L Survey Group

Date: 29-3-99

Surveyor: U Myo Nyunt

Job : **Shwe Dagon Pagoda**

Instrument : **Topcon AT-G3 Auto Level**

	BS	FS	RISE	FALL	RL (m)	Remark
	0.545				***32.7106 m***	မြို့တော်စည်ပင် မှော်ရုံတောင်ဖက်ရှိ
	0.451					GTS Standard BM
	0.358					
	1.354					
MEAN	**0.451**					
	1.549	3.114				လမ်း(A) BM နှင့်စည်ပင်ကြား
	1.324	3.005				
	1.099	2.897				
	3.972	9.016				
MEAN	**1.324**	**3.005**		2.554	***30.1565***	
	1.815	2.010				လမ်း(B)၊ မှန်ဝိဋကတ်တိုက်
	1.572	1.748				
	1.328	1.486				
	4.715	5.244				
MEAN	**1.572**	**1.748**		0.424	***29.7325***	
	2.611	1.113				မဟာဝိဇယဘုရား အနောက်ဖက်မုခ် လမ်းဝ
	2.368	0.872				
	2.126	0.631				
	7.105	2.616				
MEAN	**2.368**	**0.872**	0.700		***30.4325***	
	3.952	0.797				ရွှေတိဂုံတောင်ဖက်မုခ်အခြေ
	3.88	0.511				
	3.808	0.226				
	11.64	1.534				
MEAN	**3.88**	**0.511**	1.857		***32.2895***	
	3.298	0.752				တောင်ဖက်စောင်းတန်း
	3.182	0.673				
	3.063	0.593				
	9.543	2.018				
MEAN	**3.181**	**0.673**	3.207		***35.4965***	
		0.538				စောင်းတန်း
		0.441				
		0.343				
		1.322				
MEAN		**0.441**	2.74		***38.2365***	

C-I-L Survey Group

Date: 29-3-99 | Job : **Shwe Dagon Pagoda**

Surveyor: U Myo Nyunt | Instrument : **Topcon AT-G3 Auto Level**

	BS	FS	RISE	FALL	RL (m)	Remark
	2.982				***38.2365***	စောင်းတန်း
	2.891					
	2.8					
	8.673					
MEAN	**2.891**					
	3.429	0.711				
	3.293	0.604				
	3.156	0.497				
	9.878	1.812				
MEAN	**3.293**	**0.604**	2.287		***40.5235***	
	3.394	0.363				စောင်းတန်း
	3.374	0.305				
	3.354	0.247				
	10.122	0.915				
MEAN	**3.374**	**0.305**	2.988		***43.5115***	
	2.483	0.271				စောင်းတန်း
	2.473	0.2555				
	2.463	0.242				
	7.419	0.768				
MEAN	**2.473**	**0.256**	3.118		***46.6295***	
	3.369	0.157				စောင်းတန်း
	3.292	0.137				
	3.214	0.117				
	9.875	0.411				
MEAN	**3.292**	**0.137**	2.336		***48.9655***	
	3.528	1.125				စောင်းတန်း
	3.503	1.052				
	3.477	0.978				
	10.508	3.155				
MEAN	**3.503**	**1.052**	2.24		***51.2055***	
		0.186				စောင်းတန်း
		0.168				
		0.150				
		0.504				
MEAN		**1.168**	3.335		***54.5405***	
						စောင်းတန်း

C-I-L Survey Group

Date: 29-3-99 | Job : **Shwe Dagon Pagoda**

Surveyor: U Myo Nyunt | Instrument : **Topcon AT-G3 Auto Level**

	BS	FS	RISE	FALL	RL (m)	Remark
	3.537				***54.5405***	စောင်းတန်း
	3.512					
	3.486					
	10.535					
MEAN	**3.512**					
	1.562	0.488				တောင်ဖက်စောင်းတန်းအပေါ် ဆုံးထိပ်
	1.445	0.363				
	1.331	0.238				
	4.338	1.089				
MEAN	**1.446**	**0.363**	3.149		***57.6895***	
	1.379	1.237				အင်္ဂလိပ်တိုင်ဘေး ရွှေကျောက်ထီး
	1.23	1.085				အခြေရှိ ၃၂၆ ပေ အမှတ်အားစစ်ခြင်း
	1.081	0.933				
	3.69	3.255				
MEAN	**1.23**	**1.085**	0.361		***58.0505***	
	1.702	1.409				အရှေ့ဖက်မုခ်ဝ
	1.565	1.247				
	1.428	1.085				
	4.695	3.741				
MEAN	**1.565**	**1.247**		0.017	***58.0335***	
		1.709				တနင်္ဂနွေထောင့် ၃၂၆ ပေ အမှတ်
		1.548				
		1.387				
		4.644				
MEAN		**1.548**	0.017		***58.0505***	
						unadjusted value
	39.355	***14.015***	***28.335***	***2.995***		
	'+25.34		***'+25.34***			

C-I-L Survey Group

Date: 29-3-99 Job : **Shwe Dagon Pagoda**

Surveyor: U Myo Nyunt Instrument : **Topcon AT-G3 Auto Level**

	BS	FS	RISE	FALL	RL (m)	Remark
	0.535				***32.7105 m***	GTS Standard BM
	0.441					မြို့တော်စည်ပင်ဓမ္မာရုံတောင်ဖက်
	0.346					
	1.322					
MEAN	**0.441**					
	1.576	3.103				
	1.352	2.994				RA
	1.127	2.886		2.553	***30.1575***	
	4.055	8.983				
MEAN	**1.352**	**2.994**				
	1.817	2.038				RB
	1.572	1.775				
	1.329	1.513				
	4.718	5.326				
MEAN	**1.573**	**1.775**		0.423	***29.7345***	
	2.594	1.115				မဟာဝိဇယအနောက်ဖက်မုဒ်လမ်းဝ
	2.352	0.873				
	2.11	0.631				
	7.056	2.619				
MEAN	**2.352**	**0.873**	0.700		***30.4345***	
	3.952	0.779				ရွှေတိဂုံတောင်ဖက်မုဒ်အခြေ
	3.882	0.494				
	3.81	0.208				
	11.644	1.481				
MEAN	**3.8815**	**0.493**	1.859		***32.2935***	
	3.311	0.753				စောင်းတန်း
	3.197	0.674				
	3.082	0.595				
	9.59	2.022				
MEAN	**3.197**	**0.674**	3.2075		***35.501***	
		0.555				စောင်းတန်း
		0.455				
		0.356				
		1.366				
MEAN		**0.455**	2.742		***38.2430***	
						စောင်းတန်း

C-I-L Survey Group

Date: 29-3-99

Surveyor: U Myo Nyunt

Job : **Shwe Dagon Pagoda**

Instrument : **Topcon AT-G3 Auto Level**

	BS	FS	RISE	FALL	*RL (m)*	Remark
	2.984				***38.2430***	
	2.897					ေစာင်းတန်း
	2.808					
	8.689					
MEAN	**2.896**					
	3.432	0.719				
	3.295	0.608				
	3.158	0.498				
	9.885	1.825				
MEAN	**3.295**	**0.608**	2.288		***40.5310***	
	3.391	0.366				ေစာင်းတန်း
	3.371	0.308				
	3.352	0.250				
	10.114	0.924				
MEAN	**3.371**	**0.308**	2.987		***43.5180***	
	2.477	0.268				ေစာင်းတန်း
	2.467	0.253				
	2.457	0.238				
	7.401	0.759				
MEAN	**2.467**	**0.253**	3.118		***46.6360***	
	3.368	0.152				ေစာင်းတန်း
	3.291	0.132				
	3.214	0.112				
	9.873	0.416				
MEAN	**3.291**	**0.132**	2.335		***48.9710***	
	3.532	1.123				ေစာင်းတန်း
	3.503	1.048				
	3.477	0.974				
	10.512	3.145				
MEAN	**3.504**	**1.048**	2.243		***51.2140***	
		0.186				ေစာင်းတန်း
		0.169				
		0.152				
		0.507				
MEAN		0.169	3.335		***54.5490***	
						ေစာင်းတန်း

C-I-L Survey Group

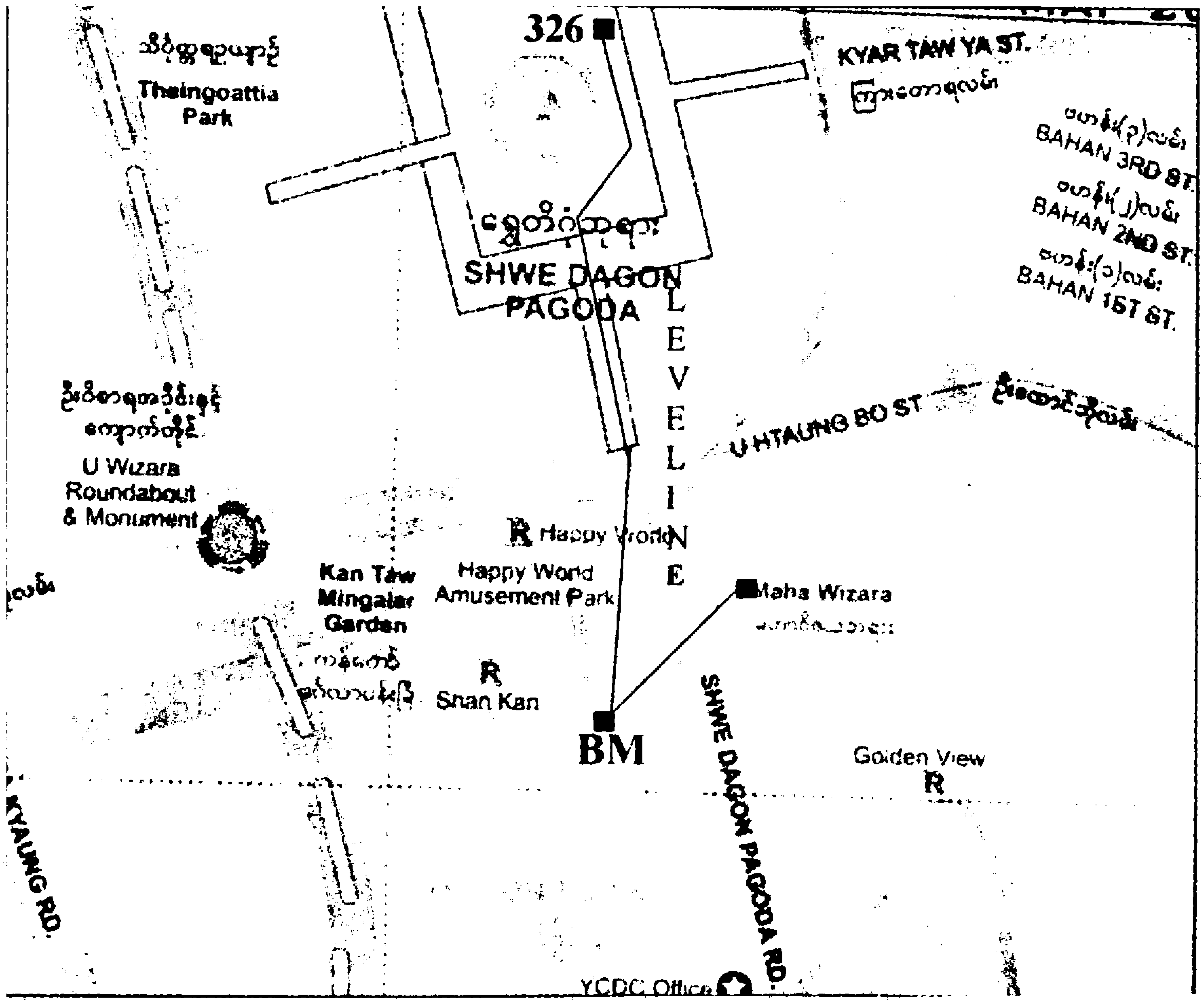
Date: 29-3-99

Surveyor: U Myo Nyunt

Job : **Shwe Dagon Pagoda**

Instrument : **Topcon AT-G3 Auto Level**

	BS	FS	RISE	FALL	*RL (m)*	Remark
	3.532				***54.5490***	
	3.506					စောင်းတန်း
	3.481					
	10.519					
MEAN	**3.506**					
	1.552	0.484				
	1.436	0.358				
	1.320	0.233				
	4.308	1.075				
MEAN	**1.436**	**0.358**	3.148		***57.6970***	
	1.370	1.227				အင်္ဂါဂြိုလ်တိုင် ရွှေထီး ၃၂၆ပေ အမှတ်
	1.218	1.075				
	1.067	0.924				
	3.655	3.226				
MEAN	**1.218**	**1.075**	0.361		***58.0580***	
	1.689	1.397				အရှေ့ဖက်မုခ်
	1.553	1.235				
	1.416	1.075				
	4.658	3.707				
MEAN	**1.553**	**1.236**		0.018	***58.0400***	
		1.698				တနင်္ဂနွေထောင့် ၃၂၆ပေ အမှတ်
		1.537				
		1.376				
		4.611				
MEAN		**1.537**	0.016		***58.0560***	
	39.334	***13.988***	***28.339***	***2.994***		
	+25.345		***+25.345***			

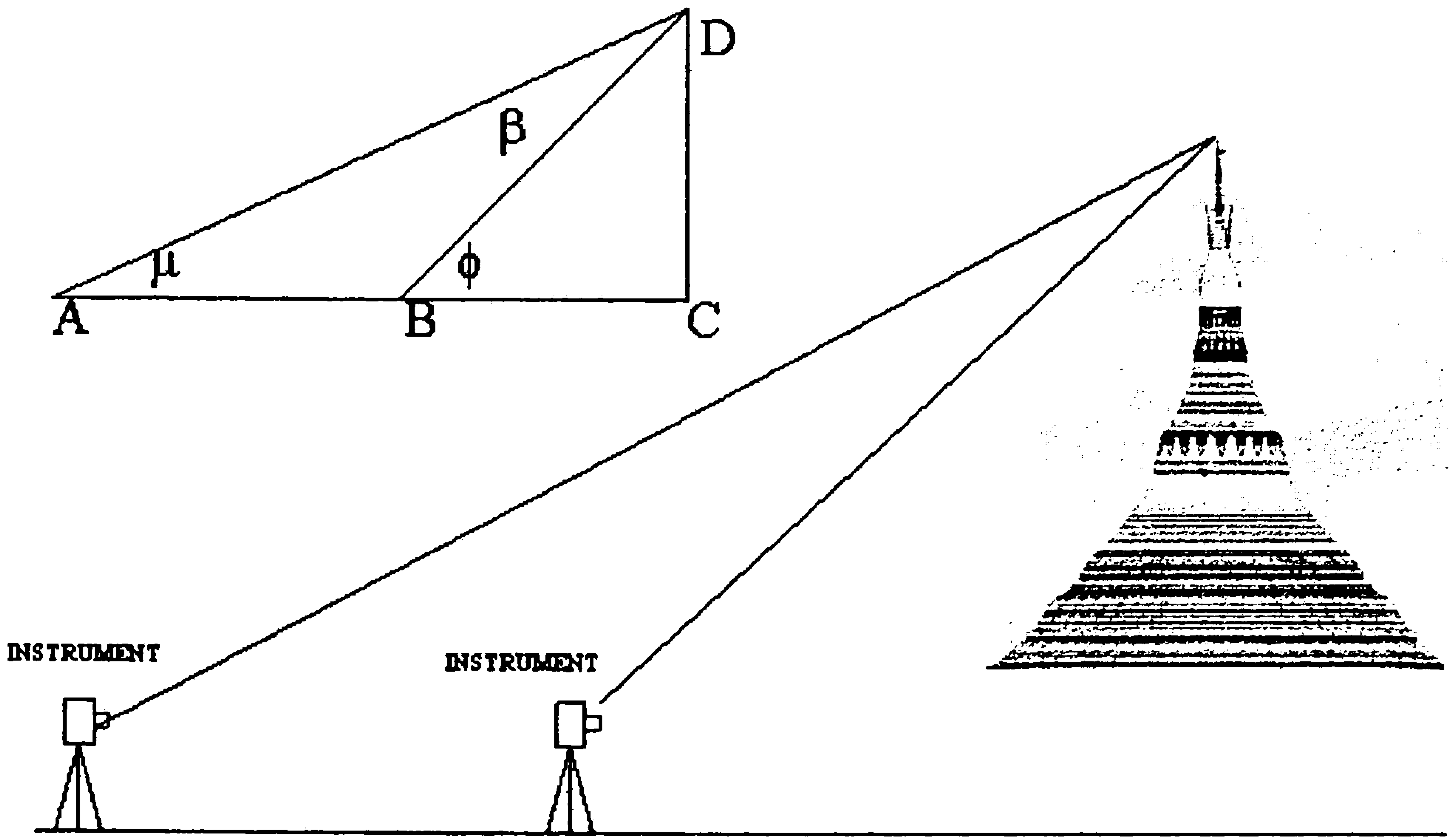


နိမ့်မြင့်တိုင်းတာချက် လမ်းကြောင်းပြပုံစံ

မဟာဝိဇယစေတီကုန်းမြေအနောက်တောင်ထောင့်ပန်းခြံတွင်းမှ

TRIGONOMETRICAL CALCULATION

နည်းဖြင့်တိုင်းတာခြင်း



မဟာဝိဇယစေတီကုန်းမြေ

ဇယား(၃)

(၁) ပဟာဇိဗေယကျွန်းမြေအနောက်တောင်ပန်းခြံတွင်းမှထပ်မံစစ်ဆေးတွက်ချက်မှုဇယား

Surveryor : U Myo Nyunt
Instrument : GTS 702
Sr. No : GY 1161
Date : 2.4.99

	HI	μ									φ									φ-μ = β			Dist AB	Dist BD	Dist CD	CD+HI
		FL			FR			MEAN			FL			FR			MEAN									
		Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	Deg	Min	Sec	ft	ft	ft	ft
FIRST SET	4 875	13	38	56	13	38	56	13	38	56	14	35	13	14	35	13	14	35	13	0	56	17	109 279	1575 104997	396 6883775	401 5633775
SECOND SET	4 875	13	38	56	13	38	55	13	38	56	14	35	13	14	35	12	14	35	13	0	56	17	109 279	1575 089273	396 6807225	401 5557225
THIRD SET	4 875	13	38	57	13	38	58	13	38	58	14	35	13	14	35	14	14	35	15	0	56	16	109 279	1575 618699	396 8214493	401 6964493
FOURTH SET	4 875	13	38	55	13	38	55	13	38	55	14	35	13	14	35	13	14	35	13	0	56	18	109 279	1574 607317	395 5630375	401,4380375
FIFTH SET	4 875	13	38	56	13	38	56	13	35	56	14	35	14	14	35	14	14	35	14	0	56	18	109 279	1574 638755	396 5783431	401 4533431
																									MEAN	401 541386

HI - Height of instrument
F.L - Face Left Reading
F.R - Face Right Reading
Dist - Distance

ဇယား(၃)

ရွှေတိဂုံစေတီတော်တန်္ဂနွေထောင့်မှ တိုင်းတာတွက်ချက်မှုနှင့် မဟာဝိဇယစေတီကုန်းမြေမှတိုင်းတာတွက်ချက်မှု နှိုင်းယှဉ်ချက်

ရွှေတိဂုံကုန်းတော် တန်္ဂနွေထောင့်မှတိုင်းတာချက်

၁။	တန်္ဂနွေထောင့် 326 အမှတ်မှ စိန်ဖူးတော်အထိ	= ၃၂၆.၀၀၀၀ ပေ
၂။	တန်္ဂနွေထောင့် 326အမှတ်၏ ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက်အမြင့်ပေ (above mean sea level)	= ၁၉၀.၄၆၄၂ ပေ
၃။	ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်မှ စိန်ဖူးတော်အထိအမြင့်	= ၅၁၆.၄၆၄၂ ပေ

မဟာဝိဇယကုန်းမြေမှတိုင်းတာချက်

၁။	မဟာဝိဇယကုန်းမြေအမှတ် Aမှ စိန်ဖူးတော်အထိ အမြင့်ပေ	= ၄၀၁.၅၄၁၄ +
၂။	ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်မှ မဟာဝိဇယကုန်းမြေရှိ အမှတ် A အထိအမြင့်ပေ	= ၁၁၄.၉၇၅၅
		၅၁၆.၅၁၆၉
၃။	Earth Curvature & Refraction Correction	- ၀.၀၅၆၄
	ပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်မှစိန်ဖူးတော်ထိပ်အထိ	= ၅၁၆.၄၆၀၅ ပေ

* တွက်ချက်မှု(၂)ခု၏ကွာခြားချက် = ၅၁၆.၄၆၄၂ – ၅၁၆.၄၆၀၅ = ၀.၀၀၃၇ ပေ (၀.၀၄၄၄လက်မ)

* ထိုတွက်ချက်မှု(၂)ခုတွင် ရွှေတိဂုံစေတီ တန်္ဂနွေထောင့်မှ တိုင်းတာချက်သည်ပိုမိုနီးကပ်သဖြင့် မဟာဝိဇယကုန်းမြေမှ တိုင်းတာချက်ထက်ပိုမိုမှန်ကန်မည်ဖြစ်ပါ၍ စိန်ဖူးတော်ထိပ်အထိပင်လယ်ရေမျက်နှာပြင်အထက်အမြင့်အား ၅၁၆.၄၆၄၂ ပေဟု မှတ်ယူရမည်ဖြစ်ပါသည်။

GTS STANDARD BENCH MARK မှ မဟာဝိဇယကုန်းမြေသို့နိမ့်မြင့်

တိုင်းတာခြင်း (အသွား)

C-I-L Survey Group

Date :27/3/99 Job : **Shwe Dagon Pagoda**

Surveyor :U Myo Nyunt Instrument : **Topcon Auto Level AT-G3**

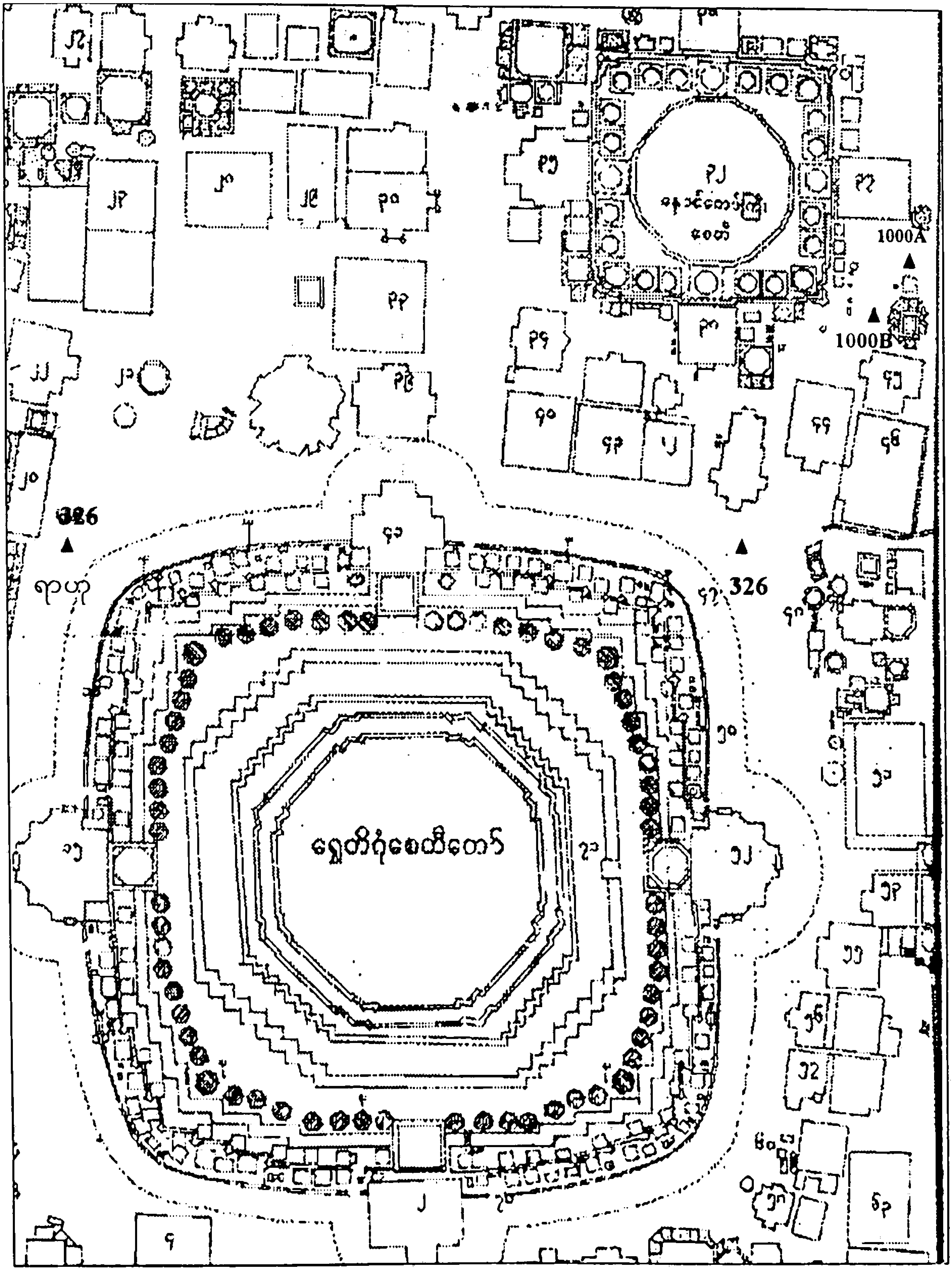
	BS	FS	RISE	FALL	RL(m)	Remark
	0.398				*32.7105m*	GTS Standard BM
	0.317					
	0.234					
	0.949					
MEAN	**0.316**$^{+1}$					
	1.542	2.992				
	1.328	2.874				
	1.113	2.756				
	3.983	8.622				
MEAN	**1.328**	**2.874**		**2.558**$^{-1}$	*30.1535*	
	2.859	2.084				
	2.706	1.768				
	2.553	1.452				
	8.118	5.302				
MEAN	**2.706**	**1.768**		**0.44**	*29.7135*	
	3.12	0.552				
	3.021	0.464				
	2.921	0.377				
	9.062	1.393				
MEAN	**3.021**	**0.464**	**2.242**		*31.9555*	
	2.645	0.915				
	3.546	0.872				
	2.448	0.826				
	7.639	2.613				
MEAN	**2.546**	**0.871**	**2.15**		*34.1055*	
		1.709				
		1.607				
		1.504				
		4.82				
MEAN		**1.607**	**0.939**		*35.0445*	
	9.917	***7.584***	***5.331***	***2.998***		
	+ 2.33^{+1}		***+ 2.33***$^{+1}$			
	+ 2.334		**+ 2.334**			

မဟာဝိဇယကုန်းမြေမှ GTS STD BM သို့အပြန်

C-I-L Survey Group

Date :27/3/99 Job : **Shwe Dagon Pagoda**
Surveyor :U Myo Nyunt Instrument : **Auto Level AT-G3**

	BS	FS	RISE	FALL	RL(m)	Remark
	0.748				***35.445***	မဟာဝိဇယစေတီ STN
	0.692					
	0.636					
	2.076					
MEAN	**0.692**					
	0.288	2.928				
	0.174	2.842				
	0.06	2.753				
	0.522	8.523				
MEAN	**0.174**	**2.841**		**2.149**	***32.8955***	
	1.862	2.509				
	1.62	2.387				
	1.378	2.266				
	4.86	7.162				
MEAN	**1.620**	**2.387**		**2.213**	***30.6825***	
	2.964	1.508				
	2.847	1.21				
	2.728	0.912				
	8.539	3.63				
MEAN	**2.846^{+1}**	**1.210**	**0.41**		***31.0925***	
	1.698	0.372				
	1.605	0.288				
	1.513	0.206				
	4.816	0.866				
MEAN	**1.605**	**0.289**	**2.557^{+1}**		***33.6505***	
		2.653				
		2.545				
		2.437				
		7.635				
MEAN		**2.545**		**0.940**	***32.7105***	
	6.937	**9.272**	**2.967^{+1}**	**5.302**		
	-2.335^{-1}		***-2.335***			
	-2.334		**-2.334**			


၃၂
နောင်တော်ကြီး
စေတီ
1000A
1000B
326
326
ရာဟု
ရွှေတိဂုံစေတီတော်
၃၀
၄၄
၁၂

နိဂုံး

၁။ ယခင်အခန်းများ၌ ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ ထီးတော်နှင့်တကွ ဆက်စပ်နေသည့် အဓိက အစိတ်အပိုင်းကြီးများကို ပြုပြင်မွမ်းမံရန် ဖြစ်ပေါ်လာခဲ့ပုံအကြောင်းရင်းများ၊ အဆိုပါ အစိတ်အပိုင်းကြီးများ၏ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ထားပုံ၊ အားနည်းချို့ယွင်းချက်ရှိသည့် မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းများကို မည်ကဲ့သို့ စဉ်းစားတွေးခေါ်၍ မည်သည့်နည်းလမ်းများဖြင့် မည်သူက တာဝန်ယူ ပြုပြင်မွမ်းမံခဲ့သည်တို့ကို အသေးစိတ် ဆွေးနွေးတင်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဤနိဂုံးအခန်းတွင်ကား အဆိုပါအသေးစိတ်ဆွေးနွေးတင်ပြချက်များထဲမှ အရေးအပါဆုံး အချက်အလက်များကိုသာ ထုတ်နုတ်ခြုံငုံသုံးသပ်တင်ပြမည်ဖြစ်သည်။

၂။ ဤရွှေတိဂုံစေတီတော် ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းလုပ်ငန်းကြီး ဖြစ်ပေါ်လာပုံကို ပြန်လည် ဆန်းစစ်ကြည့်လျှင် အစကနဦး၌ ထီးတော်၊ မဏ္ဍိုင်တော်၊ ကြာကလပ်တော်၊ ငှက်ပျောဖူးတော် စသည့်အဓိက အစိတ်အပိုင်းကြီးများကို ဤကဲ့သို့ ကြီးကြီးမားမား ပြုပြင်မွမ်းမံရန် ရည်ရွယ်ချက်မရှိခဲ့ပေ။

၃။ (၄)နှစ်တစ်ကြိမ် ပုံမှန် ပြုလုပ်နေကျစေတီတော် အထွေထွေ ကြံ့ခိုင်ရေးစစ်ဆေးနေစဉ် ထီးတော်၏ ထီးရွက်များ သိသိသာသာ သံချေးစားနေခြင်း၊ ထီးချလက်များ သံချေးစားခြင်းနှင့် ကွဲအက်နေခြင်း၊ တစ်ဖက်သို့ (၂)လက်မခန့် စောင်းနိမ့်နေခြင်း၊ ထီးဒေါက်နှင့်ထီးခွေများ၊ ထီးဒေါက်နှင့်ငှက်ပျောဖူးတော် ခါးပတ်ခွေများ ဆက်သည့်နေရာတို့၌ အထိန်းလက်ချောင်းများ သံချေးကြောင့် ဆွေးမြည့်ပြတ်တောက်နေခြင်း၊ မူလီများဆွေးနေခြင်း၊ မဏ္ဍိုင်တော်ထိန်း ဆိုင်းကြိုးအချို့ လုံးဝပြုတ်ကျနေပြီး ကျန်ဆိုင်းကြိုးများ လျော့ရဲရဲဖြစ်နေခြင်း၊ ချည်နှောင်ထားသည့် နန်းကြိုးများနှင့် ရှုပ်ထွေးနေခြင်း စသည့် အနိဋ္ဌာရုံမြင်ကွင်းများကို စိတ်မချမ်းမြေ့ဖွယ် တွေ့မြင်ကြရရာမှ နိုင်ငံတော်အကြီးအကဲများအား အခြေအနေကို တင်ပြခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။

၄။ နိုင်ငံတော်အကြီးအကဲများကိုယ်တိုင် တက်ရောက်စစ်ဆေးကြည့်ရှုပြီး ထီးတော်ကြီးကို နိုင်ငံတော်မှ ဦးဆောင်ဦးရွက်ပြုကာ ပြုပြင်မွမ်းမံရန် ဆုံးဖြတ်ခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။ နိုင်ငံတော်မှ ဦးဆောင်ပြုလုပ်သော သာသနာရေးဆိုင်ရာ စီမံကိန်းကြီးဖြစ်လာသဖြင့်လည်း ဤမျှရက်ရက်ရောရော လှူဒါန်းမည့် အလှူရှင်များ အများအပြားပေါ်လာခဲ့ခြင်း ဖြစ်သည်ဟုဆိုလျှင် မှားမည်မထင်ပါ။ အကယ်၍သာ နိုင်ငံတော်၏ ဦးဆောင်မှုမဟုတ်ဘဲ ဂေါပကအဖွဲ့၏ ဦးဆောင်မှုလောက်ဖြင့်သာ ပြုပြင်ခဲ့မည်ဆိုလျှင် ရက်ရက်ရောရော လှူဒါန်းမည့်စေတနာ အလှူရှင်များ ယခုလောက်ရှိချင်မှရှိမည် ဖြစ်သည်။ ဤကဲ့သို့ မဟာအလှူရှင်များ ပေါ်လာသဖြင့်လည်း ဤမျှလောက်အကုန်အကျခံ၍ အကြီးစားပြုပြင်မွမ်းမံမှုများကို ပြုလုပ်နိုင်ခဲ့ခြင်း ဖြစ်သည်။

၅။ နိုင်ငံတော်၏ဦးဆောင်မှုဖြင့် ပြုလုပ်သော သာသနာရေးဆိုင်ရာ အကြီးစားပြုပြင်ရေးလုပ်ငန်းကြီးတစ်ခု ဖြစ်သဖြင့်လည်း ပြင်ပစေတနာရှင်များအပြင် အစိုးရဌာနအသီးသီးမှ ကျွမ်းကျင်သော ပညာရှင်များ၊ စက်ပစ္စည်းကိရိယာများစသည့် အကူအညီများကို လွယ်လင့်တကူ ရယူနိုင်ခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။ ဘာသာရေး သာသနာရေးကိစ္စဖြစ်ရကား ကာယဉာဏအားဖြင့် ပါဝင်ဆောင်ရွက်ခွင့် ရရှိသူအားလုံးက ဝမ်းသာ ကျေနပ်စွာဖြင့် စေတနာအပြည့်ထားကာ ပါဝင်ကုသိုလ် ယူခဲ့ကြသည်။

၆။ ရွှေထီးတော်ကြီး မလုမပဖြစ်နေသော အနေအထားတွင် လုပ်ဆောင်ရမည့်အလုပ်များကို ငွေကြေးအကုန် အကျ တတ်နိုင်မှုအခြေအနေအရ ဦးစားပေးအဆင့်ခွဲခြား၍ ဆောင်ရွက်ကြရမည် ဖြစ်သည်။ မလုပ် မဖြစ် လုပ်ဆောင်ရမည့် အနည်းဆုံးဆောင်ရွက်ရမည့် အလုပ်များမှာ ဆိုင်းကြိုးများပြန်လည် တပ်ဆင်ခြင်း၊ ဒေါက်တိုင်များကို အားဖြည့်ခြင်းနှင့် ကြေးဆန်ခါလဲလှယ်ခြင်းတို့ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ အကုန်အကျ တတ်နိုင်ပါက ထီးရွက်အောက်ခံဘောင်များကိုပါ လဲလှယ်သင့်သည်။ သို့မဟုတ်ပိုကောင်း သော ဒီဇိုင်းသစ်ဖြင့် ပြုလုပ်သင့်သည်။ ထီးရွက်လဲလှယ်မည်ဆိုပါက ရွှေပြားခွာရမည်။ ရွှေပြားခွာ ရသည့်အတူတူ ရွှေပြားနှင့် အောက်ခံဘောင်များကို လိုက်ဖက်ညီအောင် အတွဲလိုက် ဒီဇိုင်းလုပ်သင့်သည်။ ထီးရွက်လုပ်ရန် ငွေကြေးအသင့်အတင့်သာ ထပ်မံစိုက်ထုတ်ရမည်။ အကယ်၍ ငွေကြေးနောက်ထပ် တတ်နိုင်သေးပါက ဒေါက်တိုင်များကို ပြုပြင်ရုံမက လဲလှယ်သင့်သည့် ဒေါက်တိုင်အချို့ကို လဲလှယ် သင့်သည်။ ဖြစ်နိုင်ပါက အကုန်လဲလှယ်နိုင်လျှင် ပိုကောင်းမည်။ ဒေါက်တိုင်ကိုလဲမည်ဆိုပါက ငွေကြေးတတ်နိုင်သေးလျှင် တစ်ပါတည်း ထီးချလက်များနှင့် ထီးခွေများကိုပါ လဲလိုက်ပါက ထီးတော်တစ်ခုလုံး ရာစုနှစ်နှင့်ချီ၍ တာရှည်ခံမည်ဖြစ်သည်။ သို့သော် အကုန်အကျများမည် စသည်ဖြင့် ငွေကြေးအကုန်အကျ တတ်နိုင်မှုပေါ်မူတည်၍ လုပ်သင့်လုပ်ထိုက်သည့် လုပ်ငန်းများကို ဦးစားပေးအဆင့် သတ်မှတ်၍ စဉ်းစားဆုံးဖြတ်ရမည်ဖြစ်သည်။ ထိုအချိန်တွင် ပေါ်ပေါက်လာသော အလှူရှင်ကြီးများ၏ ထည့်ဝင်မှု၊ အများပြည်သူတို့၏ ထည့်ဝင်မှုအားလုံး ပေါင်းစပ်သောအခါ အထက်ဖော်ပြပါ လုပ်ငန်း အားလုံး၏ ကုန်ကျစရိတ်ကို ပြည့်မီနိုင်သဖြင့် တစ်ဆင့်စီ တစ်ဆင့်စီ ဆောင်ရွက်မနေတော့ဘဲ တစ်လက်စတည်း ထီးတော်ကြီး တစ်ခုလုံးကို ပိုမိုတာရှည်ခံမည့် ပစ္စည်းများအသုံးပြု၍ အကြီးစား ပြုပြင်မွမ်းမံမည်ဟု ဆုံးဖြတ်နိုင်ခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။ တာရှည်ခိုင်ခံ့ရုံမက ရှုပ်ထွေးပြီး မသပ်မရပ်ဖြစ်နေသော နေရာများကိုလည်း ပို၍ သပ်သပ်ရပ်ရပ် စနစ်တကျ ဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ရန် ဆုံးဖြတ်ခဲ့သည်။

၇။ ထီးတော်ကြီးတစ်ခုလုံးကို ပြုပြင်ရန် ဆုံးဖြတ်နိုင်ခဲ့ပြီးနောက် ထီးရွက်အလွှာများကို ခွာခြင်း၊ ထီးရွက် အောက်ခံဘောင်များကို ဖြုတ်ခြင်းပြုလုပ်နေစဉ် ယခင်ကကဲ့သို့ ထီးရွက်အပြင်ဘက် အဝေးမှချောင်း မြောင်း၍ ကြည့်ရခြင်းမျိုးမဟုတ်တော့ဘဲ မဏ္ဍိုင်တော်ကို အနီးကပ် စူးစမ်းလေ့လာခွင့်ရရှိလာသည်။ မဏ္ဍိုင်တော်အား အနီးကပ် စစ်ဆေးကြည့်သောအခါ ယခင်က မမြင်နိုင်သည့် ချို့ယွင်းအားနည်းချက် များကို တွေ့ရပြန်သည်။ မဏ္ဍိုင်တော်ကြီးသည် အမတ်မကျဘဲ (၁၀)လက်မခန့် စောင်းနေရုံမက မဏ္ဍိုင်တော်အစိတ်အပိုင်းအားလုံး အက်ကွဲကြောင်းများ၊ သံချေးများဖြင့် အခြေအနေအတော်ဆိုးနေသည်ကို တွေ့ရပြန်သည်။ ဖာထေးယူရန် ပထမစဉ်းစားကြသည်။ သို့သော် ကွဲအက်နေသော အချို့နေရာ များတွင် ခံနိုင်ရည်အား အတော်ကျဆင်းနေပြီဖြစ်သည်။ ရှိလက်စ သံချေးကို ပွတ်တိုက်ပစ်ပြီး အပေါ်မှ ပြန်အုပ်ထားလျှင် မူလအခြေအနေကို ပြန်ရောက်လာမည်လားဟု စဉ်းစားစရာဖြစ်လာသည်။

မဏ္ဍိုင်တော် အစိတ်အပိုင်းများအနက် အပေါ်ဆုံးအပိုင်းနှင့် အလယ်ပိုင်းတို့တွင် ဒဏ်ရာဒဏ်ချက်ပိုများသည်ကို တွေ့ရသည်။ အောက်ဆုံးတတိယပိုင်းမှာမူ အပေါ်(၂)ပိုင်းနှင့်စာလျှင် တော်သေးသည့်အနေအထားတွင်ရှိသည်ကို တွေ့ရသည်။ ထို့ကြောင့် မဏ္ဍိုင်တော်၏ အပေါ်ဆုံးအပိုင်းနှင့် အလယ်ပိုင်းတို့ကို သံချေးမတက်ဘဲ တာရှည်ခံသည့်သံမဏိတစ်မျိုးမျိုးဖြင့် ထီးတော်ကြီးကို ပြုပြင်စဉ် တစ်ပါတည်းလဲလှယ်ရန် ဆုံးဖြတ်ခဲ့ကြခြင်းဖြစ်သည်။ ဤသို့ဖြင့် ထီးတော်ကြီး၏ ပြုပြင်ရေးလုပ်ငန်းများနောက်တစ်ဆင့် ကြီးထွားလာခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။

၈။ ထိုမျှမကသေး၊ ထီးတော်နှင့်မဏ္ဍိုင်တော်တို့ ဆုံစည်းရာ ဗဟိုချက်ဖြစ်သည့် ကြာကလပ်တော်ထဲရှိ မူလ ကွန်ကရစ်မှာ ပွရောင်းရောင်းဖြစ်ကာ ခြစ်လိုက်ရုံဖြင့် ကြေပြီးထွက်ကျလာသော အခြေအနေတွင် ရှိနေသည်ကို တွေ့ရသည်။ မဏ္ဍိုင်တော် မယိုင်လဲရေးအတွက် အဓိကကျသော ကြေးညိုဒေါက်၏ အောက်ခံသံပြားဝိုင်းမှာလည်း တချို့နေရာတွင် ကြေပျက်စပြုနေပြီ ဖြစ်သည်။ ကြာကလပ်တော်၏ အပေါ်ခြမ်းရော အောက်ခြမ်းပါ ရေချိန်မကျဘဲ (၁ $\frac{၁}{၂}$)လက်မခန့် စောင်းနေပြန်သည်။ ၎င်း၏ နှုတ်ခမ်းသား (၂)နေရာတွင် ကွဲအက်နေသည်။ လည်တိုင်ကို ပတ်ထားသောသံညှပ်မှာလည်း သိသိသာသာသံချေးစားနေပြီဖြစ်သည်။ ၎င်းပြင် ကြာကလပ်တော် အောက်ပိုင်းခြမ်းနှင့် ၎င်းအုပ်စွပ်ထားသော ငှက်ပျောဖူးတော် ထိပ်ဖျားတို့မှာလည်း ထိလိုက် မထိလိုက်ဖြစ်နေရာ တည်ငြိမ်မှုရှိသင့်သလောက် မရှိဖြစ်နေပြန်သည်။ အဆိုပါ ကြာကလပ်တော် အားနည်းချက်များကို ထီးတော်နှင့်မဏ္ဍိုင်တော်ကို ပြုပြင်ရာတွင် တစ်ပါတည်း ပြုပြင်ပါက ဆက်စပ်နေသော အစိတ်အပိုင်းအားလုံးကို ပြုပြင်ပြီးဖြစ်သွားမည်။ မည်သို့ဆိုစေ ထီးချလက်များလဲလှယ်လျှင် ကြာကလပ်တော်ထဲရှိ ကွန်ကရစ်ကို အပေါ်ယံတူးထုတ်ပြီးမှသာ လဲ၍ရမည်ဖြစ်သည်။ ထို့အတူ ကြေးညိုဒေါက် အောက်ခံသံပြားဝိုင်းလဲလျှင်လည်း ကွန်ကရစ်အပေါ်ယံကို တူးထုတ်ပစ်မှသာ လဲ၍ရမည်ဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် လုပ်ငန်းအနေဖြင့် များစွာ မထူးတော့သည့်အလျောက် မူလကွန်ကရစ်ကို တူးထုတ်ပစ်ပြီး ကြာကလပ်အတွက် လိုအပ်သော ပြုပြင်မှုအားလုံးကို တစ်ပါတည်းဆောင်ရွက်ရန် ဆုံးဖြတ်လိုက်ကြခြင်းဖြစ်သည်။ သို့ဖြစ်ရာ လုပ်ငန်းအတိုင်းအတာပမာဏသည် တဖြည်းဖြည်းများသည်ထက် များလာပြန်သည်။

၉။ ထီးတော်နှင့်ဆက်စပ်နေသော အစိတ်အပိုင်းမှာ ထိုမျှသာမကသေးပါ။ ထီးတော်ကို ဒေါက်တိုင်များဖြင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ထိပ်နားမှ ထောက်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ ငှက်ပျောဖူးတော်ပေါ်တွင် ဖောင်းရစ်(၄)ခု ရှိသည်။ အဆိုပါ ဖောင်းရစ်များထဲရှိ သံခါးပတ်ခွေများ၏ အဆက်မူလီများ သံချေးများစွာ တက်နေပြီဖြစ်ကြောင်း၊ ဒေါက်တိုင်များနှင့် ခါးပတ်ခွေများဆက်သော နေရာတွင် ဒေါက်တိုင်အောက်ဘက်အဖျားများ သံချေးစားနေကြောင်း တွေ့ရပြန်သည်။ ၎င်းပြင် ငှက်ပျောဖူးတော်ထဲ မြှုပ်ထားသော သံခါးပတ်ခွေ(၂)ခု ရှိနေသေးသည်။ ၎င်းခွေ(၂)ခုနှင့် ထီးဒေါက်များဆက်သော နေရာများမှာလည်း အခြေအနေ ဆိုးရွားစွာ သံချေးတက်နေကြောင်း တွေ့ရပြန်သည်။ ငှက်ပျောဖူးတော်သရွတ်သည် ထုံးသရွတ်ဖြစ်ပြီး မာကျောဖွဲ့တွယ်အား (Strength and Cohesion) ကျဆင်းနေသည့် အခြေအနေ ရှိသည်။ အနည်းငယ် တူးကြည့်သောအခါ အတွင်း၌ အစိုဓာတ် ခိုအောင်းနေသည်ကို တွေ့ရပြန်သည်။ သရွတ်အတွင်းတွင် ဆင်ဖြူရှင်မင်းလက်ထက်က ပြုလုပ်ခဲ့သည်ဟု ယူဆရသော သံပြားဖြင့် အားဖြည့်ထားသည့် စနစ်တစ်ခုကို မမျှော်လင့်ဘဲ တွေ့ခဲ့ရသည်။

၁၀။ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီးသည် (၁၄)ရာစုအလယ်လောက်မှစ၍ ယနေ့ထိ လျှောင်ဒဏ်ကြောင့် (၁၇)ကြိမ်ထက် မနည်း ပျက်စီးသဖြင့် ပြုပြင်ခဲ့ရကြောင်း သမိုင်းမှတ်တမ်းများအရ သိရသည်။ ဤသို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ကြီး၏အနီး ပေတစ်ထောင်ပင် မရှိသောနေရာကိုဖြတ်၍ မြေအောက်ရွေ့ပြတ်ကြောင်း (Fault) တစ်ခုရှိသောကြောင့် ဖြစ်သည် (ဤအခန်း နောက်ဆက်တွဲတွင် ပုံကြမ်းဖြင့်ပြထားသည်)။ ဆင်ဖြူရှင် မြေဒူးမင်းလက်ထက်တွင် စေတီတော် သပိတ်မှောက်အထက် အကုန်ပြိုကျရာ (၆)နှစ်တာ အချိန်ယူ၍ သေချာစွာ ပြုပြင်ခဲ့ကြောင်း ဤစာအုပ် နိဒါန်းပိုင်းတွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ အထက် အပိုဒ်တွင် ဖော်ပြခဲ့သော သရွတ်အတွင်းမှ တွေ့ရှိခဲ့သည့် သံပြားအားဖြည့်စနစ်မှာ ဆင်ဖြူရှင် မြေဒူးမင်းလက်ထက် ပြုလုပ်ခဲ့သည်ဟု ယူဆရပေမည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ၁၇၇၅-ခုနှစ်၏ နောက်ပိုင်းတွင် မြေငလျင်ကြီးကြီးမားမား လှုပ်ခဲ့သော်လည်း စေတီတော်ပြိုပျက်ခြင်းမျိုး မဖြစ်တော့ဘဲ မဏ္ဍိုင်တော်၊ စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော် စသည့် အစိတ်အပိုင်းများသာ ထိခိုက်ပျက်စီးခဲ့သည်ကို တွေ့ရသည်။ သို့ရာတွင် ယခုတူးဖော်လိုက်သည့်အခါ တွေ့ရသောသံပြားများသည် သံချေးတက်နေသဖြင့် အချို့နေရာများတွင် (၆၀)ရာခိုင်နှုန်းခန့်သာ သံသားအကောင်း ကျန်တော့သည်။ အချို့နေရာများတွင် သံချေးကြောင့် ပြတ်တောက်နေသည်ကိုပင် တွေ့ရသည်။ ထို့ကြောင့် အဆိုပါ သံပြားများကို ဆက်လက်အားကိုးမနေတော့ဘဲ ခေတ်ပေါ် ဖောင်းရစ်သံချောင်း (Deformed Bar) များကို သံချေးကာဆေးသုတ်၍ အားဖြည့်သံအနေဖြင့်သုံးကာ မာကျောဖွဲ့တွယ်အားကောင်းသည့် သရွတ်အသစ်ဖြင့် ပြန်လည်ပြုပြင်သင့်ကြောင်း သုံးသပ်ရသည်။ အပေါ်ပိုင်းရှိ ထီးတော်၊ မဏ္ဍိုင်တော်၊ ကြာကလပ်တော်တို့ မည်မျှပင် ကြာရှည်ခံသည်ဖြစ်စေ ၎င်းတို့အားလုံးကို ထမ်းထားရသော သေးငယ်သည့် အုတ်အဆောက် အအုံဖြစ်သည့် ငှက်ပျောဖူးထိပ်ဖျား ခိုင်ခံ့မှုမရှိပါက ငလျင်ကြီးလှုပ်လျှင် စိတ်မချရပေ။ ထီးတော် အသစ်လဲသဖြင့် ပိုလာသော အလေးချိန်ကိုထမ်းရန် ပို၍စိတ်ချရသော ငှက်ပျောဖူးတော် လိုအပ်လာပေသည်။ ၎င်းပြင် ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးနှင့် စေတီတော်အောက်ပိုင်းကို သံပြားများဖြင့် မြဲမြဲစွာဆက်ဆွဲ ထားပေးနိုင်ပါက ငလျင်လှုပ်လျှင် ငှက်ပျောဖူးတော်အတွက် ပို၍ စိတ်ချရစရာရှိပေသည်။ ၎င်းကိုလည်း အချိန်ရှိပါက ပြုလုပ်သင့်ပေသည်။ ထို့ကြောင့် ထီးတော်၊ မဏ္ဍိုင်တော်၊ ကြာကလပ်တော်တို့ ပြုပြင်သည့်အချိန်တွင် ငှက်ပျောဖူးတော်ကိုပါ ပြုပြင်ရန်ဆုံးဖြတ်ကြရခြင်း ဖြစ်သည်။ အောက်ဘက်ထိ သံပြားဖြင့် ဆက်ဆွဲရန်ကိစ္စကိုကား ရရှိသည့်အချိန်ဖြင့် မည်သည့်နည်းနှင့်မျှ ပြီးနိုင်စရာမရှိတော့သည့် အတွက် ရွှေလုံးအောက်နားထိသာ ယခုအကြိမ်တွင် ဆွဲထားခဲ့ရန် ဆုံးဖြတ်ချက် ချလိုက်ကြရသည်။

၁၁။ အထက်ဖော်ပြပါ တင်ပြချက်များကို ကြည့်ခြင်းဖြင့် စေတီတော်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံရေး လုပ်ငန်းသည် အစကလုံးဝမထင်မှတ်ထားခဲ့ဘဲ တဖြည်းဖြည်း ကြီးထွားလာသည်ထက် ကြီးထွားလာခဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။ ခေါင်းဆောင်မှုပေးသည့် ပုဂ္ဂိုလ်များ၊ ပညာရှင်များ၊ စေတနာအလှူရှင်များ အားလုံးက ဤကဲ့သို့အခွင့် အခါ ကြုံကြိုက်စဉ်တွင် အကောင်းဆုံးဖြစ်ရန် ပြုလုပ်ပေးခဲ့ချင်သော စေတနာကြောင့်သာ ဤမျှ များပြားလှသော လုပ်ငန်းပမာဏကို ဤမျှတိုတောင်းလှသော ကာလအတွင်း ဆောင်ရွက်ရန် ဆုံးဖြတ်ချက်ချပြီး လုပ်ဆောင်ခဲ့ကြခြင်း ဖြစ်သည်။

၁၂။ များပြားလှသော လုပ်ငန်းများအနက် အရေးကြီးဆုံးသော လုပ်ဆောင်ချက်အချို့ကို ပြန်လည်စုစည်း တင်ပြရသော်-

(က) **မဏ္ဍိုင်တော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်**

- မဏ္ဍိုင်တော် အပေါ်ပိုင်း (၂)ပိုင်းအား စွန်းထင်းခံသံမဏိ (Stainless Steel) ဖြင့် လဲလှယ်ခြင်း၊
- မဏ္ဍိုင်တော်အား ပြန်လည်တည့်မတ်ခြင်း၊
- မဏ္ဍိုင်တော်အောက်ဆုံးပိုင်းအား အချို့ ချိုင့်နေသောနေရာတွင် သံပြန်ဖို့ပြီး ငွေသတ္တုစပ် အကွပ်ကို ကွဲအက်နေသော နေရာတစ်ဝိုက်၌ လှီးထုတ်၍ အချိုးအစားတူ ငွေသတ္တုစပ် အကွပ်ဖြင့် ပြန်လည်ဖာထေး တပ်ဆင်ခြင်း၊
- မဏ္ဍိုင်တော်အပေါ်အဆက်အုံ၏ အောက်နားမှ ငှက်မြတ်နားတော်အထိကိုလည်းကောင်း၊ ကြေးညိုပြွန်ထိပ်မှ မဏ္ဍိုင်တော် အောက်အဆက်အုံထိကိုလည်းကောင်း စွန်းထင်းခံ သံမဏိချောင်းများဖြင့် ဝိုင်းရံအားဖြည့်ခြင်း၊
- မဏ္ဍိုင်တော်အတွက် အဓိကအရေးပါသည့် ကြေးညိုဒေါက်နှင့် သံမဏိအောက်ခံ သံပြားဝိုင်း အသစ်တို့ကို မူလအသစ်ဖြင့် စုပ်၍ ဆက်စပ်စေခြင်း၊
- ငှက်မြတ်နားတော် တုန်ခါမှုနည်းစေရန် စပရင်ပါသော အထိန်းကြိုး(၄)ခုဖြင့် အပေါ်နှင့် ဘေးခပ်ကျကျနေရာမှ ထိန်းထားပေးခဲ့ခြင်း၊ အလွယ်တကူ လည်ပတ်နိုင်ရန် ဘောစေ့ လဲလှယ်၍ ချောဆီပျစ်ထည့်ပေးခြင်း၊
- အရွယ်အစားပိုကြီးသော ဆိုင်းကြိုးများဖြင့် ပြောင်းလဲတပ်ဆင်ခဲ့ခြင်း၊ ဆိုင်းကြိုးချိတ်များကို ငါးမျှားချိတ်အစား စွန်းထင်းခံ သံမဏိဖြင့် ပို၍မြဲမြံသော ချိတ်များကို ဒီဇိုင်း ပြုလုပ်တပ်ဆင်ခဲ့ခြင်း၊

(ခ) **ထီးတော်၊ ဒေါက်တိုင်**

- ထီးချလက်များအားလုံး၊ မတ်ရပ်သံခြင်းတောင်းများအားလုံး၊ ထီးခွေများအားလုံး၊ မူလများ အားလုံးကို စွန်းထင်းခံသံမဏိဖြင့် အစားထိုးလဲလှယ်ခဲ့ခြင်း၊
- ယခင်ကထက် ပို၍ အလေးချိန်ထမ်းနိုင်သော ထီးခွေများကိုသုံး၍ ဒေါက်တိုင်နှင့် ထီးခွေဆက်သော အဓိကအဆက်ကြီး(၁၆)ခုကို ဖိအားရော ဆွဲပင့်အားပါ ခံနိုင်ရည် ရှိစေရန် ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ခဲ့ခြင်း၊
- ထီးချလက်များ၏ အဆစ်ချိုးနေရာတွင် ဒေါက် (Knee Bracing) ထည့်ပေးခြင်းဖြင့် ကွေးညွှတ်အင်အားကြောင့် ကွဲအက်ခြင်းမှ သက်သာစေခြင်း၊
- ထီးချလက်များနှင့် ထီးခွေများကြားတွင် ၎င်းတို့ဆုံသည့် နေရာတိုင်း၌ မြဲမြံစွာ ချုပ်ထားခြင်း၊
- အပေါ်ထီးမှ အလေးချိန် အောက်ထီးချလက်ပေါ်သို့ မျှတစွာကျစေရန် ထီးချလက်များ အဖျားကို အချုပ်ခွေ(Tie Ring)ဖြင့် ထိန်းချုပ်ထားခြင်းနှင့် အပေါ်ထီးနှင့် အောက်ထီးတို့ ကြား ဘေးတိုက်ရွေ့လျားမှု မဖြစ်နိုင်စေရန် အထစ်များ တပ်ဆင်ထားခြင်း၊

- မလိုအပ်သော ချုပ်တန်းများကို အလေးချိန်လျော့စေရန် ဖြုတ်ထားခြင်း၊
- ထီးရွက်ကို မူလကကဲ့သို့ (၅)လွှာမလုပ်တော့ဘဲ ပို၍ကြာရှည်ခံစေရန် ဒီဇိုင်းကို ပြုပြင်ထားခြင်း၊
- ထီးရွက်များထဲသို့ မူလကထက် လေဝင်လေထွက်ကောင်းစေရန် လေဝင်ပေါက်ရေယာ ပိုပေးထားခြင်း၊
- ထီးဘုံ ပထမဆင့် ကြေးဆန်ခါအစား စွန်းထင်းခံ သံမဏိဆန်ခါဖြင့် လဲလှယ်ခဲ့ခြင်း၊
- ဒေါက်တိုင်များအားလုံးကို စွန်းထင်းခံသံမဏိဒေါက်တိုင်များဖြင့် လဲလှယ်ခဲ့ခြင်း၊
- ယခင်ကထက်ပို၍ အလေးချိန်ထမ်းနိုင်သော ဒေါက်တိုင်များဖြစ်စေရန် ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားခြင်း၊
- အဓိက ဒေါက်တိုင်ကြီး(၁၆)ချောင်းကို ထီးခွေနှင့်ဆက်ရာတွင်သော်လည်းကောင်း၊ ငှက်ပျောဖူး ခါးပတ်ခွေများနှင့်ဆက်ရာတွင်သော်လည်းကောင်း ဖိအားရော ဆွဲအားပါခံနိုင်ရည် ရှိစေရန် ဒီဇိုင်းပြုလုပ်ထားခြင်း၊
- အဓိကဒေါက်တိုင်ကြီး (၁၆)ချောင်းကို တစ်ခုနှင့် တစ်ခု ကြက်ခြေခတ်ချုပ်တန်း (Diagonal Bracing)ဖြင့် မြဲမြံစွာ တစ်ပတ်အပြည့်ချုပ်ထားပေးခြင်းဖြင့် ရွေ့လျားမှုကို ထိန်းချုပ်ပေးထားခြင်း၊
- ဒေါက်တိုင်များအားလုံးသည် အရပ်(၈)မျက်နှာ၌သာ တည်ရှိစေသဖြင့် မည်သည့် အရပ်မျက်နှာ၌မဆို သက်ဆိုင်ရာ ဒေါက်တိုင်အားလုံးသည် ပြိုင်နေကာ မျက်နှာပြင် တစ်ခုတည်းပေါ်၌ ကျရောက်စေရန် အနီးစပ်ဆုံး ပြုလုပ်ထားခြင်း၊
- မလိုအပ်သော ဒေါက်တိုင်များကိုဖြုတ်၍ အရေအတွက်လျှော့ထားခြင်း၊
- အဆက်များကြားထဲသို့ ရေမခိုအောင်းစေရန် ရေခိုနိုင်သော နေရာများကို ကော်တစ်မျိုးဖြင့် ပိတ်ခြင်း၊

(ဂ) ကြာကလပ်တော်

- ကွဲအက်နေသော နှုတ်ခမ်းသားနေရာများကို ကြေးဂဟေဖြင့် ဆက်ပေးခြင်း၊
- တိမ်းစောင်းနေသည်ကို ပြန်လည်တည့်မတ်ခြင်း၊
- ကွန်ကရစ်အဟောင်းကို ထုတ်၍ အားဖြည့်သံထည့်ကာ သံကူကွန်ကရစ် (Reinforced Concrete) ဖြင့် အစားထိုး လောင်းထားခြင်း၊
- ကွန်ကရစ်မျက်နှာပြင် မကွဲအက်စေရန် သံဆန်ခါထည့်၍ပြုလုပ်ခြင်း၊ ရေမတင်စေရန် Slope ပေးပြုလုပ်ခြင်းနှင့် ရေမဝင်စေရန် Sealing Compound ဖြင့် သုတ်လိမ်းခြင်း၊
- ကြာကလပ်တော် လည်တိုင်ကို စွန်းထင်းခံ သံမဏိချောင်းများဖြင့် ဝိုင်းရံအားဖြည့်ခြင်း၊
- ကြာကလပ်တော် အောက်ခြမ်းထဲသို့ မဆလာရည် လောင်းထည့်ခြင်းဖြင့် ကြာကလပ်တော် အောက်ခြမ်းနှင့် ငှက်ပျောဖူးတော် ထိပ်ဖျားကြားတွင် အထိုင်ကျစေရန် ပြုလုပ်ခြင်း၊

- ကြာကလပ်တော် အပေါ်ခြမ်း၏ အလယ်အထက်နားတွင် အပြင်ဘက်မှ ဝိုင်းပတ်ထားသော သံပြားခွေမူလက(၁)ခွေသာရှိရာမှ ယခု(၂)ခွေ ပြုလုပ်ပြီး ကြာကလပ်တော် ဒေါက်တိုင်ငယ်များကိုလည်း မူလက(၆)ချောင်းသာရှိရာမှ ယခု(၁၆)ချောင်း ပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးခဲ့ခြင်း၊

(ဃ) **ငှက်ပျောဖူးတော်**

- မူလ သရွတ်နေရာတွင် သရွတ်အသစ်ကို အစားထိုးခြင်း၊
- မူလရှိပြီး သံပြားအားဖြည့်စနစ်ပေါ်တွင် သံချေးမတက်စေရန် ဆေးသုတ်ထားသော ဖောင်းရစ်သံချောင်း (Deformed Bar) များဖြင့် အပေါ်အောက်အလိုက်ရော၊ အဝန်းအလိုက်ပါ စီ၍ခွပါသော သံချွန်(Spike)များဖြင့် အုတ်သားထဲသို့ ရိုက်ကာ အပေါ်သို့ ကြွမတက်နိုင်စေရန် မြဲမြဲစွာရိုက်ပြီး ထိန်းချုပ်ခြင်း၊
- သရွတ်ထဲသို့ ငှက်ပျောဖူးတော်အထဲမှ ရေစိမ့်မဝင်စေရန် အောက်ခံအလွှာထည့်ပြီး Sealing Compound သုတ်ပြီးမှ ၎င်းအပေါ်တွင် သံချောင်းများစီခြင်း၊
- သရွတ်ကျပြီးသောအခါ အပြင်မှရေများ သရွတ်အတွင်းသို့ မဝင်စေရန် အပေါ်ယံ၌ Sealing Compound သုတ်လိမ်းခြင်း၊
- ငှက်ပျောဖူးတော်နှင့် ၎င်းအောက်ရှိ စေတီတော်အစိတ်အပိုင်းတို့ကို ဆွဲထားရန်အတွက် သံပြားများကို ငှက်ပျောဖူးတော်ခြေရင်း (၆)ပေခန့်မှနေ၍ အောက်ဘက်ရှိ ရွှဲလုံးများကြားကို ဖြတ်လျက် ရွဲလုံးအောက်နားထိ ရောက်အောင် သရွတ်ကိုတူးပြီး နေရာချပြီးနောက် Archor Bolt များဖြင့် စေတီတော်အုတ်သားထဲ၌ မြဲမြံစွာမြှုပ်ခြင်း၊

(င) **ခေတ်မီစက်ကိရိယာများဖြင့် တိုင်းထွာစမ်းသပ် ခုတ်ထွင်ခဲ့ခြင်း**

- မျက်နှာပြင် အောက်အလွှာတိုင်း ရေဒါစနစ် (Subsurface Interface Radar System) ဖြင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ထဲ မြုပ်ဝင်နေသော မဏ္ဍိုင်တော်၏ အောက်ခြေပိုင်းအရှည်ကို အောင်မြင်စွာ တိုင်းတာပေးခဲ့ခြင်း၊
- Total Station တိုင်းတာရေး ကိရိယာများဖြင့် စေတီတော်ကြီး၏ အမြင့်(၃၂၆)ပေ အတိအကျရှိသောနေရာကို စေတီတော်ရင်ပြင်ပေါ်တွင် ရွေးချယ်သတ်မှတ်ပြီး ၎င်းနေရာ၌ အခိုင်အမာ ရည်ညွှန်းခုံ (Bench Mark) သတ်မှတ်ခဲ့ခြင်း၊ အဆိုပါ ရည်ညွှန်းခုံ၏ ပင်လယ်ရေပြင်ထက် အမြင့်ကို တိုင်းတာသတ်မှတ်ပေးခဲ့ခြင်း၊
- မူလမဏ္ဍိုင်တော်အကွပ်၊ အသစ်ပြုလုပ်ထားသော မဏ္ဍိုင်တော်အကွပ်၊ မဏ္ဍိုင်တော် အတွင်းသား၊ ဆပ်သွားဖူး၊ ကြေးညိုဒေါက်၊ ကြာကလပ်တော်စသည့် သတ္တုများ၏ပါဝင်မှု အချိုးအစား ရာခိုင်နှုန်းကို ခေတ်မီစက်ကိရိယာများဖြင့် စမ်းသပ်ပေးခဲ့ခြင်း၊
- အသုံးပြုခဲ့သော ဓာတုဆေးရည်မျိုးစုံတို့၏ ဂုဏ်သတ္တိကို ဓာတ်ခွဲခန်းများတွင် စမ်းသပ်ခဲ့ခြင်း၊
- ထီးတော်၊ မဏ္ဍိုင်တော်၊ ဒေါက်စသည့် အစိတ်အပိုင်းများကို ခေတ်မီ ကွန်ပျူတာထိန်းစက်ကိရိယာများဖြင့် ဖြတ်တောက် ခုတ်ထွင်ပေးခဲ့ခြင်း၊

- ကွန်ပျူတာပညာရှင်များက ကွန်ပျူတာဖြင့် ပုံဆွဲခြင်း၊ မှတ်တမ်းတင်ခြင်း၊ စသည့် အဓိကကျသော လုပ်ငန်းများကို လုပ်ဆောင်နိုင်ခဲ့သည်။

၁၃။ အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သော လုပ်ငန်းများကို လုပ်ဆောင်ခဲ့ခြင်းအားဖြင့် အောက်ပါ ယေဘုယျအကျိုးကျေးဇူးများကို ရရှိမည်ဖြစ်သည်။

(က) ပိုမိုကောင်းမွန်သော သတ္တုပစ္စည်းများကို သုံးသဖြင့်တစ်ကြောင်း၊ ရေခိုနိုင်မည့် နေရာများကို ကာကွယ်တားဆီးထားသဖြင့်တစ်ကြောင်း သတ္တုများနှင့် အဆက်များ သံချေးစားဆွေးမြည့်ခြင်းမှ တာရှည်ကာကွယ်နိုင်ခြင်း (သို့) တာရှည်ခံခြင်း၊

(ခ) ဝယ်ယူရရှိထားသည့် သံမဏိကိုသုံးရသဖြင့် အလေးချိန်အနည်းငယ် ပိုလာသော်လည်း အလေးချိန် ပိုလာသည့် ရာခိုင်နှုန်းထက် ခံနိုင်ရည်အား ပိုလာသည့် ရာခိုင်နှုန်းက အဆများစွာပိုလာသဖြင့် ပို၍ ခိုင်ခံ့သောအဆောက်အအုံတစ်ခု ဖြစ်လာခြင်း [ဥပမာ– မဏ္ဍိုင်တော် အပေါ်ဆုံးအပိုင်းကို အားဖြည့်ခြင်းဖြင့် အလေးချိန် သိသိသာသာတက်မလာဘဲ ခံနိုင်ရည်မှာ မူလ၏ (၂.၆၈)ဆ ဖြစ်လာသည်။ မဏ္ဍိုင်တော်အောက်ဆုံးအပိုင်းကို အားဖြည့်ခြင်းဖြင့် ခံနိုင်ရည်မှာ မူလ၏(၂.၂၈)ဆ ဖြစ်လာသည်။ ထီးတော်အမာခံ အစိတ်အပိုင်း၏ အလေးချိန်သည် (ထီးရွက်မပါ၊ သို့သော် ထီးခွေပါသည်) မူလ (၁.၇၃)တန်ခန့် ရှိခဲ့ရာမှ ယခု (၂.၇၇)ခန့် ဖြစ်လာသဖြင့် မူလကထက် (၆၀)ရာခိုင်နှုန်း ပိုလာသော်လည်း ထီးခွေများ၏ စုစုပေါင်း ခံနိုင်ရည်အားသည် မူလကထက် (၁၂၄) ရာခိုင်နှုန်းပိုလာသည်။ ထီးတော်တစ်ခုလုံး၏ မူလအလေးချိန်သည် (ထီးခွေ၊ ထီးဒေါက်၊ Diagonal Bracing နှင့် ထီးရွက်အပါအဝင်) (၄)တန်ခန့် ရှိခဲ့ရာမှ ယခု (၅.၇)တန်ခန့်ဖြစ်လာရာ အလေးချိန်အားဖြင့် (၄၃)ရာခိုင်နှုန်း ပိုလာသော်လည်း ယခုဒေါက်တိုင်များသည် မူလ ဒေါက်တိုင်များထက် စုစုပေါင်း ခံနိုင်ရည် (၃၀၀) ရာခိုင်နှုန်းခန့်ပိုလာသည်။]

(ဂ) ငှက်ပျောဖူးတော်ကို အားဖြည့်ထားသဖြင့် လေပြင်းတိုက်ခတ်လျှင်သော်လည်းကောင်း၊ လျှပ်လျှပ်လျှင်သော်လည်းကောင်း ငှက်ပျောဖူးအဆင့်ထိ ယခင်ထက်ပို၍ စိတ်ချရခြင်း၊

(ဃ) ဒေါက်များ၊ ခွေများ၊ နန်းကြိုးများ ယခင်ကကဲ့သို့ ရောထွေးယှက်တင် ရှုပ်ရှုပ်ထွေးထွေး ဖြစ်မနေဘဲ စနစ်တကျ ရှင်းရှင်းလင်းလင်း၊ သေသေသပ်သပ် ဖြစ်နေသဖြင့် ပို၍ ကြည်ညို ဖွယ်ဖြစ်ခြင်း၊

(င) မြန်မာပညာရှင်များသည် လိုအပ်လာပါက စုပေါင်း၍ ပြဿနာများကို စဉ်းစားအဖြေရှာ ဖြေရှင်းနိုင်စွမ်းရှိသည်ကို သက်သေထူသော သာဓကတစ်ခုဖြစ်ခြင်း၊

(စ) အများပြည်သူများ ကြည်ညိုသဒ္ဓါပွားများ၍ ကြုံတောင့်ကြုံခဲ ကုသိုလ်ဒါနများ ပြုကြရန် အခွင့်အလမ်းရရှိခြင်း၊

၁၄။ မပြုပြင်မီနှင့် ပြုပြင်ပြီး အနေအထားများကို နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ပါက အောက်ပါအတိုင်း တွေ့ရမည်ဖြစ်သည်။

(က) ပြင်ပအမြင်အားဖြင့် ထီးတော်နှင့်မဏ္ဍိုင်တော်များ အတိုင်းအတာ အချိုးအစားအရ ပြောပလောက်အောင် အပြောင်းအလဲမရှိချေ။ သို့သော် ထီးရွက်ဒီဇိုင်းပြောင်းသွားသည်။ ထီးဒေါက်များနှင့် ငှက်ပျောဖူးတော်ထိပ် ထီးဒေါက်အောက်ခြေတစ်ဝိုက်တွင် ပုံစံအနည်းငယ် ပြောင်းလဲသွားသည်။ ယခင်ကထက် ပို၍ ရှင်းရှင်းလင်းလင်း စနစ်တကျရှိသည်ဟု ယူဆရသည်။

(ခ) အဆောက်အအုံ ဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်ပုံ စနစ်တွင်လည်း ပြောပလောက်အောင် အပြောင်းအလဲ မပြုလုပ်ပါ။ ပို၍ ခိုင်ခံ့မည့် Member and Joint Design များ ပြုလုပ်ပေးခြင်းနှင့် Member များပို၍ တည့်မတ်မှန်ကန်အောင် ပြုပြင်ပေးခြင်းသည်သာ အဓိက အပြောင်းအလဲ ဖြစ်သည်။

(ဂ) စက်မှုနည်းပညာပိုင်းတွင် ယခင်ကထက်ပို၍ တိကျသော Member များနှင့် Joint များကို ခေတ်မီစက်ကိရိယာများ အကူအညီဖြင့် ခုတ်ထွင်ပုံသွင်း တပ်ဆင်ပေးနိုင်ခဲ့သည်။

(ဃ) လျှပ်စစ်ပိုင်းဆိုင်ရာတွင် ယခင်က မိုးကြိုးလွှဲစနစ်မှာ ကောင်းမွန်ပြီး ဖြစ်ရကား မူလစနစ်ပေါ် မူတည်၍ ပိုမိုကောင်းမွန်စေရန် အနည်းငယ် အားဖြည့်ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းသာ ပြုလုပ်ပေးခဲ့သည်။

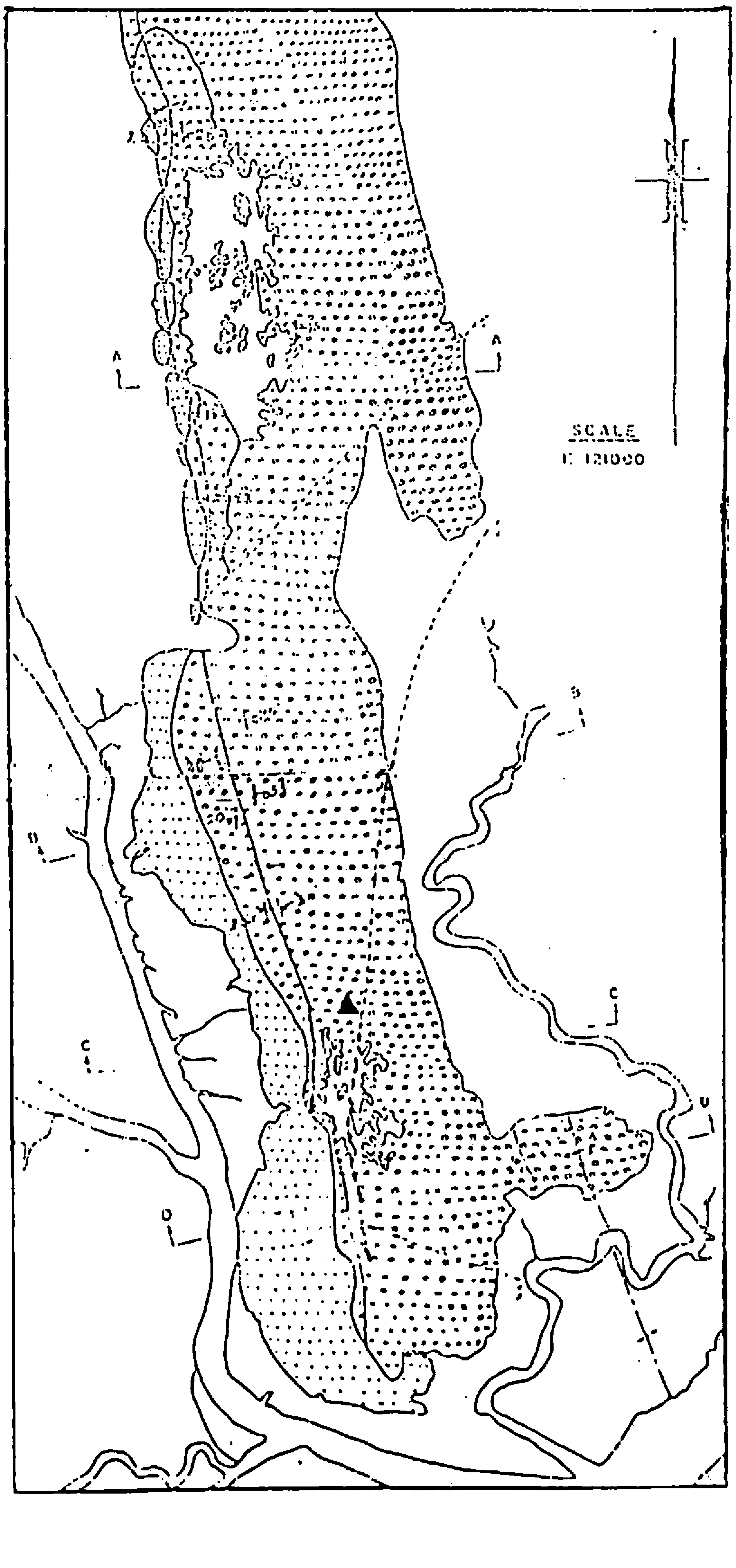
(င) သတ္တုဗေဒပိုင်းဆိုင်ရာတွင်မူကား ယခင်က အသုံးပြုခဲ့သော သတ္တုပစ္စည်းများထက် များစွာပို၍ ကြာရှည်ခံမည်ဖြစ်သော သတ္တုပစ္စည်းများကို ပြောင်းလဲသုံးစွဲခဲ့သည်။

၁၅။ နည်းပညာပိုင်းဆိုင်ရာ အခက်ခဲဆုံးအလုပ်များမှာ ပေ(၃၀၀)ကျော်အမြင့်တွင် အမာခံမှီခိုစရာဆို၍ ပျောင်းနွဲ့သော ဝါးငြမ်းသာရှိသည့် အနေအထားတွင် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု နီးကပ်စွာဆက်စပ်လျက်ရှိသော စေတီတော်ကြီး၏ အဓိကအစိတ်အပိုင်းကြီး (၄)ခုစလုံးကို ပြုပြင်ရာတွင် မည်သည့်ရှေ့နောက် အစီအစဉ်ဖြင့် တိကျမှန်ကန်စွာ ဆောင်ရွက်အကောင်အထည်ဖော်မည်ကို နက်နက်နဲနဲစဉ်းစား၍ အစီအစဉ်ရေးဆွဲရခြင်းနှင့် လေးလံသော အချို့အစိတ်အပိုင်းများကို သာမန်စက်ကိရိယာနှင့် လူအင်အားကိုသာ သုံး၍တင်ခြင်း၊ ချခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်း၊ တည့်မတ်ခြင်း စသည်တို့ကို အောင်မြင်စွာ ဆောင်ရွက်ရခြင်းတို့ပင် ဖြစ်သည်။

၁၆။ ယခုမူကား အထက်ဖော်ပြပါ ထွေပြားလှသည့် လုပ်ငန်းအဝဝကို အလွန်တိုတောင်းသည့် အချိန်ကာလ အတွင်း မည်သူတစ်ဦးတစ်ယောက်ကိုမျှ ဘေးဥပဒ်အန္တရာယ် တစ်စုံတစ်ရာ မသက်ရောက်ခဲ့ဘဲ အောင်မြင်ချောမောစွာ ဆောင်ရွက်အကောင်အထည် ဖော်နိုင်ခဲ့ပြီဖြစ်သည်။ ဤသို့ စွမ်းဆောင်နိုင်ခဲ့ခြင်းမှာ နာယကကြီး ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီးခင်ညွန့်၏ တာဝန်ယူအဆုံးအဖြတ်ပေးမှု၊ စိတ်အားထက်သန်မှုနှင့် လက်တွေ့ကျကျ ကူညီပံ့ပိုးမှု၊ ၎င်းနောက် စီမံခန့်ခွဲရေးဆိုင်ရာ တာဝန်ရှိသူများ၏ အမြဲမပြတ် စေ့ဆော်ပေးမှု၊ အင်ဂျင်နီယာပညာရှင်များနှင့် ကျွမ်းကျင်လုပ်သားများ၏ စေတနာအပြည့်ဖြင့် ပူးပေါင်း ဆောင်ရွက်မှု၊ ငွေအားဖြင့်ပံ့ပိုးကူညီကြသော မဟာအလှူရှင်များ၏ ထက်သန်သော စေတနာသဒ္ဓါတရား၊ ဝန်ကြီးဌာန၊ တက္ကသိုလ်၊ စက်ရုံ၊ အလုပ်ရုံ၊ ဓာတ်ခွဲခန်းအသီးသီးမှ ကာယ ဉာဏ ဝန်ထမ်းများ၏ ပံ့ပိုးကူညီမှု အစုစုတို့အပြင် ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ တုနှိုင်းဖွယ်မရှိသော ဘုန်းတန်ခိုးတော်တို့ ကြောင့်သာ ဤသမိုင်းတွင်ရစ်မည့် ဗုဒ္ဓဘာသာ မြန်မာလူမျိုးတို့၏ အထွတ်အမြတ် သာသနိက အဆောက်အအုံကြီးဖြစ်သည့် ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းလုပ်ငန်းကို အောင်မြင် ချောမောစွာ အကောင်အထည်ဖော် ဆောင်ရွက်နိုင်ခဲ့ခြင်း ဖြစ်ပါကြောင်း မှတ်တမ်းတင်အပ်ပါသည်။

နတ်လူသာခုခေါ်စေသော်

ရွှေတိဂုံစေတီတော်အနီး ဖြတ်သွားသော မြေအောက်ရှေပြွတ်ကြောင်း (Fault)



နောက်ဆက်တွဲများ

နောက်ဆက်တွဲ(က)

ကျမ်းကိုးစာရင်း

၁။ ရွှေတိဂုံစေတီတော် ကျပ်သိန်း(၃၂၀)ကျော် ရွှေစင်ရွှေသား ရွှေပြားသက်န်းတော် ကပ်လှူပူဇော်ရေး လုပ်ငန်း အစီရင်ခံစာ (၁၉၈၈)

၂။ ရာမညတိုင်းသုံးရပ် ဓာတ်တော်သမိုင်း (မြန်မာသက္ကရာဇ် ၁၂၇၃-ခု)

၃။ ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ ငှက်မြတ်နားတော် ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ချက် အစီရင်ခံစာ၊ ပညာရှင်အဖွဲ့(၁၉၉၄)

၄။ အံ့ဖွယ်ပြည့်စုံရွှေတိဂုံ (ပုံနှိပ်ထုတ်ဝေခြင်း မပြုရသေး)၊ စံမောင်(၁၉၉၉)

၅။ ရွှေတိဂုံစေတီတော်၌ ရေးမင်းတို့ ပြုခဲ့သော ကုသိုလ်တော်များ၊ ဦးသိန်းသန်းထွန်း၊ ၃-၄-၉၉ နှင့် ၄-၄-၉၉နေ့ ကြေးမုံသတင်းစာများ

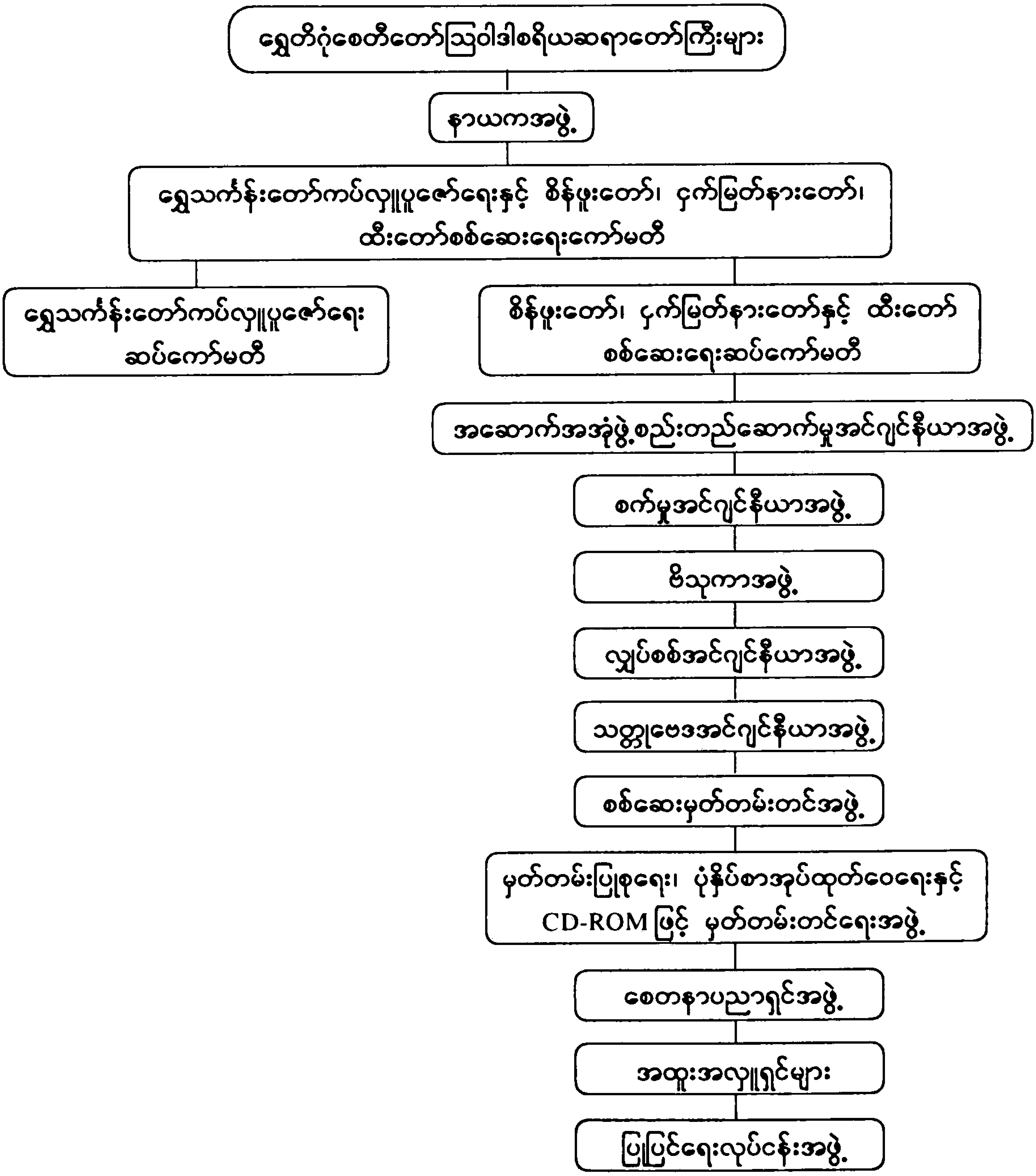
၆။ ဒုတိယဗိုလ်မှူးကြီးမြင့်ဦး (ရွှေတိဂုံစေတီတော်၊ စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော် နှင့် ထီးတော် စစ်ဆေးရေးဆပ်ကော်မတီ)၏ မှတ်စုများ (၁၉၉၉-ခု)

၇။ ပြုပြင်မွမ်းမံရေးပညာရှင်အဖွဲ့အသီးသီး၏ မှတ်တမ်းများ (၁၉၉၉-ခု)

၈။ Steel Structures - Design and Behaviour (Emphasizing Load and Resistance Factor Design (LRFD), Third Edition, Charles G. Salmon and John E. Johnson (1994)

၉။ Hydrogeology of Rangoon Area, M.Sc. Thesis, Win Naing, Yangon University (1971)

ရွှေတိဂုံစေတီတော် ထီးတော်ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း ဖွဲ့စည်းပုံ



(က) ရွှေတိဂုံစေတီတော် ဩဝါဒါစရိယဆရာတော်ကြီးများ

(၁)	ဘဒ္ဒန္တ ဩဘာသာဘိဝံသ (အဂ္ဂမဟာပဏ္ဍိတ)	ဖျာပုံတိုက်သစ်ကျောင်းတိုက်
(၂)	ဘဒ္ဒန္တ ရာဇိန္ဒာဘိဝံသ (အဂ္ဂမဟာပဏ္ဍိတ)	ရွှေဟင်္သာတောရကျောင်းတိုက်
(၃)	ဘဒ္ဒန္တ သောဘဏ (အဂ္ဂမဟာပဏ္ဍိတ)	ညောင်တုန်းကျောင်းတိုက်
(၄)	ဘဒ္ဒန္တ ဣန္ဒသံသာဘိဝံသ (အဂ္ဂမဟာပဏ္ဍိတ)	ဝေဠုဝန်ကျောင်းတိုက်
(၅)	ဘဒ္ဒန္တ ပညိန္ဒာဘိဝံသ (အဂ္ဂမဟာပဏ္ဍိတ)	မဟာအောင်မြေဘုံစံကျောင်း
(၆)	ဘဒ္ဒန္တ နန္ဒောဘာသ (အဂ္ဂမဟာပဏ္ဍိတ)	ချောက်ထပ်ကြီးကျောင်းတိုက်
(၇)	ဘဒ္ဒန္တ သောဘန (အဂ္ဂမဟာပဏ္ဍိတ)	မြသိန်းတန်ကျောင်းတိုက်
(၈)	ဘဒ္ဒန္တ ဣန္ဒက (အဂ္ဂမဟာပဏ္ဍိတ)	ဒေဝသာဂရသိမ်ကုန်းကျောင်းတိုက်
(၉)	ဘဒ္ဒန္တ ဂန္ဓမာ (အဂ္ဂမဟာပဏ္ဍိတ)	ဖက်ပင်အိုင်ပရိယတ္တိစာသင်တိုက်
(၁၀)	ဘဒ္ဒန္တ သီလာစာရာဘိဝံသ (အဂ္ဂမဟာပဏ္ဍိတ)	အလယ်တောရစံပြပရိယတ္တိစာသင်တိုက်
(၁၁)	ဘဒ္ဒန္တ ရေဝတ (အဂ္ဂမဟာပဏ္ဍိတ)	ငွေကြာရံပရိယတ္တိစာသင်တိုက်

(ခ) နာယကအဖွဲ့

(၁)	ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီးခင်ညွန့်	အတွင်းရေးမှူး(၁)၊ နိုင်ငံတော်အေးချမ်းသာယာရေးနှင့်ဖွံ့ဖြိုးရေးကောင်စီ
(၂)	ဗိုလ်ချုပ်ခင်မောင်သန်း	တိုင်းမှူး၊ ရန်ကုန်တိုင်းစစ်ဌာနချုပ်
(၃)	ဗိုလ်ချုပ်စိန်ထွား	ဝန်ကြီး၊ သာသနာရေးဝန်ကြီးဌာန
(၄)	ဗိုလ်ချုပ်စောထွန်း	ဝန်ကြီး၊ ဆောက်လုပ်ရေးဝန်ကြီးဌာန
(၅)	ဦးကိုလေး	ဥက္ကဋ္ဌ၊ ရန်ကုန်မြို့တော်စည်ပင်သာယာရေးကော်မတီ

(ဂ) ရွှေသက်န်းတော်ကပ်လှူပူဇော်ရေးနှင့် စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်၊ ထီးတော်စစ်ဆေးရေးကော်မတီ

(၁)	ဗိုလ်မှူးချုပ် သူရမြင့်မောင်	ဒုတိယဝန်ကြီး၊ ပြည်ထဲရေးဝန်ကြီးဌာန
(၂)	ဗိုလ်မှူးချုပ် ဆန်းဆင့်	ဒုတိယတိုင်းမှူး၊ ရန်ကုန်တိုင်းစစ်ဌာနချုပ်
(၃)	ဗိုလ်မှူးကြီး ဝင်းမောင်	စစ်ဒေသမှူး၊ အမှတ်(၃)စစ်ဒေသ
(၄)	ဒုတိယဗိုလ်မှူးကြီး မြင့်ဦး	တပ်ရင်းမှူး၊ အမှတ်(၈၂)ခြေလျင်တပ်ရင်း
(၅)	ဗိုလ်မှူးကြီး မျိုးမြင့်	တပ်မှူး၊ တပ်မတော်မှတ်တမ်းရုံး
(၆)	ဒုတိယဗိုလ်မှူးကြီးမောင်မောင်ရှိန်	ဥက္ကဋ္ဌ၊ ခရိုင်အေးချမ်းသာယာရေးနှင့် ဖွံ့ဖြိုးရေးကောင်စီ၊ အနောက်ပိုင်းခရိုင်
(၇)	ဦးကြီးမြင့်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၈)	ဦးစိုးမြင့်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၉)	ဦးခင်မောင်မြင့်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၀)	ဦးဖေသန်းလေး	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၁)	ဦးသန့်ဇင်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၂)	ဦးအုန်းမြင့်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၃)	ဦးမြသိန်း	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၄)	ဦးဇော်မင်း	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၅)	ဦးစောမောင်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၆)	ဦးဘရွှေ	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၇)	ဦးဝင်းထိန်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၈)	ဦးအုံမောင်	ညွှန်ကြားရေးမှူးချုပ်၊ သာသနာရေးဝန်ကြီးဌာန
(၁၉)	ဦးခင်မောင်ဌေး	ညွှန်ကြားရေးမှူးချုပ်၊ မြန်မာ့/ရုပ်သံ
(၂၀)	ဦးတင်ထူး	ညွှန်ကြားရေးမှူးချုပ်၊ အနုပညာဦးစီးဌာန
(၂၁)	ဦးရန်နိုင်	ဦးဆောင်ညွှန်ကြားရေးမှူး၊ မြန်မာ့လျှပ်စစ်ဓာတ်အား
(၂၂)	ဦးတင်ခ	ဦးဆောင်ညွှန်ကြားရေးမှူး၊ သတင်းနှင့်စာနယ်ဇင်း
(၂၃)	ဦးခင်ဦး	ဦးဆောင်ညွှန်ကြားရေးမှူး၊ မြန်မာ့ကျောက်မျက်ရတနာလုပ်ငန်း
(၂၄)	ဦးကျော်ဝင်း	ဒုတိယညွှန်ကြားရေးမှူးချုပ်၊ ရှေးဟောင်းသုတေသနဦးစီးဌာန
(၂၅)	ဦးညီလှငယ်	ပါမောက္ခချုပ်၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၂၆)	ဦးတင်မောင်ညွှန့်	အထွေထွေမန်နေဂျာ၊ မြန်မာ့သဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၂၇)	ဒေါ်နီနီမြင့်	ညွှန်ကြားရေးမှူး၊၊ တက္ကသိုလ်များသမိုင်းသုတေသနဌာန
(၂၈)	ဦးအောင်ကျော်မြင့်	ဒုတိယအင်ဂျင်နီယာချုပ်၊ ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း

(၂၉)	ဦးခင်မောင်သွင်ဦး	ဒုတိယအထွေထွေမန်နေဂျာ၊ မြန်မာ့မီးရထား
(၃၀)	ဦးဝင်းကိုကို	လက်ထောက်အထွေထွေမန်နေဂျာ (ထုတ်လုပ်ရေး)၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်
(၃၁)	ဦးကျော်	နိုင်ငံတော်ပြကွဒိန်အကြံပေး
(၃၂)	ဒေါက်တာခင်မောင်ညွန့်	သမိုင်းပညာရှင်
(၃၃)	ဦးမောင်မောင်တင်	သမိုင်းပညာရှင်
(၃၄)	ဦးသန်းလှိုင်	ဒုတိယညွှန်ကြားရေးမှူး၊ မီးသတ်ဦးစီးဌာန
(၃၅)	ဦးဝင်းကြိုင်	ရုံးအဖွဲ့မှူး၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့

(ဃ) ရွှေတိဂုံစေတီတော်၊ စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် ထီးတော်စစ်ဆေးရေး ဆပ်ကော်မတီ

(၁)	ဗိုလ်မှူးကြီးဝင်းမောင်	စစ်ဒေသမှူး၊ အမှတ်(၃)စစ်ဒေသ
(၂)	ဒုတိယဗိုလ်မှူးကြီးမြင့်ဦး	တပ်ရင်းမှူး၊ အမှတ်(၈၂)ခြေလျင်တပ်ရင်း
(၃)	ဦးကြီးမြင့်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၄)	ဦးဖေသန်းလေး	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၅)	ဦးဇော်မင်း	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၆)	ဦးဘရွှေ	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၇)	ဦးဝင်းထိန်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၈)	ဦးညီလှငယ်	ပါမောက္ခချုပ်၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၉)	ဦးတင်မောင်ညွန့်	အထွေထွေမန်နေဂျာ၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၁၀)	ဦးထွန်းသန်းထွန်း	ဌာနမှူး (မြေယာ)၊ ရန်ကုန်မြို့တော်စည်ပင်သာယာရေးကော်မတီ
(၁၁)	ဦးအောင်ကြီးမြင့်	ဒုတိယအင်ဂျင်နီယာချုပ် (ဗိသုကာ)၊ ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း
(၁၂)	ဦးခင်မောင်သွင်ဦး	ဒုတိယအထွေထွေမန်နေဂျာ၊ မြန်မာ့မီးရထား
(၁၃)	ဦးဝင်းကိုကို	လက်ထောက်အထွေထွေမန်နေဂျာ၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်
(၁၄)	ဦးဝင်းကြိုင်	ရုံးအဖွဲ့မှူး၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၅)	ဦးချစ်	ပန်းထိမ်ပညာရှင်၊ မြန်မာ့ကျောက်မျက်ရတနာ ရောင်းဝယ်ရေးလုပ်ငန်း

(င) အဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှု (Structure) အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့

(၁)	ဦးညီလှငယ်	ပါမောက္ခချုပ်၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၂)	ဦးထွန်းသန်းထွန်း	ဌာနမှူး (မြို့ပြ/မြေယာ)၊ ရန်ကုန်မြို့တော်စည်ပင်သာယာရေးကော်မတီ
(၃)	ဒေါက်တာထင်အောင်	ပါမောက္ခ (မြို့ပြ)၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၄)	ဦးအောင်ကျော်မြင့်	အင်ဂျင်နီယာမှူးကြီး၊ ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း
(၅)	ဦးတင်အုံး	အကြံပေးအရာရှိ၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်
(၆)	ဦးရဲထွဋ်	ညွှန်ကြားရေးမှူး၊ ရေလမ်းထိန်းသိမ်းရေး
(၇)	ဦးညိုမောင်	ဌာနခွဲမှူး၊ အင်ဂျင်နီယာ (မြို့ပြ)၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်
(၈)	ဦးကျော်ဦး	လက်ထောက်အင်ဂျင်နီယာ (မြို့ပြ)၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်
(၉)	ဦးမြင့်သိန်း	ဒုတိယအင်ဂျင်နီယာမှူး၊ ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း
(၁၀)	ဦးစန်းကြူ	ကထိက၊ မြို့ပြအင်ဂျင်နီယာဌာန၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၁၁)	ဦးမြင့်အောင်	လက်ထောက်အင်ဂျင်နီယာ၊ ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း
(၁၂)	ဦးနေဝင်း	မြို့ပြအင်ဂျင်နီယာ၊ စေတနာအင်ဂျင်နီယာပညာရှင်

(စ) စက်မှုအင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့

(၁)	ဦးတင်မောင်ညွှန့်	အထွေထွေမန်နေဂျာ (ထုတ်လုပ်ရေး)၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၂)	ဦးစိုးဝင်း	အထွေထွေမန်နေဂျာ၊ မြန်မာ့မီးရထား
(၃)	ဦးခင်မောင်သွင်ဦး	ဒုတိယအထွေထွေမန်နေဂျာ၊ မြန်မာ့မီးရထား
(၄)	ဦးခင်မောင်တင်	တွဲဖက်ပါမောက္ခ၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၅)	ဦးဝင်းကိုကို	လက်ထောက်အထွေထွေမန်နေဂျာ၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်
(၆)	ဦးဝင်းဦး	လက်ထောက်အထွေထွေမန်နေဂျာ၊ မြန်မာ့မီးရထား
(၇)	ဦးအောင်မြတ်	စက်ရုံမှူး၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၈)	ဦးစောခိုင်	လက်ထောက်စက်ရုံမှူး၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၉)	ဦးခင်မောင်လွင်	ဒုတိယမန်နေဂျာ(စက်မှု)၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်
(၁၀)	ဦးဝင်းအောင်	အင်ဂျင်နီယာ၊ မြန်မာ့မီးရထား
(၁၁)	ဦးအောင်သန်း	အင်ဂျင်နီယာ၊ မြန်မာ့မီးရထား

(ဆ) ဗိသုကာအဖွဲ့

(၁)	ဦးအောင်ကြီးမြင့်	ဒုတိယအင်ဂျင်နီယာချုပ် (ဗိသုကာ)၊ ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း
(၂)	ဦးလှသန်း	ပါမောက္ခ (ဗိသုကာ)၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၃)	ဦးခင်မောင်သန်း	လက်ထောက်အင်ဂျင်နီယာ (ဗိသုကာ)၊ ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း
(၄)	ဦးသန်းထွန်း	ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့
(၅)	ဦးစန်းမောင်	ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့
(၆)	ဦးဘုန်းမြင့်အောင်	ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့
(၇)	ဦးသိဟကျော်	ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့
(၈)	ဦးတင်မောင်ဝင်း	ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့
(၉)	ဦးသက်အောင်	ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့
(၁၀)	ဦးကျော်နိုင်ဦး	ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့
(၁၁)	ဦးအောင်မျိုးထွန်း	ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့

(ဇ) လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့

(၁)	ဦးဝင်းထိန်	ဒုတိယအင်ဂျင်နီယာချုပ် (လျှပ်စစ်)၊ ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း
(၂)	ဒေါက်တာစန်းဦး	အင်ဂျင်နီယာချုပ်၊ မြန်မာ့လျှပ်စစ်ဓာတ်အားလုပ်ငန်း
(၃)	ဒေါက်တာစန်းတင့်	ပါမောက္ခ (လျှပ်စစ်)၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၄)	ဦးသန်းအေး	ညွှန်ကြားရေးမှူး (လျှပ်စစ်စစ်ဆေးရေး)၊ အမှတ်(၁)စက်မှုဝန်ကြီးဌာန
(၅)	ဦးအောင်သိန်း	ဒုတိယအင်ဂျင်နီယာမှူးကြီး (လျှပ်စစ်)၊ ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း
(၆)	ဦးမောင်မောင်အေး	အင်ဂျင်နီယာမှူး (လျှပ်စစ်)၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်
(၇)	ဦးဝင်းကြိုင်	ရုံးအဖွဲ့မှူး၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၈)	ဦးသတိုးငယ်	ဒု-အင်ဂျင်နီယာမှူး (လျှပ်စစ်)၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်
(၉)	ဦးတင်စိုး	လက်ထောက်စက်ရုံမှူး၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း

(ဈ) သတ္တုဗေဒအင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့

(၁)	ဦးဖေဝင်း	ပါမောက္ခ(သတ္တု)၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၂)	ဒေါ်တင်မြင့်	ပါမောက္ခ(ဓာတုအင်/ယာ)၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၃)	ဦးတိုးရှိန်	ကထိက(ဓာတု)၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၄)	ဦးတင်မောင်ညွန့်	ကထိက(သတ္တု)၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၅)	ဦးတင်လင်း	ကထိက(ဓာတု အင်/ယာ)၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်

(ည) စစ်ဆေးမှတ်တမ်းတင်အဖွဲ့

(၁)	ဗိုလ်မှူးချုပ် ဆန်းဆင့်	ဒုတိယတိုင်းမှူး၊ ရန်ကုန်တိုင်းစစ်ဌာနချုပ်
(၂)	ဗိုလ်မှူးကြီး ဝင်းမောင်	စစ်ဒေသမှူး၊ အမှတ်(၃)စစ်ဒေသ
(၃)	ဒုတိယဗိုလ်မှူးကြီး မြင့်ဦး	တပ်ရင်းမှူး၊ အမှတ်(၈၂)ခြေလျင်တပ်ရင်း
(၄)	ဦးသန့်ဇင်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၅)	ဦးဇော်မင်း	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၆)	ဦးခင်မောင်မြင့်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၇)	ဦးမြသိန်း	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၈)	ဦးပြုံးမောင်မောင်	စီအီးကွန်ပျူတာ
(၉)	ဗိုလ်ကြီး ကိုကိုလတ်	စစ်ဦးစီးမှူး (တတိယတန်း)၊ အမှတ်(၃)စစ်ဒေသ
(၁၀)	ဦးဝင်းကြိုင်	ရုံးအဖွဲ့မှူး၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၁)	ဦးသန်းလှ	တိကြားကုသိုလ်ဖြစ်ထီးတော်တင်အဖွဲ့

(ဋ) မှတ်တမ်းပြုစုရေး၊ ပုံနှိပ်စာအုပ်ထုတ်ဝေရေးနှင့် CD-ROM ဖြင့် မှတ်တမ်းတင်ရေးအဖွဲ့

(၁)	ဗိုလ်မှူးကြီး ဝင်းမောင်	စစ်ဒေသမှူး၊ အမှတ်(၃)စစ်ဒေသ
(၂)	ဒုတိယဗိုလ်မှူးကြီးမြင့်ဦး	တပ်ရင်းမှူး၊ အမှတ်(၈၂)ခြေလျင်တပ်ရင်း
(၃)	ဦးပြုံးမောင်မောင်	စစ်ဆေးမှတ်တမ်းတင်အဖွဲ့ CE Technology
(၄)	ဦးဖေသန်းလေး	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၅)	ဦးမြသိန်း	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၆)	ဦးအုန်းမြင့်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၇)	ဦးဇော်မင်း	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၈)	ဦးခင်မောင်မြင့်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၉)	ဦးသန့်ဇင်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့

(၁၀)	ဦးစိုးမြင့်	အဖွဲ့ဝင်၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၁၁)	ဦးညီလှငယ်	အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှု
		အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၁၂)	ဦးတင်မောင်ညွန့်	စက်မှုအင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၁၃)	ဦးဖေဝင်း	သတ္တုဗေဒအင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၁၄)	ဦးဝင်းထိန်	လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့၊
		ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း
(၁၅)	ဦးသန်းထွန်း	ဗိသုကာအဖွဲ့၊ ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့
(၁၆)	ဦးစိုးတင့်	ရွှေပြားသက်န်းကပ်လုပ်ရေးပညာရှင်
(၁၇)	ဦးမြဟန်	သမိုင်းပညာရှင်
(၁၈)	ဦးနု	ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့
(၁၉)	ဦးနေဝင်း	အမာခံအဆောက်အအုံဖွဲ့စည်းတည်ဆောက်မှု
		အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့၊ စေတနာအင်ဂျင်နီယာပညာရှင်
(၂၀)	ဦးဝင်းကြိုင်	ရုံးအဖွဲ့မှူး၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၂၁)	ဦးထွန်းရွှေ	ဌာနမှူး (ရွှေနှင့်ရတနာပစ္စည်းဌာန)၊
		ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၂၂)	ဦးအေးမောင်	ဌာနမှူး (လုပ်ငန်းဌာန)၊ ရွှေတိဂုံစေတီတော်ဂေါပကအဖွဲ့
(၂၃)	ဦးအုန်းတင်	မြန်မာမှုပညာရှင်
(၂၄)	ဗိုလ်ကြီးမြင့်ဦး	လက်ထောက်ညွှန်ကြားရေးမှူး (ရုပ်မြင်)၊
		မြန်မာ့ရုပ်မြင်သံကြားနှင့် အသံလွှင့်ဦးစီးဌာန
(၂၅)	ဒေါ်မြင့်ကြည်	ညွှန်ကြားရေးမှူး (ငြိမ်း)၊
		သာသနာရေးဦးစီးဌာန (စာပေပညာရှင်)
(၂၆)	ဦးမြတ်ချမ်း	စာပေပညာရှင်
(၂၇)	ဦးမြတ်ဆွေ	ပုံနှိပ်ရေးနှင့်စာအုပ်ဖြစ်မြောက်ရေး
(၂၈)	ဦးမောင်မောင်လှမြင့်	ဒီဇိုင်းနှင့်ဓာတ်ပုံ
(၂၉)	ဦးခင်မောင်သော်	ကွန်ပျူတာပညာရှင်
(၃၀)	ဦးသက်နိုင်ဦး	CD-ROM မှတ်တမ်း
(၃၁)	ဦးအောင်အောင်	CD-ROM မှတ်တမ်း
(၃၂)	ဦးစောဟန်	CD-ROM မှတ်တမ်း
(၃၃)	ကြည်ဝေလွင်ဦး	တပ်ကြပ်ကြီး(စာရေး)၊ အမှတ်(၈၂)ခြေလျင်တပ်ရင်း၊
		CD-ROM မှတ်တမ်း

(ဌ) စေတနာပညာရှင်

(၁)	ဦးကျော်	နိုင်ငံတော်ပြက္ခဒိန်အကြံပေး
(၂)	ဒေါက်တာခင်မောင်ညွန့်	သမိုင်းပညာရှင်
(၃)	ဦးမောင်မောင်တင်	သမိုင်းပညာရှင်
(၄)	အဏ္ဏဝါဦးသန်းအောင်	ဥက္ကဋ္ဌ (အဏ္ဏဝါထီးပညာရှင်အဖွဲ့)
(၅)	ဦးကြည်သိန်း	အဏ္ဏဝါထီးပညာရှင်
(၆)	ဦးအောင်စိန်	အဏ္ဏဝါထီးပညာရှင်

(ဍ) ငွေအား၊ လူအား၊ ပညာအားဖြင့် ပါဝင်ခဲ့သောအထူးအလှူရှင်များ

(၁)	ဦးမောင်ဝိတ်	ဟံသာဝတီသာသနာပြုအဖွဲ့
(၂)	ဦးပြုံးမောင်မောင်	စီအီးကွန်ပျူတာ
(၃)	ဦးသန်းလှ	တိ'ကြားကုသိုလ်တော်ဖြစ်ထီးတော်တင်အဖွဲ့
(၄)	ဦးကျော်ဝင်း	ရွှေသံလွင်ဆောက်လုပ်ရေး
(၅)	FISCA	Security System Specialist Co.

(ဎ) ပြုပြင်ရေးလုပ်ငန်းအဖွဲ့

(၁)	ဒုတိယဗိုလ်မှူးကြီးမြင့်ဦး	တပ်ရင်းမှူး၊ အမှတ်(၈၂)ခြေလျင်တပ်ရင်း
(၂)	ဗိုလ်မှူးတင်မောင်ဦး	ဒုတိယတပ်ရင်းမှူး၊ အမှတ်(၈၂)ခြေလျင်တပ်ရင်း
(၃)	ဗိုလ်မှူးရဲအောင်	ဒုတိယတပ်ရင်းမှူး၊ အမှတ်(၉၁)ခြေလျင်တပ်ရင်း
(၄)	ဗိုလ်မှူးတိုးရီ	တပ်ခွဲမှူး၊ အမှတ်(၈၂)ခြေလျင်တပ်ရင်း
(၅)	ဗိုလ်ကြီးကိုကိုလတ်	စစ်ဦးစီးမှူး(တတိယတန်း)၊ အမှတ်(၃)စစ်ဒေသ
(၆)	ဦးစောခိုင်	လက်ထောက်စက်ရုံမှူး၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၇)	ဦးဝင်းရွှေ	အလုပ်ရုံခွဲမှူး၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၈)	ဦးရန်ရှင်း	အလုပ်ရုံခွဲမှူး၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၉)	ဦးမြင့်ဖော်	အလုပ်ရုံခွဲမှူး၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၁၀)	ဦးသန်းညွန့်	အလုပ်ရုံခွဲမှူး၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၁၁)	ဦးသန်းထွန်း	အလုပ်ရုံခွဲမှူး၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၁၂)	ဦးမျိုးဆက်	အလုပ်ရုံခွဲမှူး၊ မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း
(၁၃)	ဦးမြင့်သောင်း	ဒုတိယအထွေထွေမန်နေဂျာ၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်

(၁၄)	ဦးဝင်းကိုကို	လက်ထောက်အထွေထွေမန်နေဂျာ (စက်မှု)၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်
(၁၅)	ဦးခင်မောင်လွင်	ဒုတိယသင်္ဘောကျင်းမန်နေဂျာ၊ သိမ်ဖြူသင်္ဘောကျင်း
(၁၆)	ဦးဇော်မင်းဦး	ဒုတိယသင်္ဘောကျင်းမန်နေဂျာ၊ သိမ်ဖြူသင်္ဘောကျင်း
(၁၇)	ဦးကျော်ဝင်း	လက်ထောက်အင်ဂျင်နီယာ၊ သိမ်ဖြူသင်္ဘောကျင်း
(၁၈)	ဦးတင်ထွန်း	လုပ်ငန်းအုပ်၊ သိမ်ဖြူသင်္ဘောကျင်း
(၁၉)	ဦးခင်လှိုင်	လုပ်ငန်းကြပ်၊ သိမ်ဖြူသင်္ဘောကျင်း
(၂၀)	ဦးစိုးမြင့်	လက်ထောက်အထွေထွေမန်နေဂျာ၊ မြန်မာ့မီးရထား
(၂၁)	ဦးကျော်ညွန့်	လက်ထောက်စက်မှုအင်ဂျင်နီယာ၊ မြန်မာ့မီးရထား
(၂၂)	ဦးကျော်ဝင်း	အလုပ်ရုံစုမှူး၊ မြန်မာ့မီးရထား
(၂၃)	ဦးဟုန်ကြည်	အလုပ်ရုံစုမှူး၊ မြန်မာ့မီးရထား
(၂၄)	ဦးစိုးလွင်	အလုပ်ထိန်း၊ မြန်မာ့မီးရထား
(၂၅)	ဦးနေဝင်း	ကြီးကြပ်အင်ဂျင်နီယာ (ငှက်ပျောဖူး)
(၂၆)	ဦးစန်းကြူ	ကထိက(ထိးတော်ကြေးပန်းတောင်း၊ ငှက်ပျောဖူး)
(၂၇)	ဦးကျော်ကျော်ဟန်	ကြီးကြပ်အင်ဂျင်နီယာ (ကြာမှောက်ကြာလန်)
(၂၈)	ဦးဌေးကြိုင်	ကြီးကြပ်အင်ဂျင်နီယာ (ကြာမှောက်ကြာလန်)
(၂၉)	ဦးချစ်ကိုကို	ကြီးကြပ်အင်ဂျင်နီယာ (ကြာမှောက်ကြာလန်)
(၃၀)	ဦးညီညီအောင်	ကြီးကြပ်အင်ဂျင်နီယာ (ကြာမှောက်ကြာလန်)
(၃၁)	ဦးခင်ဇော်	ကြီးကြပ်အင်ဂျင်နီယာ (ငှက်ပျောဖူး)
(၃၂)	ဦးစောထွေးဇော်	ကြီးကြပ်အင်ဂျင်နီယာ (ဓာတုဗေဒပစ္စည်းများစစ်ဆေးခြင်း)
(၃၃)	ဦးအောင်သန်းဝင်း	ကထိက၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၃၄)	ဦးဌေးဝင်း	ကထိက၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၃၅)	ဦးသူရထွန်း	အငယ်တန်းအင်ဂျင်နီယာ၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်
(၃၆)	ဦးကျော်မြသိန်း	အငယ်တန်းအင်ဂျင်နီယာ၊ ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်

အခြားအဖွဲ့များ

(က) ဟံသာဝတီသာသနာပြုအင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့

(၁)	ဒေါ်ခင်ညို	ကြီးကြပ်အုပ်ချုပ်သူ
(၂)	ဦးနု	တွဲဖက်အတွင်းရေးမှူး
(၃)	ဦးမျိုးမြင့်ဦး	တာဝန်ခံအင်ဂျင်နီယာ
(၄)	ဦးသိန်းထွန်း	အထွေထွေမန်နေဂျာ
(၅)	ဦးဝင်းစိန်	ငွေစာရင်း
(၆)	ဦးဌေးသွင်	လုပ်ငန်းကြီးကြပ်
(၇)	ဦးအောင်ခင်	ရုံးအဖွဲ့မှူး
(၈)	ဒေါ်အေးအေးကူ	ငွေစာရင်း
(၉)	ဦးစိန်ရွှေ	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၁၀)	ဦးရွှေသိကၡား	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၁၁)	ဦးလင်းနိုင်ဝင်း	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၁၂)	ဦးလေးနိုင်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၁၃)	ဦးမင်းဗညားထော	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၁၄)	ဦးမြင့်ဌေး	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၁၅)	ဦးစိုးသန်း	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၁၆)	ဦးသန်းဇော်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၁၇)	ဦးလှတင်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၁၈)	ဦးမျိုးလှိုင်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၁၉)	ဦးခင်မောင်တိုး	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၂၀)	ဦးအောင်နန်းထိုက်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၂၁)	ဦးအောင်မိုးနိုင်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၂၂)	ဦးဘုန်းကြွယ်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၂၃)	ဦးခင်ဇော်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၂၄)	ဒေါ်အေးမြတ်အောင်	ဗိသုကာ
(၂၅)	ဒေါ်အေးငြိမ်းချမ်း	ဗိသုကာ
(၂၆)	ဒေါ်ညိုညိုဟန်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၂၇)	ဒေါ်မွန်ရည်မြင့်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ

(၂၈)	ဒေါ်စန္ဒာကို	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၂၉)	ဒေါ်ယဉ်ယဉ်ခိုင်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ
(၃၀)	ဒေါ်မေသွယ်ရှိန်	လုပ်ငန်းအင်ဂျင်နီယာ

(တ) ဝါးငြမ်းဆောက်လုပ်ရေးအဖွဲ့

(၁)	ဦးလှဝင်း	လုပ်ငန်းကြီးကြပ်သူ
(၂)	ဦးကျော်တင့်	ရွှေပန်းချီ
(၃)	ဦးထွန်းလှ	ရွှေပန်းချီ

(ထ) စေတီတော်တိုင်းတာရေးအဖွဲ့

(၁)	ဒေါက်တာသန်းဝင်း	ဉာဏ်တော်တိုင်းတာရေး
(၂)	ဦးစောထွေးဇော်	ဉာဏ်တော်တိုင်းတာရေး
(၃)	ဦးမျိုးညွှန့်	ဉာဏ်တော်တိုင်းတာရေး
(၄)	ဦးဝင်းနိုင်	ဉာဏ်တော်တိုင်းတာရေး
(၅)	ဦးတိုးလှိုင်	ပန်းလည်တိုင်တိုင်းတာရေး

(ဒ) တံကြားကုသိုလ်တော်ဖြစ်ထီးတော်တင်အဖွဲ့

(၁) ဦးသန်းလှ
(၂) ဦးလှအောင်
(၃) ဦးတင်လှိုင်
(၄) ဦးဝတုတ်
(၅) ဦးအောင်မြတ်
(၆) ဦးမောင်မောင်ကြီး
(၇) ဦးလင်းလင်း
(၈) ဦးပေါက်ပေါက်
(၉) ဦးဇာနည်

ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံမှုလုပ်ငန်းတွင် ရန်ကုန်နည်းပညာတက္ကသိုလ်မှ ပါဝင်လုပ်အားဒါနပြုခဲ့ကြသူများ

၁။	ဦးညီလှငယ်	ပါမောက္ခချုပ်
၂။	ဦးဘမြင့်	ဒုတိယပါမောက္ခချုပ်
၃။	ဒေါက်တာစန်းတင့်	ပါမောက္ခ
၄။	ဦးဖေဝင်း	ပါမောက္ခ
၅။	ဒေါက်တာထင်အောင်	ပါမောက္ခ
၆။	ဒေါ်တင်မြင့်	ပါမောက္ခ
၇။	ဦးလှသန်း	ပါမောက္ခ
၈။	ဦးခင်မောင်တင်	တွဲဖက်ပါမောက္ခ
၉။	ဦးတိုးလှိုင်	ဂုဏ်ထူးဆောင်ကထိက
၁၀။	ဦးတိုးရှိန်	ကထိက
၁၁။	ဦးတင်လင်း	ကထိက
၁၂။	ဦးတင်မောင်ညွှန့်	ကထိက
၁၃။	ဦးမေအောင်	အင်ဂျင်နီယာမှူး
၁၄။	ဒေါ်ဝင်းရွှေ	ဌာနခွဲမှူး (ဘဏ္ဍာ)
၁၅။	ဦးစန်းကြူ	ကထိက
၁၆။	ဒေါ်ချိုချို	ကထိက
၁၇။	ဒေါက်တာခင်သန်းယု	ကထိက
၁၈။	ဦးအောင်သန်းဝင်း	ကထိက
၁၉။	ဦးရွှေဝင်း	ကထိက
၂၀။	ဦးမြင့်သိန်း	လက်ထောက်ကထိက
၂၁။	ဦးနေဝင်း	လက်ထောက်ကထိက(ဟောင်း)
၂၂။	ဦးကျော်မြသိန်း	အငယ်တန်းအင်ဂျင်နီယာ
၂၃။	ဦးသူရထွန်း	အငယ်တန်းအင်ဂျင်နီယာ
၂၄။	ဦးသိန်းဟန်	
၂၅။	ဒေါ်မြဝင်း	
၂၆။	ဒေါ်မိမိချိန်	

၂၇။ နော်ရှားရိုဖော

၂၈။ ဦးခင်ဇော်

၂၉။ နော်ရှသ်

၃၀။ ဒေါ်တင့်တင့်မြတ်

၃၁။ ဦးသိန်းထွန်း

၃၂။ ဦးရန်နောင်ဝင်းထွန့်

၃၃။ ဦးမြင့်ဇော်

၃၄။ ဦးထွေးမြင့်

၃၅။ ဦးမြင့်သန်းဦး

ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး ထီးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် စိန်ဖူးတော် ပြုပြင်မွမ်းမံမှုလုပ်ငန်းတွင် မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်၊ စက်မှုအင်ဂျင်နီယာဌာနမှ လုပ်အားဒါနဖြင့် ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြသည့် ဝန်ထမ်းအင်အားစာရင်း

ကြီးကြပ်သူအင်ဂျင်နီယာများ

၁။	ဦးမြင့်သောင်း	ဒုတိယအထွေထွေမန်နေဂျာ (စက်မှု)
၂။	ဦးဝင်းကိုကို	လက်ထောက်အထွေထွေမန်နေဂျာ (စက်မှု)
၃။	ဦးမြင့်သောင်း	သင်္ဘောကျင်းမန်နေဂျာ (သိမ်ဖြူသင်္ဘောကျင်း)
၄။	ဦးသန်းထွန်းအောင်	သင်္ဘောကျင်းမန်နေဂျာ (အုံကြီးသင်္ဘောကျင်း)
၅။	ဦးခင်မောင်လွင်	ဒု-သင်္ဘောကျင်းမန်နေဂျာ (သိမ်ဖြူသင်္ဘောကျင်း)
၆။	ဦးဇော်မင်းဦး	ဒု-သင်္ဘောကျင်းမန်နေဂျာ (သိမ်ဖြူသင်္ဘောကျင်း)
၇။	ဦးဝင်းဆွေ	ဒု-အင်ဂျင်နီယာ (စီမံ)
၈။	ဦးငွေလွင်	ဒု-မန်နေဂျာ (ရေယာဉ်ကြီးများပြုပြင်ရေး)
၉။	ဦးကျော်ဝင်း	လက်ထောက်အင်ဂျင်နီယာ (သိမ်ဖြူသင်္ဘောကျင်း)

အမာခံဆောင်ရွက်ကြသူများ

၁။	ဦးတင်ထွန်း	လုပ်ငန်းအုပ်
၂။	ဦးခင်လှိုင်	ပ-လုပ်ငန်းကြပ်
၃။	ဦးဆန်းမောင်	ပ-လုပ်ငန်းကြပ်
၄။	ဦးမြင့်နိုင်	ပ-လုပ်ငန်းကြပ်
၅။	ဦးသိန်း	ပ-လုပ်ငန်းကြပ်
၆။	ဦးဝင်းမြင့်	ဒု-လုပ်ငန်းကြပ်
၇။	ဦးစိန်	ဒု-လုပ်ငန်းကြပ်

၈။	ဦးမြိုင်ဆန်း	ဒု–လုပ်ငန်းကြပ်
၉။	ဦးစိုးနိုင်	ဒု–လုပ်ငန်းကြပ်
၁၀။	ဦးဌေးအောင်	တ–လုပ်ငန်းကြပ်
၁၁။	ဦးသန်းဦး	ပ–လုပ်ငန်းကြပ်
၁၂။	ဦးကျော်ညွန့်	ပ–လုပ်သား
၁၃။	ဦးအေးချို	ပ–လုပ်သား
၁၄။	ဦးခင်မြင့်	ပ–လုပ်သား
၁၅။	ဦးကျော်သူမိုး	ဒု–လုပ်သား
၁၆။	ဦးမင်းဇော်	ဒု–လုပ်သား
၁၇။	ဦးဝင်းနိုင်	ဒု–လုပ်သား
၁၈။	ဦးမောင်မောင်မြင့်	ဒု–လုပ်သား

အထွေထွေဆောင်ရွက်ကြသူများ

၁။	ဦးစောလှိုင်	လုပ်ငန်းအုပ်
၂။	ဦးမြင့်သန်း	လုပ်ငန်းအုပ်
၃။	ဦးရဲမြင့်	တ–လုပ်ငန်းကြပ်
၄။	ဦးအောင်ဇော်မိုး	ဒု–လုပ်သား
၅။	ဦးကျော်မင်းအောင်	ဒု–လုပ်သား
၆။	ဦးလှဝင်း	ဒု–လုပ်သား
၇။	ဦးဝေဇင်	ဒု–လုပ်သား
၈။	ဦးကြင်စိန်	ဒု–လုပ်သား
၉။	ဦးသန်းနိုင်	ဒု–လုပ်သား
၁၀။	ဦးခင်သောင်း	ဒု–လုပ်သား
၁၁။	ဦးလှရှိန်	ဒု–လုပ်သား
၁၂။	ဦးအောင်ကျော်သိန်း	ဒု–လုပ်သား
၁၃။	ဦးမျိုးမြင့်အောင်	ဒု–လုပ်သား

စက်ခေါင်းစက်ရုံ (ပုဇွန်တောင်)မှ လုပ်အားဒါနလှူဒါန်းသူများစာရင်း

၁။	ဦးခင်မောင်သွင်ဦး	ဒုတိယအထွေထွေမန်နေဂျာ (စက်ရုံမှူး)	ဥက္ကဋ္ဌ
၂။	ဦးဝင်းဦး	လက်ထောက်အထွေထွေမန်နေဂျာ	အတွင်းရေးမှူး
၃။	ဦးဝင်းအောင်	လက်ထောက်အင်ဂျင်နီယာ	အဖွဲ့ဝင်
၄။	ဦးအောင်သန်း	လက်ထောက်အင်ဂျင်နီယာ	အဖွဲ့ဝင်
၅။	ဦးသောင်းမြင့်	အလုပ်ရုံစုမှူး	အဖွဲ့ဝင်
၆။	ဦးဇော်မင်းဦး	အလုပ်ရုံစုမှူး	အဖွဲ့ဝင်
၇။	ဦးသန်းစိုး	အလုပ်ရုံစုမှူး	အဖွဲ့ဝင်
၈။	ဦးလှစိုး	အလုပ်ထိန်း	အဖွဲ့ဝင်
၉။	ဦးအောင်မြင့်	အလုပ်ကြပ်	အဖွဲ့ဝင်
၁၀။	ဦးသန်းလွင်	အလုပ်ကြပ်	အဖွဲ့ဝင်
၁၁။	ဦးအောင်တင်	စက်ကိုင်	အဖွဲ့ဝင်
၁၂။	ဦးအောင်သူ	စက်မှုကျွမ်းကျင် (၄)	အဖွဲ့ဝင်
၁၃။	ဦးဖိုးထူး	စက်မှုကျွမ်းကျင် (၄)	အဖွဲ့ဝင်
၁၄။	ဦးကျော်ထွန်းငြိမ်း	စက်မှုကျွမ်းကျင် (၄)	အဖွဲ့ဝင်
၁၅။	ဦးနေဝင်း	စက်မှုကျွမ်းကျင် (၄)	အဖွဲ့ဝင်
၁၆။	ဦးအေးကို	စက်မှုကျွမ်းကျင် (၅)	အဖွဲ့ဝင်
၁၇။	ဦးအုန်းရွှေ	လုပ်သား	အဖွဲ့ဝင်
၁၈။	ဦးကျော်မြင့်	လုပ်သား	အဖွဲ့ဝင်
၁၉။	ဦးဝင်းလှိုင်	လုပ်သား	အဖွဲ့ဝင်
၂၀။	ဒေါ်ရီရီမြင့်	စာရေး	အဖွဲ့ဝင်

စေတီတော်ကြီးလျှပ်စစ်ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းလုပ်ငန်းတွင် ကုသိုလ်ယူပါဝင်ဆောင်ရွက်သူများ။

ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံရာတွင် လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာ၌ ဌာနဆိုင်ရာအသီးသီးမှ ပညာရှင်အင်ဂျင်နီယာကြီးများ ဦးဆောင်၍ ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေး လုပ်ငန်းမှ ကျွမ်းကျင်သော လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာနှင့် ကျွမ်းကျင်သူများကို အခြေခံ၍ ဖွဲ့စည်းထားသည့် ရွှေတိဂုံစေတီတော် လျှပ်စစ်ဝေယျာဝစ္စ အကျိုးဆောင် အသင်းသားများ၊ စေတီတော်ကြီးမှ လျှပ်စစ်ဝန်ထမ်းများက ကုသိုလ်ယူ ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြပါသည်။

(က) လျှပ်စစ်စစ်ဆေးရေးပညာရှင်အဖွဲ့

စေတီတော်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်း လုပ်ငန်းကော်မတီအောက်တွင် လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာပညာရှင် အဖွဲ့ငယ်ကို ဖွဲ့စည်းတာဝန်ပေးထားပါသည်။ အဖွဲ့တွင် ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း၊ မြန်မာ့လျှပ်စစ် ဓာတ်အားလုပ်ငန်း၊ လျှပ်စစ်စစ်ဆေးရေးဌာန၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်နှင့် မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း စသည့် ဌာနဆိုင်ရာများမှ ပညာရှင် အင်ဂျင်နီယာကြီးများနှင့် နည်းပညာတက္ကသိုလ် အီလက်ထရွန်နစ် အင်ဂျင်နီယာနှင့် သုတနည်းပညာဌာန ပါမောက္ခ ဆရာကြီးများ ပါဝင်ပါသည်။ ဤအဖွဲ့မှ ပညာရှင် အင်ဂျင်နီယာကြီးများသည် စေတီတော်ကြီး၏ လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာ ဆိုင်ရာပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းနှင့် လျှပ်စစ် အထောက်အကူပြု လုပ်ငန်းများကို ကြီးကြပ် ဆောင်ရွက်ပေးခဲ့ကြပါသည်။

(ခ) မိုးကြိုးလွှဲစနစ်ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းလုပ်ငန်းအဖွဲ့

ဤအဖွဲ့သည် စေတီတော်ကြီး မပြုပြင်မီ မိုးကြိုးလွှဲစနစ်ကို စစ်ဆေးတိုင်းတာခြင်း၊ လိုအပ်သည့် ပြုပြင်မွမ်းမံမှုများ ပြုလုပ်ခြင်း၊ ပြုပြင်ပြီး မိုးကြိုးလွှဲစနစ်ကို စစ်ဆေးတိုင်းတာခြင်းများကို ဆောင်ရွက်ပါ သည်။ အဖွဲ့တွင် ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းမှအတွေ့အကြုံရှိ လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာနှင့် ကျွမ်းကျင် ဝန်ထမ်းများဖြင့် အခြေခံဖွဲ့စည်းထားသည့် ရွှေတိဂုံစေတီတော် လျှပ်စစ်ဝေယျာဝစ္စ အကျိုးဆောင် အသင်းမှ အမှုဆောင်နှင့် အသင်းသားများ ပါဝင်ပါသည်။

(ဂ) အထောက်အကူပြုလျှပ်စစ်လုပ်ငန်းအဖွဲ့

လျှပ်စစ် စစ်ဆေးရေးပညာရှင်အဖွဲ့၏ ကြီးကြပ်မှုဖြင့် စေတီတော်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းလုပ်ငန်းများအတွက် အထောက်အကူပြု လျှပ်စစ်လုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ပေးပါသည်။ ဤအဖွဲ့တွင် ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေး

လုပ်ငန်းမှ အင်ဂျင်နီယာနှင့် ကျွမ်းကျင်ဝန်ထမ်းများကို အခြေခံထားသည့် ရွှေတိဂုံစေတီတော် လျှပ်စစ် ဝေယျာဝစ္စအကျိုးဆောင် အသင်းသားများနှင့် ရွှေတိဂုံစေတီတော် ဂေါပကအဖွဲ့မှ လျှပ်စစ် ဝန်ထမ်းများ ပါဝင်ပါသည်။

(ဃ) ရထားပုံ့ပြုလုပ်ခြင်းနှင့် အထောက်အကူပြုပစ္စည်းများ ပြုလုပ်သည့်အဖွဲ့

လျှပ်စစ်အဖွဲ့မှ ပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးသည့် ရထားပုံ့(၂)စီးကို ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း၊ လျှပ်စစ်အလုပ်ရုံ ဓာတ်လှေကားဌာနခွဲမှ အင်ဂျင်နီယာနှင့် ဝန်ထမ်းများက ပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးပါသည်။ ၎င်းရထားပုံ့များ ပြုလုပ်ရာတွင်လိုအပ်သည့် အစိတ်အပိုင်းများကိုလည်းကောင်း၊ စေတီတော်ကြီး မိုးကြိုးလွှဲပြုပြင်မွမ်းမံခြင်းနှင့် လျှပ်စစ်လုပ်ငန်းများအတွက် လိုအပ်သည့် ပစ္စည်းများ ရှာဖွေခြင်းနှင့် ပြုလုပ်ပေးခြင်းကိုလည်းကောင်း ပြည်သူ့ဆောက်လုပ်ရေးလုပ်ငန်း အလုပ်ရုံဌာနခွဲမှ အင်ဂျင်နီယာနှင့် ဝန်ထမ်းများက ဆောင်ရွက်ပေးကြပါသည်။

စေတီတော်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံရာတွင် လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ လုပ်ငန်းများအတွက် အထက် ဖော်ပြထားသည့် အဖွဲ့အသီးသီးတွင် ပါဝင်ကြသူများအားလုံးသည် မိမိတစ်သက်တာတွင် တစ်ခါကြုံရသည့် စေတီတော်ကြီး ပြုပြင်မွမ်းမံရေး လုပ်ငန်းတွင် စေတနာ သဒ္ဓါတရား ဖြူစင်စွာဖြင့် အင်အားပြည့် ကုသိုလ်ယူ ပါဝင်ခဲ့ကြပါကြောင်း ဖော်ပြပါသည်။

Total Station တိုင်းတာမှုတွင် ပါဝင်ဆောင်ရွက်ကြသူများ

၁။ **CONCORDIA Survey Team**

(၁) ဒေါက်တာသန်းဝင်း

(၂) ဦးစောထွေးဇော်

(၃) ဦးမျိုးညွန့်

(၄) ဦးဝင်းနိုင်

(၅) ဦးသက်နိုင်

(၆) ဦးညီညီ

(၇) ဦးမျိုးမြင့်ညွန့်

(၈) ဒေါ်တင်ဇာဇာမွန်ရည်စိုး

(၉) ဒေါ်နှင်းနှင်းထိုက်

၂။ ရန်ကုန်မြို့တော်စည်ပင်သာယာရေး ကော်မတီမြို့ပြစီမံကိန်းနှင့် မြေစီမံခန့်ခွဲမှုဌာန

(၁) ဦးတင်ဌေး (အင်/ယာ-၂)

(၂) ဦးအောင်မြကြည် (မြေတိုင်း-၃)

(၃) ဦးတင်မောင်မြင့် (မြေတိုင်း-၃)

(၄) ဦးဇော်ခိုင်ထွန်း (မြေတိုင်း-၃)

(၅) ဦးကိုကိုလွင် (မြေတိုင်း-၄)

(၆) ဦးလှထွန်းကျော်

(၇) ဦးနိုင်ဝင်းဦး

(၈) ဦးမိုးကြည်

(၉) ဦးအောင်ဇော်ထွန်း

စက်မှုအင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့မှ သီးသန့်ဆောင်ရွက်ပေးခဲ့သောလုပ်ငန်းများ
မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်းမှ ဆောင်ရွက်သောလုပ်ငန်းများ

(၁) ကြာကလပ်၏ ကြာမှောက်တွင် ဘုရားဆင်းတုတော်များ တင်လှူပူဇော်နိုင်ရန် စင်တစ်စုကို Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။

(၂) ထီးတော်၏ ကြေးပြားများနှင့် ရွှေပြားများကို ထီးတော်တင်ပွဲတွင် တတိယငြမ်းပိတ်မှ ထီးတော်ဘုံများသို့ တင်နိုင်ရန်အတွက် Vertical Lift စနစ်တစ်ခုကို ပြုပြင်တပ်ဆင်ခဲ့သည်။

(၃) မူလထီးတော်၏ ပထမဘုံဆင့်မှ တတိယဘုံဆင့်အထိ ဘုံဆင့်(၃)ဆင့်ကို မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း (ဆင်မလိုက်သင်္ဘောကျင်း)သို့ ယူဆောင်၍ မူလပုံစံအတိုင်း ပြန်လည်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။

(၄) ရွှေတိဂုံစေတီတော်တွင် တပ်ဆင်ထားသော ငြမ်းစနစ်ခိုင်ခံ့မှုရှိ မရှိကို ကြပ်မတ်စစ်ဆေးခြင်း ဆောင်ရွက်ပေးခဲ့ရသည်။

(၅) ငှက်ပျောဖူးတွင် Structure အဖွဲ့မှ တပ်ဆင်မည့် Stainless Steel Deformed Round Bar များကို သဲမှုတ်ခြင်း (Sand Blast) လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ပေးခဲ့သည်။

(၆) မဏ္ဍိုင်တော်အား တည့်မတ်စေရန် တပ်ဆင်ထားသော ဆိုင်းကြိုး(၁၆)ချောင်းကို အောက်ခံဆေးသုတ်ခြင်းနှင့် ရွှေဆေးသုတ်ခြင်းလုပ်ငန်းကို ဆောင်ရွက်ပေးခဲ့သည်။

(၇) ထီးတော်ပထမဘုံ၊ ဒုတိယဘုံနှင့် တတိယဘုံများတွင် တပ်ဆင်ထားသော စိန်တောင်များ ခိုင်ခံ့မှုရှိစေရန်အတွက် Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသောဒေါက်များ ထည့်သွင်းတပ်ဆင်ခြင်းလုပ်ငန်းကို ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

(၈) ထီးတော်ပြင်ဆင်မွမ်းမံခြင်းလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ရာ၌ သတ္တုအမျိုးအစားအားဖြင့် Stainless Steel ကိုသာ အသုံးပြုခဲ့ပါသည်။ Stainless Steel ကို သာမန် အောက်ဆီအက်ဆီတလင်းမီးတောက်ဖြင့် ဖြတ်၍မရခြင်းနှင့် Manual Plasma Cutter ဖြင့် ဖြတ်ပါက လက်ရာသေသပ်မှုမရှိခြင်းတို့ကြောင့် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်သော မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်း၊ မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်နှင့် မြန်မာ့မီးရထားတို့အတွက် လိုအပ်သော Stainless Steel ဖြတ်တောက်ခြင်းလုပ်ငန်းကို မြန်မာ့သင်္ဘောကျင်းလုပ်ငန်းရှိ (Computerized Numerical Controlled) CNC Cutting Machine ဖြင့် ကူညီဆောင်ရွက်ပေးခဲ့ပါသည်။ CNC Cutting Machine တွင် ကွန်ပျူတာဖြင့် ရေးဆွဲထားသော လိုအပ်သည့် Cutting Plan အတိုင်းစက်ဖြင့် အလိုအလျောက် ဖြတ်တောက်ပေးခြင်းကြောင့် အချိန်မြန်ဆန်ခြင်း၊ ဖြတ်လိုင်းများညီညာချောမွေ့ခြင်း၊ ညီညာချောမွေ့သည့်အတွက် အနားများအချောကိုင်ရန် မလိုအပ်ခြင်း၊ အတိုင်းအတာများ တိကျမှန်ကန်မှုရှိခြင်း စသည့် အကျိုးကျေးဇူးများ ရရှိခဲ့သည်။

(၉) ထီးတော်ဘုံအဆင့်ဆင့်တွင် ထီးခရိုင်များ ထောင့်ချိုးခြင်းမပြုလုပ်မီ Non-Destructive Test နည်းစနစ်တစ်ခုဖြစ်သော Magnetic Particle Test ဖြင့် စမ်းသပ် ချိုးထားသော ထီးခရိုင်တစ်ခု၏ ထောင့်ကို စမ်းသပ်ခဲ့ပါသည်။ Magnetic Particle Test သည်သံလိုက်အနွယ်ဝင် သံသတ္တုများ၏ မျက်နှာပြင်တွင်ရှိသော မျက်စိဖြင့် မမြင်နိုင်သည့် Hairline Crack များနှင့် ချွတ်ယွင်းချက်များ၊ မျက်နှာပြင်အောက် ကပ်လျက်တွင်ဖြစ်ပေါ်သော Subsurface Defects, Flaws and Cracks များကို ရှာဖွေရာတွင် မြန်ဆန်မှုရှိပြီး ထိရောက်သေချာသော နည်းစနစ်တစ်ခုဖြစ်ပါသည်။ ဤနည်းစနစ်သည် စမ်းသပ်ရှာဖွေရာတွင် မြန်ဆန်မှုရှိပြီး ထိရောက်သေချာသော နည်းစနစ်တစ်ခု ဖြစ်ပါသည်။ ဤနည်းစနစ်ဖြင့် စမ်းသပ်ရာတွင် ထောင့်ချိုးထားသည့် နေရာမှ ချွတ်ယွင်းချက်များ မတွေ့ရှိရသဖြင့် ထီးခရိုင် ချိုးခြင်းလုပ်ငန်းကို ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခဲ့သည်။

(၁၀) ရွှေတိဂုံစေတီတော်တွင် မူလက တပ်ဆင်ထားသည့် ငြမ်းဆင်ရာ၌ အသုံးပြုသော ခါးပတ်ခွေ(၅)ကွင်း အနက် အောက်ဆုံးအဆင့်တစ်ခွေကို Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။

မြန်မာ့ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်မှ ဆောင်ရွက်ပေးသောလုပ်ငန်းများ

(၁) မူလထီးတော်၏ စတုတ္ထဘုံဆင့်မှ သတ္တမဘုံဆင့်အထိ ဘုံ(၄)ဆင့်ကို သိမ်ဖြူသင်္ဘောကျင်းသို့ ယူဆောင်၍ မူလပုံစံအတိုင်း ပြန်လည်တပ်ဆင်ပေးခဲ့ပါသည်။

(၂) စေတီတော်ကြီးအား ငြမ်းဆင်ရန်အတွက် မူလက တပ်ဆင်ထားသော ခါးပတ်ကွင်း(၅)ကွင်းအနက် အပေါ်(၄)ကွင်းနှင့် ငြမ်းချိတ်(၃၂)ခုကို Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးခဲ့ပါသည်။ ၎င်းတို့မှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

(က) ငှက်ပျောဖူးတော်အောက်ခြေတွင် (၂၁)ပေ အချင်းရှိ ငြမ်းခွေ(၁)ခွေနှင့် ငြမ်းချိတ်(၈)ချောင်း

(ခ) ရွှဲလုံးအောက်ခြေတွင် (၂၈)ပေ အချင်းရှိ ငြမ်းခွေ(၁)ခွေနှင့် ငြမ်းချိတ် (၈)ချောင်း

(ဂ) ဖောင်းရစ်အလယ်တွင် (၃၄)ပေအချင်းရှိ ငြမ်းခွေ(၁)ခွေနှင့် ငြမ်းချိတ်(၄)ချောင်း

(ဃ) ခေါင်းလောင်းတော် အထက်တွင် (၆၄)ပေအချင်းရှိ ငြမ်းခွေ(၁)ခွေနှင့် ငြမ်းချိတ်(၁၂)ချောင်း တို့ဖြစ်သည်။

(၃) မဏ္ဍိုင်တော်ကြေးညိုပြွန်ပတ်လည်တွင် ရွှေကျောင်းဆောင် (၁၂)ခုကို အရစ်ဖော်၍ တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။

မြန်မာ့မီးရထားမှ ဆောင်ရွက်ပေးသော လုပ်ငန်းများ

(၁) ထီးတော်အပေါ်ဘုံဆင့်အတွက် ဖလားရွဲအသေးနှင့် ပန်းပြားအသေး နမူနာအတွက် Form Die နှင့် Cutting Die များ ပြုလုပ်ပေးခဲ့သည်။

(၂) ထီးတော်အောက်ဆုံး ဘုံဆင့်အတွက် ဖလားရွဲနှင့် ပန်းပြား Die များ ပြုလုပ်ပေးခဲ့သည်။

(၃) ကြေးနီဖလားရွဲအသေး၊ အကြီးနှင့် ပန်းပြားများ ပြုလုပ်ပေးခဲ့သည်။

(၄) ရွှေပြား Die နှင့် ရွှေပြားပုံဖော် Die များ ပြုလုပ်ပေးခဲ့သည်။

(၅) Structure အဖွဲ့မှ ဆောင်ရွက်သော ငှက်ပျောဖူးနှင့် ရွဲလုံးများတွင် Reinforcement Bar များ ထည့်သွင်းရာ၌ Flat Bar များနှင့် Deformed Round Bar များအား သံဂဟေဖြင့်ဆက်ပေးခြင်း လုပ်ငန်းကို ကူညီဆောင်ရွက်ပေးခဲ့သည်။

(၆) ထီးတော် ပထမဘုံ၏ အပြင်ဘက်၌မူလက တပ်ဆင်ချိတ်ဆွဲထားသော ခေါင်းလောင်း (၈)လုံး တပ်ဆင်ရန် ချိတ်၏ထိပ်တွင် ကြာဖူးပုံသဏ္ဌာန် တပ်ဆင်ထားသည့် Stainless Steel ဖြင့် ပြုလုပ်ထားသော ခေါင်းလောင်းချိတ်(၈)ခု ပြုလုပ်တပ်ဆင်ပေးခဲ့သည်။

မြန်မာ့မီးရထားစက်ရုံအသီးသီးမှ လုပ်အားဒါနလှူဒါန်းမှု

စဉ်	အကြောင်းအရာ	စက်ရုံ
၁။	ထီးတော်အစိတ်အပိုင်းပေါင်းများဖြုတ်ချခြင်း	အင်းစိန်၊ ပုဇွန်တောင်
၂။	မဏ္ဍိုင်တော်ပြုပြင်ခြင်း	အင်းစိန်၊ ပုဇွန်တောင် လှျပ်စစ်
၃။	ကြာကလပ်တော်မှ ထီးတော်အထိုင်ပြား ပြုလုပ်ခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်း	ပုဇွန်တောင်
၄။	ငှက်ပျောဖူးတော်ပတ်ခွေများပြုလုပ်ခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်း	အင်းစိန်
၅။	ပထမဘုံအဆင့်အထိုင်ခွေများ ပြုလုပ်ခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်း	အင်းစိန်
၆။	ကြာကလပ်တော်ဘေးမှ ထောက်ခံထားသောခွေများပြုလုပ်ခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်း	ပုဇွန်တောင်
၇။	ထီးတော်ဒေါက်များပြုလုပ်ခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်း	အင်းစိန်
၈။	ထီးတော်ဒေါက်များအားထောင့်ဖြတ်ချုပ်တန်း (Bracing)များ ပြုလုပ်ခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်း	အင်းစိန်
၉။	ရတနာခံ ဆန်ခါတော် ပြုလုပ်ခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်း	ပုဇွန်တောင်၊ အင်းစိန်
၁၀။	ခေါင်းလောင်းတော်များ ချိတ်ဆွဲရန် ခွေများပြုလုပ်ခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်း	အင်းစိန်
၁၁။	ထီးတော်အောက်ခြေမှ အရပ်ရှစ်မျက်နှာ၌ တပ်ဆင်ထားသော ဆည်းလည်းချိတ်များပြုလုပ်ခြင်း၊ တပ်ဆင်ခြင်း	ပုဇွန်တောင်
၁၂။	မြန်မာမှု ကြေးရွဲလုံးများ ထောင့်ဖြည့်များပြုလုပ်ခြင်း	အင်းစိန်
၁၃။	ခေါင်းလောင်းများချိတ်နိုင်ရန် သံမဏိချိတ်များ ပြုလုပ်ခြင်း	အင်းစိန် ပုဇွန်တောင်
၁၄။	ကြိုးတင်းကိရိယာ (Wire tension Adjuster) များပြုလုပ်ခြင်း	ပုဇွန်တောင်
၁၅။	ကြာကလပ်တော်ပြုပြင်ခြင်း	အင်းစိန်

ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် ထီးတော်ကြံခိုင်မှုလုပ်ငန်းဆိုင်ရာ မှတ်တမ်းအကျဉ်း

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
၂၆-၁၀-၉၈	စေတီတော်ကြီး၏ မိုးကြိုးလွှဲစနစ်စစ်ဆေးခြင်း၊ ငြမ်းလုံခြုံမှုစစ်ဆေးခြင်းနှင့် ပြုတ်ကျသော ရတနာပစ္စည်းများ သိမ်းဆည်းခြင်း၊
၂၉-၁၀-၉၈	စေတီရုံများ ရွှေသင်္ကန်းတော် ကပ်လှူပူဇော်ရေးနှင့် စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့်ထီးတော် စစ်ဆေးခြင်းလုပ်ငန်းများဆိုင်ရာ အစည်းအဝေးကျင်းပခြင်း၊
	အတွင်းရေးမှူး(၁)က လုပ်ငန်းဆိုင်ရာ ကြည့်ရှုစစ်ဆေးခြင်း၊
၁-၁၁-၉၈	C.C.T.V. Camera များ တပ်ဆင်ခြင်း၊ ထီးတော်တွင် တီဗွီစက်တပ်ဆင်ခြင်း၊
	အတွင်းရေးမှူး(၁)နှင့်အဖွဲ့ စေတီတော်ကြီးပေါ်သို့ တက်ရောက်စစ်ဆေးခြင်း၊
၄-၁၁-၉၈	နိုင်ငံတော်အကြီးအကဲများနှင့် ပညာရှင်များ ထီးတော်ကြံခိုင်မှု တက်ရောက်စစ်ဆေးခြင်း၊
၈-၁၁-၉၈	ဗိုလ်ချုပ်မှူးကြီးသန်းရွှေနှင့် အဖွဲ့လာရောက်ခြင်း၊
	ဗိုလ်ချုပ်မှူးကြီးက ထီးတော်စစ်ဆေးပြုပြင်ရေးကိစ္စများကို လမ်းညွှန်မှာကြားခြင်း၊
၁၂-၁၁-၉၈	စေတီတော်ကြီး၏ ထီးတော်ငြမ်းပိတ် ပြင်ဆင်ခြင်း၊ စေတီတော်ကြီး၏ စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် ထီးတော်စစ်ဆေးပြုပြင်ရေး လုပ်ငန်းဆိုင်ရာ ပုံမှန်အစည်းအဝေးပြုလုပ်ခြင်း၊
၁၃-၁၁-၉၈	ထီးတော်ရှိ ရွှေပြားများခွာခြင်းနှင့် ထီးခွေများအခြေအနေစစ်ဆေးခြင်း၊
၁၅-၁၁-၉၈	ရွှေပြားခွာလုပ်ငန်းဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခြင်း၊
၁၆-၁၁-၉၈	ရွှေပြားခွာခြင်း၊
	စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် ထီးတော်စစ်ဆေးရေးအစည်းအဝေး ကျင်းပခြင်း၊ ထီးတော်အမာခံခွေများ စတင်လဲလှယ်ရန်အတွက် Structure အဖွဲ့က ပုံစံထုတ်ပေးရန်၊ စက်မှုအဖွဲ့က စတင်ဆောင်ရွက်ရန်နှင့် မဏ္ဍိုင်တော် တည်ဆောက်ထား ပုံကို လေ့လာသုံးသပ် ဆွေးနွေးကြခြင်း၊
	အစည်းအဝေးပြီးနောက် အစည်းအဝေးတက်ရောက်ကြသူ ပညာရှင်များနှင့် အင်ဂျင်နီယာ ပညာရှင်များသည် ထီးတော်ကို စစ်ဆေးရန် တက်ရောက် ကြခြင်း၊ ရွှေပြားများ ဒုတိယအကြိမ် ထပ်မံခွာခြင်း၊

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
၂၄-၁၁-၉၈	နွေပြားများဖြုတ်ချခြင်း၊
၂၆-၁၁-၉၈	ပညာရှင်များအဖွဲ့ ထီးတော်သို့တက်ရောက် စစ်ဆေးခြင်း၊
	ပညာရှင်အဖွဲ့ အစည်းအဝေး ကျင်းပခြင်း၊
	ထီးတော်တွင် အသုံးပြုမည့် Stainless Steel အမျိုးအစား ရွေးချယ်မှုနှင့် ပတ်သက်၍ ပညာရှင်များက ထောက်ခံသဖြင့် (316.L)အမျိုးအစားကိုရွေးချယ်ခြင်း၊ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရမည့် Design ပုံစံကြမ်းကို တင်ပြခြင်း၊
၄-၁၂-၉၈	အစည်းအဝေးကျင်းပခြင်း၊
	အစည်းအဝေးတွင် Stainless Steel 316.L ဝယ်ယူရေးကိစ္စကို သိနိုင်းကြခြင်း၊
၇-၁၂-၉၈	ဆွဲင်းလောင်းများ ဖြုတ်သိမ်းခြင်း၊
	ဆွဲင်းလောင်းများ ဖြုတ်သိမ်းရန် မီးရထားအဖွဲ့(၁၄)ဦး ထီးတော်သို့တက်ခြင်း၊ အရင် B နှင့် C ပြီးကြောင်းနှင့် ဆွဲင်းလောင်း(၁၀၁၀)ကော် ဖြုတ်ပြီးခြင်း၊
၁၀-၁၂-၉၈	ရွှေဆောင်းဗုဒ္ဓရုပ်ပွားတော်များ တန်ဆောင်း၌ ထီးတော်စစ်ဆေးမှုမ်းမံရေး ပုံမှန်အစည်းအဝေး ကျင်းပခြင်း၊
	ဆွဲင်းလောင်းများဖြုတ်ယူသိမ်းဆည်းခြင်းလုပ်ငန်း ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခြင်း၊
၁၁-၁၂-၉၈	ဆည်းလည်းများ ဖြုတ်သိမ်းခြင်း၊
	မြန်မာ့ရုပ်မြင်သံကြား၌ သတင်းရိုက်ကူးထုတ်လွှင့်ရန် ဒုတိယဒိုလ်မှူးကြီးမြင့်ဦး၊ ဦးညိုလှယ် နှင့် ဦးတင်အောင်သွန်းတို့က ပြင်ဆင်ကြခြင်း၊ သို့သော် မရိုက်ကူးဖြစ်ပါ။
၁၂-၁၂-၉၈	ထီးတော်တွင်တိုင်းတာရန် WORKING-GROUP များတက်ရောက်ခြင်း၊
	နောက်ဆုံး ကျန်ရှိနေသော ကြေးဆည်းလည်းများနှင့် ဆည်းလည်းခိုတ်သည့် ရွှေများကို မီးရထားအဖွဲ့က ဖြုတ်ယူခြင်း၊
	ဆည်းလည်းခိုတ်သည့် ရွှေများဖြုတ်ခြင်း၊
၁၄-၁၂-၉၈	ကျန်ရှိထီးရွှေများ ဖြုတ်ရန်စီစဉ်ခြင်း၊
	ထီးတော်အခါက်များတွင် ကျန်ရှိသောထီးရွှေများအား မီးရထားအဖွဲ့က ဖြုတ်ခြင်း၊
၁၅-၁၂-၉၈	ပုံမှန်အစည်းအဝေးမကျင်းပမီ ပညာရှင်များ ထီးတော်သို့ တက်ရောက်ကြည့်ရှု စစ်ဆေးခြင်း၊
	လျှပ်စစ် စစ်ဆေးရေးအဖွဲ့က မိုးကြိုးလွှဲကြိုးမှုကို စစ်ဆေးခြင်း၊
	ထီးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် စိန်ဖူးတော် စစ်ဆေးမွမ်းမံရေးအဖွဲ့ ပုံမှန်အစည်းအဝေး ကျင်းပခြင်း၊

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
၁၈-၁၂-၉၈	မဏ္ဍိုင်နှင့်ဆိုင်းကြိုးများ စစ်ဆေးတိုင်းတာခြင်း၊
	ထီးတော်ပေါ်သို့ တက်ရောက်၍ မဏ္ဍိုင်အား စစ်ဆေးခြင်း၊ ဆိုင်းကြိုးများအား စစ်ဆေးတိုင်းတာခြင်းများကို ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ (နိုင်ငံခြားမှ ပစ္စည်းထပ်မံဝယ်ယူရန်လိုအပ်ပါက တစ်ချိန်တည်းဝယ်ယူနိုင်ရန် အလှူရှင်ဦးမောင်ဝိတ်လည်း ပါဝင်သည်။)
	ထီးတော် ဒုတိယဘုံဆင့်မှ ရွှေပြားများခွာခြင်း၊ သုံးပုံတစ်ပုံခန့် ပြီးစီးသည်။ ရထားပျံနှင့်ချ၍ ရွှေနှင့်ရတနာဌာနသို့အပ်ခြင်း၊
၂၃-၁၂-၉၈	မီးရထားအဖွဲ့(၂)ဦး ကြာကလပ်တော်တိုင်းခြင်း၊
၂၄-၁၂-၉၈	စေတီတော်ကြီး၏ စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်နှင့် ထီးတော်စစ်ဆေးပြုပြင်ရေး ပုံမှန်လုပ်ငန်း ညှိနှိုင်းအစည်းအဝေးကျင်းပခြင်း၊
	အစည်းအဝေးတွင်-
	ဒီဇင်ဘာလကုန်ခန့်တွင် Stainless Steel များ ရောက်ရှိမည်ဖြစ်၍ ကြိုတင်ပြင်ဆင်ထားရေး အတွက် လိုအပ်သည်များကို ညှိနှိုင်းဆွေးနွေးခြင်း၊
	ဦးမောင်ဝိတ်အဖွဲ့က အင်ဂျင်နီယာ(၉)ဦးနှင့်လုပ်သား(၄၅)ဦး ကူညီမည်ဖြစ်ကြောင်း ဆွေးနွေးခြင်း၊
	လုပ်ငန်းမြန်မြန်ဆန်ဆန် ပြီးစီးစေရေးအတွက် ဝန်တင်ရထားပျံ တစ်စင်းကို တံကြားအဖွဲ့က ထပ်မံပြုလုပ်ပေးရန် ဆုံးဖြတ်ခြင်း၊
၂၇-၁၂-၉၈	အတွင်းရေးမှူး(၁) စေတီတော်ကြီးပေါ်သို့ တက်ရောက်ခြင်း၊
	ပြတိုက်ဟောင်း တန်ဆောင်းအတွင်းတွင် အစည်းအဝေးကျင်းပခြင်း၊
	စေတီတော်ကြီး၏ မဏ္ဍိုင်တော်တွင် အဆက်သုံးဆက်ရှိသည့်အနက် အဆက်များမှာပျက်စီးမှုများ နေသဖြင့် အသစ်လဲရန် သင့်/မသင့်၊ အဆင်ပြေနိုင်/မပြေနိုင်ကို ပညာရှင်အဖွဲ့က ညှိနှိုင်းရန် လမ်းညွှန်ခြင်း၊
	ကြာကလပ်တော်မှာ ခိုင်ခံ့မှုနည်းနေပြီ ဖြစ်၍ ကြာကလပ်တော်အပေါ်၌ R.C.ကွန်ကရစ်ဖြင့် အမာခံပြုလုပ်ပေးရန် အဆုံးအဖြတ်ပေးခြင်း၊
	ငှက်ပျောဖူးမှ အင်္ဂတေသားများ ဆွေးမြည့်နေသဖြင့် အမြန်ခြောက်လွယ်သော ခေတ်မီ ကွန်ကရစ်ဖြင့် (၃)လက်မ ထုခန့်ဖြင့် အစားထိုးရန်ဆုံးဖြတ်ခြင်း၊
	မဏ္ဍိုင်တော်ကို လဲရန် လိုအပ်ပါက စိန်ဖူးတော်နှင့် ငှက်မြတ်နားတော်တို့ကို ယာယီဖြုတ်ပြီး ငြမ်းပေါ်၌ပင် တင်ထားရန်နှင့် ဆရာတော်ကြီးများထံမှ သြဝါဒခံယူရန် လမ်းညွှန်ခြင်း၊

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
၃၀-၁၂-၉၈	ထီးတော်သို့ ပညာရှင်အဖွဲ့ တက်ရောက်ခြင်း၊ ငှက်ပျောဖူးမှ ရွှေပြားများခွာယူခြင်း၊ အထူးအစည်းအဝေးကျင်းပခြင်း၊
	ရွှေတိဂုံစေတီတော်မြတ်ကြီး၏ ထာဝရဘက်စုံ ပြုပြင်မွမ်းမံ တည်ဆောက်ရေးဆိုင်ရာလုပ်ငန်း ညှိနှိုင်းအထူးအစည်းအဝေးကို ပြတိုက်ဟောင်း တန်ဆောင်းတွင် ကျင်းပခြင်း၊
၃၁-၁၂-၉၈	အတွင်းရေးမှူး(၁)သည် စေတီတော်ကြီးသို့ တက်ရောက်ပြီး ငှက်ပျောဖူးတွင် အကျယ်(၆)လက်မ၊ အနက်(၃)လက်မခန့် တူးကြည့်ပြီး အတွင်းလိုင်း၌ သံချောင်းများထည့်၍ R.C.သဖွယ် ပြုလုပ်ထားသည်ကို လေ့လာစစ်ဆေးခြင်း၊
	ထီးတော်ပုံမှန် အစည်းအဝေးဆက်လက်ကျင်းပခြင်း၊
	ထီးတော်အတွက် ဝယ်ယူရရှိပြီးဖြစ်သော Stainless Steel များ ထုတ်ယူသုံးစွဲရာတွင် စနစ်တကျ ထုတ်ယူရေးနှင့် ပစ္စည်းများထိန်းသိမ်းရေးကိစ္စများကို ညှိနှိုင်းဆွေးနွေးခြင်း၊
၁-၁-၉၉	(၀၆:၃၅)နာရီတွင် အတွင်းရေးမှူး(၁) ရောက်ရှိလာပြီး စေတီတော်သို့ တက်ရောက်ခြင်း၊ ငြမ်းဆက်လက်ထိုးခြင်း၊
	ထီးတော်လက်ရှိနေရာမှ အထက်သို့ ငြမ်းအဖွဲ့က ငြမ်းဆက်ထိုးခြင်း၊
	ဆပ်သွားဖူးအောက်ခြေအထိ ငြမ်းအကြမ်းပြီးခြင်း၊
၂-၁-၉၉	Structure အဖွဲ့ ငှက်ပျောဖူးတွင် သံချောင်းထည့်၍ R.C. လောင်းရန်စစ်ဆေးခြင်း၊ မီးရထားအဖွဲ့၊ သဘောကျင်းအဖွဲ့နှင့် ဆိပ်ကမ်းအဖွဲ့တို့က လုပ်ငန်းစတင် ဆောင်ရွက်နိုင်ရန် တိုင်းတာကြခြင်း၊
	ပိန္နဲတိုင်အား စစ်ဆေးခြင်း၊
	သဘောကျင်းအဖွဲ့က ပိန္နဲတိုင်အခြေအနေကို X-Ray ရိုက်စစ်ဆေးခြင်း၊
၃-၁-၉၉	ငြမ်းလုပ်သားများက ငှက်မြတ်နားအောက်ခြေအထိ ဆက်လက်ငြမ်းထိုးပြီးစီးခြင်း၊ မီးရထားနှင့် ဆိပ်ကမ်းအဖွဲ့က လုပ်ငန်းများဆောင်ရွက်ရန် တိုင်းတာမှုများပြုလုပ်ခြင်း၊ ဟံသာဝတီအဖွဲ့က ပညာရှင်များကြည့်ရှုနိုင်ရန် ငှက်ပျောဖူးတွင် တူးဆွခြင်းလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ခြင်း၊
၇-၁-၉၉	ထီးတော်ကြွခိုင်ရေး အပတ်စဉ်ပုံမှန်အစည်းအဝေးပြုလုပ်ခြင်း၊
	အပိုင်း(၂)ပိုင်း ကျင်းပခြင်း၊
	ပထမပိုင်းမှာ ထီးတော်အစိတ်အပိုင်းများ တင်လှူသည့်အခမ်းအနား ကျင်းပရန်ဖြစ်ခြင်း၊
	ဒုတိယပိုင်းမှာ ထီးတော်ကြီးအား ပြုပြင်မွမ်းမံရေးကိစ္စကို ဆွေးနွေးကြခြင်း၊
	အစည်းအဝေးပြီးနောက် ထီးတော်သို့ တက်ရောက်စစ်ဆေးကြခြင်း၊

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
၁၀-၁-၉၉	ဘာသာရေးအသင်းများအားလုံး ပြတိုက်ဟောင်းတန်ဆောင်းရှေ့တွင် စုရုံးစေပြီး သတ်မှတ်ထားသော ပညာရှင်များ၊ ဒေဝါဝင်း၊ ရာဇာဝင်းများဖြင့် ထီးတော်အစိတ်အပိုင်းများအား လက်ယာရစ်သုံးပတ်လှည့်လည် ပူဇော်ခြင်းအစီအစဉ်ကို စတင်ဆောင်ရွက်ခြင်း၊
	ဩဝါဒခံယူပွဲနှင့် တင်လှူပူဇော်ပွဲအခမ်းအနားကို ဆက်လက်ကျင်းပခြင်း၊
	ဩဝါဒါစရိယ ဆရာတော်ကြီးများ ကြွတင်ရောက်ရှိတော်မူခြင်း၊
	အတွင်းရေးမှူး(၁)နှင့် အဖွဲ့ရောက်ရှိခြင်း၊
	ပြတိုက်ဟောင်း တန်ဆောင်းတွင် ဩဝါဒခံယူပွဲကျင်းပခြင်း၊
	အတွင်းရေးမှူး(၁)က လျှောက်ထားခြင်း၊
	နိုင်ငံတော် သံဃာ့မဟာ နာယကအဖွဲ့၊ ဒုတိယဥက္ကဋ္ဌ အောင်မြေဘုံစံ ဆရာတော်က ဩဝါဒကထာ ချီးမြှင့်ခြင်း၊
	ဩဝါဒခံယူပြီးနောက် လူကြီးများဦးဆောင်၍ ထီးတော်အစိတ်အပိုင်း များကို ဝေါယာဉ်ပေါ်သို့ ပင့်ခြင်း၊
	သတ်မှတ်ပညာရှင်များက ဝေါယာဉ်ထမ်းပြီး စေတီတော်ကြီးအား လက်ယာရစ်လှည့်ခြင်း၊ တနင်္ဂနွေထောင့်ရှိ တံကြားရထားပျံစင်သို့ ရောက်ရှိပြီး ရထားပေါ်သို့ လွှဲပြောင်းပင့်ဆောင်ကာ စေတီတော်ကြီးပေါ်သို့ ပင့်ဆောင်ခြင်း၊
	စေတီတော်ကြီး၏ ထီးတော်ပေါ်၌ အစိတ်အပိုင်းများကို တပ်ဆင်ပူဇော်ခြင်း၊
၁၁-၁-၉၉	စေတီတော်ကြီး၏ ငှက်ပျောဖူးတွင် မဏ္ဍိုင်တော်စိုက်ထားမှု အခြေအနေကို မြန်မာ့သဘောကျင်းမှ X-Ray ရိုက်ခြင်း၊
၁၄-၁-၉၉	အပတ်စဉ်ပုံမှန် အစည်းအဝေးမတိုင်မီ ပညာရှင်များ ထီးတော်သို့တက်ရောက် စစ်ဆေးကြခြင်း၊
	အပတ်စဉ်ပြုလုပ်နေကျ ထီးတော်မွမ်းမံရေး ပုံမှန်လုပ်ငန်းညှိနှိုင်းအစည်းအဝေး ကျင်းပခြင်း၊
	ရှေးဟောင်းသုတေသန ဦးစီးဌာနအား ဝယ်ယူရန် တာဝန်ပေးထားသော SIR Radar အတွက် ဂေါပကအဖွဲ့ ငွေစာရင်းမှ ကျသင့်ငွေပေးရန် သင့်/မသင့် ကိစ္စတို့ကို ဆွေးနွေးညှိနှိုင်းကြခြင်း၊
၁၆-၁-၉၉	ငှက်ပျောဖူးမှ ကြေး Frame များ ဖြုတ်ခွာခြင်း၊
	လျှပ်စစ်အင်ဂျင်နီယာအဖွဲ့က ထီးတော်သို့ တက်ရောက်ခြင်း၊
	နည်းပညာတက္ကသိုလ်မှ (၅)ဦးတို့သည် ငှက်ပျောဖူးထိပ် ကြာကလပ်အား တက်ရောက်စစ်ဆေးခဲ့ကြခြင်း၊

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
	သဘော်ကျင်းလုပ်ငန်းမှ (၃)ဦးနှင့် မီးရထားမှ(၁)ဦးတို့သည် လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ရန် ထီးတော်သို့ တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
	ဆိပ်ကမ်းအာဏာပိုင်မှ (၁၁)ဦးတို့သည် ထီးတော်ငှက်မြတ်နားအထိ တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
	မီးရထားမှ (၁၅)ဦးတို့သည် ငှက်မြတ်နားအောက် ပိန္နဲတိုင်အား တိုင်းတာရန် တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
	မြို့တော်စည်ပင်မှ (၄)ဦးတို့သည် မဏ္ဍိုင်တော် တိုင်းတာရန် တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
၁၇-၁-၉၉	မီးရထားမှ(၉)ဦးတို့သည် ထီးတော်သို့ တက်ရောက်စစ်ဆေးခဲ့ကြခြင်း၊
	သဘော်ကျင်းမှ (၂)ဦးတို့သည် ထီးတော် Nut များအား တက်ရောက်စစ်ဆေးခဲ့ကြခြင်း၊
	တိုင်း/ဆောက် (၁၂)မှ (၆)ဦးတို့သည် ထီးတော်သို့ တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
	Structure ပညာရှင်(၁)ဦး ငှက်ပျောဖူးသို့ တက်ရောက်ခဲ့ခြင်း၊
	Structure အင်ဂျင်နီယာ(၂)ဦးတို့ ငှက်ပျောဖူးအထိ တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
၁၉-၁-၉၉	တိုင်း/ဆောက် (၁၂)မှ (၅)ဦးတို့သည် ထီးတော်သို့တက်ပြီး မိုးကြိုးလွှဲအား စစ်ဆေးကြခြင်း၊
	မီးရထားမှ(၉)ဦးတို့သည် ထီးတော်ဘုံဖြုတ်ရန် တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
	သဘော်ကျင်းမှ (၂)ဦး တို့သည် ပိန္နဲတိုင် ပြုပြင်ရန် တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
၂၀-၁-၉၉	အတွင်းရေးမှူး(၁) ဒုတိယဗိုလ်ချုပ်ကြီးခင်ညွန့်နှင့် ဝန်ကြီးများအပါအဝင် စုစုပေါင်း(၄၈)ဦးတို့သည် ထီးတော်သို့ တက်ရောက်ကြည့်ရှုကြခြင်း၊
	Structure ပညာရှင်အဖွဲ့ ငှက်ပျောဖူးသို့ တက်ရောက်ကြခြင်း၊
၂၁-၁-၉၉	အပတ်စဉ်ပုံမှန်အစည်းအဝေး မပြုလုပ်မီ လုပ်ငန်းအဖွဲ့များမှ ပညာရှင်များ စေတီတော်ကြီးပေါ်သို့ တက်ရောက်ပြီး မဏ္ဍိုင်ကြွခိုင်မှုကို စစ်ဆေးကြခြင်း၊
	စေတီတော်ကြီးအပေါ်တွင် စစ်ဆေး ကြည့်ရှုမှုများကို မွန်းလွဲပိုင်းအထိပါ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ကြခြင်း၊ ပညာရှင်အဖွဲ့များ ထီးတော်သို့ တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
၂၂-၁-၉၉	နည်းပညာတက္ကသိုလ်မှ (၉)ဦးတို့သည် မဏ္ဍိုင်တော်ပြုပြင်ရန် တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
	မီးရထားမှ(၇)ဦးတို့သည် မဏ္ဍိုင်တော်ပြုပြင်ရန် တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
	သဘော်ကျင်းမှ (၃)ဦးတို့သည် စိန်ဖူးတော်သို့ တက်ရောက်ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြခြင်း၊
	မီးရထားမှ(၂)ဦးတို့သည် စိန်ဖူးတော်သို့ တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊
	လျှပ်စစ်မှ(၂)ဦးတို့သည် ငှက်ပျောဖူးတွင် မီးသွယ်ရန် တက်ရောက်ခဲ့ကြခြင်း၊

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
၂၃-၁-၉၉	အတွင်းရေးမှူး(၁) ရောက်ရှိခြင်း၊ စိန်ဖူးတော်အား ကြည့်ရှုစစ်ဆေးခြင်း၊
၂၅-၁-၉၉	ငွေကြာရံဆရာတော်မှအပ ဩဝါဒါစရိယ ဆရာတော်ကြီး(၆)ပါးကိုယ်စား (၄)ပါး ကြွရောက်တော်မူကြခြင်း၊
	ဆရာတော်ကြီးများအား ထီးတော်ပြုပြင်မွမ်းမံမှုပြခန်းသို့ ပင့်ဆောင်ပြသခြင်း၊
	ပညာရှင်အဖွဲ့ဝင်များ စေတီတော်ကြီးပေါ်သို့ ဆက်လက်တက်ရောက်ကြခြင်း၊
၁-၂-၉၉	အတွင်းရေးမှူး(၁)ထီးတော်သို့ တက်ရောက်ခြင်း၊ အတွင်းရေးမှူး(၁) ထီးတော်သို့တက်ရောက်၍ သစ်သီး၊ ပန်း၊ ရေချမ်းများကပ်လှူခြင်း၊
	ပန်းလည်တိုင်တင်လှူပွဲကျင်းပရေး ညှိနှိုင်းအစည်းအဝေး ကျင်းပခြင်း၊
၁၀-၂-၉၉	အတွင်းရေးမှူး(၁)ဦးဆောင်၍ ရှေးဟောင်းတန်ဆောင်း၌ အစည်းအဝေးပြုလုပ်ခြင်း၊
	စိတ်ရော လူပါ သန့်ရှင်းအောင်ထားပြီး ဘုရားကြီးပေါ်သို့တက်စေရန် ညွှန်ကြားခြင်း၊
	မဏ္ဍိုင်တော်တစ်လျှောက် ထုလုပ်ထားသော ဘုရား(၄)ဆူ ပုံတော်များကို ရွှေဖြင့်ကွပ်၍ တန်ဆာဆင် ပူဇော်ရန် ညွှန်ကြားခြင်း၊
	ထီးတော်ကြီးအား လက်ရှိတင်လှူပြီး ကောင်းမွန်ခြင်း သာမက ရေရှည်တည်တံ့စေရန်အတွက် အလေးချိန်ကို မူလအလေးချိန်ထက် မပိုစေရန် ညွှန်ကြားခြင်း၊
	ထီးတော်မှ ရေးကျသည့် ဆည်းလည်းများကို ၁/၃ ခန့် (သို့) ၁/၄ ခန့်သာ ရွေးချယ်တင်ရန် ဆုံးဖြတ်မှာကြားခြင်း၊
၁၁-၂-၉၉	ရွှေသင်္ကန်းတော်ကပ်လှူရေးနှင့် ထီးတော်မွမ်းမံရေးလုပ်ငန်းများ မတ်လကုန်အပြီး ဆောင်ရွက်ရန်၊ ပညာရှင်များ၊ ရွှေပန်းထိမ်ပညာရှင်များ၊ ကြေးပြားကပ် ပညာရှင်များ၊ ရွှေမျက်ပါး ပညာရှင်များ၊ ကြေးပန်းတဉ်း ပညာရှင်များအား ဒု-တိုင်းမှူး၊ စစ်ဒေသမှူး၊ တပ်ရင်းမှူးနှင့် ဂေါပကအဖွဲ့ဝင်များ ညှိနှိုင်းဆွေးနွေးခြင်း၊
၁၂-၂-၉၉	ကြယ်ငါးပွင့်သဘောၤလုပ်ငန်းမှ ထီးတော်တွင်သုံးရန် သဘောၤသုတ်ဆေး(၁၆၀)လီတာနှင့် သင်နှာ (၂၀)လီတာ လာရောက်လှူဒါန်းခြင်း၊
၁၄-၂-၉၉	အတွင်းရေးမှူး(၁) လုပ်ငန်းခွင်သို့ လာရောက်ကြည့်ရှုစစ်ဆေးခြင်း၊
	ထီးဒေါက်၊ ထီးခွေများ တပ်ဆင်ထားမှုကို ကြည့်ရှုအဆုံးအဖြတ်ပေးခြင်း၊
	ကြေးစလောင်းအတွင်း သန့်ရှင်းမှု ဆောင်ရွက်ပြီး အမာခံပြုလုပ်ရန်အတွက် ပိန္နဲတိုင်အား ယာယီမြှောက်ထားရန်မှာကြားခြင်း၊
၁၇-၂-၉၉	စေတီတော်ကြီး၏ ငှက်ပျောဖူးတော်အတွက် ပိန္နဲတိုင် ဝင်ရောက်မှုအခြေအနေကို Radar ဖြင့် ရိုက်၍ စစ်ဆေးရန် စက်များရောက်ရှိတပ်ဆင်ခြင်း၊

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
၁၈-၂-၉၉	အတွင်းရေးမှူး(၁)နှင့် အဖွဲ့လာရောက်သည်။ ငှက်ပျောဖူးအတွင်း Radar ဖြင့် ရိုက်၍ ကြည့်သည့် အခြေအနေကို လာရောက်ကြည့်ရှုခြင်း၊
၂၅-၂-၉၉	ဒု-တိုင်းမှူးနှင့် ပညာရှင်များ စေတီတော်ကြီးပေါ်သို့ တက်ရောက်ခြင်း၊ မဏ္ဍိုင်တော်အား ယာယီထိန်းချုပ်ထားနိုင်ရန် စီစဉ်ခြင်း၊ ကြာကလပ်ကြီးအတွင်း အင်္ဂတေများ ခွာထုတ်ခြင်း၊ ဒု-တိုင်းမှူးဦးစီး၍ လုပ်ငန်းညှိနှိုင်း အစည်းအဝေးလုပ်ခြင်း၊
၂၆-၂-၉၉	အတွင်းရေးမှူး(၁) ဘုရားပေါ်သို့တက်ခြင်း၊ ကြာကလပ်တူးဖော်သည့်ကိစ္စ Structure ပညာရှင်က တင်ပြသဖြင့် နေ့လယ်တွင် ထပ်မံ၍ စေတီကြီးပေါ်သို့တက်ရန် ပြောခြင်း၊ အတွင်းရေးမှူး(၁) စေတီတော်ကြီးပေါ်သို့ ထပ်မံတက်ရောက်ခြင်း၊ ကြာကလပ်အတွင်းမှ ဌာပနာများကို ကြည့်ရှုခြင်း၊ အမာခံအခြေအနေများ စစ်ဆေးခြင်း၊
၂၇-၂-၉၉	မှတ်တမ်းပြုစုရေး အစည်းအဝေးပြုလုပ်ခြင်း၊ ဒု-တိုင်းမှူးနှင့် တပ်ရင်းမှူးတို့ တက်ရောက်ခြင်း၊ စာအုပ်များမှာ- နည်းပညာဆိုင်ရာမှတ်တမ်းစာအုပ် သမိုင်းမှတ်တမ်းဆိုင်ရာစာအုပ် ဗိသုကာပုံစံဆိုင်ရာ မှတ်တမ်းစာအုပ် တို့ဖြစ်ကြသည်။ Structure အဖွဲ့ ပန်းလည်တိုင်အောက်ခြေ ကြေးကလပ်အတွင်း တူးဆွခြင်း၊ ရွှေ၊ ငွေပြားနှင့် အထွေထွေ ပစ္စည်းမျိုးစုံတွေ့ရခြင်း၊
၂၈-၂-၉၉	စိန်ဖူးတော်အောက် ဆည်းလည်းပဒေသာ(အသစ်)ကို သင်္ဘောကျင်းက တပ်ဆင်ခြင်း၊
၁-၃-၉၉	အတွင်းရေးမှူး(၁) ရောက်ရှိပြီး ထီးတော်သို့ တက်ရောက်၍ စိန်ဖူးတော်၊ ငှက်မြတ်နားတော်တို့အား ရောင်တော်ဖွင့်ခြင်း၊
၂-၃-၉၉	နိုင်ငံတော် သံဃာ့မဟာနာယကအဖွဲ့ဝင် ဆရာတော်ကြီး(၄)ပါး ထီးတော်ပြပွဲ လေ့လာခြင်း၊ ပတ္တမြားမျက်ရှင်ဖူးခြင်း၊
၄-၃-၉၉	Structure အဖွဲ့ခေါင်းဆောင် ဘုရားပေါ်သို့တက်ခြင်း၊ ငှက်ပျောဖူးကိစ္စများစိစစ်ခြင်း၊
၈-၃-၉၉	ကြာကလပ်အတွင်း ဌာပနာရုပ်ပွားများ ထည့်သွင်းခြင်း၊ ဌာပနာခြင်း၊ နံ့သာရည်ဖျန်းခြင်း၊ ကွန်ကရစ်စတင်လောင်းခြင်း၊ လုပ်သားအင်အား (၃၀)ဦး၊ (၁၇:၀၅) နာရီတွင်လုံးဝပြီးစီးခြင်း၊

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
၁၁-၃-၉၉	ပညာရှင်အဖွဲ့ ပုံမှန်အစည်းအဝေးကျင်းပခြင်း၊ ဒုတိယတိုင်းမှူးနှင့် ပညာရှင်များ၊ ဂေါပကအဖွဲ့ဝင်များတက်ရောက်ခြင်း၊ လုပ်ငန်းများညှိနှိုင်းခြင်း၊ ဆည်းလည်းချိတ်ကွင်းများ ရွှေရည်စိမ်ရန်ကိစ္စ၊ ညောင်ရွက်များတွင် ရတနာများ ချိတ်ဆွဲသည့်ကိစ္စ၊ ငှက်ပျောဖူးမှ ရထားပျံဆင်းသော အထိန်းစတီးကြိုးမှာ ကြာနုများကြား သံကူကွန်ကရစ်လုပ်ငန်းအတွက် မလွတ်ကင်းသဖြင့် တိုကြားအဖွဲ့က ချက်ချင်းရှင်းလင်းပေးရန် ဆုံးဖြတ်ခြင်း၊ (၁၂-၃-၉၉)နေ့တွင် မဏ္ဍိုင်တော်အား ထိန်းချုပ်ထားသော သစ်သားငြမ်းကို ဖျက်သိမ်းပေးရန် ညှိနှိုင်းသဘောတူကြခြင်း၊
၁၂-၃-၉၉	မဏ္ဍိုင်တော်အဆက်များမှ စောင်းရွဲ့မှုများ Structureအဖွဲ့က ကြီးကြပ်၍ တည့်မတ်ခြင်း၊ ငှက်ပျောဖူးအချောကိုင်လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ မီးရထားအဖွဲ့၊ သင်္ဘောကျင်းအဖွဲ့၊ ဆိပ်ကမ်းအဖွဲ့များ (၁၅)ဦးစီ ညအိပ်လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ခြင်း၊ ဟံသာဝတီအဖွဲ့များ ညအိပ်ဆောင်ရွက်ခြင်း၊
၁၅-၃-၉၉	အတွင်းရေးမှူး(၁)နှင့်အဖွဲ့ ထီးတော်သို့တက်ရောက်ခြင်း၊ ရွှေလက်စွပ်များ၊ ရွှေညောင်ရွက်များ တင်လှူချိတ်ဆွဲခြင်း၊
၁၆-၃-၉၉	သင်္ဘောကျင်းအဖွဲ့ ထီးတော်ပေါ်တွင် ဆပ်သွားဖူးပြုပြင်ခြင်းလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ ငှက်ပျောဖူး ဖောင်းရစ်များ အင်္ဂတေချောလုပ်ငန်းအတွက် ညှိနှိုင်းပေးခြင်း၊
၁၉-၃-၉၉	အတွင်းရေးမှူး(၁) ရောက်ခြင်း၊ ထီးတော်ပေါ်တက်ရောက်၍ ဘုံဆင့်များတွင် ရွှေဆည်းလည်း ၄၉၀ (တစ်ဘုံ ၇၀ နှုန်း) ချိတ်ဆွဲလှူဒါန်းခြင်း၊ စိန်ဖူးတော်တွင် ရတနာများတင်လှူခြင်း၊
၂၀-၃-၉၉	ထီးတော်သို့တက်ရောက်၍ ဆပ်သွားဖူးရွှေပြားကပ်လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ ငှက်ပျောဖူးတော်ကြီးတစ်ခုလုံး ရေဆေးရန် အစည်းအဝေးခေါ်ယူပြီး ဧရိယာအလိုက် ဆေးကြောရန် မီးသတ်ပိုက်ဖြင့် ရေဖျန်းပေးရန် စီစဉ်ပေးခြင်း၊ ဆပ်သွားဖူးရွှေကပ်လုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ ဖွန်းလေးဘုံအနက် (၂)ဘုံရောင်တော်ဖွင့်ခြင်း၊ ထီးတော်တင်ရာတွင် အမာခံ အစိတ်အပိုင်းများအား ရထားပျံဆိုက်သည့်နေရာမှ အထက်သို့တင်ရန် အစီအစဉ်များ ရေးဆွဲခြင်း၊ ဝါးငြမ်းဖြည့်စွက် ထိုးပေးရန်မှာကြားခြင်း၊
၂၂-၃-၉၉	ဩဝါဒါစရိယ ဆရာတော်ကြီးများ ကြွရောက်ခြင်း၊ ဩဝါဒခံယူပွဲ ကျင်းပခြင်း၊ ရွှေထီးတော်တင်လှူမည့်အစီအစဉ်များ လျှောက်ထားခြင်း၊ ဒု-ဝန်ကြီး၊ ဒု-တိုင်းမှူး၊ စစ်ဒေသမှူးနှင့် ဂေါပကအဖွဲ့ဝင်များတက်ရောက်ခြင်း၊ ပွဲခံသည့်ကိစ္စသာ သတိထားရန် ဩဝါဒပေးခြင်း၊ ရွှေထီးတော်တင်လှူပွဲ ကျင်းပရေးဆိုင်ရာ ညှိနှိုင်းအစည်းအဝေး ကျင်းပခြင်း၊ ဒု-တိုင်းမှူး၊ စစ်ဒေသမှူးများနှင့် ဌာနဆိုင်ရာ အကြီးအကဲများ တက်ရောက်ကြခြင်း၊ ဧပြီ ၄၊၅၊၆ရက် ထီးတော်တင်ပွဲကျင်းပရန် ဆပ်ကော်မတီများဖွဲ့စည်းခြင်း၊ ဆပ်သွားဖူးရွှေကပ်လုပ်ငန်း ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ ဆည်းလည်းများဆက်လက် ချိတ်ဆွဲခြင်း၊ ယနေ့တင်လှူသည့် အရေအတွက်(၄၀၀)လုံးဖြစ်ခြင်း၊ ငှက်ပျောဖူးရွှေကပ်လုပ်ငန်းများ စတင်ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ ဖွန်းလေးဘုံ ပထမ၊ ဒုတိယဘုံဆင့်များ အမာခံရရှိရေး ဒေါက်များပြုလုပ်ခြင်း၊

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
၂၃-၃-၉၉	ဆပ်သွားဖူး ရွှေကပ်အဖွဲ့၊ ဆည်းလည်းအဖွဲ့၊ ဖွန်းလေးဘုံပြုပြင်ရေးအဖွဲ့များ တက်ရောက်ခြင်း၊ လက်စွပ်ပေါင်း(၃၀၀၀)ကျော် တင်လှူခြင်း၊ ဆပ်သွားဖူး ရွှေကပ်လုပ်ငန်းများ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခြင်း၊ ငှက်ပျောဖူးအကျယ်ဆုံးနေရာမှအထက် ထီးတော်တွင် ငြမ်းဆက်ထိုးခြင်း၊
၂၄-၃-၉၉	မိုးရွာသဖြင့်လုပ်ငန်းများ ခေတ္တရပ်ဆိုင်းရခြင်း၊
၂၅-၃-၉၉	ရထားပုံစမ်းသပ်၍ ထီးခွေများတင်လှူရန် ဆုံးဖြတ်ခြင်း၊
	ဆပ်သွားဖူး ရွှေပြားကပ်လုပ်ငန်း ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ခြင်း၊
	ထီးဒေါက်ဆည်းလည်း (၂၅၀)လုံး ထပ်မံတင်ခြင်း၊
	အတွင်းရေးမှူး(၁) လာရောက်ခြင်း၊
	ရွှေဆည်းလည်းကြီးအလုံး (၃၀)နှင့် ညောင်ရွက်အသေး (၃၀)၊ အကြီး (၁၁)ရွက်တင်ပေးခြင်း၊ လက်စွပ်များတင်လှူခြင်း၊
	ထီးတော်တင်ရန် ငြမ်းပြင်ခြင်း၊ ထီးတော်တင် Lift တည်ဆောက်ခြင်း၊
	အတွင်းရေးမှူး(၁) ရောက်ရှိခြင်း၊
	ထီးတော်တင်ပွဲအတွက် လိုအပ်ချက်များ လမ်းညွှန်မှာကြားခြင်း၊
	ထီးတော်တင်စဉ် ဩဝါဒါစရိယ ဆရာတော်ကြီးများ ပင့်ဆောင်ရန်မှာကြားခြင်း၊
	ထီးတော်တင်ချိန် ကြာမည်ဖြစ်၍ ထီးတော်ပေါ်သို့ ပေါင်မုန့်နှင့်ရေ တင်ပေးထားရန်ညွှန်ကြားခြင်း၊ ပျော်ပွဲရွှင်ပွဲတွင် စည်းကမ်းထိန်းသိမ်းရေးအဖွဲ့ ဖွဲ့စည်းရန် စသည်များမှာကြားခြင်း၊
၂၈-၃-၉၉	သဘောကျင်းအဖွဲ့ ထီးတော်တင်လျှောက်လမ်းဆင်ခြင်း၊
	မီးရထားအဖွဲ့ ထီးတော်ချုပ်တန်းများဆင်ခြင်း၊
	ဆိပ်ကမ်းအဖွဲ့ ထီးတော်၌ ကွင်းများတပ်ဆင်ခြင်း၊
	ဆပ်သွားဖူးတွင် ရွှေပြားကပ်ခြင်း၊
	ငှက်မြတ်နားတွင် ထီးတော်ဆိုင်းကြိုးတပ်ရန် သဘောကျင်းက စီစဉ်ရခြင်း၊
	ငြမ်းအဖွဲ့များခေါ်ယူ၍ တောင်ဘက်သို့ တိမ်းစောင်းနေသည်ကို ငြမ်းဝါးများအမြန်လျှော့ချရန် စီစဉ်ရခြင်း၊
	ငြမ်းဖျက်နေစဉ်အတွင်း ငြမ်းမှာ တဖြည်းဖြည်းပို၍ အိကျကပ်လာခြင်း၊ ပို၍ ထိလာခြင်း၊ ည (၁၁:၀၀)နာရီတွင် ငြမ်းမှာ ပိုမို ဆိုးရွားသည့်အခြေအနေသို့ ရောက်သဖြင့် အင်အားသုံး၍ အလေးချိန်များသော ဝါးယားများအမြန်လျှော့ချရခြင်း၊ ငြမ်းမှာပိုမိုပိကျလာသဖြင့် ထီးတော်အား မထိခိုက်စေရန် ရှာဝါး၊ သံပိုက်များဖြင့် အမြန်ထောက်ကန်ရခြင်း၊

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
၂၉-၃-၉၉	ငြိမ်းအန္တရာယ်မှ ထီးတော်အားကာကွယ်ရန် ထောက်ကန်ခြင်းလုပ်ငန်း ပြီးစီးခြင်း၊
	အတွင်းရေးမှူး(၁) လာရောက်ခြင်း၊ ထီးတော်ပေါ်သို့တက်ခြင်း၊
၄-၄-၉၉	ရွှေထီးတော်တင်လှူပွဲ (ပထမနေ့)
	အတွင်းရေးမှူး(၁)ရောက်ခြင်း၊ တောင်ဘက်အာရုံခံတန်ဆောင်အတွင်း ဆွမ်းတော်ကြီးကပ်ခြင်း၊
	ဗိုလ်ချုပ်မှူးကြီးရောက်ရှိပြီး အခမ်းအနားစတင်ခြင်း၊ လှည့်လည် ပူဇော်ခြင်းအခမ်းအနားများ ဆက်လက်ကျင်းပခြင်း၊
၅-၄-၉၉	ရွှေထီးတော်တင်လှူပွဲ (ဒုတိယနေ့)
၆-၄-၉၉	ရွှေထီးတော်တင်လှူပွဲ (တတိယနေ့)
	အတွင်းရေးမှူး(၁)နှင့်အဖွဲ့ ရောက်ရှိခြင်း၊ တောင်ဘက်အာရုံခံတန်ဆောင်း၌ ဆွမ်းတော်ကြီး ကပ်လှူခြင်း၊
	အခမ်းအနားကို အစီအစဉ်အတိုင်းကျင်းပခြင်း၊
	ရေစက်ချအခမ်းအနား ကျင်းပပြီးနောက် ဝေါယာဉ်(၉)စုဖြင့် ရင်ပြင်တော်တွင် စေတီတော်ကြီးအား (၃)ပတ်လှည့်လည်ပူဇော်ခြင်း၊ ထီးတော်အစိတ်အပိုင်းများ ရထားပုံဖြင့် တင်လှူခြင်း၊ အတွင်းရေးမှူး(၁) ကိုယ်တိုင် အစိတ်အပိုင်းများ တပ်ဆင်ခြင်း၊ စေတီတော်ကြီးပေါ်၌ ရွှေမိုး ငွေမိုး ရွာခြင်း၊ ဆပ်သွားဖူး၌ ရတနာပွှည်းများ များလွန်းသဖြင့် အလေးချိန်များခြင်း လေးထိုးပေါက်ပိတ်ခြင်းများရှိသဖြင့် လေပေါက်ရှင်ခြင်း၊ အလေးချိန်လျှော့၍ ထီးတော်ဘုံများသို့ ပြောင်းခြင်းများ ဆောင်ရွက်ခြင်း၊
	ညနေပိုင်းတွင် အတွင်းရေးမှူး(၁) ရောက်ရှိခြင်း၊ ရှေးဟောင်းခန်းမတွင် အစည်းအဝေးလုပ်ခြင်း၊ ပြီးစီးသောလုပ်ငန်းအခြေအနေများ သုံးသပ်ခြင်းနှင့် ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းစဉ်များအတွက် အဆုံးအဖြတ်ပြုရန်ရှိသည်များ ဆုံးဖြတ်ပေးရန် လာရောက်ခြင်းဖြစ်ကြောင်း ပြောခြင်း၊
	ဆပ်သွားဖူးတွင် ရတနာအလေးချိန် များလွန်းသည့်ကိစ္စ လျှော့ချ၍ ထီးဘုံ(၇) ဆင့်တွင် ပြောင်းရန်ညွှန်ကြားခြင်း၊
	ငှက်မြတ်နားနှင့် ကောင်တာဝိတ်တွင် အလေးချိန်မျှတမှု စစ်ဆေး၍ ဝိတ်များပါက လျှော့ချပြီး ထီးဘုံ(၇)ဆင့်တွင် တင်ရန်မှာကြားခြင်း၊
	သမိုင်းကြောင်းမှီး၍ သာယာနာပျော် စိတ်ဝင်စားဖွယ် အစီအစဉ် ထုတ်လွှင့်နိုင်ရန်အတွက် ဆရာတော် ဦးဉာဏိသရ (သီတဂူဆရာတော်)အား လျှောက်ထားရန် (ဂေါပကအဖွဲ့က ဆောင်ရွက်ရန်) မှာကြားခြင်း၊

ရက်စွဲ	လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်
၈-၄-၉၉	ထီးတော်မွမ်းမံရေးပညာရှင်အဖွဲ့ ပုံမှန်အစည်းအဝေးများ၊ ရှေ့ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရမည့် လုပ်ငန်းအစီအစဉ်များ ညှိနှိုင်းအစည်းအဝေးကျင်းပခြင်း၊ ဒု-တိုင်းမှူး ဦးစီးဆောင်ရွက်ခြင်း၊ (၂၉-၄-၉၉)နေ့ အနေကဇာတင်ပွဲကိစ္စနှင့် ထီးတော်တွင် အချောသပ် စစ်ဆေး ဆောင်ရွက်ရန် ကိစ္စ၊ ရွှေပြားသကန်း၊ ရွှေမျက်ပါးသကန်းတော်များ ဆက်လက်ကပ်လှူရေးကိစ္စများ၊ ရုပ်သံမှထုတ်လွှင့်ရေးကိစ္စများ ဆွေးနွေးခြင်း၊ မိုးဇလအဖွဲ့များ ထီးတော်ပေါ်တွင် လေတိုက်နှုန်းများ တိုင်းတာရန်စီစဉ်ခြင်း၊