

ပြည်ထောင်စုသမ္မတမြန်မာနိုင်ငံတော်အစိုးရ  
သတ္တုတွင်းဝန်ကြီးဌာန  
ဘူမိဗေဒလေ့လာရေးနှင့်ဓာတ်သတ္တုရှာဖွေရေးဦးစီးဌာန



ကယားပြည်နယ်၊ ဘောလခဲခရိုင်၊ ဖားဆောင်းမြို့  
မော်ချီးဒေသတွင် မြေပြိုမှုများနှင့်ပတ်သက်၍  
သွားရောက်ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုအား အစီရင်ခံတင်ပြခြင်း

၂၀၁၅ ခုနှစ် အောက်တိုဘာလ ၂၈ ရက်နေ့မှ နိုဝင်ဘာလ ၅ ရက်နေ့အထိ

ဒေါက်တာမြင့်စိုး၊ ညွှန်ကြားရေးမှူး နှင့် အဖွဲ့

# ရည်ရွယ်ချက်

- ကယားပြည်နယ် ဘောလခဲခရိုင်၊ ဖားဆောင်းမြို့နယ် မော်ချီးဒေသတွင် ၂၀၁၅ ခုနှစ် အောက်တိုဘာလအတွင်း မိုးသည်းထန်စွာ ရွာသွန်းမှုကြောင့်မြေပြိုမှုများဖြစ်ပွား၍ အဆောက်အဦများ ပြိုကျပျက်ဆီး ခဲ့ခြင်းနှင့် လူများသေဆုံးခဲ့ခြင်းတို့ကြောင့် မြေပြိုမှုဖြစ်စဉ်များအား ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာ ကွင်းဆင်းလေ့လာမှု လုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်နိုင်ရန် ဖြစ်ပါသည်။ ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာ ကွင်းဆင်းလေ့လာမှု လုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်နိုင်ရန် ဖြစ်ပါသည်။

## မော်ချီးသတ္တုတွင်းနောက်ခံသမိုင်း

- မော်ချီးသတ္တုတွင်းသည် မြန်မာပြည်တွင် ခဲမဖြူ၊ အဖြိုက်နက်၊ ရှိလိုက်ရောရာသတ္တုအများဆုံး ထွက်ရှိသော သတ္တုတွင်းတစ်ခုဖြစ်ပါသည်။ မော်ချီးသတ္တုသိုက်အား ၁၈၆၂ ခုနှစ်တွင် စတင်တွေ့ရှိခဲ့ပြီး ၁၈၉၉-၁၉၀၀ ခုနှစ်တွင် C, S Middiemiess မှ ပထမဦးဆုံးသော ဘူမိဗေဒအစီရင်ခံစာကို ပြုစုရေးသား ခဲ့ပါသည်။
- ၁၉၀၃ ခုနှစ်တွင် အင်္ဂလန်ပြည်မှ မော်ချီးမိုင်းလီမိတက်အား ထူထောင်ပြီး ၁၉၁၃ ခုနှစ်တွင် ပင်မသန့်စင်စက်ရုံကို တည်ဆောက်၍ လည်ပတ်ထုတ်လုပ်ခဲ့ပါသည်။ ပထမကမ္ဘာစစ်ကြီး အပြီးတွင် သတ္တုဈေးနှုန်းကျဆင်းသဖြင့် ၁၉၂၁ ခုနှစ်မှစ၍ မိုင်းပိတ်ထားခဲ့ရာ ၁၉၂၉ ခုနှစ်တွင် ပြန်လည်ဖွင့်လှစ် လုပ်ကိုင်ခဲ့ပါသည်။
- ၁၉၄၁ မှ ၁၉၄၅ ခုနှစ်အထိ ဂျပန်ခေတ်တွင် သန့်စင်စက်ရုံဖျက်ဆီးခြင်းခံရသဖြင့် လုပ်ငန်း ရပ်နားထားရပြီး ၁၉၅၇ ခုနှစ်တွင် ဗြိတိသျှမြန်မာဖက်စပ်ကုမ္ပဏီအား ထူထောင်ခဲ့ပါသည်။ ၁၉၅၈ ခုနှစ် ဇူလိုင်လတွင် ပြည်တွင်းဆူပူသောင်းကျန်းမှုများကြောင့် မိုင်းပိတ်ထားရပြီး ၁၉၆၂ ခုနှစ်တွင် ပြည်သူပိုင် သိမ်းယူ၍ ထူထောင်ရေးလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်လျက် သတ္တုတူးဖော်ထုတ်လုပ်မှုကို ဆောင်ရွက်ခဲ့ပါသည်။ ၁၉၈၇ ခုနှစ် ဩဂုတ်လနောက်ပိုင်းတွင် သန့်စင်စက်ရုံကိုသာ လည်ပတ်နိုင်ပြီး ကျန်ရှိသည့် သတ္တုသန့်စင်မှု ဆိုင်ရာ အစိတ်အပိုင်းများကို စီမံချက်ဖြင့် ပြုပြင်နေရသဖြင့် သတ္တုဆေးကြောသန့်စင်မှုကို လုပ်ကွက် များအတွင်း၌သာ ဆောင်ရွက်ခဲ့ကြပါသည်။
- ၁၉၉၁ မှ ၁၉၉၄ ခုနှစ်အထိ အမှတ် ၂ သတ္တုတွင်းလုပ်ငန်း ဘူမိဗေဒဝန်ထမ်းများမှ လေ့လာ စူးစမ်းမှုပြုလုပ်၍ သတ္တုသိုက်ပမာဏတွက်ချက်ရေးလုပ်ငန်း ဆောင်ရွက်ခဲ့ရာ သ-၂ မှ သ-၄ အဆင့်ရှိ ပျမ်းမျှသတ္တုသားပါဝင်မှု ၂.၁၇% ရှိသော သတ္တုရိုင်းတန်ချိန် ၁၁၁၈၆၇ တန်မှ သတ္တုသန့်စင် ၂၄၂၀ တန်ခန့် ရရှိမည်ဟု ခန့်မှန်းတွက်ချက်ခဲ့ပါသည်။ ၁၉၉၅ ခုနှစ်တွင် မော်ချီးသတ္တုတွင်း၌ သတ္တုကြောအသစ်များ ရှာဖွေတွေ့ရှိရေးအတွက် ဖြတ်လှိုက်ဂူ ဖောက်လုပ်ခြင်းလုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ခဲ့ပြီး သ-၂ မှ သ-၄ အဆင့်ရှိ ပျမ်းမျှသတ္တုသားပါဝင်မှု ၁.၆၄ % ရှိသော သတ္တုရိုင်းတန်ချိန် ၅၆၈၇၃၃ တန်မှ သတ္တုသန့်စင် ၉၃၂၈ တန်ခန့် ကျန်ရှိမည်ဟု ခန့်မှန်းတွက်ချက်ခဲ့ပါသည်။
- လက်ရှိအချိန်တွင် ဖားဆောင်းမြို့နယ်ရှိ သတ္တုတွင်းလုပ်ငန်းများအား သတ္တုတွင်းဝန်ကြီးဌာန အမှတ် (၂) သတ္တုတွင်းလုပ်ငန်းနှင့် ထုတ်လုပ်မှုအပေါ်အကျိုးတူခွဲဝေခံစားသောစနစ်ဖြင့် တူးဖော်ဆောင်ရွက် လုပ်ကိုင်လျက် ရှိပါသည်။



# ကွင်းဆင်းဝန်ထမ်း





## တွင်းဆင်းဝန်ထမ်း

ဘူမိဗေဒလေ့လာရေးနှင့်ဓာတ်သတ္တုရှာဖွေရေးဦးစီးဌာန

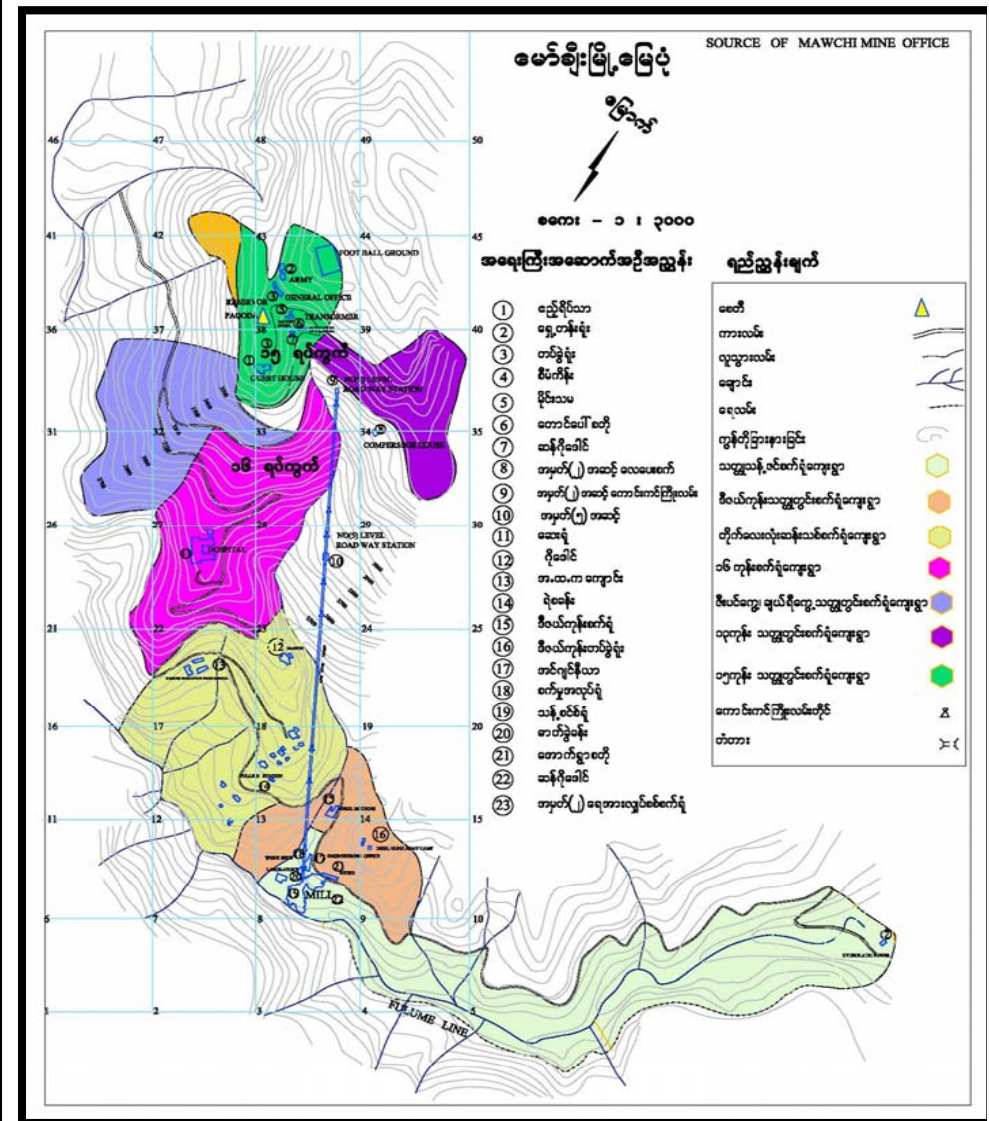
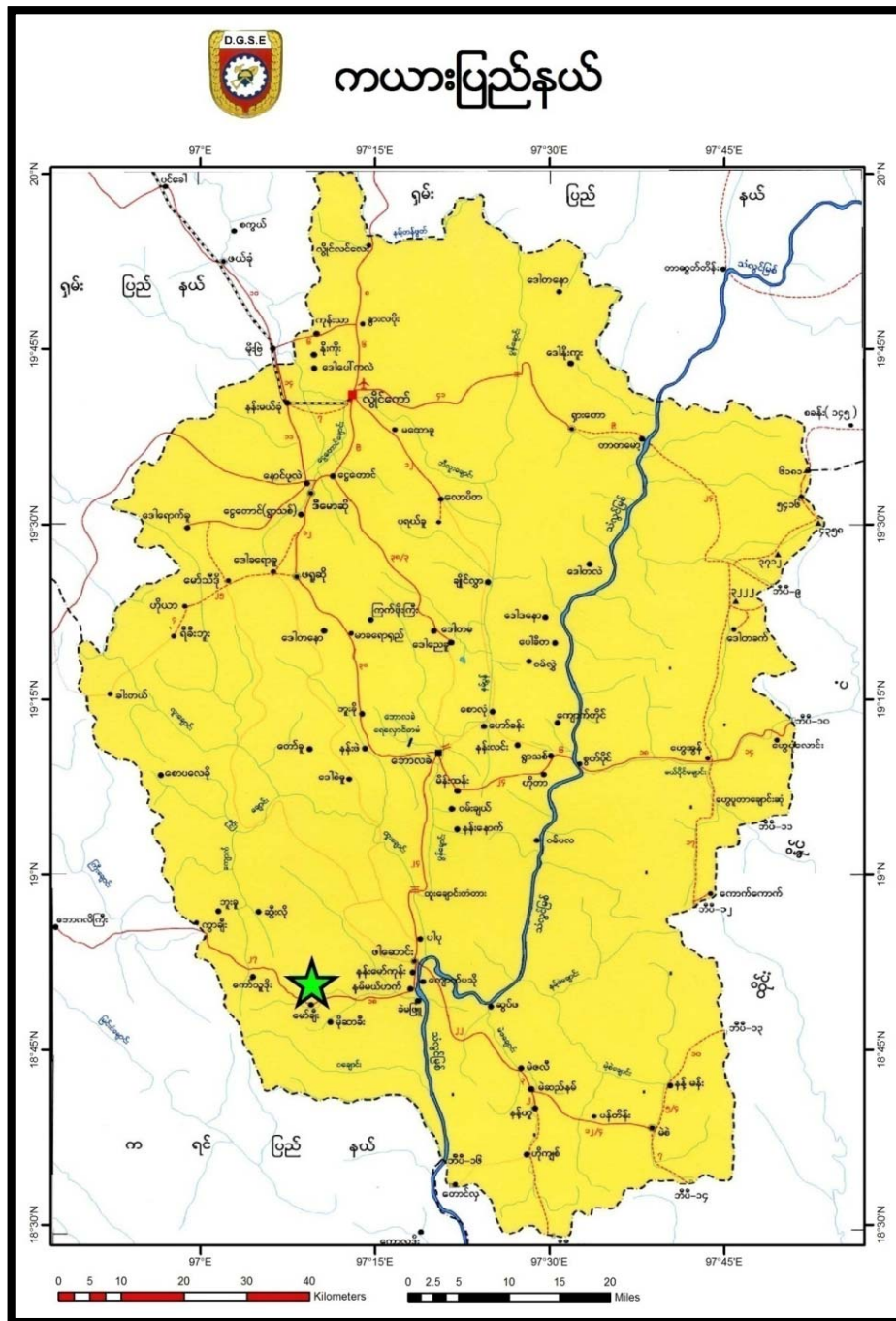
စဉ်	အမည်	ရာထူး	မှတ်ချက်
(က)	ဒေါက်တာမြင့်စိုး	ညွှန်ကြားရေးမှူး	အဖွဲ့ခေါင်းဆောင်
(ခ)	ဦးဖုန်းမြင့်	ဒုတိယညွှန်ကြားရေးမှူး	အဖွဲ့ဝင်
(ဂ)	ဦးဇော်မင်းလွင်	လက်ထောက်ဘူမိဗေဒအရာရှိ	အဖွဲ့ဝင်
(ဃ)	ဒေါ်ရီရီဝင်း	လက်ထောက်ဘူမိဗေဒအရာရှိ	အဖွဲ့ဝင် (GIS)
(င)	ဒေါ်ဒိုင်ယာနာ	ဘူမိဗေဒဝန်ထမ်း	အဖွဲ့ဝင် (GIS)

အမှတ် (၂) သတ္တုတွင်းလုပ်ငန်း

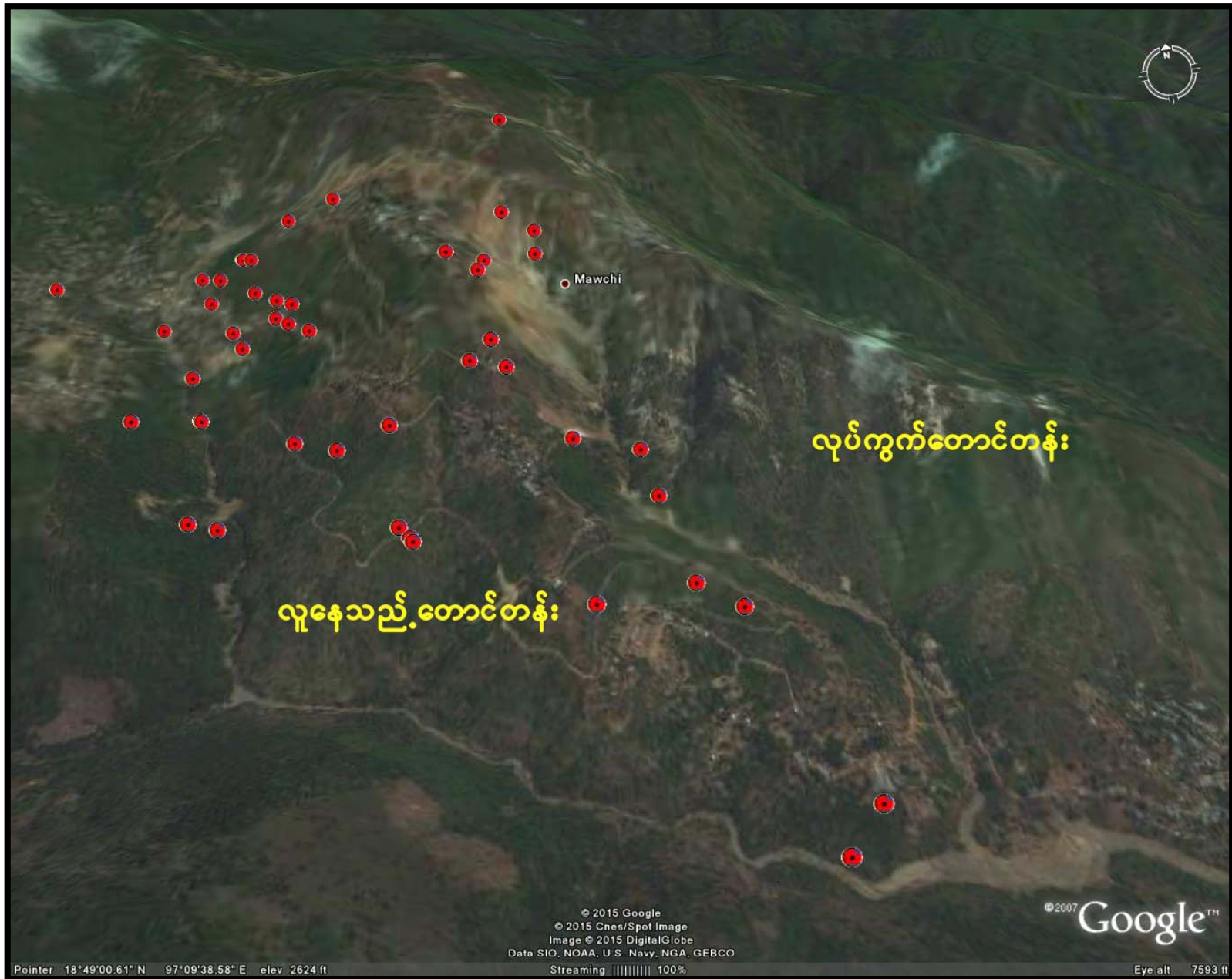
စဉ်	အမည်	ရာထူး	မှတ်ချက်
(က)	ဦးစောမိုက်ကယ်	လက်ထောက်အထွေထွေမန်နေဂျာ	မော်ချီးသတ္တုတွင်း
(ခ)	ဦးတင်လင်း	လက်ထောက်အင်ဂျင်နီယာ	မော်ချီးသတ္တုတွင်း
(ဂ)	ဦးစန်းဝင်းအောင်	တာဝန်ခံ အင်ဂျင်နီယာ	မော်ချီးရုံးခွဲ လွိုင်ကော်မြို့



ဘူမိဗေဒကွင်းဆင်းအဖွဲ့မှ မော်ချီးမြေပြိုသောဒေသသို့ ကွင်းဆင်းခရီးမသွားရောက်မီ ကယား ပြည်နယ်ဝန်ကြီးချုပ်နှင့် အစိုးရအဖွဲ့ဝင်များအား သွားရောက်တွေ့ဆုံစဉ်။

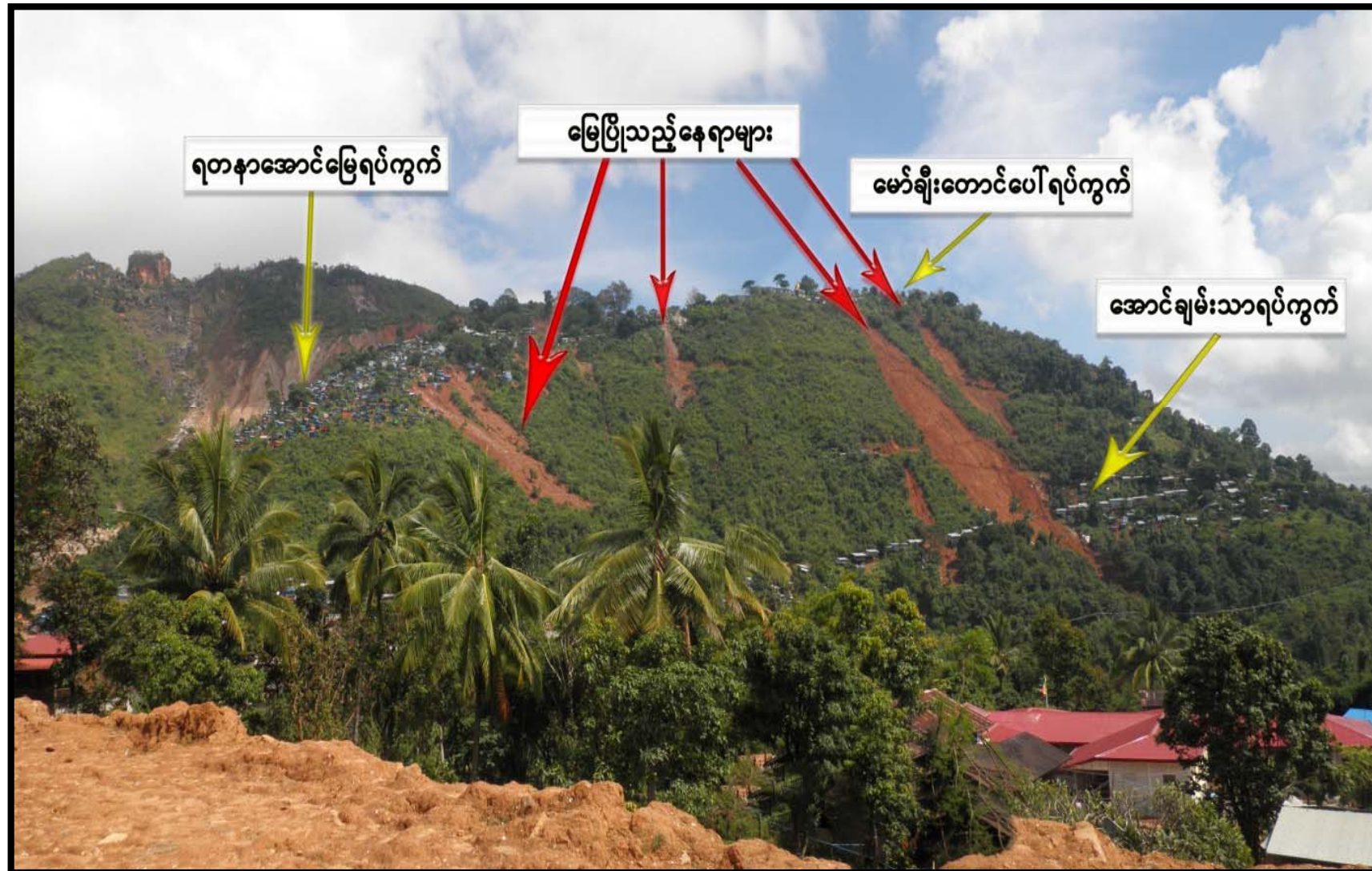






ကွင်းဆင်းလေ့လာရေးခရီးသွားရောက်ခဲ့သောနေရာများ

## လူနေသည့်တောင်တန်း

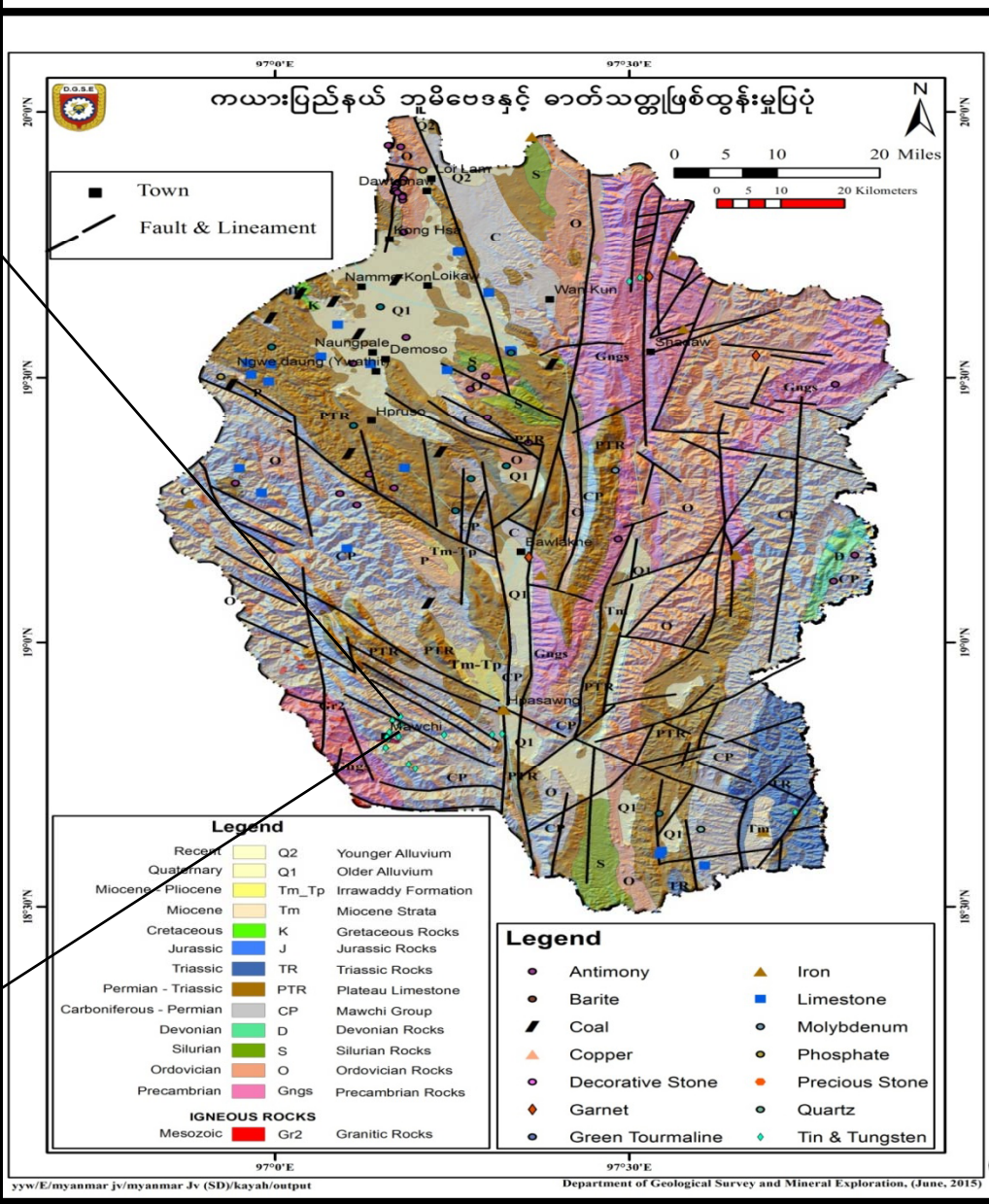
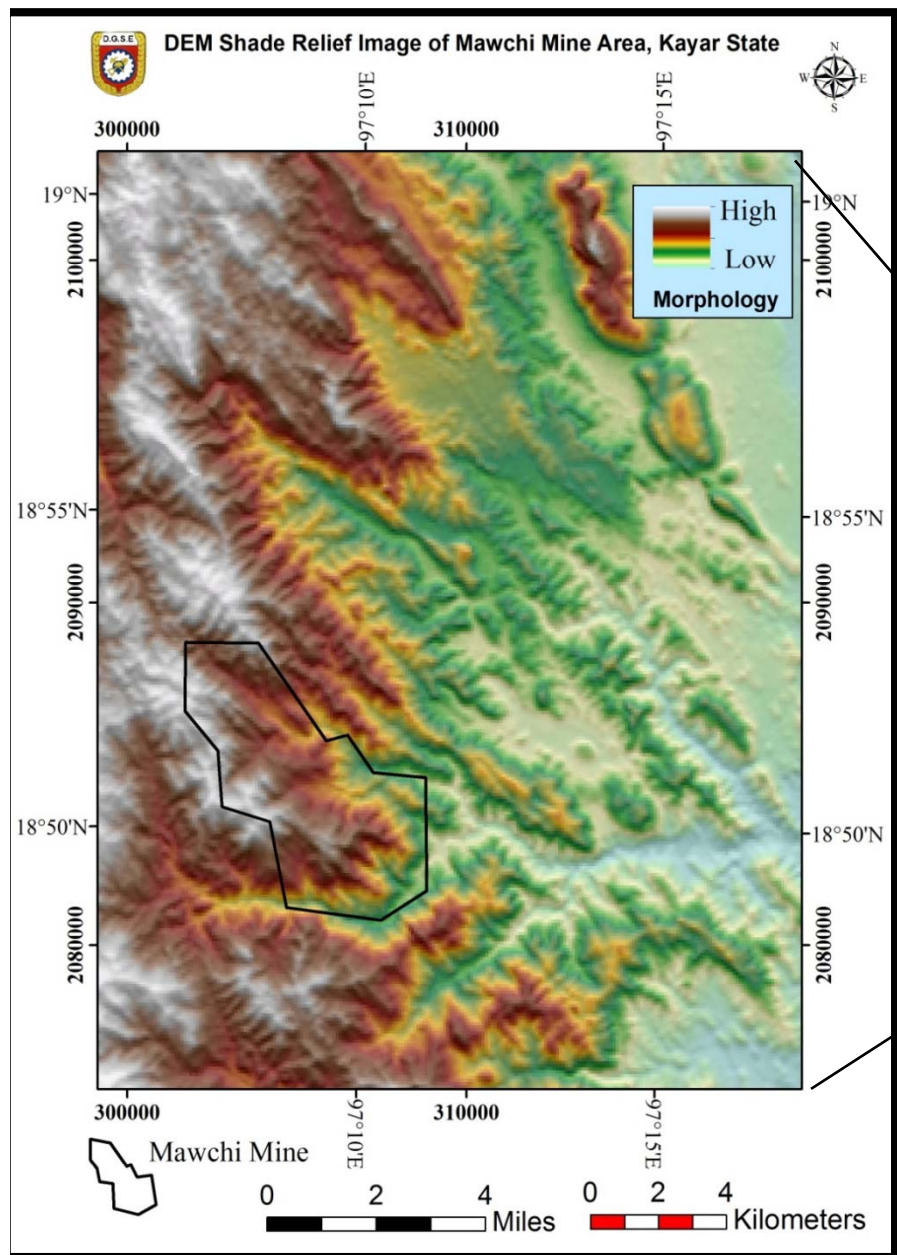




## လုပ်ကွက်တောင်တန်း





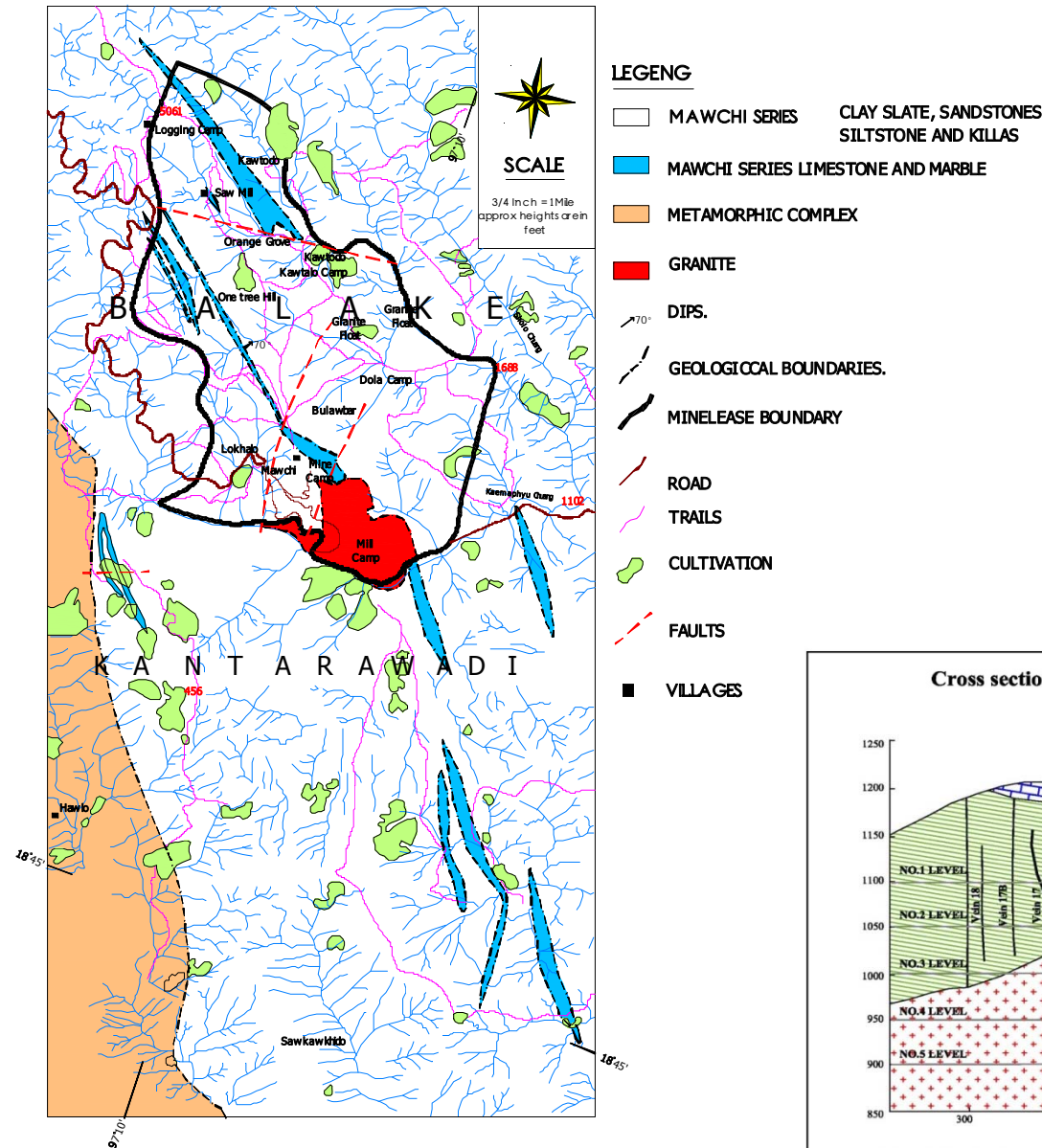


## မော်ချီးသတ္တုတွင်းနှင့် မြေပြိုမှုသဘာဝဘေးဒဏ်

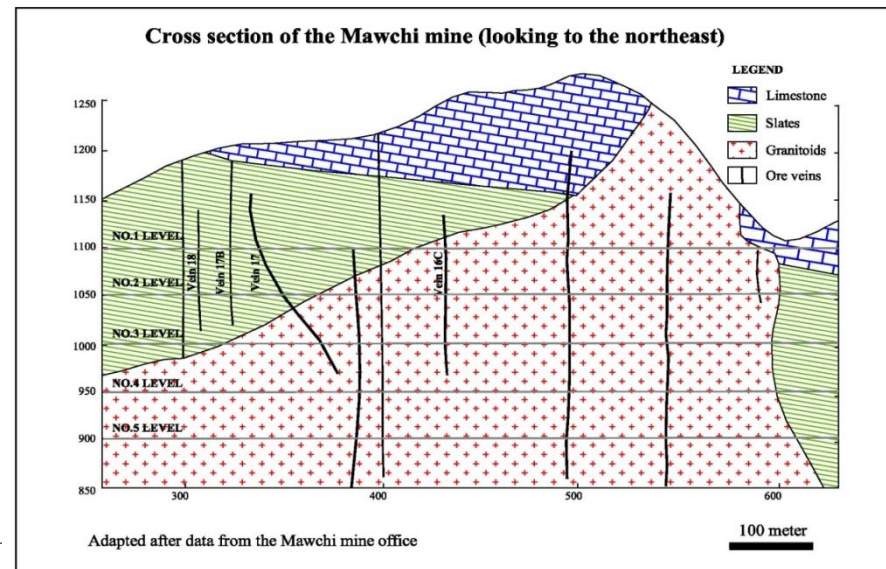
- မော်ချီးသတ္တုတွင်းဒေသရှိတောင်များသည် မြင့်မားမတ်စောက်သော ဆင်ခြေလျှောများရှိပြီး မိုးသည်းထန်စွာ ရွာသွန်းမှုကြောင့် မြေဆီလွှာအတွင်း ရေစိမ့်ဝင်မှု (overload pore water pressure) များလာပြီး မတ်စောက်သော ဆင်ခြေလျှောများတစ်လျှောက် ကမ္ဘာ့ဆွဲအား (Gravity) ကြောင့် မြေဆီလွှာထု လိုက်လျှောကျခြင်း ဖြစ်စေခဲ့ခြင်းသည် မော်ချီးသတ္တုတွင်းဒေသအား မြေပြိုမှုသဘာဝဘေးအန္တရာယ် ကျရောက်စေနိုင်သော အခြေခံအချက်များ ဖြစ်ပါသည်။
- မြေပြိုတောင်ပြိုခြင်း၊ မြေသားနိမ့်ကျခြင်းနှင့် မြေသားရွေ့လျားခြင်းများ၏ အဓိကအကြောင်းရင်း များမှာ မတ်စောက်မြင့်မားသော ဆင်ခြေလျှောများတည်ရှိမှု၊ မုတ်သုံမိုးသည်းထန်စွာရွာသွန်းမှု၊ ဆင်ခြေလျှော အောက်ခြေတိုက်စားမှုနှင့် လမ်းဖောက်ရာတွင် ဆင်ခြေလျှောအောက်ခြေကို ဖြတ်တောက်မိမှု စသည်တို့ကြောင့်ဖြစ်ရခြင်းကို တွေ့ရှိရပါသည်။ ထို့ပြင် အင်ဂျင်နီယာနည်းပညာကို အသုံးပြု၍ ရေစီးရေလာကောင်းမွန်အောင် ပြုလုပ်ထားသော နည်းလမ်းများမရှိခြင်းနှင့် အားနည်းခြင်း၊ မြေထိန်းနံရံ များ စနစ်တကျ တည်ဆောက်ထားမှုမရှိခြင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်ပါသည်။
- မော်ချီးသတ္တုတွင်းသည် အောက်ပါအတိုင်း သဘာဝဘေးဒဏ်များ ခံစားခဲ့ရကြောင်းမှတ်သား သိရှိရပါသည် -
  - (က) ၁၉.၇.၁၉၈၅ ရက်နေ့တွင် မော်ချီးအနောက်ဖက်ကမ်းပါးယံ ကြီးကျယ်စွာပြိုကျပြီး သတ္တုတွင်းများ ပျက်ဆီးပိတ်ဆို့လျက် လူ ၂၂ ဦး သေဆုံးခဲ့ပြီး အိမ် ၂၁ လုံး ပျက်ဆီးခဲ့ခြင်း။
  - (ခ) ၃၀.၇.၈၈ ရက်နေ့တွင် မော်ချီးအနောက်ဘက်ကမ်းပါးယံ ဒုတိယအကြိမ် ကြီးမားစွာ ပြိုကျခဲ့ခြင်း။
  - (ဂ) မှတ်တမ်းမှတ်ရာမရှိသော်လည်း အသေးစားမြေပြိုမှုများ မကြာခဏ မြေပြိုကြောင်း ဒေသခံများ၏ ပြောကြားချက်အရ သိရှိရခြင်း။



**GEOLOGICAL MAP OF MAWCHI MINE AREA (By G . Vernon Hobson)**  
**MINING, GEOLOGICAL AND METALLURGICAL OF INSTITUTE OF INDIA**  
**TRANS, VOL 6.PLATE 7 (1940)**



မော်ချီးသတ္တုတွင်းဒေသသည် အဓိကအားဖြင့် ကာဗွန်နီဗားရပ်စ်သက်တမ်း (လွန်ခဲ့သော နှစ်သန်းပေါင်း ၃၅၀ ခန့်) ရှိ မော်ချီးကျောက်လွှာစဉ်စု (Mawchi Series) ဝင် အနည်ကျကျောက် သဲကျောက်၊ ရွှံ့ကျောက်၊ ယေလကျောက်နှင့် ထုံးကျောက်များဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားပါသည်။ မော်ချီးကျောက်လွှာ စဉ်စုသို့ ခဲမဖြူနှင့် အဖြိုက်နက်သတ္တုများအား သယ်ဆောင်ယူလာသည့် Late Mesozoic to early Tertiary သက်တမ်း (လွန်ခဲ့သောနှစ်သန်းပေါင်း ၆၀ ခန့်)ရှိသော ဂရက်နစ်ကျောက်များ (Garson et al., 1976, Mitchell, 1977) တိုးဝင်အသွင်ပြောင်းမှုကြောင့် Mawchi Series အချို့အပိုင်းတွင် ထုံးကျောက်များမှ စကျင်ကျောက်များအဖြစ်သို့ လည်းကောင်း၊ သဲကျောက်များမှ မာသော သလင်းကြွယ် သဲကျောက်များအဖြစ်သို့ လည်းကောင်း၊ ရွှံ့ကျောက်များမှ သင်ပုန်းကျောက်များ အဖြစ်သို့လည်းကောင်း ပြောင်းလဲသွားခြင်းအား တွေ့ရှိရပါသည်။





# LITHOLOGY



ထုံးကျောက်



သဲကျောက်



ရွှံ့ကျောက်၊ သဲကျောက်၊ ယေလကျောက်



ဂရက်နိုက်ကျောက်



ယေလကျောက်



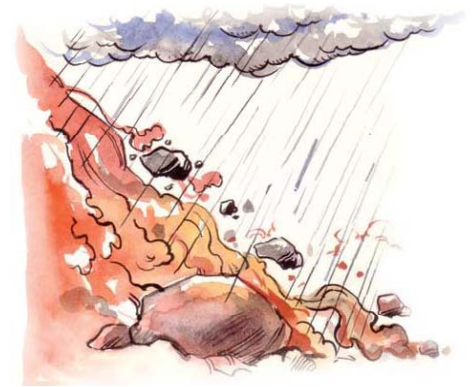
ရွှံ့ကျောက်

## မြေပြိုခြင်းအကြောင်းတရားများ

မြေပြိုရခြင်းအကြောင်းတရား ၂ ပါးရှိပါသည် -

### (က) သဘာဝတရားကြောင့်မြေပြိုခြင်း။

- (၁) ရက်ရှည်မိုးသည်းထန်စွာရွာသွန်းခြင်း နှင့် နှင်းများကျဆင်းခြင်း။
- (၂) မြေအောက်ရေမြင့်တက်လာ၍ မြေကြီး၏ခုခံနိုင်ရည်အား လျော့ကျခြင်း နှင့် မြေတွင်ပါဝင်တွဲဆက်ပစ္စည်းများ အလေးချိန်တိုးလာခြင်း။
- (၃) ဒီရေကြောင့် မြေမျက်နှာပြင်အနိမ့်အမြင့်မတူညီခြင်း။
- (၄) ဆည်၊ ရေလှောင်ကန်နှင့် မြစ်ချောင်းများတွင် ရေမျက်နှာပြင်နိမ့်ကျခြင်း။
- (၅) တောင်စောင်းပေါ်မှ ရေများအဆက်မပြတ်စီးဆင်းတိုက်စားခြင်း။
- (၆) ကျောက်များပုံပျက်ခြင်း။
- (၇) မြေငလျင်ဗဟိုချက်အနီးတွင် တောင်ကုန်းတောင်တန်းများရှိပါက မြေပြိုခြင်း။
- (၈) မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်း။



### (ခ) လူတို့၏ပယောဂကြောင့်မြေပြိုခြင်း။

- (၁) တောင်ယာစိုက်ပျိုးရန်နှင့် သစ်ထုတ်လုပ်ရန် တောခုတ်ခြင်း၊ တောရှင်းခြင်းနှင့် တောမီးရှို့ခြင်းကြောင့် သစ်တောများပြုန်းတီးခြင်း။
- (၂) ငါးမွေးမြူရန်အတွက် ကန်များတူးဖော်ခြင်း။
- (၃) အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာလုပ်ငန်းစဉ်အရ လက်ခံခွင့်ပြုထားသောအချက်အလက်များ ကို လက်ခံကျင့်သုံးခြင်းမရှိပဲ အဆောက်အဦများ ဆောက်လုပ်ခြင်း။
- (၄) သတ္တုတွင်းဒေသများတွင် သတ်မှတ်ပြဌာန်းထားသော သတ္တုတွင်းဥပဒေ၊ နည်း ဥပဒေ၊ စည်းကမ်းများနှင့်အညီ လိုက်နာဆောင်ရွက်မှု အားနည်းခြင်း။



## မော်ချီးဒေသမြေပြိုခြင်းအကြောင်းရင်းများ

- (က) ဆင်ခြေလျော့အနေအထားများ မြင့်မားမတ်စောက်နေခြင်း (Presence of steep slope)
- (ခ) သည်းထန်စွာရွာသွန်းသောမိုး (Torrential rainfall)။
- (ဂ) ဆင်ခြေလျော့များတွင် အောင်းရေမြင့်တက်လာမှု (Increasing pore water pressure)။
- (ဃ) မော်ချီးဒေသအောက်ခံကျောက်သားအခြေအနေ (Lithology Condition)





လုပ်ကွက်တောင်တန်း Level 2 အနီးရှိ မြေပြိုသည့်နေရာအား တွေ့မြင်ရစဉ်



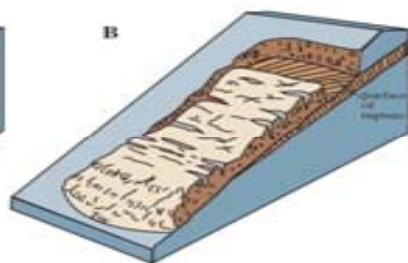
## မော်ဒယ်ဒေသတွင် တွေ့ရှိရသောမြေပြိုကျမှုအမျိုးအစားများ (Types of landslides)

အကြမ်းအားဖြင့် မြေပြိုကျခြင်းအမျိုးအစားများအား အောက်ပါအတိုင်း အကြမ်းဖျင်း သတ်မှတ် ထားကြပါသည် -

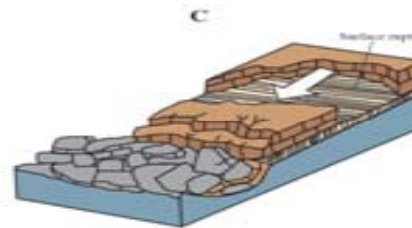
- (က) မြေသားများလည်ကျမြေပြိုခြင်း (Rotation Landslide)
- (ခ) ကျောက်များအက်ကြောင်းများအတွင်း ရေဝင်၍ပြိုကျခြင်း (Translation landslide)
- (ဂ) ကျောက်နှင့်မြေသားများအစုလိုက်မြေပြိုခြင်း (Block slide)
- (ဃ) ကျောက်ပြိုကျခြင်း (Rock Fall) ၊
- (င) ကျောက်ကျိုးပဲ့ကျခြင်း (Topple)၊
- (စ) မြေသားအကျိုးအပဲ့အစအနများပြိုကျခြင်း (Debris flow) ၊
- (ဆ) တောင်ပေါ်မှ နှင်းထု၊ ရေခဲထုနှင့် ကျောက်တုံးများ တဟုန်ထိုးလျှောက်ကျခြင်း (Debris avalanche)
- (ဇ) မြေလျှောက်ကျခြင်း (Earth flow)
- (ဈ) တအိအိနှင့်မြေပြိုကျခြင်း (Creep)
- (ည) ဘေးတိုက်ကွဲထွက်ခြင်း (Lateral spread)



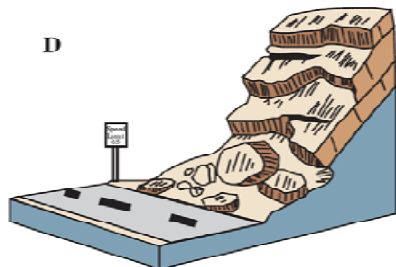
Rotational landslide



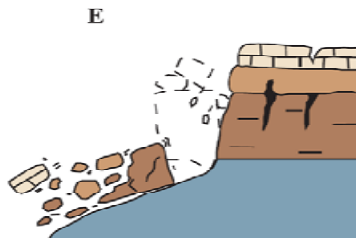
Translational landslide



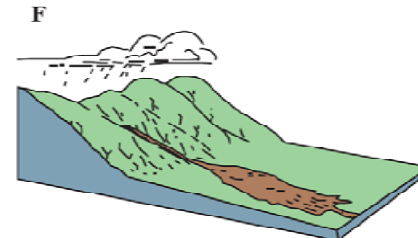
Block slide



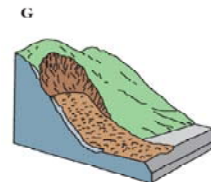
Rockfall



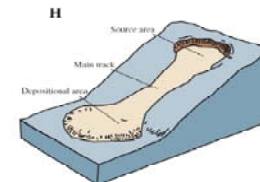
Topple



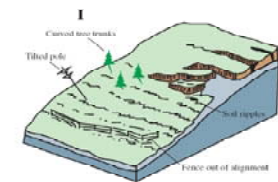
Debris flow



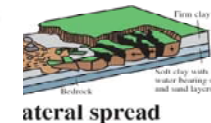
Debris avalanche



Earthflow

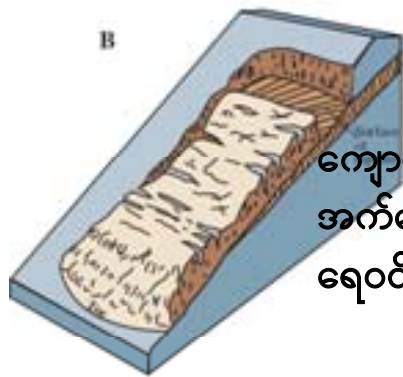


Creep



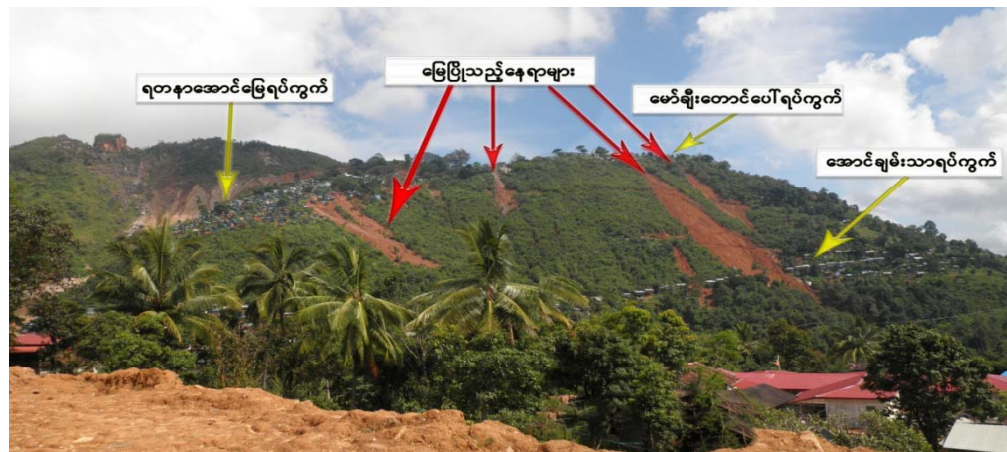
ateral spread



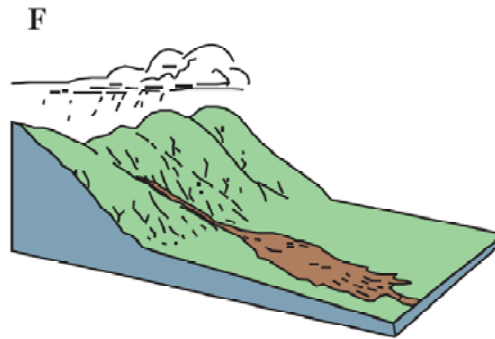


ကျောက်များ  
အက်ကြောင်းများအတွင်း  
ရေဝင်၍ပြိုကျခြင်း

Translational landslide





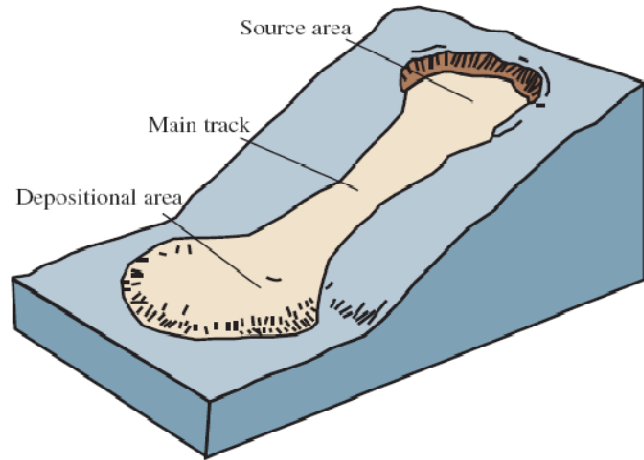


**Debris flow**

မြေသားအကျိုးအပဲ့အစအနများပြိုကျခြင်း



**H**



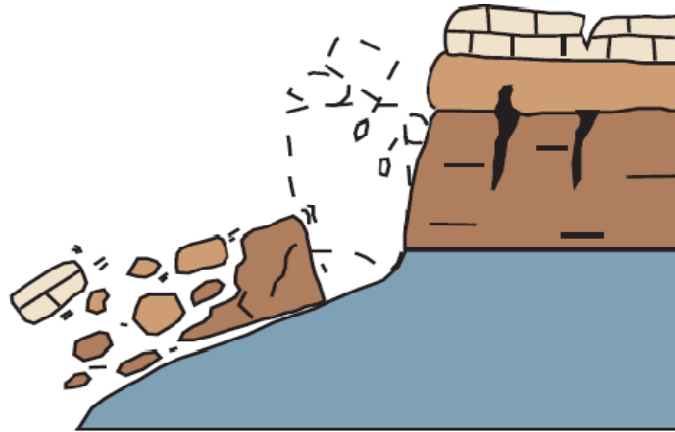
**Earthflow**

မြေလျှောကျခြင်း





E



Topple



ကျောက်ကျိုးပွဲကျခြင်း

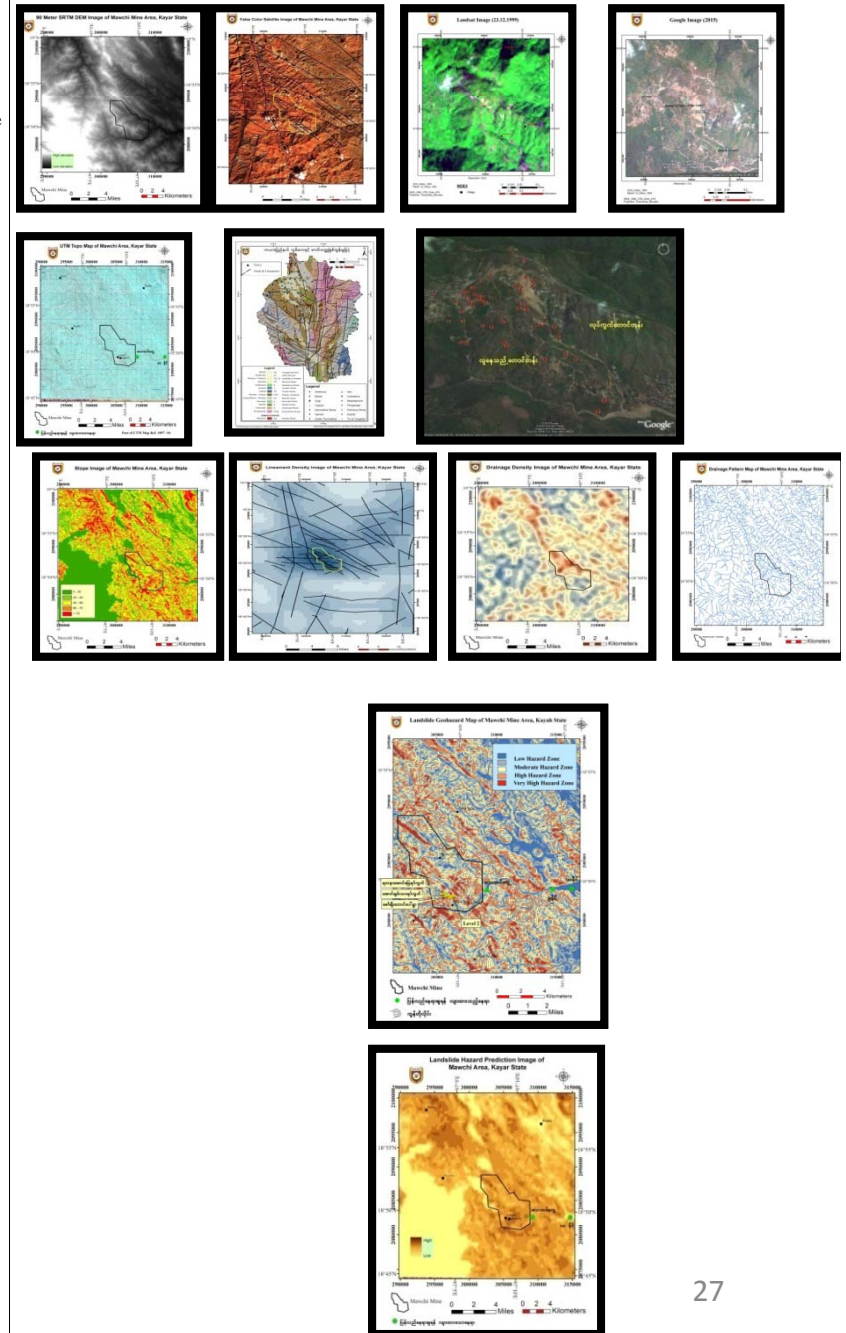
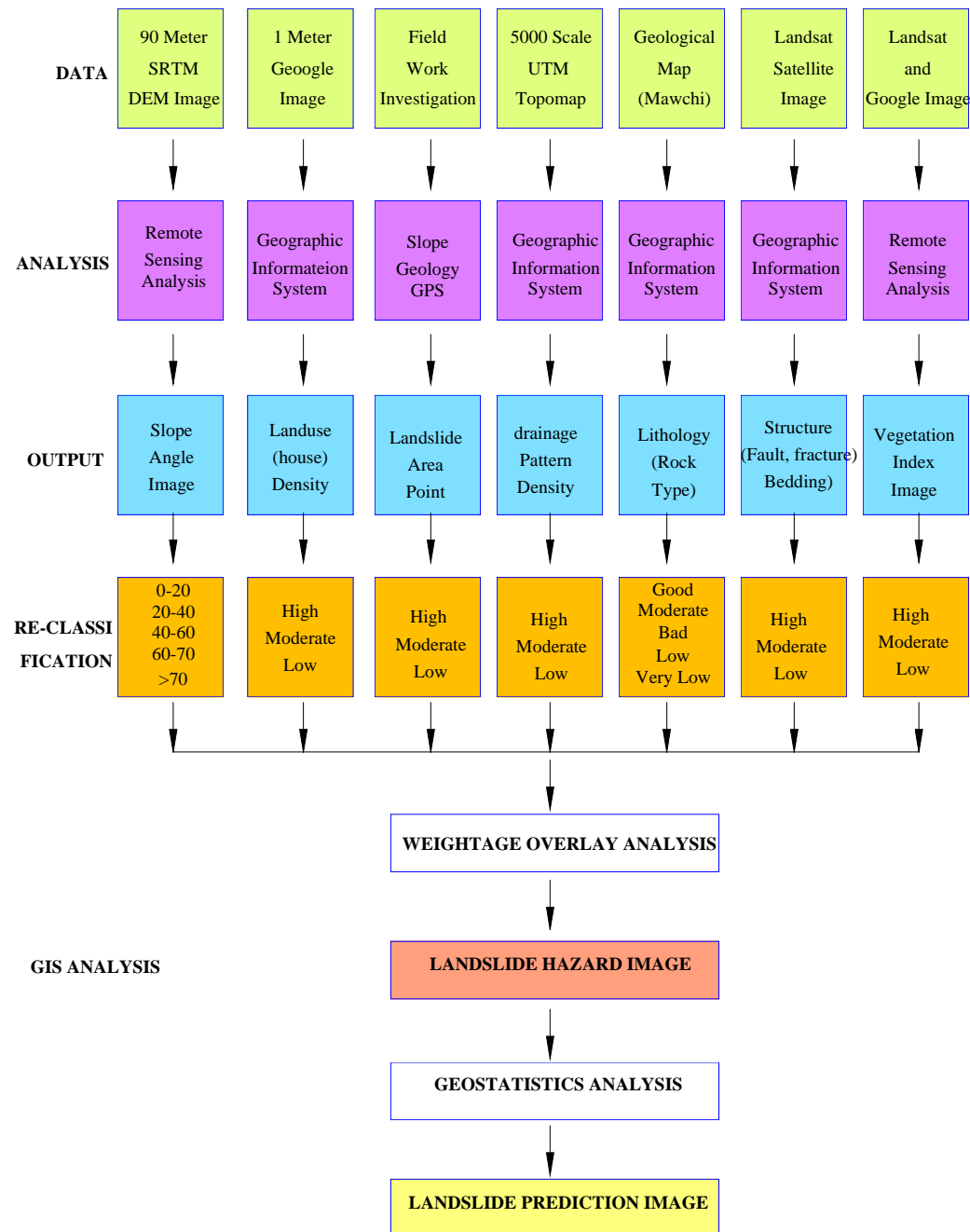


မော်ချီးဒေသရှိမြေပြိုမှု အန္တရာယ်ဇုန်ပြမြေပုံအတွက် မြေပြိုမှုအားဖြစ်စေနိုင်သော အဓိက လွှမ်းမိုးလျက် ရှိသည့် အချက်များကို လေ့လာပိုင်းခြားခြင်း

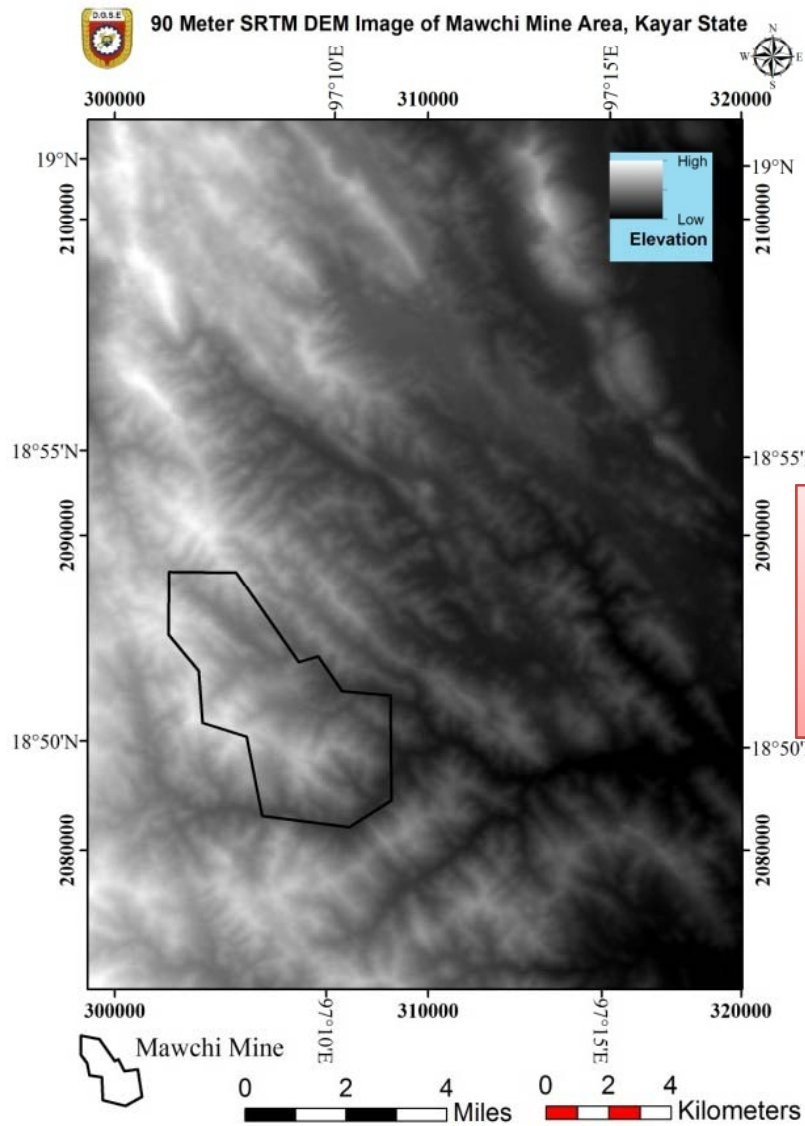
- မြေပြိုမှုအန္တရာယ်ကို လေ့လာဆန်းစစ်ခြင်းအား အောက်ပါအချက်များပေါ် မူတည်၍ လေ့လာသုံးသပ်ခဲ့ပါသည်။ ၎င်းတို့မှာ-
  - (က) ဒေသတစ်ခု၏ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသောမြေပြိုခြင်းလက္ခဏာများအား တွက်ဆခန့်မှန်းခြင်း။
  - (ခ) နေရာ၊မြေအမျိုးအစားသဘာဝနှင့် မြေအသုံးချမှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော မြေပြိုမှုကို တွက်ဆခန့်မှန်းခြင်း တို့ဖြစ်ပါသည်။
- မော်ချီးဒေသတွင် မြေပြိုခြင်းနေရာများအားလေ့လာရာတွင် အောက်ပါ အချက်များပေါ် မူတည်စဉ်းစား ကွင်းဆင်းလေ့လာမှတ်တမ်းတင်အချက်အလက်များ ကောက်ယူစုဆောင်းခဲ့ပါသည် -
  - (က) ဆင်ခြေလျော့၏အင်္ဂါပမာဏ (Slope inclination)
  - (ခ) ဘူမိဗေဒ နှင့်သက်ဆိုင်သောအချက်များဖြစ်သည့်မြေသား (သို့) ကျောက်အမျိုးအစား (Lithology)
  - (ဂ) ဘူမိအနေအထား (Geological structures: Fault, Joint, fracture, Crack, Bedding plane, etc....)
  - (ဃ) တောင်ကြားချိုင့်ဝှမ်း (Valley)
  - (င) ကနဦးအက်ရာ လက္ခဏာများရှိခြင်း (Initial Crack Sign)
  - (စ) မြေအသုံးပြုပုံ (Landuse)
  - (ဆ) လူတို့၏လုပ်ဆောင်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာသည့်အခြေအနေများ (လမ်း၊ မြောင်းတူးခြင်း၊ အဆောက်အဦဆောက်လုပ်ခြင်း)
  - (ဇ) စိမ့်ရေထွက်ရှိမှုအခြေအနေ (Spring condition) စသည့်အချက်များဖြစ်ပါသည်။
- အထက်ပါ အချက်များကို GIS (Geographic Information System) တွင် အန္တရာယ်ဇုန်ပြမြေပုံ ပြုလုပ်ရန်အတွက် ရွေးချယ်ခဲ့ပါသည်။



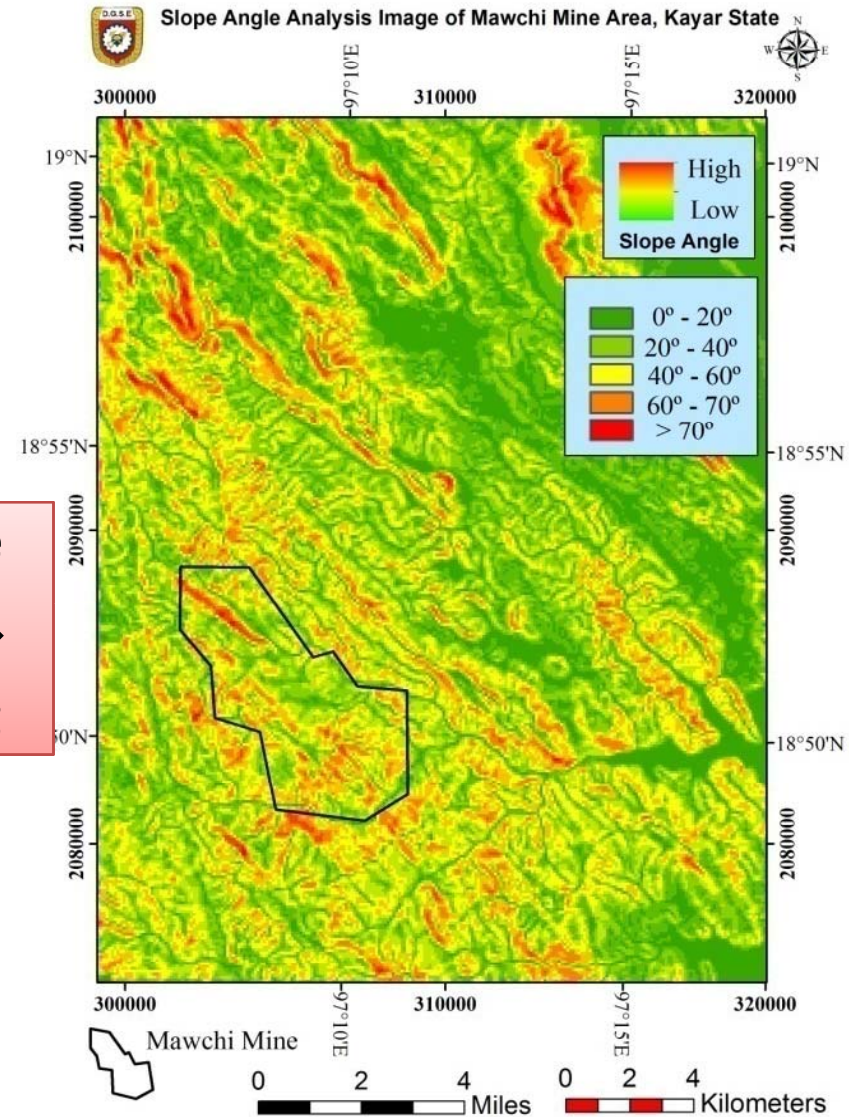
# Methodology Flow Chart



## Slope Analysis

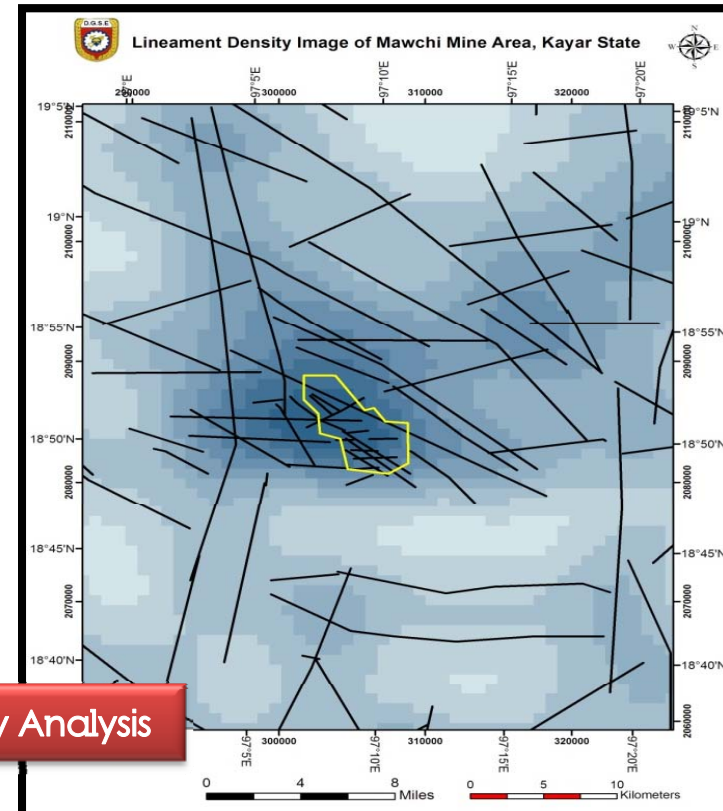
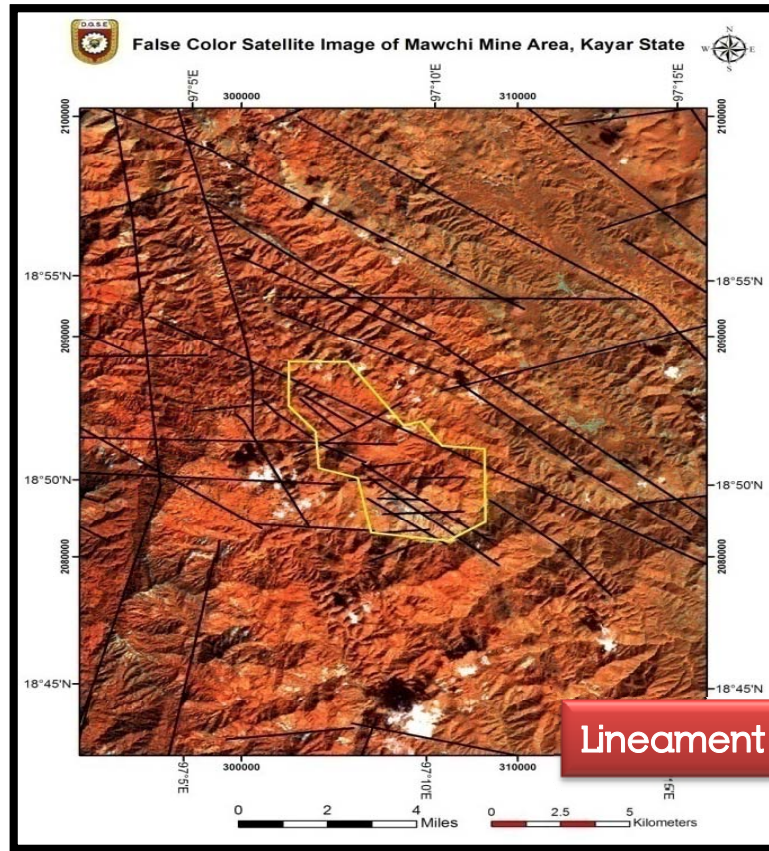


Remote  
Sensing



မော်ချီးဒေသ၏ ဆင်ခြေလျှောအင်္ဂါအားပြသသောပုံ





**Lineament Density Analysis**



မော်ချီးဝန်းကျင်ဒေသ၏  
Lineament Density Analysis  
image နှင့် Satellite image  
အားတွေ့မြင်ရပုံ

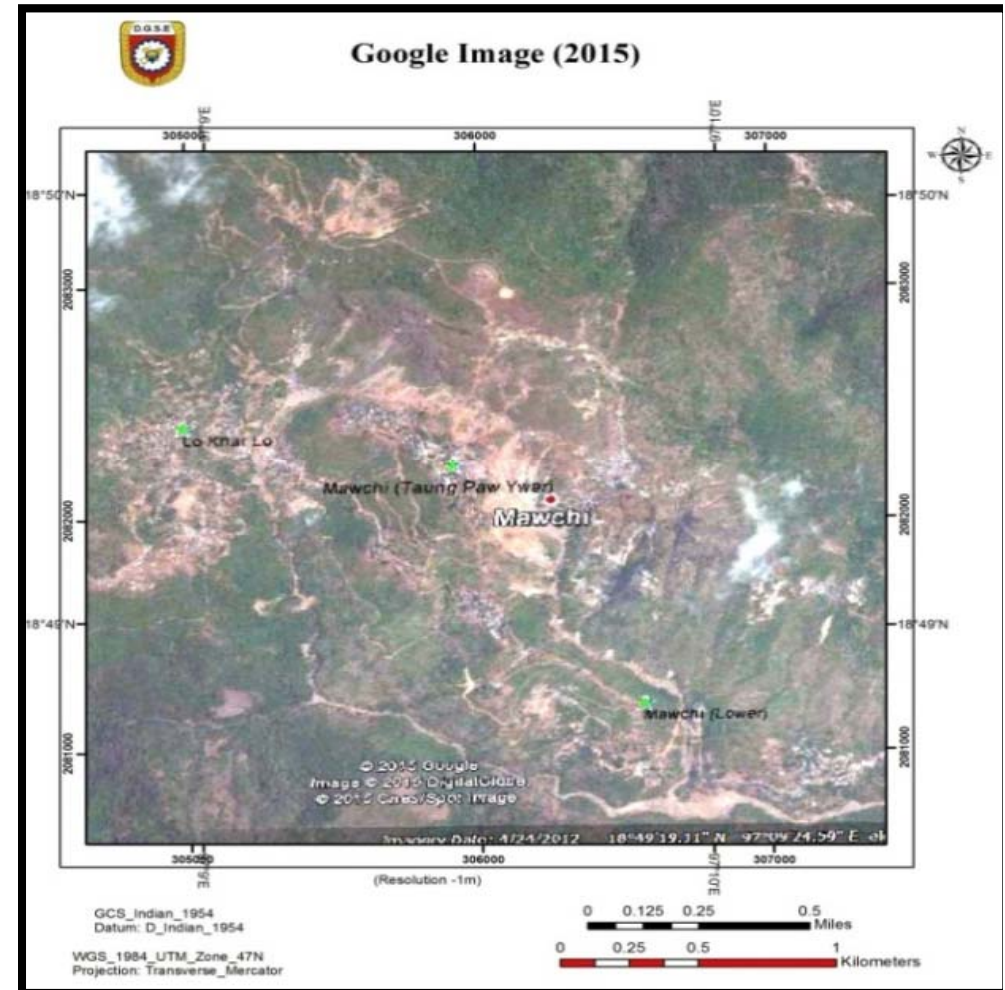
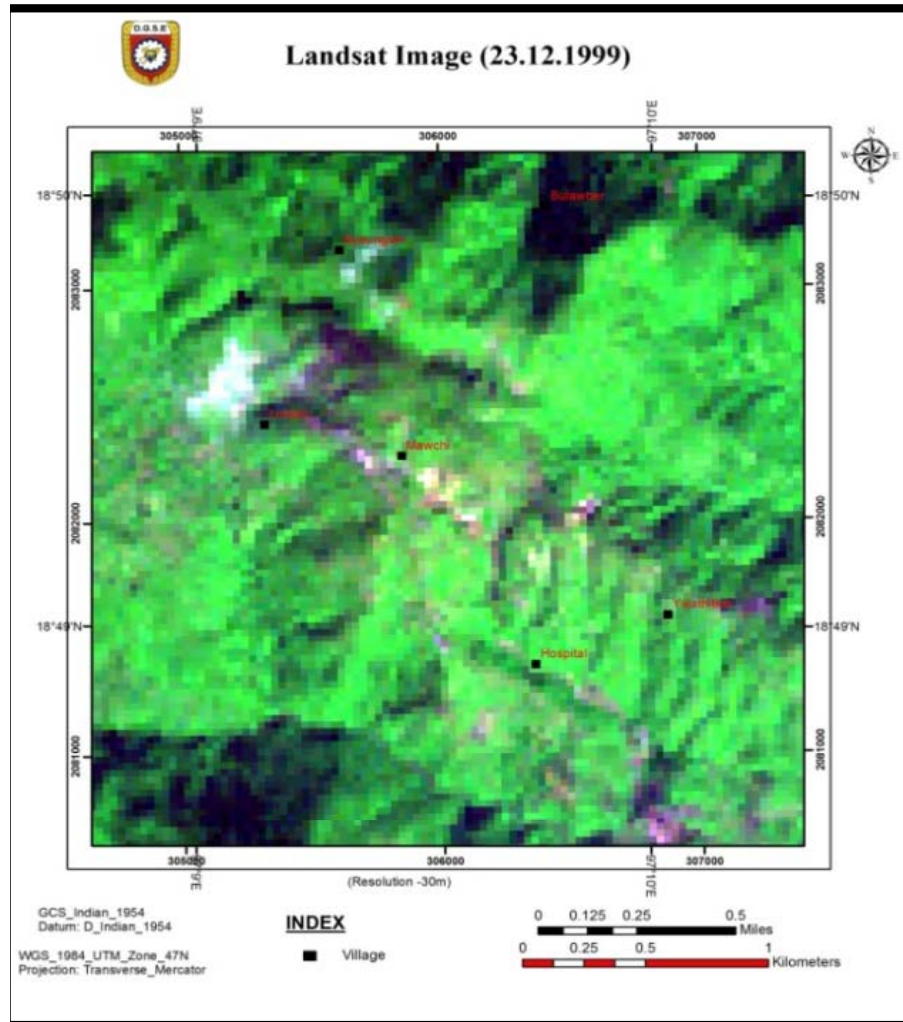


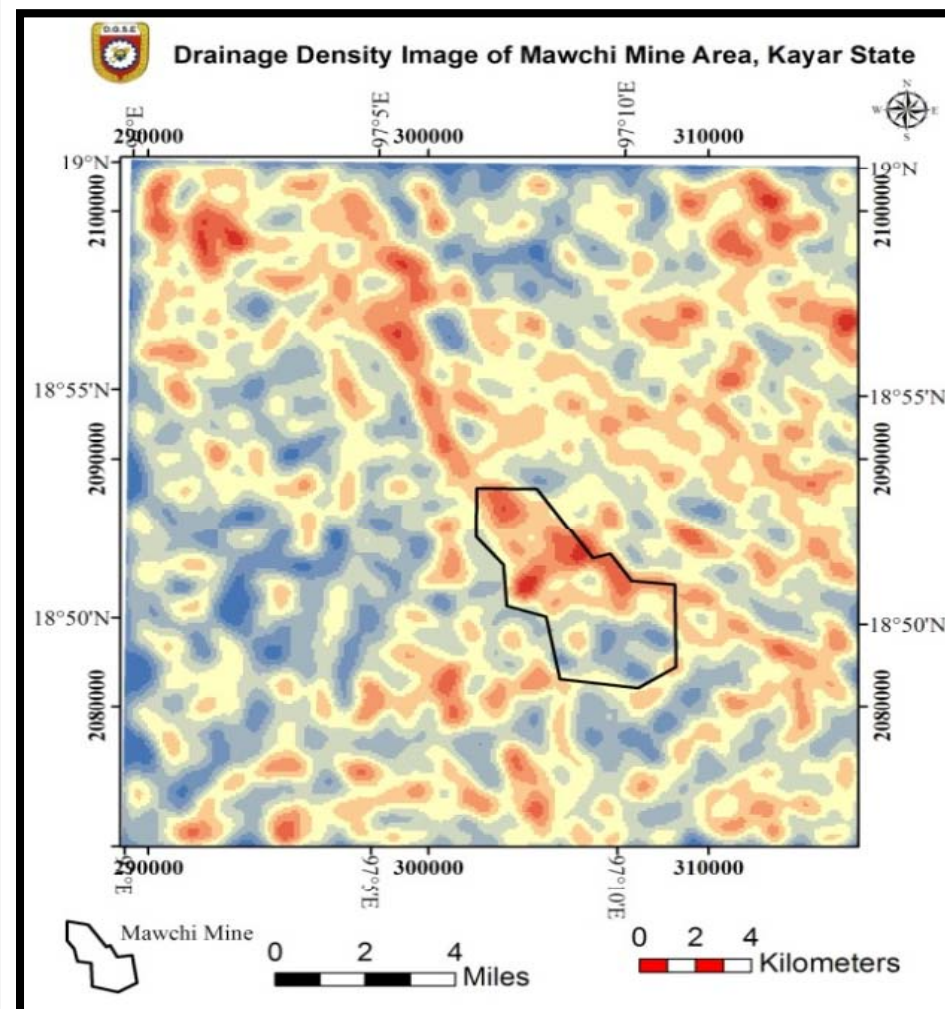
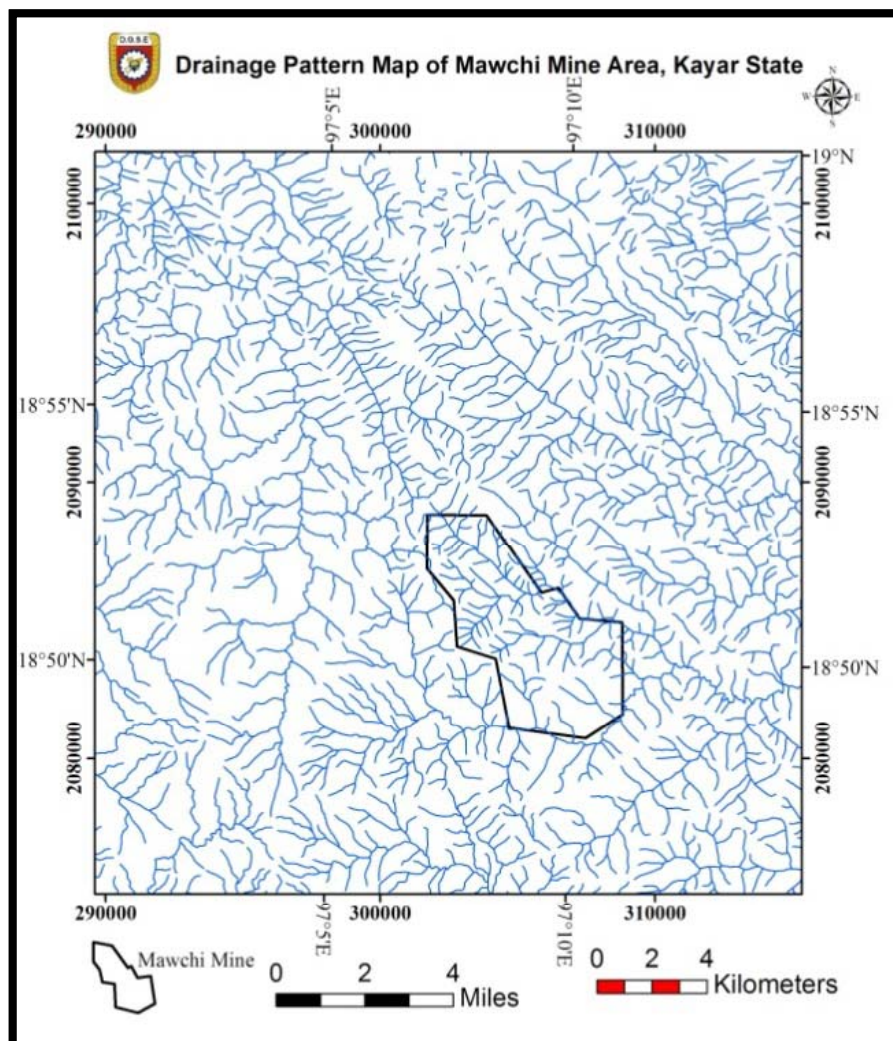




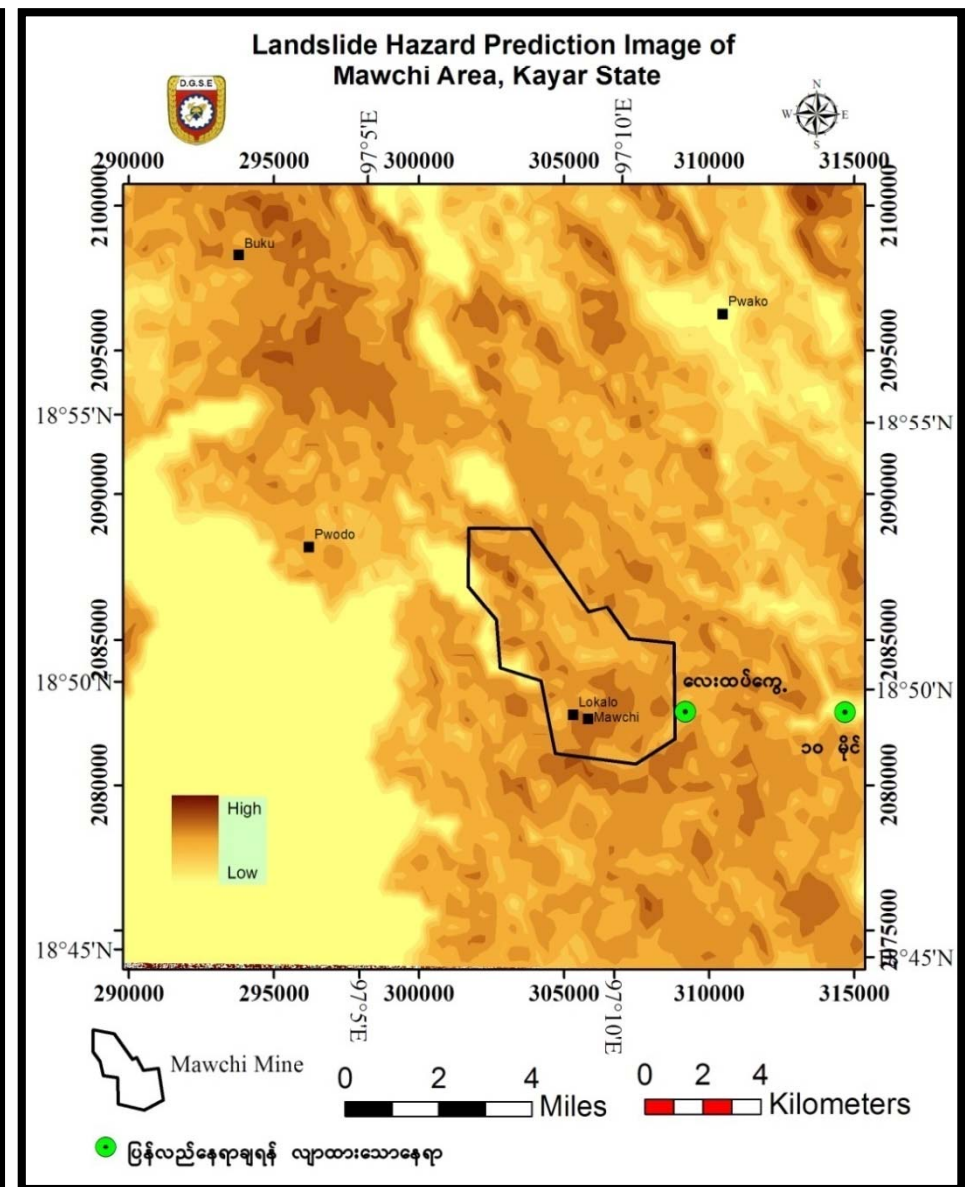
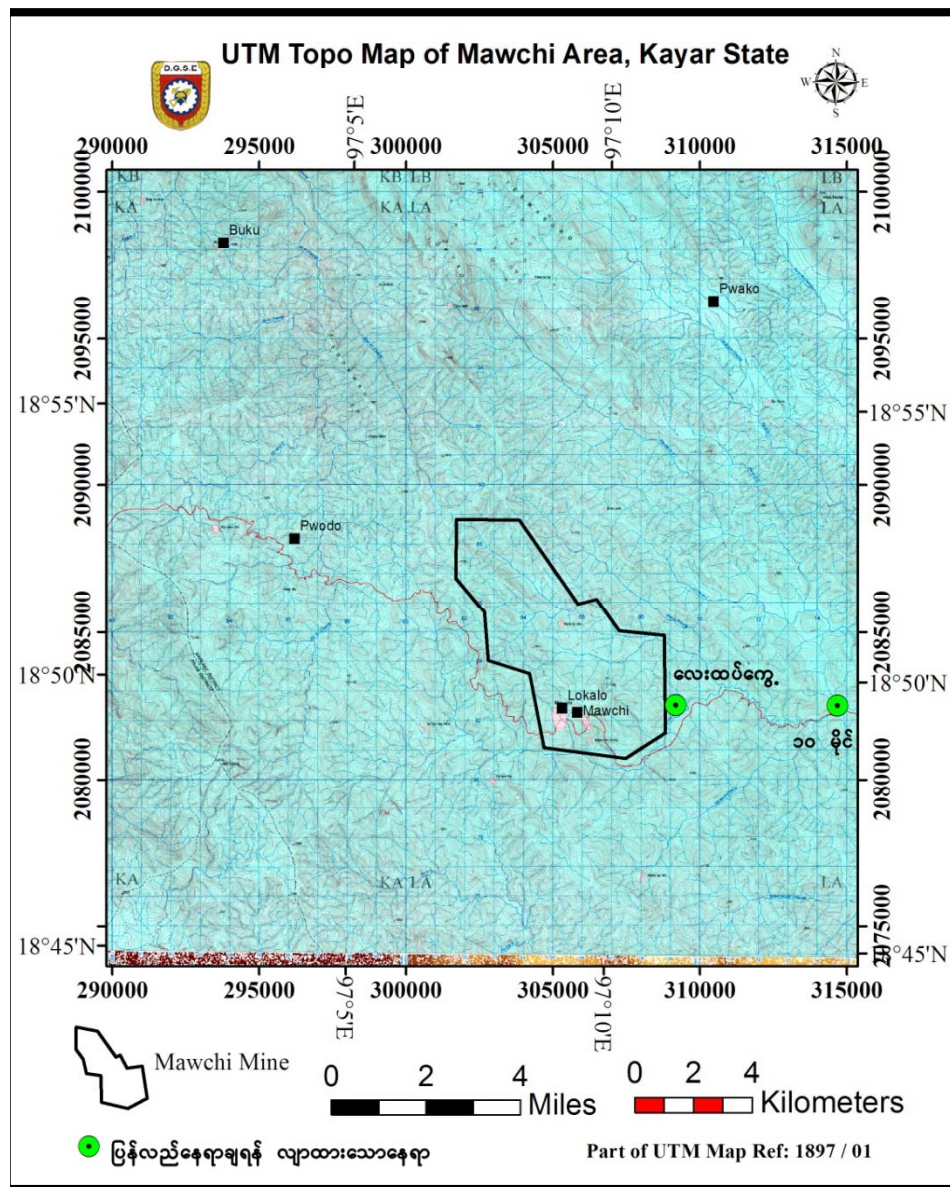


မော်ချီးဝန်းကျင်ဒေသတွင် သစ်တောဖုံးလွှမ်းမှုနှင့် လူနေအိမ်ခြေများ ခြားနားလာခြင်းအား ၁၉၉၉ ခုနှစ် နှင့် ၂၀၁၅ ခုနှစ်အား နှိုင်းယှဉ်တွေ့မြင်ရပုံ

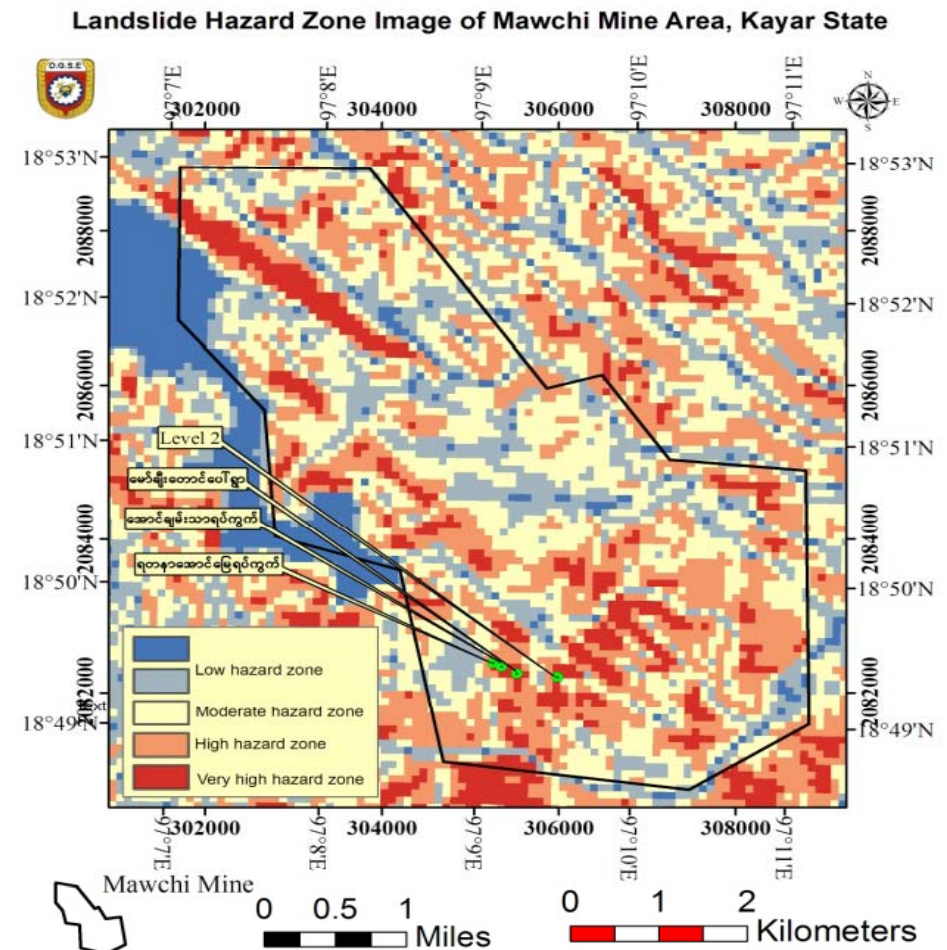
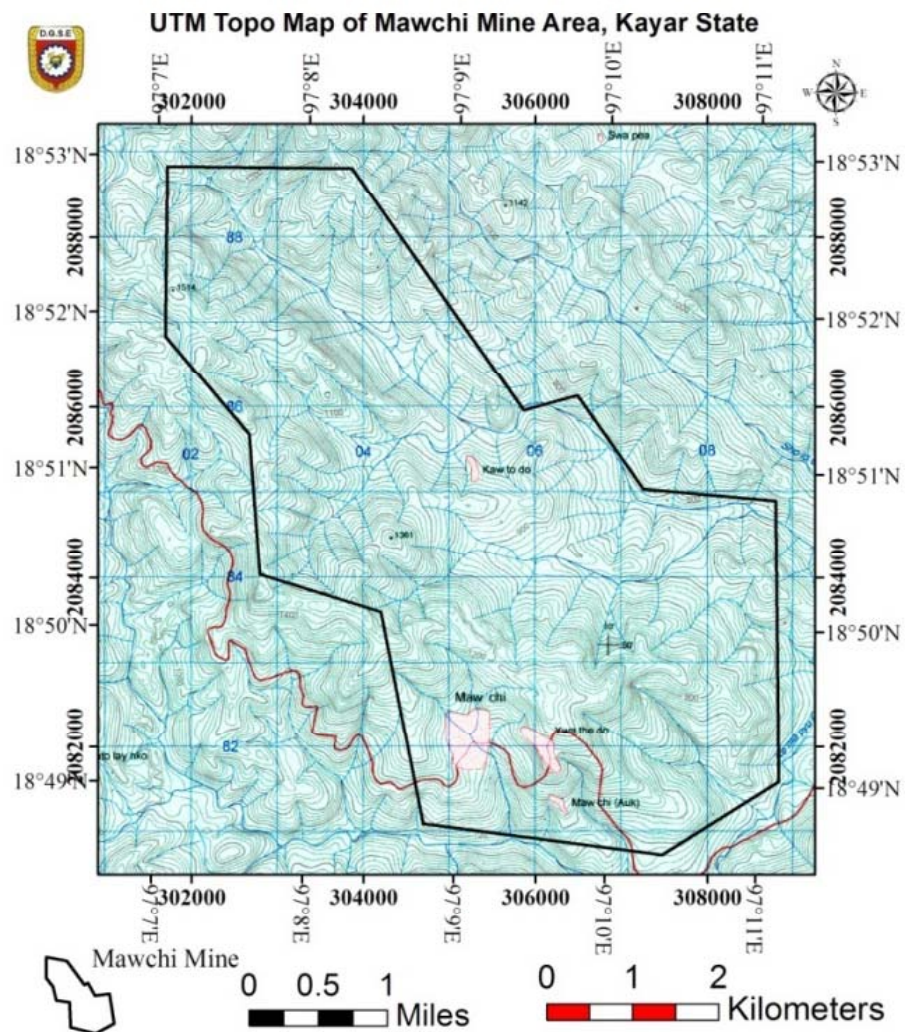




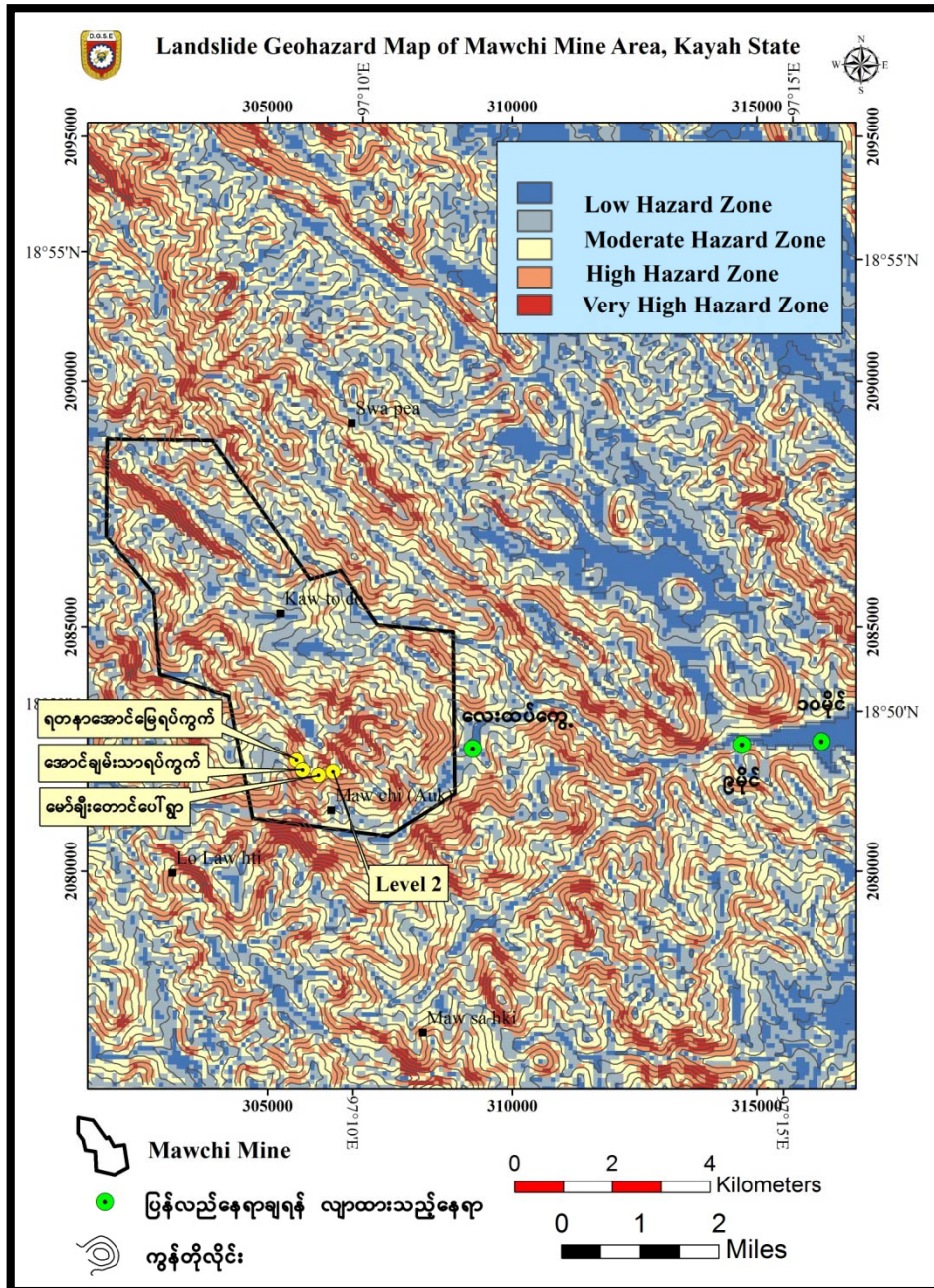




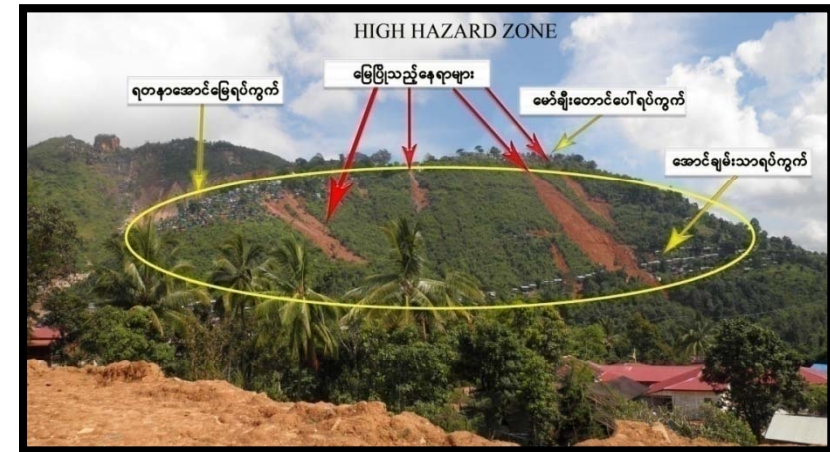








## လူနေသည့်တောင်တန်း

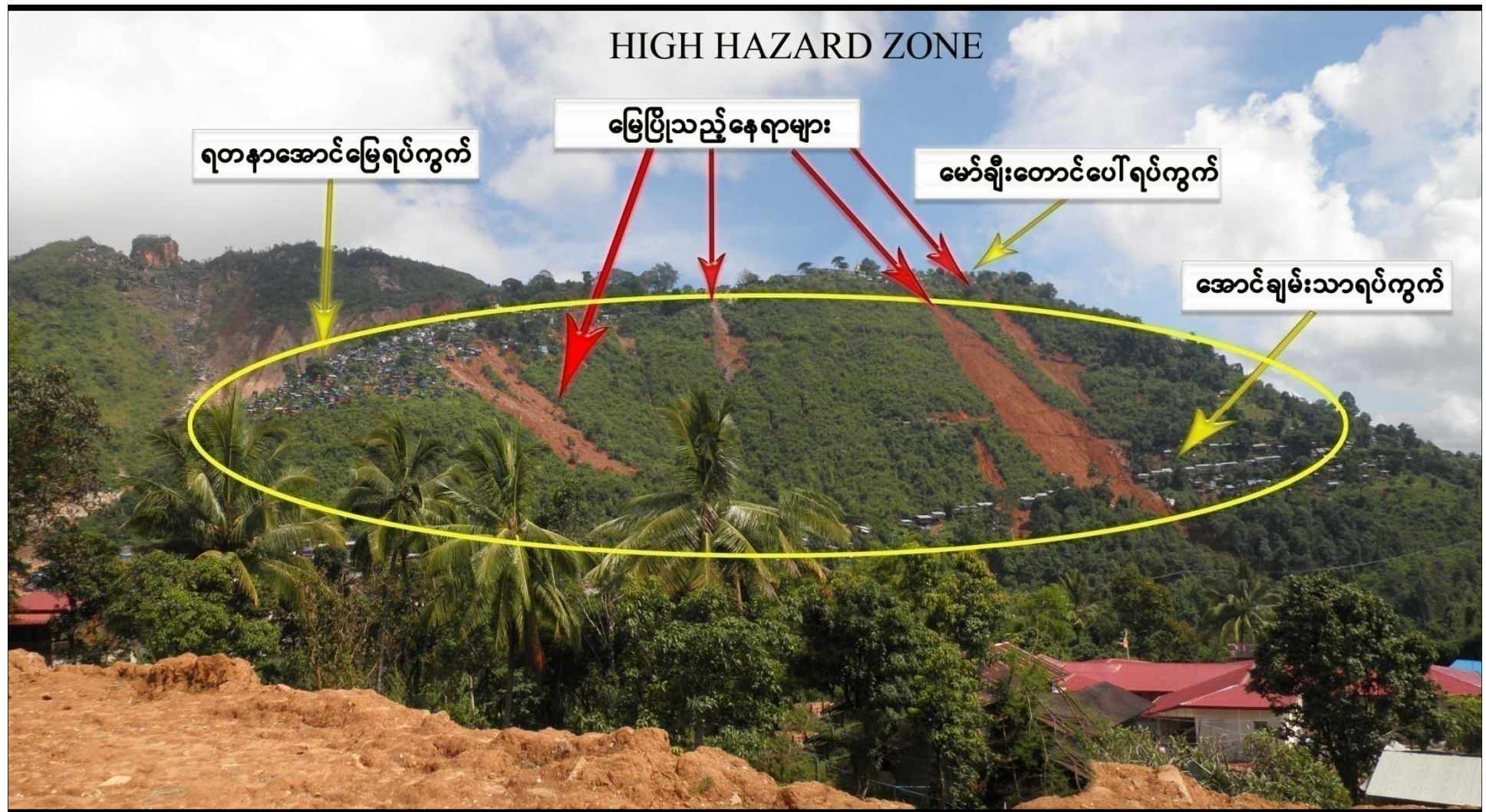


## လုပ်ကွက်တောင်တန်း





လူနေသည့်တောင်တန်း





လုပ်ကွက်တောင်တန်း





၁၃ ကုန်းစာသင်ကျောင်းတွင် ထုံးကျောက်နှင့် စကျင်ကျောက်ပေါ်ကွက်အားတွေ့မြင်ရပုံ









ရတနာအောင်မြေရပ်ကွက်အဆင့်အလိုက် အုတ်လှေခါးများ၊ ရေမြောင်းများဖြင့် အိမ်များအား  
အခိုင်အမာ တည်ဆောက်ထားသည်ကို တွေ့ရပုံ



## အသိပညာပေးလုပ်ငန်း

ကွင်းဆင်းအဖွဲ့သည် မြေပြိုမှုများနှင့်ပတ်သက်၍ ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာအချက်အလက်များ တိုင်းတာခြင်းနှင့် မြေပြိုမှုဖြစ်ပွားသည့် အကြောင်းအရင်းများ ဖော်ထုတ်ခြင်းတို့အတွက် ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းများ ဆောင်ရွက်ခဲ့ခြင်းနှင့်အတူ -

- မြေပြိုတောင်ပြိုခြင်း၊ လျော့ဆင်းခြင်း၊ နိမ့်ကျခြင်းနှင့် ကျောက်တုံးကျောက်စိုင်များ ပြုတ်ကျခြင်းများကို လျော့နည်းသွားစေရန် ဆောင်ရွက်ရမည့်နည်းလမ်းများ၊
- မြေပြိုတော့မည့် နမိတ်လက္ခဏာများ၊ မြေပြိုတောင်ပြိုမှုကိုစောင့်ကြည့်စစ်ဆေးခြင်းနှင့် သတိပေးစနစ်၊ မြေပြိုတောင်ပြိုမှုဘေးအန္တရာယ်မှကင်းဝေးစေရေးအကြံပြုချက်၊
- မြေပြိုတောင်ပြိုမှုဘေးအန္တရာယ်ရှိသောနေရာတွင် နေထိုင် သူများအတွက် မြေပြိုတောင်ပြိုမှုမဖြစ်ခင် ဆောင်ရွက်ရန်အကြံပြုချက်များ၊
- မော်ချီးသတ္တုတွင်းဒေသ မြေပြို မှုများနှင့်ပတ်သက်၍ အကြံပြုချက်များအား

သက်ဆိုင်ရာဒေသခံအာဏာပိုင်များဖြစ်သော ဖားဆောင်း မြို့နယ် အထွေထွေအုပ်ချုပ်ရေးဦးစီးဌာန၊ ဘောလခဲခရိုင် အထွေထွေအုပ်ချုပ်ရေးဦးစီးဌာနနှင့် ကယား ပြည်နယ်အစိုးရအဖွဲ့တို့မှတစ်ဆင့် ဒေသခံပြည်သူများအား မြေပြိုမှုနှင့်ပတ်သက်၍ အသိပညာများ ပေးခဲ့ ပါသည်။

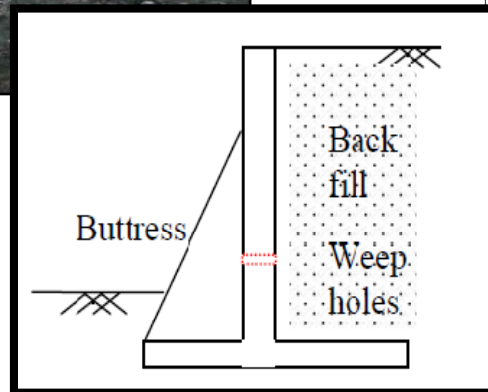
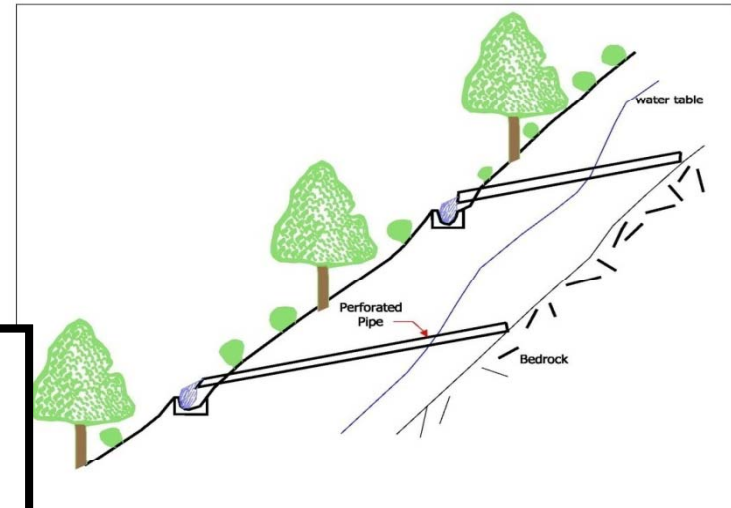
မြေပြိုတောင်ပြိုခြင်း၊ လျော့ဆင်းခြင်း၊ နိမ့်ကျခြင်းနှင့်  
ကျောက်တုံးကျောက်စိုင်များ ပြုတ်ကျခြင်းများကို လျော့နည်းသွားစေရန်  
ဆောင်ရွက်ရမည့်နည်းလမ်းများ၊

- ရှောင်ရှားခြင်းနည်းလမ်း။
- တွန်းချအားကို လျော့နည်းအောင်ပြုလုပ်နည်း။
- တွန်းလှန်အားကို တိုးတက်အောင်ပြုလုပ်ခြင်း။
- ရေဆင်းစနစ်ကိုပြုပြင်ထိန်းသိမ်းခြင်း။
- အထောက်အကူပေးသော structures များတည်ဆောက်ခြင်း။
- ချိတ်ဆက်ပစ္စည်းများ (anchored structures) သုံး၍ မြေပြိုမှုကိုထိန်းချုပ်ခြင်း။
- ဇီဝအင်ဂျင်နီယာနည်းပညာ။
- သဘာဝချည်ထည်ပစ္စည်း (Geotextile/geosynthesis/polyfelt)။

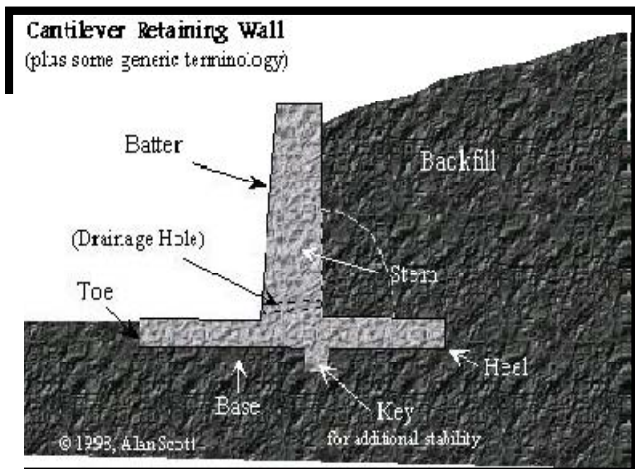


# အသိပညာပေးလုပ်ငန်း

ဆင်ခြေလျော့ရှိ မြေအောက်ရေကို မြေသားအတွင်းထည့်ထားသောပိုက်များသုံး၍ ထုတ်ပေးပုံ



**Cantilever Retaining Wall**  
(plus some generic terminology)



## အသိပညာပေးလုပ်ငန်း



ကျောက်တုံးများကို လှောင်ချိုင့်သဖွယ်စီ၍ သံကြိုး(သို့) သံမဏိကြိုးများဖြင့် ဆိုင်းထားသော ကျောက်တုံးနံရံ ထိန်းများမြင်တွေ့ရစဉ်



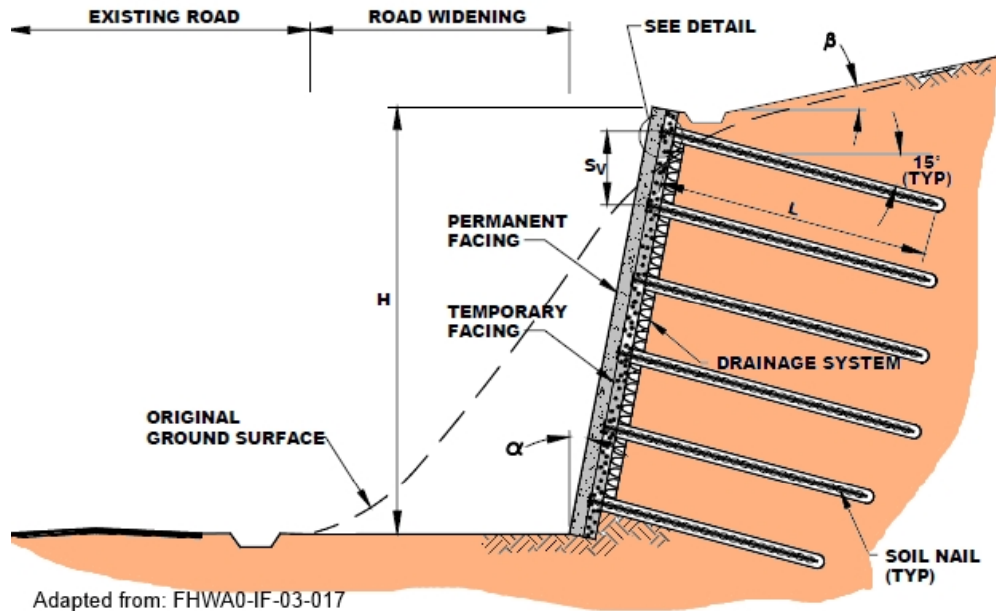
ကျောက်သားတွင်းသို့ မြှုပ်နှံလီထည့်သွင်းပုံ



သဘာဝချည်ထည် (Geotextile) ကိုအသုံးထားပုံ



# အသိပညာပေးလုပ်ငန်း

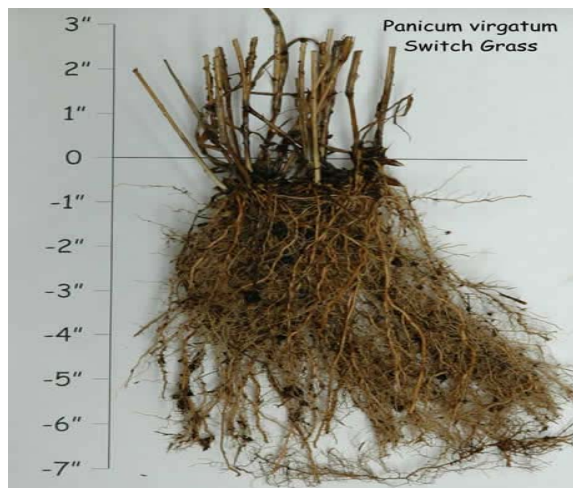


Adapted from: FHWA0-IF-03-017



မြေသားအတွင်းသို့ ချိတ်ဆက်ပစ္စည်း ကျောက်မူလီထည့်သွင်းပုံ

Deer Grass  
(*Muhlenbergia rigens*)



Switch Grass  
(*Panicum virgatum*)

# အသိပညာပေးလုပ်ငန်း

monitoring and alarm by easy device

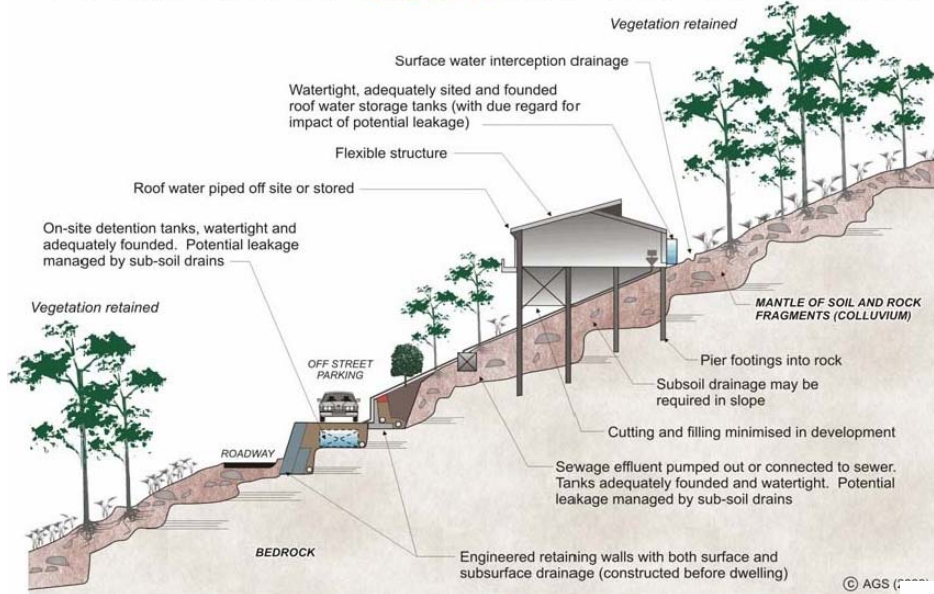
- ① Wall cracks (displacement) monitoring and alarm (ring)



- ② Landslide displacement monitoring and alarm (ring)



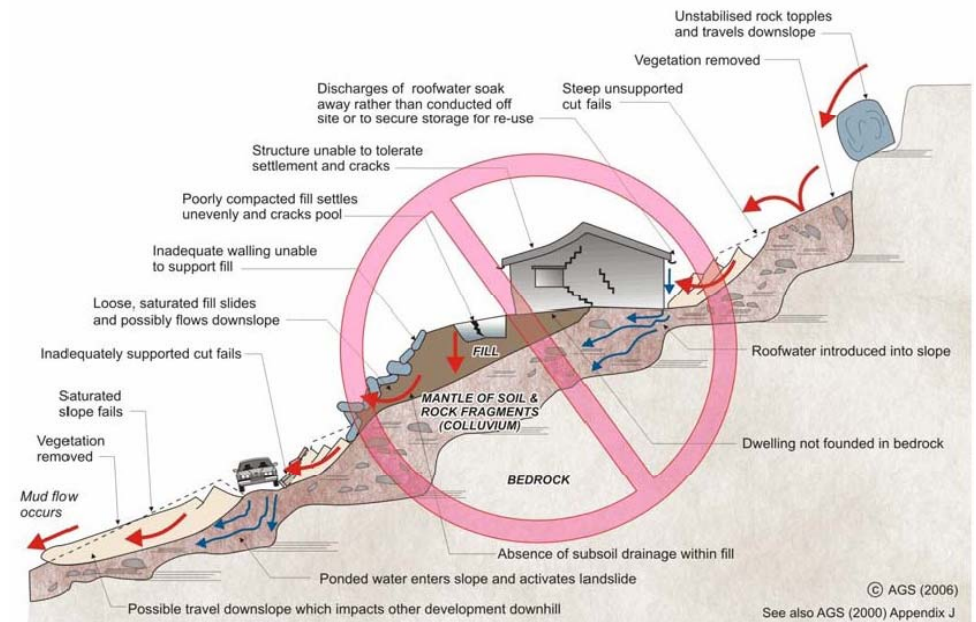
## EXAMPLES OF **GOOD** HILLSIDE PRACTICE



ဆင်ခြေလျှောတစ်လျှောက်  
လက်တွေ့ကောင်းစွာတည်ဆောက်ထားခြင်းပုံ

## EXAMPLES OF **POOR** HILLSIDE PRACTICE

ဆင်ခြေလျှောတစ်လျှောက်  
လက်တွေ့တွင်ညံ့ဖျင်းစွာတည်ဆောက်ထားခြင်းပုံ



မြေပြိုတောင်ပြိုမှုဘေးအန္တရာယ်ရှိသောနေရာတွင် နေထိုင်သူများအတွက် မြေပြိုတောင်ပြိုမှု မဖြစ်ခင် ဆောင်ရွက်ရန်အကြံပြုချက်များ

ပုံမှန်အချိန်များအတွက်

- (၁) မတ်စောက်သော ဆင်ခြေလျော့အနီးတွင်လည်းကောင်း၊ ရေစီးဆင်းရာ လမ်းကြောင်းအနီးတွင်လည်းကောင်း၊ သဘာဝအလျောက် ရေတိုက်စားမှု ဖြစ်ပေါ်နေသော လျှိုအနီးတွင်လည်းကောင်း၊ အဆောက်အဦများကို တည်ဆောက်ခြင်း မပြုလုပ်ရန်။
- (၂) ရေပိုက်အတွင်းရှိရေများ စိမ့်ထွက်မသွားစေရန် အလျော့အတင်း ပြုလုပ်နိုင်သော ပိုက်များကို အသုံးပြုရပါမည်။
- (၃) ဆင်ခြေလျော့တွင် အပင်များစိုက်ပေးရန်နှင့် ရေထွက်ပေါက်ပါ နံရံထိန်းတံတိုင်း များကို တည်ဆောက်ပေးရပါမည်။
- (၄) လမ်းများနှင့်ရပ်ကွက်များအတွင်း ရေစီး၊ ရေလာကောင်းမွန်စေရန် ရေနုတ်မြောင်း များကို လုံလောက်စွာတည်ဆောက်ပေးရပါမည်။
- (၅) ရေဒီယိုနှင့် ရုပ်မြင်သံကြားမှ မိုးသည်းထန်စွာ ရွာသွန်းမည့် မိုးလေဝသ သတိပေးချက်သတင်းကို နားထောင်ရန်လိုအပ်ပါသည်။ ၂၄ နာရီအတွင်း ဆက်တိုက် သည်းထန်စွာ ရွာသွန်းသောမိုး (သို့) သည်းထန်စွာ ရွာသွန်းမှုသည် နာရီ အနည်းငယ်အတွင်း များပြားစွာ ရွာသွန်းခြင်းတို့သည် မြေပြိုမှုကိုရုတ်တရက် ဖြစ်စေသော အဓိကအချက် များ ဖြစ်ပါသည်။
- (၆) မော်ချီးသတ္တုတွင်းဒေသကဲ့သို့ မြေပြိုတောင်ပြိုမှု ဖြစ်တတ်သောနေရာတွင် နေထိုင်သူများအနေဖြင့် နီးနီးကြားကြားရှိနေသင့်ပြီး ဆင်ခြေလျော့အခြေအနေများကို စုံစမ်း ထောက်လှမ်းရန် အုပ်စုများဖွဲ့စည်းထားသင့်ပါသည်။
- (၇) မိုးများဆက်တိုက်ရွာသည့်ညများတွင် ပို၍လုံခြုံစိတ်ချရသော နေရာသို့ ပြောင်းရွှေ့ ရန် အသင့်ပြင်ဆင်ထားသင့်ပါသည်။
- (၈) ဆင်ခြေလျော့များတွင် ဖေါ်ပြဲခဲ့ပြီးသော မြေပြိုတောင်ပြိုနိုင်သည့် လက္ခဏာ များကို တွေ့ရှိပါက သက်ဆိုင်ရာတာဝန်ရှိပုဂ္ဂိုလ်များထံ အကြောင်းကြားရပါမည်။
- (၉) ဆင်ခြေလျော့ရှိ အက်ကွဲကြောင်းများကို လေ့လာရာတွင် မည်သည့်အခါမျှ အနားသို့ ကပ်မကြည့်ရန်သတိ ပြုရပါမည်။



မြေပြိုတောင်ပြိုမှုဘေးအန္တရာယ်ရှိသောနေရာတွင် နေထိုင်သူများအတွက် မြေပြိုတောင်ပြိုမှု မဖြစ်ခင် ဆောင်ရွက်ရန်အကြံပြုချက်များ

### မြေပြိုတောင်ပြိုမှုအလားအလာမကျရောက်မီ

- (၁) မြေပြိုတောင်ပြိုရန် သံသယဖြစ်ဖွယ် ဧရိယာအတွင်း ရောက်ရှိနေလျှင် ထိုနေရာမှ ထွက်ခွာသွားရပါမည်။
- (၂) ချောင်း (သို့) တူးမြောင်းအတွင်းရေကြည်ရာမှ ရေနောက်သွားခြင်းသည် အထက်ပိုင်းတွင် မြေပြိုတောင်ပြိုမှုများဖြစ်နေကြောင်း ညွှန်ပြနေသဖြင့် ထိုနေရာမှ အမြန်ဆုံး ထွက်ခွာသွားရပါမည်။
- (၃) အထူးသဖြင့် ကားမောင်းသွားနေစဉ် လမ်းပေါ်တွင် ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများ ပြုတ်ကျနေခြင်းနှင့် လမ်းဘေးဆင်ခြေလျောများ ပြိုကျနေခြင်းများကို သတိပြု၍ ဆက်သွားရန် သင့်/မသင့်ဆုံးဖြတ်ရန်ဖြစ်ပါသည်။
- (၄) ဘေးလွတ်ရာသို့ ထွက်ခွာသွားရမည်ဆိုလျှင် ဥစ္စာပစ္စည်းများ သယ်ပိုးရန် ကြိုးပမ်း အားထုတ်မနေပဲ ချက်ချင်းလုပ်ဆောင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။
- (၅) ဘေးကင်းရာသို့ ပြောင်းရွှေ့ရန် လိုအပ်လာပါက မြေပြိုရန် အလားအလာရှိသော လမ်းကြောင်းကို ရှောင်ရှားရပါမည်။
- (၆) အထက်ဖော်ပြပါလက္ခဏာများ တွေ့ရှိသောအခါ အိမ်နီးချင်းများကိုသတိပေးရပါမည်။ ယင်းတို့က ဘေးအန္တရာယ်ရှိသော အလားအလာကို သတိပြုမိချင်မှ သတိပြုမိမည် ဖြစ်ပါသည်။ ယင်းအချက်က အသက်ပေါင်းများစွာကို ကယ်တင် နိုင်ပါမည်။

## မြေပြိုတောင်ပြိုမှုဘေးအန္တရာယ်ရှိသောနေရာတွင် နေထိုင်သူများအတွက် မြေပြိုတောင်ပြိုမှု မဖြစ်ခင် ဆောင်ရွက်ရန်အကြံပြုချက်များ

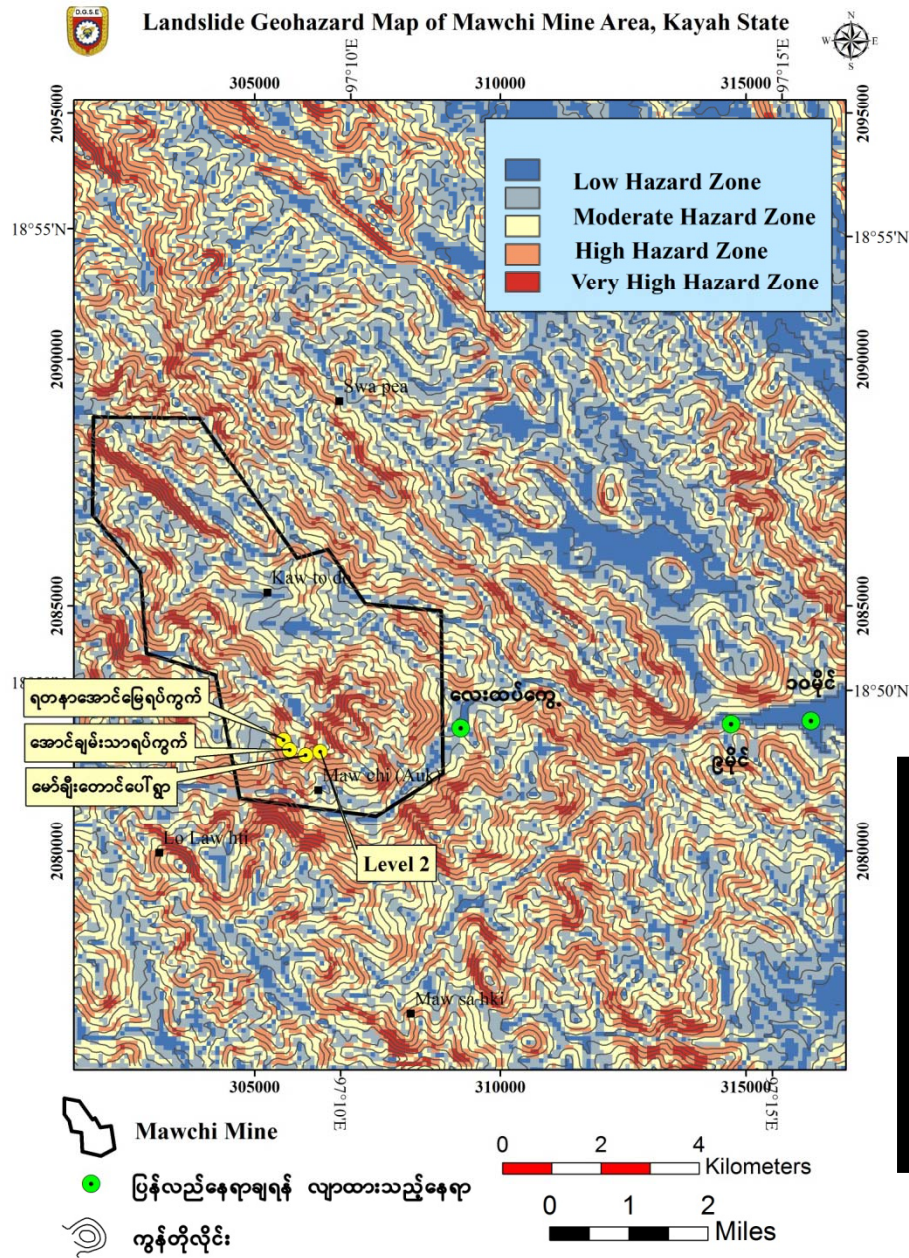
### မြေပြိုနေစဉ်ကာလ

- (၁) မြေပြိုတောင်ပြိုဧရိယာမှ အမြန်ဆုံးပြောင်းရွှေ့ပါ။ ထိုဧရိယာမှ ဝေးရာသို့ ရွှေ့သွားခြင်းသည် ဘေးအန္တရာယ်မှလွတ်မြောက်ရန် လမ်းကြောင်းဖြစ်ပါသည်။
- (၂) အကယ်၍ လွတ်မြောက်ထွက်ပြေးသွားရန် မဖြစ်နိုင်တော့လျှင် သင်၏ဦးခေါင်းကို ကာကွယ်ရန် သင့်ခန္ဓာကိုယ် အနေအထားကို ဘောလုံးသဖွယ် တင်းကျပ် စွာကွေးလျက် နေသင့်ပါသည်။ ဤပုံစံက သင့်ကိုအကောင်းဆုံးသော အကာ အကွယ်ပေးမည့် အနေထားဖြစ်ပါသည်။

### မြေပြိုပြီးနောက်

- (၁) မြေပြိုတောင်ပြိုမှု ဖြစ်ပွားခဲ့သော ဧရိယာမှ ဝေးကွာသောနေရာတွင် နေထိုင်ရန် လိုအပ်ပါသည်။ အကြောင်းမှာ နောက်ထပ်မြေပြိုမှုများ ထပ်မံဖြစ်ပွားနိုင်သော ကြောင့် ဖြစ်ပါသည်။
- (၂) ကယ်ဆယ်ရန်ရောက်လာသော ကယ်ဆယ်ရေးသမားများကို မြေပြိုသည့်နေရာကို ညွှန်ပြပေးပါ။
- (၃) ပြုတ်ကျ၊ ပြတ်ကျနေသော လျှပ်စစ်ကြိုးများတွေ့ရှိပါက သက်ဆိုင်ရာ အာဏာပိုင် အဖွဲ့အစည်းများထံ သတင်းပို့ရပါမည်။ သို့မှသာ လျှပ်စစ်လိုင်းများကို လျှင်မြန်စွာ ပိတ်ပစ်နိုင်ခြင်းဖြင့် နောက်ထပ်ဖြစ်ပေါ်လာမည့် ဘေးအန္တရာယ်များကို တားဆီး နိုင်မည် ဖြစ်ပါသည်။
- (၄) ပျက်စီးသွားသော မြေပြင်ကို အမြန်ဆုံးသစ်ပင် ပြန်စိုက်ပါ။ အပင်များသည် မြေဆီလွှာ တိုက်စားမှုနှင့်မြေသားများ လျော့ဆင်းခြင်းကို ကာကွယ်ပေးပါသည်။





## LANDSLIDE HAZARD ZONE MAPPING

လက်တွေ့ကွင်းဆင်းဆောင်ရွက်ရာတွင် ရရှိသည့်အချက်များ၊ မေးမြန်းစုံစမ်းမှုများ၊ အတွေ့အကြုံများနှင့် ဆုံးဖြတ်ချက်များအရ အန္တရာယ်ဇုန်ပြမြေပုံကို ပြုစုခဲ့ပါသည်။ အန္တရာယ်ဇုန်ကို ၄ မျိုး ခွဲခြားခဲ့ပါသည်။

☐ **Very High Hazard zone** ၊

☐ **High Hazard zone** ၊

☐ **Moderate Hazard zone** နှင့်

☐ **Low Hazard zone** တို့ ဖြစ်ပါသည်။

**Very High Hazard zone** နှင့် **High Hazard zone** တွင် မည်သည့်အခြေချနေထိုင်မှုမျိုးကိုမျှ မပြုလုပ်ရန် အကြံပြုခြင်း။

**High Hazard zone** တွင် ဆက်လက်နေထိုင်လိုပါက မြေပြိုတောင်ပြိုမှု လျော့နည်းသွားစေရန် လက်တွေ့ ဆောင်ရွက်ရမည့် နည်းလမ်းများနှင့် မြေပြိုတောင်ပြိုမှုကို စောင့်ကြည့်သည့် ကြိုတင်သတိပေးစနစ်ပါသော ကိရိယာများ တပ်ဆင်အသုံးပြုပြီးမှသာ နေထိုင်သင့်ခြင်း။

သို့ရာတွင် **Very High Hazard zone** နှင့် နီးကပ်စွာတည်ရှိနေပါလျှင် ရှောင်ရှားခြင်းက ပို၍ကောင်းမွန်မည် ဖြစ်ပါသည်။



## LANDSLIDE HAZARD ZONE MAPPING

### Moderate Hazard zone

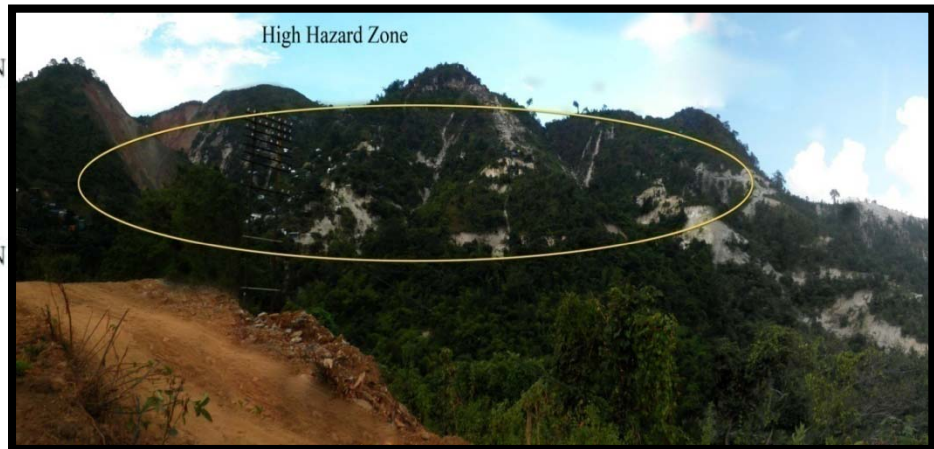
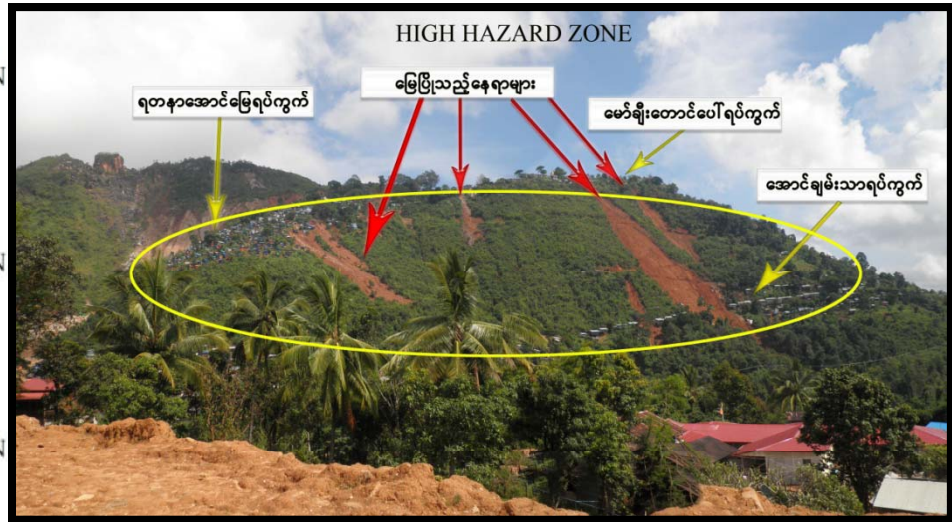
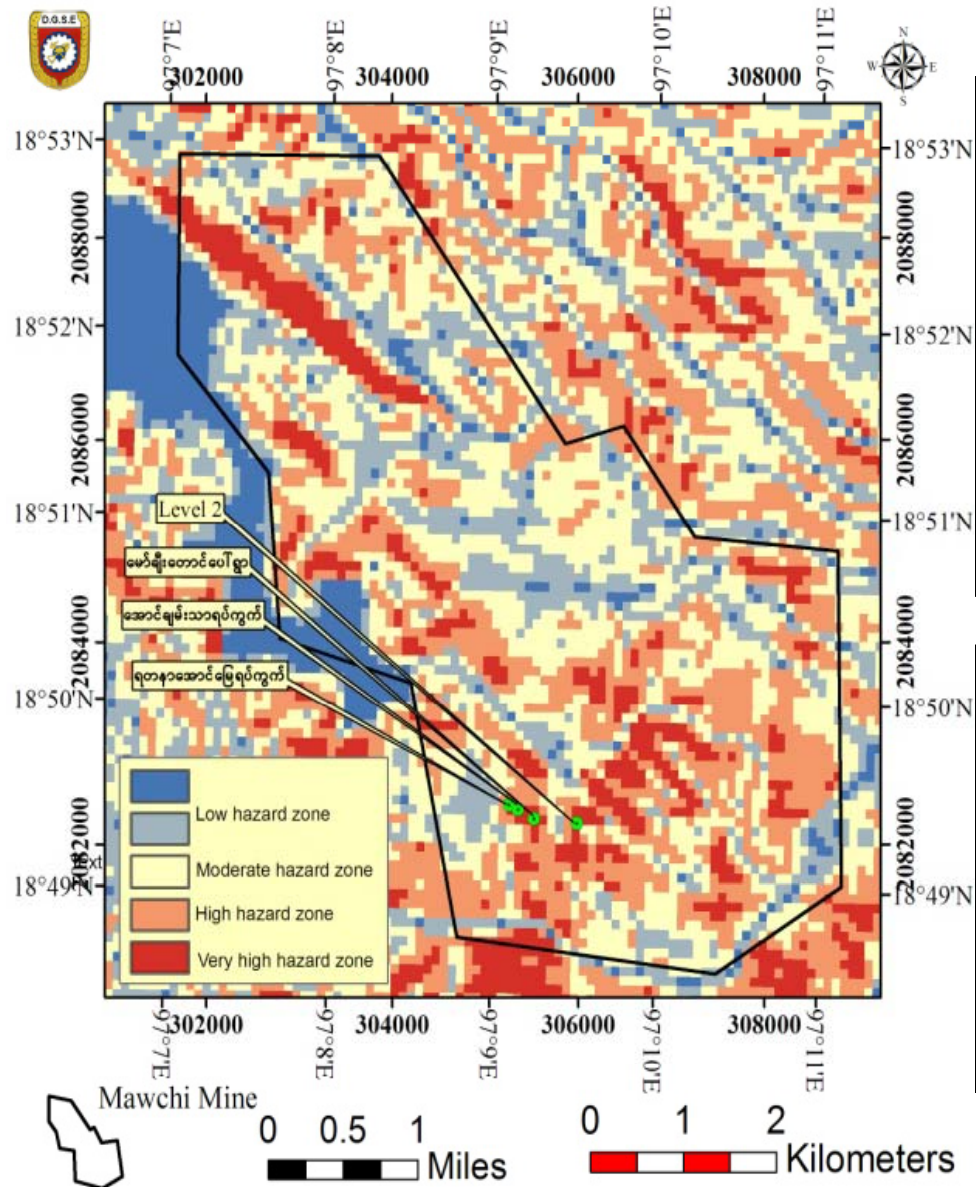
- ရံဖန်ရံခါ မြေပြိုမှုဖြစ်နိုင်သော်လည်း တည်ဆောက်ရေး လုပ်ငန်းများပြုလုပ်ခဲ့ပါလျှင် အကြံပြုချက်တွင် ပါရှိသော မြေမျက်နှာပြင်နှင့် မြေအောက်ရေဆင်း စနစ်များကို စနစ်တကျပြုလုပ်ခြင်း၊
- အင်ဂျင်နီယာနည်းပညာပါသော မြေထိန်းနံရံများ တည်ဆောက်ခြင်း၊
- သစ်ပင်၊ မြက်ပင်များကို စနစ်တကျထိန်းသိမ်းထားရှိခြင်းနှင့်
- ဆင်ခြေလျှော့ကိုကာကွယ်ပေးသော အပင်များကို ရွေးချယ်စိုက်ပျိုး ခြင်းများကို ပြုလုပ်၍ ဆက်လက်နေထိုင်သင့်ပါသည်။

### Low Hazard zone

- မြေပြိုမှုဖြစ်နိုင်ချေ အနည်းဆုံးနေရာဖြစ်ပါသည်။
- ဇုန်ပြနေရာများအနက် ဤဇုန်သည် တည်ဆောက်ရေးလုပ်ငန်းများအတွက် အသင့်တော်ဆုံး နေရာဖြစ်ပါသည်။
- သို့သော်လည်း အနီးပတ်ဝန်းကျင်ရှိ မြေပြိုမှုကြောင့်ဖြစ်သော နောက်ဆက်တွဲ ဆိုးကျိုးများကို အသင့်အတင့် ခံစားရနိုင်ပါသည်။
- မြေမျက်နှာပြင်နှင့် မြေအောက်ရေဆင်းစနစ်များကို စနစ်တကျပြုလုပ်ခြင်း၊ ရေဆင်းစနစ်ကို အဟန့်အတားဖြစ်စေမည့် အဆောက်အဦများကို ရေဆင်းလမ်းအား ပိတ်၍ တည်ဆောက်ခြင်းမပြုလုပ်ရန်၊
- သစ်ပင်သစ်တောများကို ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားရန်နှင့်
- လမ်းဖောက်ရာတွင် လမ်းဆင်ခြေလျှော့များကို မြေပြိုတောင်ပြိုမှု လျော့နည်းရန် စသည့်ဆောင်ရွက်ရမည့် နည်းလမ်းများအတိုင်း ဆောင်ရွက်သွားပါရန် အကြံပြုတင်ပြအပ်ပါသည်။

# LANDSLIDE HAZARD ZONE MAPPING

Landslide Hazard Zone Image of Mawchi Mine Area, Kayar State





မှတ်တမ်းဓာတ်ပုံများ



မော်ချီးသတ္တုတွင်းဒေသရှိ တာဝန်ရှိသူများနှင့် တွေ့ဆုံ၍ မြေပြိုမှုနှင့် ပတ်သက်၍မေးမြန်းနေစဉ်။





မော်ချီးဒေသ မြေပြိုသည့်နေရာများအား ဒေသခံအာဏာပိုင်တာဝန်ရှိသူများနှင့်အတူ ကွင်းဆင်း လေ့လာနေစဉ်။





မော်ချီးဒေသ မြေပြိုသည့်နေရာများအား ဖားဆောင်းမြို့နယ် အုပ်ချုပ်ရေးမှူးနှင့်အတူ ကွင်းဆင်း လေ့လာနေစဉ်။





မော်ချီးဒေသ မြေပြိုသည့်နေရာများ၏ အချက်အလက်များအား မှတ်တမ်းပြုစုလေ့လာနေစဉ်။





မော်ချီးဒေသ သတ္တုတွင်းဧည့်ရိပ်သာဟောင်းနေရာတွင် မြေအက်ကွဲကြောင်းဖြစ်ပေါ်နေသည့် နေ ရာ အား ကွင်းဆင်းလေ့လာနေစဉ်။





၁၃ ကုန်းရပ်ကွက်အတွင်း ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးသော အဖွဲ့အားတွေ့မြင်ရစဉ် ။





မော်ချီးဒေသသတ္တုတွင်းများအား ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်းများဆောင်ရွက်နေစဉ်။





မော်ချီးဒေသမြေပြင်များနှင့် ပတ်သက်၍ ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာ ကွင်းဆင်းလေ့လာတွေ့ရှိ သုံးသပ်ချက်များအား ကယားပြည်နယ်ဝန်ကြီးချုပ်နှင့် အစိုးရအဖွဲ့ဝင်များသို့ တင်ပြနေစဉ်။



ကယားပြည်နယ်အစိုးရ ဝန်ကြီးချုပ်မှ ကွင်းဆင်းအဖွဲ့၏လေ့လာသုံးသပ်ချက်များနှင့် ပတ်သက်၍ ပြန်လည် ဆွေးနွေးနေစဉ်။