ကွင်းဆင်းဘူမိဗေဒ

FIELD GEOLOGY

ဦးလှမြင့်

၂၀၁၁ ခုနှစ်၊ နိုဝင်ဘာလ

မာတိကာ

၁။	ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်း၏ ဒဿနနှင့် စုစည်းမှု	၁
၂။	အခြေခံပစ္စည်းကိရိယာများနှင့် ၎င်းတို့၏ အသုံးပြုပုံ	၁၅
၃။	ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၌ အခြေခံလုပ်ဆောင်နည်းများ	၃၅
၄။	ကွင်းထဲ၌ကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြင်း	၈၀
၅။	ကျောက်ယှက်နစ်များနှင့်နေထားများအားမြေပုံရေးဆွဲခြင်း	၁၃၁
၆။	မြေမျက်နှာသွင်ပြင်မြေပုံပေါ်၌ဘူမိဗေဒမြေပုံ ရေးဆွဲခြင်း	၁၇၅
၇။	ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံများနှင့် အခြားအဝေးမှ အာရုံခံ ဓါတ်ပုံများကို အသုံးပြုပုံ	၁၉၆
၈။	Plane table နှင့် Alidade တို့ဖြင့် မြေပုံရေးဆွဲခြင်း	၂၃၄
၉။	ပင်လယ်ပို့ချအနည်ကျကျောက်များ၏မူလသွင်ပြင်များ	၂၈၃
၁၀။	မြေပြင်ပေါ်အနည်များ	၃၄၄
၁၁။	ထုရုပ်ဗေဒဖြတ်ပိုင်းများ	၃၈၇
၁၂။	ပုံပျက်နေသောကျောက်များ၏ သွင်ပြင်များ	၄၂၃
၁၃။	မီးတောင်နေထားများနှင့် ကွင်းထဲ၌ ဆက်စပ်မှုများ	၄၇၈
၁၄။	တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်း	၅၂၀
၁၅။	အသွင်ပြောင်းကျောက်များ၏ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများ	၅၆၃
၁၆။	ပုံများအတွက် ပြင်ဆင်ခြင်းနှင့် အစီရင်ခံစာများ ရေးခြင်း	၆၀၄
	နောက်ဆက်တွဲများ	၆၃၉

အခန်း (၁)

ကွင်းစေဝင်းလေ့လာခြင်း၏ ဒေသနှင့် နည်းစနစ်များ

ကွင်းဆင်းဘူမိဗေဒ၏ ယေဘုယျသဘော

ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများက ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာပြဿနာများအား ဖြေရှင်းရာ၌ တိုးတက်မှုအမြောက်အများကို ပေးခဲ့ကြသည်။ အကြောင်းတစ်ခုမှာ ဆက်စပ်နေကြသော သွင်ပြင်လက္ခဏာများကို ကြည့်ရှုခြင်းဖြင့် ကျောက်သားပစ္စည်းများနှင့် နေထားများအား ခွဲခြားသိရှိနိုင်သည်။ နောက်တစ်ခုမှာ ကွင်းထဲ၌ ကောက်ချက်ဆွဲ အဖြေထုတ်မှုများသည် မူလက ခန့်မှန်းထားသည့်ဆက်စပ်မှုများနှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် မှန် - မမှန်ကို ချက်ခြင်းစစ်ဆေးကြည့်နိုင်သည်။ တတိယအားဖြင့် တကယ့်ဝတ္ထုပစ္စည်းများနှင့်နေထားများအား လေ့လာခြင်းဖြင့် သွင်ပြင်လက္ခဏာ (သို့မဟုတ်) ဆက်စပ်မှုအမျိုးအစားသစ်များကို တွေ့ရှိစေ၍ အကြံညာဏ်သစ်များ ပေါ်ပေါက်စေသည်။

ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများသည် သတင်းအချက်အမျိုးအစား (၃)မျိုးအပေါ်၌ အခြေခံရာတွင် အမိုးရှင်းဆုံးမှာ တိုက်ရိုက်မြင်တွေ့ရခြင်းနှင့်တိုင်းတာရခြင်းကြောင့် ရရှိလာသော အချက်အလက်များကို ရရှိခြင်းဖြစ်သည်။ ကျောက်တစ်ခု၏ ကျောက်သားဆင်၊ ကျောက်လွှာများ၏ အငိုက်နှင့် ငိုက်မတ်ကြောင်း၊ ကျောက်ကိုယ်ထည်နှစ်ခုအကြားရှိ ပထဝီဝင်ဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများသည် နမူနာများဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ပကတိအချက်အလက်များဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ဘူမိဗေဒမြေပုံများပေါ်ရှိ အဓိက သတင်းအချက်အလက်များအဖြစ် တည်ရှိ၍ ၎င်းတို့မှ ဆွဲယူသော အကြံအစည်များသည် ဆင်ခြင်ရယူခြင်းဖြစ်သည်။

ဒုတိယအမျိုးအစားသတင်းအချက်အလက်မှာအခြေခံအားဖြင့်ကောက်ချက်ဆွဲယူခြင်း ဖြစ်သည်။ ဥပမာ- ကျောက်များနှင့်နေထားများ၏ အချို့သော တွဲဘက်မှုများသည် တစ်စုံတစ်ခုသော ဖြစ်တည်မှုအခြေအနေများ (သို့မဟုတ်) ပတ်ဝန်းကျင်များအား ဖော်ပြနေကြသည်။ ဤဖော်ပြချက်များဖြင့် ဘူမိဗေဒပညာရှင်များက

အတိတ်ပတ်ဝန်းကျင်များကိုမြင်ကြည့်နိုင်ကြသည်။ ဖြစ်တည်မှုများ၏ အတွင်းသရုပ်များက တစ်ခုနှင့်တစ်ခုဆက်စပ်နေကြသော အချက်အလက်များကိုပေးသောကြောင့်ဖြစ်သည်။ သို့သော် ကောက်ချက်ဆွဲမှုများသည် ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာသီအိုရီများ ၏ အနေအထားနှင့် ဘူမိဗေဒပညာရှင်များ၏ မြင်တတ်မှုနှင့် အတွေ့အကြုံအပေါ် ၌ မူတည်နေသည်ဖြစ်ရာ မှားယွင်းမှုတွေ ရှိနိုင်သည်၊ သို့သော်ငြားလည်း ၎င်းတို့သည် ခေတ်သစ် ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုအများအပြား၌ အဘိုးတန်ဆုံး အခြေခံများဖြစ်ကြသည်။

တတိယအမျိုးအစား သတင်းအချက်အလက်မှာ သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများဖြစ်ကြသည်။ ဤဆက်စပ်မှုများသည် တစိတ်တပိုင်းအားဖြင့် တကယ်မြင်တွေ့နိုင်ပြီး တစိတ်တပိုင်းအားဖြင့် ကောက်ချက်ဆွဲယူခြင်းဖြစ်သော်လည်း အတိုင်းအတာတစ်ခုထိ ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာဖြစ်အပျက်များကို အစီအစဉ်တကျ ပြုလုပ်ပေးသည်။ ဤ သိပ္ပံပညာရပ်သည် အခြေခံအားဖြင့် သမိုင်းဆိုင်ရာ အကြောင်းအရာများ ဖြစ်သောကြောင့် ဘူမိဗေဒဘာသာရပ်၌ အဖြစ်အပျက်များကို အစီအစဉ်ချခြင်းသည် အဓိကကျသည်။ ဘူမိဗေဒအဖြစ်အပျက်တိုင်းသည် သီးသန့်တစ်ခုတည်းဖြစ်၍ ကျောက် (သို့မဟုတ်) နေထားတစ်ခုစီသည် လုံးဝသီးသန့်များဖြစ်ကြသည်။ ဥပမာ - ရူပဗေဒ၌ အမျိုးအစားတစ်ခု၏ အတမ်အမှုန်များအားလုံးတို့သည် တသဝေမတိမ်း တူညီကြပြီး တစ်ခုစီ လျှပ်စစ်အား (သို့မဟုတ်) ဒြပ်ထုကိန်းဂဏန်းအတူတူရှိကြသည်၊ အမှုန်တစ်ခု၏သမိုင်း၌ကွဲပြားမှုမရှိ။ ဘူမိဗေဒ၌ ကျောက်ယူနစ်တစ်ခုစီသည် သမိုင်းတစ်ခုကို ကိုယ်စားပြုနေသဖြင့် သီးသန့်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ဥပမာ - ချော်ရည်စီးကြောင်းတစ်ခုစီသည် တစ်စုံတစ်ခုသော မီးတောင်မှ ပေါက်ထွက်လာသည့် သီးသန့်တစ်ခုကို ကိုယ်စားပြုသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် ချော်ရည်စီးကြောင်းများသည် မီးတောင်အုပ်စုများ၏ တည်နေရာများနှင့် ပေါက်ထွက်သောသမိုင်းများအား ရှာဖွေရာ၌ အသုံးပြုနိုင်ပြီး ကမ္ဘာ့ထိုအပိုင်း၏ မြေသားလှုပ်ရှားမှုနှင့် အပူဆိုင်ရာဖြစ်ပေါ်မှုကို

အကိုချုပ်အားဖြင့် ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများသည် လက်တွေ့နှင့် စဉ်းစားဆင်ခြင်မှုနှစ်ခုလုံး ဖြစ်ကြသည်။ တကယ့်ကွင်းဆင်းအချက်အလက်များသည် ကမ္ဘာကို ပကတိအတိုင်း မြင်နိုင်ပြီး ဘူမိဗေဒ ဆက်စပ်မှုအသစ်များကို တွေ့နိုင်စေသဖြင့် ဤပညာရပ်၏ သော့ချက်ဖြစ်သည်။ ကွင်းဆင်းကောက်ချက်ဆွဲမှုများသည် သီအိုရီအပေါ်၌ အခြေခံသဖြင့် လွဲမှားနိုင်သော်လည်း လေ့လာမှုများကို နည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် ကြွယ်ဝ၍ ကျယ်ပြန့်စေသည်။ ခိုင်မာသော သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများသည် အချက်အလက်များကို အစီအစဉ်ချရာနှင့် ကောက်ချက်ဆွဲမှုများကို တကယ့်သမိုင်းဖြစ်ရပ်မှန်များဖြစ်အောင် ဖော်ဆောင်ရာ၌ အခြေခံဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့က ကျယ်ပြန့်သော ဘူမိဗေဒသီအိုရီများအား ပြင်းထန်သည့် စမ်းသပ်စစ်ဆေးမှုများ ပြုကြသည်။

ဘူမိဗေဒမြေပုံများနှင့် မြေပုံများရေးဆွဲခြင်း

ဘူမိဗေဒ ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများ၌ အခက်အခဲ (၃)မျိုး တွေ့ရသည်။ (၁) အချိန်ကရှည်လျားပြီး ပေးထားသောဒေသ၌ အဖြစ်အပျက်တွေက အများကြီးဖြစ်ပျက်ခဲ့ကြသည်။ (၂) တစ်နေရာထဲ၌ ဖြစ်နိုင်လောက်သည့် မှတ်တမ်းအပြည့်အစုံမရှိ (၃) ကမ္ဘာ့ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွေက အလွန်နည်းသည်။ ဘူမိဗေဒမြေပုံဆွဲရာ၌ ဤအခြေအနေ တစ်ခုစီအတွက် သီးသန့်တစ်မျိုးစီ ရင်ဆိုင်ကြရသည်။ ကွဲပြားသော ကျောက်တွေနှင့် နေထားတို့၏ အရှည်-အကျယ်-အထူဆိုင်ရာ ကိုးသြဒိနိတ်ဆက်စပ်မှုများကိုပြသော မြေပုံများကို သေသေချာချာဆွဲခြင်းဖြင့် ဘူမိအချိန်ကို အစီအစဉ်တကျ တည်ဆောက်နိုင်သည်။ နေရာဒေသတစ်ခု၏ မှတ်တမ်းမပြည့်စုံမှုကို သွင်ပြင်လက္ခဏာများအား မြေပုံထုတ်ထားသည့် အခြားတစ်နေရာရာမှ ပြည့်စုံသော မှတ်တမ်းများဖြင့် ဆက်စပ်နှိုင်းယှဉ်ခြင်းဖြင့် ဖြေရှင်းနိုင်သည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏ အလွန်နည်းခြင်းကို နေထားများအား ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းပုံတွင် အနက်ပိုင်းသို့ ဆက်ဆွဲခြင်းဖြင့် ဖြေရှင်းနိုင်သည်။

ဘူမိဗေဒမြေပုံတစ်ခုသည် ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင် (သို့မဟုတ်) သတ္တုတွင်းတစ်ခုထဲရှိ မြေအောက် levelတစ်ခု၏ တိတိကျကျတည်နေရာများကိုပြသော စကေးကိုက်ပုံတစ်ခုဖြစ်သည်။ ကမ္ဘာ့အခြားအစိတ်အပိုင်းများနှင့် ဆက်စပ်သော ၎င်း၏ တည်နေရာကို လတ္တီကျု နှင့် လောင်ဂျီကျွတ်မျဉ်းများနှင့် အခြားမြေတိုင်းမျဉ်းများ (သို့မဟုတ်) ပထဝီဝင်နယ်နမိတ်များဖြင့် ပြသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် ဘူမိဗေဒသွင်ပြင်များ၏ အရွယ်အစားများနှင့် တည်နေရာများကို အခြားမြေပုံများပေါ်ရှိ အခြားသွင်ပြင်များနှင့် တိတိကျကျနှိုင်းယှဉ်နိုင်သည်။ ကျောက်ယှုနစ်များနှင့်နေထားများအား ရှင်းလင်းချက်များဖြင့် ခွဲခြားသတ်မှတ်နိုင်ပြီး ကျောက်ယှုနစ်များ၏ သက်တမ်းအစီအစဉ်ကိုလည်း ပြနိုင်သည်၊ ကွန်တိုမျဉ်းများနှင့် ရေလမ်းများ၊ ကားလမ်းများနှင့် အဆောက်အဦများအတွက် သင်္ကေတများက တစ်စုံတစ်ဦးအတွက် မြေပုံကို ကွင်းထဲသို့ယူသွားပြီးပြထားသော ဘူမိသွင်ပြင်များအား တွေ့ရှိစေနိုင်သည်။

ဘူမိဗေဒမြေပုံများသည် ၎င်းမြေပုံအား ရေးဆွဲသော ဘူမိဗေဒပညာရှင်အတွက်သာ အရေးပါယုံမကဘဲ အခြားသူများအတွက်ပါ အသုံးဝင်သည်။ ဘူမိဗေဒသွင်ပြင်အများအပြားသည် မြေပြင်ပေါ်၌ မသိနိုင်လောက်အောင် ကြီးမားရှုပ်ထွေးသည်။ မြေပုံရေးဆွဲခြင်းဖြင့် ထိုကဲ့သို့သောသွင်ပြင်များကို သိရှိနိုင်ပြီး နောက်ဆုံး၌ သုံးဘက်မြင်အဖြစ် မြင်တွေ့နိုင်သည်၊ မြေပုံရေးဆွဲခြင်းဖြင့် ဖြစ်ပေါ်မှုဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများ၌ အသုံးပြုနိုင်သည့် အချက်အလက်အမျိုးအစားများ ပေါ်ပေါက်လာနိုင်သည်။ ဥပမာ - အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်များ၏ ဇုံအလိုက်ပုံစံများနှင့် မီးသင့်ကျောက် တိုးဝင်ထုများ၏ပတ်လည်မှ အသေးစားနေထားများ၊ ဖော်ပြသကဲ့သို့ပင် ဘူမိဗေဒပညာရှင်များသည် သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများကို ဖော်ထုတ်ရန်နှင့် ဘူမိသမိုင်းရေးရန် မြေပုံရေးဆွဲကြသည်။

ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုတစ်ခုကို ရွေးချယ်ခြင်း

နှံ့နှံ့စပ်စပ်နှင့် အဘိုးတန်သော ကွင်းဆင်းခြင်းဆိုင်ရာလေ့လာမှုအများအပြားကို လုပ်ဆောင်နေကြသော်လည်း လွန်ခဲ့သော ဆယ်စုနှစ်အနည်းငယ်အတွင်း၌ ဘူမိဗေဒသီအိုရီများက အလွန်တိုးတက်နေသောကြောင့် သိပ္ပံပညာရပ်သည် မရောက်နိုင်သော နောက်ထပ်လေ့လာမှုများ လိုအပ်လာသည်။ ထိုအချိန်ကာလ၌ (၁)ဇီဝထရုပဗေဒဖုံခွဲခြင်းနည်းသစ်များ (၂) ကိန်းဂဏန်းသက်တမ်းသတ်မှတ်နိုင်မှုတွေ တိုးလာခြင်း (၃) သစ်ဆန်း (သို့မဟုတ်) ပိုကောင်းသော ခေတ်ခွဲခန်းနည်းများ (၄) သစ်ဆန်းသောအဝေးမှ အာရုံခံဓါတ်ပုံများ remote imagery နှင့် ပိုကောင်းသောအခြေခံမြေပုံများ (၅) သစ်ဆန်းသော ကွင်းဆင်းနည်းစနစ်များနှင့် (၆)အချက်အလက်များကို ကွန်ပျူတာဖြင့် ခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာခြင်းတို့က ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများ၏ စွမ်းရည်ကိုမြှင့်တင်ပေးခဲ့ကြသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် လွန်ခဲ့သော နှစ်(၂၀)ကျော်က လေ့လာခဲ့သော ဒေသနှင့်ပြဿနာအများအပြားကို ထပ်မံလေ့လာကြရမည်။

ထို့ကြောင့် လေ့လာမှုတစ်ခုအား ရွေးချယ်ရာ၌ အကြောင်းအချက်တွေ အများကြီးရှိသည်။ ပထမဦးဆုံးလိုအပ်ချက်မှာ လေ့လာရန်စိတ်ဝင်စားသည့်ပုဂ္ဂိုလ်အား လုပ်ဆောင်စေခြင်းဖြစ်သည်။ သိပ္ပံဆိုင်ရာစိမ်ခေါ်မှုတွေရှိမည်ဖြစ်ပြီး တစ်ချိန်ထဲ၌ ပျော်ရွှင်မှုတွေ ရရှိမည်ဖြစ်သည်။ လေ့လာမှုအတွက် အကြံဉာဏ်များကို ကောက်ခြင်းနှင့် အခြားဘူမိဗေဒပညာရှင်များနှင့် ဆွေးနွေးခြင်းတို့မှ အကျိုးအမြတ်ရမည်။ (သို့မဟုတ်) ပို၍ ကောင်းမွန်လာမည်။

လေ့လာရခြင်း၏ ရည်မှန်းချက်ကိုလည်း အဓိကထား၍ စဉ်းစားရမည်။ အချို့စီမံကိန်းများသည် တစ်စုံတစ်ခုသောအကြောင်းရင်းသို့ ရည်ရွယ်သည်။ အချို့မှာ အထွေထွေအတွက် စူးစမ်းခြင်းဖြစ်သည်။ အချို့က အလားအလာရှိသောဒေသများ၌ တူးဖော်ထုတ်လုပ်ရန်ဖြစ်သည်။ တစ်စုံတစ်ခုသောအကြောင်းရင်းအတွက် လုပ်ဆောင်ရာ၌ တန်ဘိုးရှိသော်လည်း အလွန်အကျွံလုပ်ဆောင်မှုတွေ ဖြစ်တတ်သည်။ အချို့သောအကြောင်းရင်းများကို သေချာစွာလေ့လာသောအခါ ကွင်းဆင်းမှ သိပ်ကြီးမိ၍ပင်အဖြေထုတ်ပြီး ဖြစ်နေတတ်သည်၊ အချို့ခေါင်းစဉ်များမှာ ယက်ရှိ၍

အလွန်ခေတ်စားနေကြရာ ၎င်းတို့ကို တစ်ဘက်ပေါင်းနှင်းမဖြစ်ဘဲ လေ့လာရန် ခက်ခဲသည်။ စနစ်တကျ စီမံလုပ်ကိုင်ခြင်းဖြင့် အသစ်တွေ့ရှိချက်တွေနှင့် ဖြည့်စွက်ချက်တွေ ရဘို့လိုသည်။

သို့သော် ယေဘုယျအားဖြင့် မည်သည့်အကြောင်းအချက်တွေဖြင့် ဖြည့်ဖြည့်စုံစုံပါရမည်ဟု ရှင်းရှင်းလင်းလင်းရှိသကဲ့သို့ မည်သူတွေက ဤရလာဒ်များကို စိတ်ဝင်စားမည်ဆိုခြင်းကို သိရှိရမည်။ ဤလေ့လာမှုများကို မည်သို့အစီရင်ခံစာရေး၍ မည်သူ့ထံသို့ ပို့ပေးရမည်ဟု ရှင်းလင်းရမည်။

ရှေ့ပြေးလေ့လာခြင်း

ဖတ်ရှုခြင်း၊ ဆွေးနွေးခြင်းနှင့် လေ့လာခြင်းတို့ဖြင့် ပြီးပြည့်စုံသော ခေါင်းစဉ်တစ်ခုကို ရရှိနိုင်သော်လည်း ကိုဒေသအား ရှေ့ပြေးလေ့လာခြင်းမပြုဘဲ လက်တွေ့စီမံကိန်းတစ်ခု ဖြစ်မလာ။ ရှေ့ပြေးလေ့လာရာ၌ အခြေခံရည်ရွယ်ချက် (၂)ခုရှိသည်။ (၁) ရွေးချယ်ထားသောခေါင်းစဉ်နှင့် သင့်တော်သောဒေသဖြစ်သည်။ (၂) ရရှိသော အချိန်ကာလနှင့် ငွေကြေးအတိုင်းအတာအတွင်း၌ ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းများကို စီမံဆောင်ရွက်ရန်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ သက်ဆိုင်သော ဘူမိဗေဒမြေပုံများအား မိတ္တူကူး၍ ကွင်းထဲသို့ ယူဆောင်လာနိုင်လျှင် (သို့မဟုတ်) မြေပုံများမှ အချက်အလက်များနှင့် ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းများအား ထိုဒေသ၏ မြေပုံတစ်ခုပေါ်၌တင်၍ ယူလာနိုင်လျှင် ရှေ့ပြေးလေ့လာမှုများတွင် ပို၍အကျိုးများမည်။ ရှေးဦးကောင်းကင်မြေပုံလေ့လာခြင်းများကလည်း အဘိုးမဖြတ်နိုင်။ ဖြစ်နိုင်လျှင် ဘူမိဗေဒအချက်အလက်များနှင့် အကြံညာဏ်များကို တိတိကျကျတင်နိုင်ရန် စကေးကြီးသော မြေမျက်နှာသွင်ပြင်မြေပုံကို ရှေ့ပြေးကွင်းဆင်းရာ၌ ယူဆောင်လာသင့်သည်။ တည်နေရာများနှင့် အချက်အလက်(သို့)အကြံညာဏ်တစ်ပြုကြီးကို စီစဉ်တကျမှတ်တမ်းများအဖြစ် မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ ဘူမိဗေဒအပြင် ရှေ့ပြေးလေ့လာမှုသည် နယ်မြေအခြေအနေနှင့် သွားရေးလာရေးများကို အကဲဖြတ်ရသည်။ အောက်ပါအချက်တွေက အရေးပါသည်။

၁။ ဒေသ၌ မည်သည့်အဓိကကျောက်ယူနစ်တွေ ရှိပါနည်း။ အခြားဒေသ၊ အလားတူယူနစ်များပေါ်၌ ဖော်ပြချက်များနှင့် မည်သို့ ကွဲပြားသနည်း။ စီမံကိန်း၏ လိုအပ်ချက်ကို ဖြည့်မီရန် ၎င်းတို့က လုံလုံလောက်လောက်ပေါ်ထွက်၍ လတ်လတ်ဆတ်ဆတ် ရှိသလား။

၂။ သက်တမ်းအစီအစဉ်ဖော်ရာ၌ အသုံးပြုနိုင်သော အထပ်အလွှာကျောက်များ၏ homocline များ ရှိသလား။ အသုံးဝင်သော အဏုရုပ်ကြွင်းများပါသော ရွယ်သေးစေ့အနည်ကျကျောက်များကို ကောက်ယူရမည်လား ။

၃။ အခြားနေရာများ၌ မြေပုံထုတ်ထားသော လွှာတွန့်များ၊ ပြတ်ရွေ့များ (သို့မဟုတ်) လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်များက ဤဒေသအထိ တစ်ဆက်တည်းရှိသလား။ အခြားမည်ကဲ့သို့သော အဓိကနေထားများကို မြင်တွေ့ရသနည်း။

၄။ တိုးဝင်ကျောက်ထုများရှိလျှင် ၎င်းတို့၏ contacts တွေ ပေါ်ထွက်နေသလား။ နီးစပ်သော တိုးဝင်ကျောက်ထုများ၏အကြားရှိ contacts များက သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများကို ညွှန်ပြနေကြသလား။

၅။ ဤဒေသ၌ ကွဲပြားသောနေထားသွင်ပြင်များ ရှိသလား။ ၎င်းတို့ကို မြေမျက်နှာသွင်ပြင်အရ ဖော်ပြနေသလား။ ၎င်းတို့အချင်းချင်း မည်သို့ဆက်စပ်ကြသနည်း။

၆။ ပုံပျက်နေကြသော ကျောက်ယူနစ်များ၌ မည်သည့်နေထားသွင်ပြင်များက တစ်နေရာမှ တစ်နေရာသို့ ရှင်းလင်းပြတ်သားစွာဖြင့် တူညီမှုရှိသနည်း။

၇။ ပို၍အရေးကြီးသောနေထားအသေးစိတ်များကို မြေပုံထုတ်ရန် မည်သည့်စကေး လိုအပ်သနည်း။ ထိုသို့လုပ်ရန် အချိန်ရှိသလား။

၈။ ဓါတ်ခွဲခန်း၌ လေ့လာ၍ အမျိုးအစားခွဲရန် ကောက်ယူမည့် ရွယ်သေးစေ့ ကျောက်တွေ ရှိသလား။

၉။ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်နှင့် သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှုများက ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်း အပေါ်၌ မည်သို့သက်ရောက်မှုရှိသနည်း။ သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှုက မြေပုံထုတ်ရာ၌ ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံများကို အခြေခံအဖြစ် သုံးစွဲခြင်းတွင် တားဆီးသလား။

၁၀။ အဓိကနယ်မြေပိုင်က မည်သူနည်း။ စခန်းချခြင်း၊ နမူနာကောက်ယူခြင်းနှင့် မြေပုံရေးဆွဲခြင်းတို့၌ ခွင့်ပြုချက်ရယူရန် လိုအပ်သလား။

၁၁။ ကွင်းဆင်းရာသီအတွင်း၌ စခန်းချနေထိုင်ခြင်းဖြင့် အချိန်နှင့်ငွေကုန် သက်သာသလား။ ထိုသို့မဟုတ်လျှင် အခြားနေရာ၌ နေထိုင်၍သွားလာခြင်းအတွက် အချိန်နှင့်ငွေ မည်မျှကုန်မည်နည်း။

၁၂။ ဒေသအတွင်း မည်သည့်လမ်းက ဘေးကင်းစွာ မောင်းနှင်နိုင်မည်နည်း။ သွားလာရန် အခြားလမ်းကြောင်းတွေရှိသေးသလား။ ဒေသ၏ အချို့၌ တစ်ညအိပ် စခန်းချဆောင်ရွက်ရန်လိုအပ်သလား။

၁၃။ plane table နည်းများသုံးမည်ဆိုလျှင် ဘာလိုအပ်ချက်တွေ ရှိမည်နည်း။

၁၄။ ရရှိလာသော သတင်းအချက်အလက်များအား သုံးသပ်ပြီးနောက် စီမံကိန်း၏ ရည်ရွယ်ချက်အောင်မြင်ရန် မည်သည့်နည်းနှင့် မည်သည့်မြေပုံစကေးတွေက အကောင်းဆုံးဖြစ်မည်နည်း။ မြေပုံစတင်ရေးဆွဲရန်အတွက်ကောင်းစွာပေါ်ထွက်သော နေရာတစ်စုံတစ်ခုရှိသလား။ မြေပုံစတင်မရေးဆွဲမှီ အတန်အသင့် အသေးစိတ်ကျသော ထရေဗာဖြတ်ပိုင်းတစ်ခုဖြင့် လေ့လာသင့်သလား။

အတန်အသင့်သာရှုပ်ထွေးသော (၄၀-၁၀၀) စတုရန်းကီလိုမီတာ (၁၅-၄၀ စတုရန်းမိုင်)ဒေသတစ်ခုအတွက် ရှေ့ပြေးလေ့လာမှုကောင်းကောင်းကို ရက်တစ်ပတ်ဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ ရှုပ်ထွေးသောဒေသများ၌ ထိုအချိန်ထက် နှစ်ဆခန့် လိုအပ်မည်။ ကုန်ဆုံးသောအချိန်တွေက အလဟဿ မဖြစ်ပါ။

ကွင်းဆင်းခြင်းအတွက် ပြင်ဆင်မှုများ

အများအားဖြင့် ရှေ့ပြေးလေ့လာမှုပြီးသောအခါ ဒေသအပေါ်၌ မူလကထက် ပို၍စိတ်ဝင်စားလာသဖြင့် စာအုပ်စာတမ်းများကို ပြန်၍ဖတ်လေ့ရှိသည်။ ဒေသရှိ တကယ့်သွင်ပြင်လက္ခဏာများအတွက် ယေဘုယျအကြံညဏ်များရလာပြီး ၎င်းတို့က လေ့လာသောခေါင်းစဉ်အတွက် ဘာတွေဖြည့်ဆည်းပေးနိုင်မည်ကို မြင်သိလာသည်။ အခြားအလုပ်တစ်ခုမှာ ကွင်းဆင်းကရိယာများ ပြင်ဆင်ခြင်းဖြစ်သည်။

နောက်အခန်းများ၌ ၎င်းတို့အကြောင်းပြောပါမည်။ ခဲတန်၊ မှင်တန်နှင့် ကွန်ပါပဲစသည်းများကဲ့သို့ အသေးအမွှားတွေက ပျောက်ဆုံးတတ်သဖြင့် ပိုပိုသာသာ ယူလာပါ။ ကွင်းဆင်းဒေသအတွက် သံလိုက်အိမ်မြှောင် သေချာသည်မှတို့ ရှာဖွေထားရမည်။ ပုဂ္ဂလိကပိုင်နယ်မြေများအတွက် ခွင့်ပြုချက်များ ရယူထားကြရန် မြေပုံထုတ်ရန်အတွက် ကူညီမည့်သူများကိုစီစဉ်ထားရန်နှင့် ငွေကြေးများအတွက် ပြင်ဆင်ထားရန်လိုအပ်သည်။

မြေပုံရေးဆွဲရန်အတွက် အခြေခံမြေပုံကို ရွေးချယ်ရာ၌ လေ့လာသောဒေသ၏ သဘောသဘာဝနှင့် အသုံးပြုသောစကေးနှင့်အတူ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်မြေပုံများနှင့် ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံများရရှိနိုင်မှုတို့အပေါ်၌ မူတည်သည်။ သစ်တောဖုံးနေသောဒေသများအား ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများဖြင့် မြေပုံထုတ်ရန်နှင့် မြက်ခင်းတွေချည်းဖုံးလွှမ်းနေသောဒေသများတွင် သွင်ပြင်လက္ခဏာတချို့၏တည်နေရာအတိအကျရရန် ခက်ခဲသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံများသည် လုံးဝအသုံးမဖြတ်နိုင်။ ၎င်းတို့သည် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်မြေပုံများပေါ်၌ မပေါ်ပေါက်သောနှင့် မြေပြင်ပေါ်တွင် သတိမထားမိနိုင်သည့် ဘူမိသွင်ပြင်များကို ပြသသည်။ ၎င်းတို့၏အပေါ်တွင် သစ်တစ်ပင်ချင်းနှင့် ချောင်းအသေးလေးများကိုပင် ပြနေသောကြောင့် တည်နေရာအတိအကျနှင့် မြန်မြန်ဆန်ဆန် ရရှိနိုင်ကြသည်။

အခြားတစ်ခုမှာ ပထဝီမြေပုံများကပို၍ အလေးသာမှုဖြစ်သည်။ ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံများထက် ပို၍ စျေးချိုသည်။ ဒေသအကျယ်ကြီး၏ ပို၍တိကျသော လားရာသုံးဘက်မြင်ကွင်းပေးပြီး ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းပုံများကိုလည်း ၎င်းတို့မှ အလွယ်တကူရေးဆွဲနိုင်သည်။ ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံများကိုချဲ့လိုက်လျှင် ဒေသ၏ သုံးဘက်လားရာမြင်ကွင်းမရနိုင်သော်လည်း ပထဝီမြေပုံများကို စျေးချိုချိုနှင့်ချဲ့ပြီးသွင်ပြင်များနှင့်တည်နေရာနံပါတ်များထင်ရာ၌ နေရာကျယ်ကျယ်ရနိုင်သည်။ ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံတစ်ခုစီ၌ နေရာကျဉ်းကျဉ်းလေးအတွက်သာပါပြီး ဓါတ်ပုံတွေအများကြီးဆက်ယူသောအခါ ဓါတ်ပုံ၏အလင်းအမှောင်သဘာဝအရ သွင်ပြင်ထစ်ခုလုံး၏ပုံကိုရယူရန်အခက်အခဲတွေရှိသည်။

အဆုံးသတ်အားဖြင့် ဒေသအများအပြား၌ မြေပုံထုတ်ရာ၌ ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများပေါ်တွင် ပို၍တိကျ၊ ပို၍ပြည့်စုံ၊ ပို၍မြန်ဆန်သော်လည်း အချက်အလက်များကို ကြိမ်ဖန်များစွာ ပထဝီဝင်မြေပုံပေါ်သို့ ကူးပြောင်းတင်ရသည်။ ပထဝီဝင်မြေပုံက ပါဝင်သောဘူမိသွင်ပြင်များ၏ ရှင်းလင်းသောဖြင်ကွင်းတစ်ခုပေးပြီး မြေပုံထုတ်သည့် မည်သည့်အဆင့်တွင်မဆို ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းမြေပုံများ ရရှိနိုင်သည်။ ဘူမိဗေဒပညာရှင်များသည် ပထဝီဝင်မြေပုံနှင့် ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံနှစ်ခုလုံးပေါ်၌ တည်နေရာအတိအကျတင်နိုင်အောင် ကျွမ်းကျင်ကြပြီး တတိယလားရာကိုလည်း မြင်သိသောကြောင့် ပထဝီဝင်မြေပုံများပေါ်တွင် တိုက်ရိုက်မြေပုံဆွဲရာမှာ ပို၍အတွေ့အကြုံများကြသည်။ ထို့အပြင် ပထဝီဝင်မြေပုံများက ဒေသအချို့အတွက် ပိုကောင်းကြသည်။

ကွင်းထဲ၌ လုပ်ငန်းများ

ကွင်းဆင်းဘူမိဗေဒသည် ကွင်းထဲ၌ သင်ကြားရခြင်း ဖြစ်သဖြင့် ကွင်းထဲသို့ ချက်ခြင်းနှင့် အကြိမ်ကြိမ်သွားရောက်ရသည်။

ဘူမိဗေဒမြေပုံရေးဆွဲခြင်းသည် ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းစတင်သော အကောင်းဆုံး နည်းလမ်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ မြေပုံတစ်ခုကို စာရွက်လွတ်တစ်ခုပေါ်၌ ရေးဆွဲနိုင်သော်လည်း ဘူမိဗေဒ အချက်အလက်များတင်ရန် အခြေခံအဖြစ် ပထဝီဝင် မြေပုံ (သို့မဟုတ်) ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံကို ယူဆောင်သွားလေ့ရှိသည်။ မြေပုံရေးဆွဲခြင်းကို ကျောက်ယူနစ်များ ကောင်းစွာပေါ်ထွက်၍ ၎င်းတို့၏ ကျောက်ထပ်လွှာအစီအစဉ်များကို ရွေ့ပြောင်းလေ့လာပြီးသောနေရာများမှ စတင်ရသည်။ ကျောက်ယူနစ်များနှင့် အခြားသွင်ပြင်များအားတွေ့ရှိရသောအခါ ၎င်းတို့၏တည်နေရာအတိအကျများအား မှတ်သား၍ အမှတ်တစ်ခု၊ မျဉ်းတစ်ခုနှင့် ပုံသဏ္ဌာန်တစ်ခုအဖြစ် ရေးဆွဲရသည်။ တည်နေရာများအား ၎င်းတို့၏သွင်ပြင်များကိုဖော်ပြသောကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းများနှင့် ဆက်စပ်နိုင်ရန် နံပါတ်တပ်ထားရမည်။ ကျောက်လွှာ၏အငိုက်နှင့် ငိုက်ပတ်ကြောင်း

များကဲ့သို့ နေထားများအား တိုင်းတာလျှင် နေထားသင်္ကေတများကို မြေပုံပေါ်မှာ တင်ရမည်။ ချက်ချင်းလုပ်ဆောင်မှုသာ သင်္ကေတများကို ပေါ်ထွက်ပိုင်း နေရာများ၌ တိုက်ဆိုင်စစ်ဆေးနိုင်ပြီး နေထားဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများအား ချက်ချင်း ဖော်ထုတ်နိုင်မည်။ တစ်ညီနေရာ၌ ကျောက်ကိုယ်ထည်နှစ်ခု၏အကြားမှ contact မျက်နှာပြင်ရှိလျှင် မြေပြင်ပေါ်ရှိ contact လမ်းကြောင်းအတိုင်း စကေးကိုက်ဖြင့် မြေပုံပေါ်တွင် တင်ရမည်။ ပြတ်ရွှေ့များနှင့် လွှာတွန့်ပတ္တာမျဉ်း hinges များသည် မျဉ်းအဖြစ် ရေးဆွဲရသော အခြားနေထားများ၏ နမူနာများ ဖြစ်ကြသည်။ ဓာတ်ပုံ ရိုက်ယူသော (သို့မဟုတ်) စကေးအရ မြေပုံပေါ်တင်ရန် ငယ်လွန်း (သို့မဟုတ်) ရှုပ်ထွေးလွန်းသော နေထားဆက်စပ်မှုများကို မှတ်တမ်းထဲ၌ ပုံဆွဲထားသည့်နေရာများကဲ့သို့ပင် ရုပ်ကြွင်းများ၊ ကျောက်များ (သို့မဟုတ်) တွင်းထွက်များ ကောက်ယူသောနေရာများအား မြေပုံပေါ်မှာ တင်ရမည်။ အတိုချုပ်အားဖြင့် မြေပုံတစ်ခုသည် အခြားအချက်အလက်များနှင့် အကြံဉာဏ်များအားလုံး၏ ပထဝီဝင်ဆိုင်ရာမှတ်တမ်းကဲ့သို့ စကေးအရ ဆွဲထားသည့် formations များနှင့် နေထားများ၏ပုံများ ဖြစ်လာကြသည်။ မြေပုံထုတ်သောယူနစ်များအား အရောင်ဖျော့ဖျော့ခြယ်ထားလျှင် မြေပုံဖတ်ရန် လွယ်ကူပြီး မှတ်တမ်းများအား စနစ်တကျစီစဉ်၍ ရက်စွဲတပ် စာမျက်နှာတပ်ထားလျှင် အသုံးပြုရန် ပိုလွယ်သည်။

မြေပုံထုတ်ခြင်း၌ အဓိကကျောက်များထိုတရားဝင်အမျိုးအစားသတ်မှတ်ပြီး မြေပုံထုတ်သောယူနစ်များအား စမ်းသပ်အတည်ပြုပြီးသည်အထိ ပဏာမအဆင့်သာ ဖြစ်သည်။ အနီးအနားရှိ မြေပုံထုတ်ပြီးသောဒေသများနှင့် formations များ၏ စံပြ ဖြတ်ပိုင်းများသို့ လည်ပတ်ရန်လိုအပ်သည်။ မြေပုံထုတ်ရာ၌ ပို၍မြန်ပြီး ပို၍စနစ်ကျရန် စီမံကိန်း၏ အဓိကရည်မှန်းချက်ကို ဖြည့်ဆည်းပေးနိုင်မည့်ဒေသ၏ အပိုင်းများသို့ ဦးတည်ရမည်။ ဒေသ၏အပိုင်းများက အနည်းနှင့်အများ ပြီးစီးလျှင် ၎င်းတို့ကို ဖြတ်သန်း၍ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများ ရေးဆွဲကာ စစ်ဆေးနိုင်သည်။ အရေးကြီးသော

ရှစ်ကြောင်းများ (သို့မဟုတ်) ကျောက်များကို ခါတ်ခွဲလုပ်ဆောင်ရန် ပြန်လာခြင်းများ လိုအပ်နိုင်သည်။

ကွင်းဆင်းစခန်း (သို့မဟုတ်) ရုံးလုပ်ငန်းများကို ညနေတိုင်း (သို့မဟုတ်) ရံဖန်ရံခါ နေ့များ၌ပုံမှန်လုပ်ဆောင်သွားရမည်။ သီးခြားကွင်းဆင်းစာရွက်(သို့မဟုတ်) ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံများမှအချက်အလက်များကို ကျောက်ယှဉ်နှစ်များနှင့် နေထားများ၏ တည်ရှိပုံများအား အရောင်ဖျော့ဖျော့ခြယ်ထားသော အခြေခံမြေပုံတစ်ခုအပေါ်သို့ တင်ရမည်။ ကွင်းဆင်းမြေပုံလုပ်ဆောင်စဉ် ဘူမိဗေဒဖြစ်ပေါ်တိုးတက်မှုများကို မြင်တွေ့နိုင်ရန် အချက်အလက်များ တင်ပေးရခြင်းဖြစ်ပြီး စီစဉ်ထားသည့်အတိုင်း စီမံကိန်းက ရှေ့တိုးသွားရမည်။ အခြားအရေးကြီးသော ပုံမှန်လုပ်ဆောင်မှုများမှာ ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းများကို ဖတ်၍ မြေပုံနှင့်ကျောက်နမူနာများအား လေ့လာခြင်းဖြင့် မကြာခင်က တွေ့ရှိချက်များကို စစ်ဆေးကာ ဘူမိဗေဒပဟေဠိများအတွက် စဉ်းစားရသည်။ ဤဆန်းစစ်မှုများသည် နောက်ရက်များ (သို့မဟုတ်) သီတင်းပတ်များအတွက် ကွင်းဆင်းဗျူဟာများ စီမံရာ၌ အခြေခံဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့က စီမံကိန်းကို မူလရည်မှန်းချက်များအတိုင်း ရှေ့ဆက်သွားမည်ဖြစ်ကြောင်း သေချာစေသည်။

ဒေသ၏အစိတ်အပိုင်းအချို့ကို ပြီးစီးသွားလျှင် ၎င်းတို့မှ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများ ရေးဆွဲ၍ စစ်ဆေးသွားရမည်။ ဒေသ၏ ပြတ်ရွေ့ထားသော (သို့မဟုတ်) တွန့်ခေါက်နေသောအပိုင်းများသည် လားရာ (၃)ဘက်အရ ကိုက်ညီမကြိုက် မှန်ကန်မှုရှိမရှိကို စစ်ဆေးရမည်။ ဆက်စပ်မှုများအရ ပြတ်ရွေ့များအပေါ်၌ ရွေ့လျားမှုများကို ရှာဖွေရမည်။ ဖြတ်ပိုင်းပုံများတည်ဆောက်လျှင် လွှာတွန့်တွေက ပို၍ရှင်းလင်းသည်။ foliation နှင့် lineation တို့၏အချက်အလက်များကို equal area stereographic diagram ပေါ်၌တင်၍ တသမတ်တည်း ဖြစ် - မဖြစ် စစ်ဆေးရမည်။

အရေးကြီးသောလုပ်ရိုးလုပ်စဉ်တစ်ခုမှာကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းဆက်သွားနေစဉ် ကျောက်ယှဉ်နှစ်များနှင့် နေထားအကြိုးစားများ၏ အတိုချုပ်ဖော်ပြချက်များ ရေးသားရန်ဖြစ်ပြီး ၎င်း၌ အဖြေတွက်ယူသော အထောက်အထားများ၏ ထောက်ခံမှု နှင့်

ဆန့်ကျင်မှုများ ပါဝင်ရမည်။ ဤအကျဉ်းချုပ်များထဲ၌ မည်သည့်အချက်တွေကို ပြေဖျောင်းခဲ့သည်။ မည်သို့ဖြေရှင်းခဲ့သည်နှင့် ဖြေရှင်းရန် ကျန်နေသေးသည်များကို ဖော်ပြရမည်။ ၎င်းတို့သည် နောက်ဆုံးမှတ်တမ်းရေးရန်အတွက် အဘိုးတန်သော အခြေခံများ ဖြစ်ကြသည်။

ကွင်းဆင်းစာရွက်များနှင့် ဓာတ်ပုံများပေါ်၌ မှတ်တမ်းနံပါတ်များနှင့် နေထားသင်္ကေတများအား မှင်ဖြင့် ရေးသားရမည်။ contacts, ပြတ်ရွေ့များနှင့် လွှာတွန့်ပတ္တာမျဉ်းများကိုလည်း မှင်ဖြင့်ထပ်ရမည်။ ပြတ်ရွေ့မျဉ်းများအား ခပ်ပါပါးအရောင်မျဉ်းများဖြင့် အများအားဖြင့် ဆွဲရသည်။ ကျောက်နှင့် ရုပ်ကြွင်းနမူနာများ၏ အမှတ်အသားများကို သေချာအောင် တစ်နေ့ချင်းစစ်ဆေးရမည်။ နမူနာခဲများအား ယူနစ်အလိုက်ခွဲခြားထားလျှင် ယူနစ်များအား ဖော်ပြချက်များ ရေးသားစဉ် (သို့မဟုတ်) ပြသနာများအား စဉ်းစားစဉ် အလွယ်တကူ ပြန်လည်စစ်ဆေးနိုင်သည်။

ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများ အဆုံးသတ်ခြင်း

ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုအဆုံးပိုင်း၌ မသေချာသောပြတ်ရွေ့များ၊ လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်များနှင့် တိုးဝင်ကျောက် contact များကို ထပ်မံစစ်ဆေးရမည်။ ထူးထူးခြားခြား အချက်အလက်အမျိုးအစားများနှင့် နမူနာအမျိုးအစားများအား ထပ်၍ များများရယူရန်လိုသည်။ အများအားဖြင့် ဒုတိယ ကွင်းဆင်းရာသီအတွင်း၌ (သို့မဟုတ်) အချက်အလက်များနှင့် နမူနာခဲများအား ဓါတ်ခွဲစမ်းသပ်မှုများအပြီး၌ လေ့လာမှုများကို တိုးချဲ့လိုက်ကြသည်။ ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းများက ဖြစ်စဉ်များအား သက်တမ်းသတ်မှတ်မပြီးခင် ကိန်းဂဏန်းသတ်တမ်းရှာမည့် နမူနာခဲများကို ရွေးချယ်ခြင်း မပြုသင့်။

ကွင်းထဲ၌ရှိနေစဉ် ဘူမိဗေဒပညာရှင်များသည် နောက်ဆုံးအစီရင်ခံစာအတွက် အောက်ပါအချက်များ ပြုလုပ်ထားရမည်။

၁။ အချက်အလက်များအားလုံးကို စုစည်း၍ မြေပုံပေါ်၌ မှန်မှန်ကန်ကန် မှတ်သားထားပြီးကြောင်း သေချာစေရန်အတွက် ရှုမြေပုံနှင့် ကွင်းဆင်းမြေပုံစာရွက်များ၊ မှတ်တမ်းများကို တိုက်ဆိုင်စစ်ဆေးပါ။

၂။ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းများရွေးချယ်၍ ဖြတ်ပိုင်း၏ ခဲတန်ဖြင့် ပုံကြမ်းအပြည့်အစုံကို ပြင်ဆင်ထားပါ။ အများအားဖြင့် မြေပုံပေါ်မှ အချက်အလက်များသည် ဖြတ်ပိုင်းများ၏ နေရာအားလုံးအတွက် ဖလုံလောက်သဖြင့် နောက်ထပ်အချက်အလက်များရရန် ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတလျှောက် လမ်းကြောင်းများ ထပ်တိုင်းပါ။

၃။ (၁) ယူနစ်များနှင့်နေထားများအားလုံးကို အပြည့်အစုံဖော်ပြပြီးဖြစ်ကြောင်း (၂) ကျောက်နှင့်ရုပ်ကြွင်းနမူနာများသည် အမြေထုတ်ယူရန်လုံလောက်ကြောင်းနှင့် (၃) နေထားအချက်အလက်များသည် အဓိကနေထားများသတ်မှတ်ရန်နှင့် ပုံဖျက်စေသော အဓိကအချိန်ကာလများသတ်မှတ်ရန်လုံလောက်ကြောင်း သေချာစေရန် မှတ်တမ်းများနှင့် အတိုချုပ်ဖော်ပြချက်များကို ပြန်လည်ဆန်းစစ်ပါ။

၄။ သေသေချာချာမစူးစမ်းရသေးသော သက်တမ်းဆက်စပ်မှုကို သိရှိနိုင်ရန် ဘူမိသမိုင်း၏ အကြမ်းဖျင်းအစီအစဉ်ကို ရေးချပါ။

၅။ အစီရင်ခံစာအတွက်လိုအပ်သောအထွေထွေအချက်အလက်များကိုရှာဖွေပါ။

မှတ်တမ်းများ၊ မြေပုံများ၊ ဓါတ်ပုံများနှင့်နမူနာများအားလုံးအား ရုံးလုပ်ငန်းနှင့် ဓါတ်ခွဲလုပ်ငန်းများအတွက် စုစည်းပါ။ အဆုံးသတ်ဘူမိဗေဒမြေပုံ၊ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများနှင့် ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းများအား ပြင်ဆင်၍ မှင်ဖြင့်ထပ်ပါ။ တစ်ခုစီ၏ ခေါင်းစဉ်နှင့် ရှင်းလင်းဖော်ပြချက်အပြည့်အစုံပါရမည်။ အစီရင်ခံစာသည် အဓိကအားဖြင့် မြေပုံနှင့် ဖြတ်ပိုင်းများ၊ ကွင်းထဲ၌ရေးထားခဲ့သော အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြချက်များအပေါ်၌ အခြေခံရမည်။ ကျောက်များနှင့် ဖော်ပြထားသော နေထားများအားမမြင်ရသူများက နားလည်သဘောပေါက်စေရန် အစီရင်ခံစာ၏ စုစည်းပုံနှင့် ရှင်းလင်းမှုတို့က အရေးကြီးသည်။

အခန်း (၂)

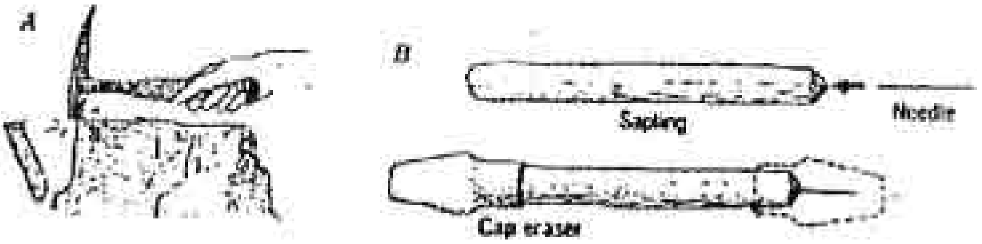
အခြေခံပစ္စည်းကရိယာများနှင့် ၎င်းတို့၏အသုံးပြုပုံ

နမူနာကောက်ယူခြင်းနှင့် မှတ်တမ်းတင်ခြင်းအတွက် ကရိယာများ

Appendix (I) ၌ ကွင်းထဲ (သို့မဟုတ်) ကွင်းရုံးခန်းတွင် လိုအပ်မည့် ကိရိယာများကို ဖော်ပြထားသည်။

တစ်ဘက်၌ ထိပ်ချွန်(သို့မဟုတ်) ဆောက်ပြားပုံရှိသည့်တူကို ပေါ်ထွက်ပိုင်းများအား သန့်ရှင်းရန်၊ တူးဆွရန်၊ ကျောက်ခွဲရန်နှင့် နမူနာခဲများကို ထုသစ်ရန်အတွက်အသုံးပြုသည်။ စံဘူမိဗေဒတူများသည် တူ ၁.၅ မှ ၂ပေါင် (၀.၆၈-၀.၉ကီလိုဂရမ်)လေးပြီး ဘူမိဗေဒလုပ်ငန်းအများစုအတွက် အဆင်ပြေသည်။ လက်ကိုင်ရိုး (၁၄)လက်မပေါ်၌ (၂-၃ပေါင်)တူအကြီးစားကို အထူးသဖြင့် မာသောကျောက်များ၏ လတ်ဆတ်သောနမူနာခဲများကောက်ရန်သုံးသည်။ တူအားလုံးတို့သည် ကျောက်အစအနများနှင့် သံစများကို အရှိန်ပြင်းပြင်း လွင့်ထွက်စေသဖြင့် အန္တရာယ်ရှိသည်။ထို့ကြောင့် (၁) မျက်စေ့ကိုအကာအကွယ်ပြုသော safety goggle တပ်ဆင်ထားရန် (၂) အနီးအနားမှာလူရှိလျှင် အရှိန်ပြင်းပြင်းမထုရန် (၃) တူတစ်ခုကို သပ် wedge အဖြစ် သုံးသောအခါ တူအချင်းချင်း ထုရိုက်ခြင်းမပြုရန်နှင့် (၄) ပုံ၌ပြထားသကဲ့သို့ ထောင့်ချွန်ကျောက်နခမ်းအား ထုရိုက်ခြင်းဖြင့် ကျောက်အစအနသည် ထုသူဘက်ထက် ဘေးဘက်သို့လွင့်ထွက်သွားရန် အရေးကြီးသည်။

ကျောက်များအား bedding (သို့မဟုတ်) foliation နှင့် အပြိုင် ကွဲထွက်စေရန် (သို့မဟုတ်) foliation မရှိသောကျောက်များမှ ရုပ်ကြွင်းများ (သို့မဟုတ်) ထူးထူးခြားခြား တွင်းထွက်နမူနာများအား ဖဲ့ထုတ်ရန် တူနှင့်အတူ သပ်ကိုသုံးသည်။ အိပ်ဆောင်တားကို သင့်တော်သည့်ဝတ္ထုပစ္စည်းများအား လှီးဖြတ်ရယူရန် အသုံးပြုသည်။ ခြစ်ဆွဲစမ်းသပ်ခြင်းကို ချွန်ထက်သော သံမဏိအပ်ချောင်းဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်သည်။ (၁) ခဲတန်အကြီးစားကဲ့သို့ကြီးသော သစ်ကိုင်းအစို တစ်ခုမှ ၄ လက်မ



A. ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခု၏ ထောင့်ချွန်နခမ်းမှ ကျောက်အစအနကို ဖဲ့ယူရန် နည်းလမ်းမှန် ။ B. ခြစ်ဆွဲကြည့်ရန် (သို့မဟုတ်) ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံပေါ်၌ အမှတ်အသားများပြုရန် အပ်ချောင်းတစ်ခုကို တပ်ဆင်ပုံ ။ အပ်ကို ဖုံးသော cap eraser ကို အပ်သွားအား အသုံးပြုသောအခါ သစ်ကိုင်း sapling ၏ အခြားတစ်ဖက်၌ တပ်ထားနိုင်သည်။

(၁၀စင်တီမီတာ) အရှည်ဖြတ်ယူပါ။ (၂) ပလာယာဖြင့် အပ်ချောင်းအား ထက်ဝက် ဖြတ်ပါ။ (၃) ပလာယာဖြင့်ကိုင်၍ အပ်ချောင်းအား သစ်ကိုင်းထဲသို့ တစ်စင်တီမီတာ ဝင်အောင် ဖိသွင်းပါ။ (၄) အပ်ချောင်းအား ဖုံးအုပ်မည့် cap eraser အား သစ်ကိုင်းမှာ ခပ်ကြပ်ကြပ်စွပ်ပါ။

မြေပုံဖိုင် map holder သည် ၉ × ၉ လက်မ (၂၃ × ၂၃ စင်တီမီတာ) ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံများ သယ်နိုင်လောက်အောင် ကြီးရမည်ဖြစ်ပြီး masonite ဖြင့် ပြုလုပ်ထားရမည်။ (masonite = chloritoid တွင်းထွက်တစ်မျိုး) ထို holder သည် ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းအတွက် ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံ (သို့မဟုတ်) မြေပုံပေါ်မှာတင်၍ ၈. ၅ × ၁၁ လက်မ (၂၁. ၆ × ၂၇. ၉ စမ)ရှိသော မျဉ်းတားထားသည့် စာရွက်များ ထည့်ထားနိုင်သည်။ ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းများကို အကျီအိပ်ထောင်အကြီးစားနှင့် ဝင်ဆန့်သော (၄. ၅ × ၇ လက်မ)အရွယ် သီးခြားကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းစာအုပ်ထဲမှာ ရေးသားနိုင်သည်။ သို့မဟုတ် ခါးပတ်မှ သားရေအိုးထဲ၌ သယ်ဆောင်နိုင်သော

ဓာရှက်အလွှတ်သေးသေးလေးများပေါ်တွင်ရေးနိုင်သည်။ရေရှိခံသော အင်ဂျင်နီယာများ၏ ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းစာအုပ်များကိုလည်း ရယူနိုင်သည်။ သီးခြားစာရွက်လွတ်ပေါ့ကိုသုံးလျှင် အကောင်းစားစာရွက်ထူများကို သုံးသင့်သည်။

မြေပုံများ၊ ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံများနှင့် (၈. ၅ × ၁၁ လက်မ) မှတ်တမ်းစာရွက်များ သယ်ဆောင်နိုင်သော အပေါ်စား holder

ခဲတန်နှင့် မှင်တန်များကို မြေပုံ (သို့မဟုတ်) ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံများပေါ်၌ အချက်အလက်များတင်ရန်၊ ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းများယူရန်နှင့် နမူနာခံများအား မှတ်သားရန် သုံးသည်။ အခြေခံမြေပုံပေါ်၌တင်သော အချက်အလက်များသည် အလွယ်တကူမြင်နိုင်သည့် သေးမျှင်သောမျဉ်းများဖြစ်ကြပြီး စွာထွက်နေခြင်းမရှိဘဲ ဖျက်၍ ပြင်ဆင်နိုင်ရမည်။ ခဲတန်မှာ ကောင်းစွာချွန်ထားသော 2H မာဆင့်ရှိရမည်။ (2H = မာဆင့် ၂၁) အဖို့ပလပ်စတစ်အခြေခံမြေပုံများအတွက် Pilot ultrafine - point , permanent, SC - UF ကဲ့သို့ ချွန်ထက်သောထိပ်များဖြင့် မှင်ထွက်သည့် ဖောင်တိန်များ ဖြစ်ရမည်။ အဖြူအမဲဓာတ်ပုံများပေါ်၌ အနီ- အစိမ်း မှင်တန်များက အနက် (သို့မဟုတ်) အပြာထက်ပိုကောင်းသည်။ ကွင်းဆင်းရာသီမတိုင်မီ မှင်တန်များကို ဓာတ်ပုံများပေါ်၌ စမ်းသပ်၍ အဝတ် သို့မဟုတ် စိုစွတ်သော မှင်ဖျက်အပြောစားဖြင့် ဓာတ်ပုံပေါ်မှ ဖျက်ပစ်နိုင်သော သေးမျှင်သည့် ညီညာသောမျဉ်းများ ရရှိမစေရမည်။ဤမှင်ဖျက်များဖြင့် ကစ်ရက်အတွင်းဖျက်ပါက ဓာတ်ပုံကို ထိခိုက်မှုမရှိ

စေဘဲ နောက်ပိုင်းတွင်ဆိုပါက အနည်းငယ်သာထိခိုက်စေရမည်။ အတန်အသင့်ထိပ်ဖျားထူသော မှင်ထွက်သည့် မှင်တန်များဖြင့် ကျောက် (သို့မဟုတ်) ရုပ်ကြွင်းနမူနာများအား မှတ်သားကြသည်။ မှတ်တမ်းယူသော ခဲတန် သို့မဟုတ် ball - point pen များဖြင့် မှတ်တမ်းရေးရာ၌ အလွယ်တကူဖတ်ယူနိုင်ပြီး ရေထိလျှင်မပျက်ဘဲ မှုံဝါးမနေရ။ ကွင်းဆင်းစခန်း၌ ခဲတန်နှင့် မှင်တန်အပိုတွေရှိရမည်ဖြစ်ပြီး ကျောပိုးအိတ်ထဲမှာ ထည့်၍ ယူသွားရမည်။

သွင်ပြင်လက္ခဏာများအား တိုင်းတာရန် (သို့မဟုတ်) မြေပုံများနှင့် ဓာတ်ပုံများပေါ်၌ အကွာအဝေးများကို ချထားရန် အသုံးပြုသော scale ပေတံသည် အသုံးပြုသည့် မြေပုံစကေးအရ ပုံမှန်တိုးလာခြင်းနှင့်တူညီစွာ အသေးစိတ်ပြတ်သားစွာ စိတ်ပိုင်းထားသော အမှတ်အသားတွေပါသည်။ ဥပမာ - အင်ဂျင်နီယာ၏ 20 - scale သည် 1:24,000 (1 in = 2000 ft) မြေပုံများပေါ်၌ ပေတစ်ရာနှင့်ညီမျှသော အစိတ်အပိုင်းတွေပါပြီး မီလီမီတာစကေးက ဆယ်လီစိတ် metric မြေပေါ်တစ်ခုပေါ်မှ ညီညာသောယူနစ်များနှင့် တူညီသည်။ 6 in (15 cm) scale ပေတံတစ်ခုဆိုလျှင် လုပ်ငန်းအများစုအတွက် လုံလောက်သည်။ protractor ဒေါင့်တိုင်းကိရိယာပေါ်၌ ပါသော ဖောက်မြင်နိုင်သည့် ပလပ်စတစ် scales များကို အများအားဖြင့် ရရှိနိုင်ကြသည်။ အချို့သောမြေပုံစကေးများအရ အမျိုးမျိုးသော မက်ထရစ်နှင့်အင်္ဂလိပ်ယူနစ်အမျိုးမျိုးအတွက် စိတ်ပိုင်းထားသော ၆လက်မ scale အစုလိုက်တွေရနိုင်သည်။

protractor သည် မြေပုံများနှင့် ဓါတ်ပုံများပေါ်၌ bearing lines များနှင့် နေထားသင်္ကေတများတင်ရန်နှင့် ကျောက်များထဲရှိ နေထားများအကြားရှိ ဒေါင့်များကို တိုင်းတာရန်သုံးသည်။ အောက်ခြေ 4 - 6 in (10 - 15 cm) ရှိသင့်သည်။

ကင်မရာတစ်လုံးကို ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုအများစု၌ ပုံမှန်ယူသွားရလေ့ရှိသဖြင့် သေးငယ်ပြီး အကြမ်းခံသင့်သည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများအား အနီးကပ်ရိုက်ယူရာ၌ 35mm ကင်မရာတွေကပိုကောင်းသည်။ အပေါ်စားသုံးချောင်းထောက်ကိရိယာကလည်း အသုံးဝင်သည်၊ ကင်မရာ၌ flash မီးပါလျှင် ပိုကောင်းသည်။

အဝတ် (သို့မဟုတ်) ပလတ်စတစ်နမူနာခဲအိတ်တွေ လိုအပ်သည်။ ကျောက်လွှာအထူ၊ clast အရွယ်အစားစသည်တို့ကို တိုင်းတာရန် လိပ်သွား ပေ tape ခပ်သေးသေးတစ်ခုလိုသည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများရှာဖွေရန်အတွက် အဝေးကြည့်မှန်ပြောင်းတစ်ခုကို အသုံးပြုသည်။ အမြင့်တိုင်းတာသော altimeter တစ်ခုလိုသည်။ calcite ကို အမြှုပ်ထွက်စေ၍ dolomite (အမှုန့်မဟုတ်လျှင်) ကို အမြှုပ်မထွက်အောင် ဟိုက်ဒြိုကလိုရစ်အက်ဆစ်ကို ရေရောထည့်ရမည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းမကောင်းသောဒေသများ၌ ဂေါ်ပြား၊ ပေါက်ချွန်း၊ မြေဆီလွှာဖောက်လွန်ပုတ်တို့ဖြင့် အပေါ်ယံမြေကို တွင်းဖောက်ရသည်။ mica schist ဒေသများရှိ kyanite (သို့မဟုတ်) staurolite များကဲ့သို့ တွင်းထွက်အလေးစားများအား ရွှေကျင်သောအင်ခွက်ဖြင့် ကျင်ယူရသည်။

Hand lens တစ်ခုအား ရွေးချယ်ခြင်းနှင့်အသုံးပြုခြင်း

အများအားဖြင့် 10 x (၁၀ ဆ) နှင့် 14 x (၁၄ ဆ) လက်ကိုင်မှန်ဘီလူး အသုံးအများဆုံးဖြစ်သည်။ ၁၄ ဆ မှန်ဘီလူးနှင့်ဆိုပါက micrometer scale ၏ 0.01 mm အစိတ်အပိုင်းများကိုမြင်နိုင်ပြီး ၁၀ ဆ မှန်ဘီလူးနှင့်ဆိုပါက 0.02mm ဝတ္ထုပစ္စည်းများထိ အသေးဆုံးမြင်နိုင်သည်။ သို့သော် ၁၄ဆ မှန်ဘီလူးက 0.8mm အနီးဆုံးထိကြည့်နိုင်ကာ ၁၀ဆမှန်ဘီလူးက 2.5mm ထိ ကြည့်နိုင်သည်။ မှန်ဘီလူးဖြင့် အစေ့မှုန်တစ်ခုလုံးအား ပြတ်ပြတ်သားသားမြင်အောင်ကြည့်လျှင် မျက်စေ့ညောင်းသည်။ ၁၄ဆမှန်ဘီလူးက အနီးကပ်ကြည့်ရသဖြင့် အလင်းဝင်ရောက်မှုနည်းသည်။

အဆာမည်မျှရှိစေကာမူ မှန်ဘီလူးများ၏ ဂုဏ်ရည်များကို စမ်းသပ်ယူရသည်။ မြင်ကွင်းမှာ မှန်ဘီလူး၏ဆုံချက်နေရာမှ နခမ်းပိုင်းထိ ပြတ်သားနေရမည်။ မြင်ကွင်းကောင်းစေရန် (၁) ကြည့်လိုသူနေရာ၌ အလင်းရောင်ကောင်းကောင်းရအောင် နမူနာခဲကိုကိုင်ပါ။ ဖြစ်နိုင်လျှင်နေရောင်အောက်မှာကြည့်ပါ။ (၂) ပြတ်သားသော ဆုံချက်ပိသည့်အကွာအဝေး အတိုင်းအတာအကျမှန်ဘီလူးကိုထားရာ၌ ၎င်း၏

အပြင်ဘိုင်ရာ ဝင်ရိုး optical axis သည် ကြည့်ရှုသောမျက်နှာပြင်အား ဒေါင့်မှန်ဖြစ်ရမည်။ (၃) မျက်တောင်များနှင့် မှန်ဘီလူးထိခါနီးနေရာထိ မျက်စေ့ကို ထားရမည်။ (ထိုအခြေအနေမှသာ မြင်ကွင်းအားလုံးပြတ်သား၍ သက်တောင့်သက်သာရှိမည်။)

hand - lens အသုံးပြုခြင်းသည် သဘာဝအတိုင်းမဟုတ်ဘဲ အနီးကပ်ကြည့်ရခြင်းနှင့် အတွေ့အကြုံမရှိသေးသော မျက်စေ့၏ မြင်ကွင်းကြောင့် ပထမပိုင်း၌ အသားမကျ။ သို့သော် အတွေ့အကြုံများလာသောအခါ အရာဝတ္ထုများကို ကြည့်ရှုရာ၌ နောက်တစ်နည်း ဖြစ်လာသည်။ ကျိုးပဲ့နေသော မျက်နှာပြင်များအား အလွန်အသေးစိတ်ကျကျ စစ်ဆေးကြည့်ရှုနိုင်သည်။ အချင်း 0.01 - 0.02 mm ရှိသော အရာဝတ္ထုများကို ကြည့်မြင်နိုင်သောကြောင့် ကျောက်လေ့လာရေး၌ ထင်ထားသည်ထက် ပို၍အသုံးကျသည်။

hand lens ကို အသုံးပြု၍ တွင်းထွက်အစေ့များကို အမျိုးအစားခွဲသော တွင်းထွက်ဂုဏ်သတ္တိများသည် အကြီးစားတွင်းထွက်နမူနာခဲများအား အသုံးပြုသည့် ဂုဏ်သတ္တိများနှင့် ကွဲပြားသည်။ အရောင်နှင့်ရောင်လက်များကို hand lens ဖြင့် အလွယ်တကူမြင်တွေ့နိုင်ပြီး ပြောင်းလဲခြင်းမရှိသည့်ကျောက်များအတွက် အားထားရသော ဂုဏ်သတ္တိဖြစ်သည်။ တိတိကျကျလုပ်ဆောင်ရာ၌ တွင်းထွက်အစေ့အများအပြားအား လေ့လာဘို့လိုအပ်သော်လည်း ပုံဆောင်နေထား၊ ကွဲအင်၊ အက်ရာနှင့် အချပ်လိုက်ကွဲခြင်းတွေက အထူးတန်ဘိုးရှိသည်။ နေဘက်သို့ မျက်နှာမူပြီး နမူနာခဲကို ကိုင်လျှင် ကွဲအင်နှစ်ခုဖြတ်သောမျဉ်းသည် အကြမ်းဖျင်းရေပြင်ညီရှိသဖြင့် ကွဲအင် (၂)စုံဖြတ်သည့်ဒေါင့်ကို ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ ထို့နောက် နမူနာခဲကို ရေပြင်ညီဝင်ရိုးပေါ်၌ လှည့်လိုက်လျှင် ကွဲအင် (၂)စုံ၏ အလင်းပြန်ခြင်းများ၏ အကြားရှိဒေါင့်အရလှည့်ပတ်မှုသည် cleavageများအကြားရှိ ဒေါင့်၏အတိုင်းအတာ ပေးသည်။ ရိုက်ချေထားသော ဝတ္ထုပစ္စည်းများအား မှန်ဘီလူးနှင့် တိုက်ရိုက်စစ်ဆေးခြင်းဖြင့်လည်း ကွဲအင်များကို ရှာဖွေနိုင်သည်။

ကျောက်အား ထူဖြင့်ထု၍ အမှုန့်ဖြစ်သောအခါ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ပွတ်ကာပ်နေသော်လည်း မှတ်ရောင်ကို အလွယ်တကူ ရရှိနိုင်သည်။ ဥပမာ - အမဲရောင် feldspar နှင့် quartz အစေ့များသည် ဤကဲ့သို့နေရာများ၌ ဖြူနေကြသည်။ Mohr ၏ စကေးအရ (၅)ထက်ပြောသော အစေ့သေးသေးလေးများ၏ မှတ်ရောင်များကို ၎င်းတို့အား သံမဏိအပ်နှင့် ခြစ်ဆွဲခြင်းဖြင့် ရရှိနိုင်သည်။

ချွန်ထက်သော ပစ္စည်းများ၊ သံမဏိအပ် (H = 5)၊ ချွန်ထက်သော ကြေးဝါယာ (H = 3)(သို့မဟုတ်) hardness စမ်းသော ပစ္စည်းစုံများကို အသုံးပြုခြင်းမှတပါး အစေ့မှုန်သေးသေးလေးများ၏မာဆင့်ကို စမ်းသပ်ရန် ခက်သည်။ အစေ့မှုန်များအား ခြစ်ဆွဲသောအခါ ကြေမွမသွားစေရန် မာဆင့်စမ်းရာ၌ သတိထားရမည်။ ကွေးညွတ်နိုင်သော ကွဲအင်အရ အပြားများသည် mica ကဲ့သို့ ရှမ်းပြန်နိုင်သလား။ (သို့မဟုတ်) sheet silicates များကဲ့သို့ ကြွပ်ဆပ်သလားကို အပ်ချောင်းတစ်ချောင်းဖြင့် စမ်းသပ်နိုင်သည်။ အတန်အသင့်အတွေ့အကြုံဖြင့် မှန်ဘီလူးနှင့်နမူနာကို လက်တစ်ဘက်ဖြင့် နိုင်နိုင်မာမာကိုင်ထားပြီး အခြားလက်တစ်ဘက်ဖြင့် အစေ့မှုန်အား အပ်ချောင်းဖြင့် စူးစမ်းနိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) အစေ့မှုန်တစ်ခုပေါ်တွင် HCl တစ်စက်ကို တင်နိုင်သည်။

ကျောက်များအား အရောင်ပြောင်းစေသောပစ္စည်းများနှင့် နည်းစနစ်များ

အရေးပါသော တွင်းထွက်များကို ဓာတ်ခွဲခန်းထဲမှာကဲ့သို့ပင် ကွင်းထဲ၌ အရောင်ပြောင်းစေသောနည်း staining procedures များဖြင့် ခွဲခြားနိုင်ကြသည်။ ပြောင်ချော၍ သန့်ရှင်းသော ပေါက်ထွက်ပိုင်းများနှင့် လတ်လတ်ဆတ်ဆတ် ကျိုးပွဲနေသော မျက်နှာပြင်များမှ ရလာဒ်ကောင်းတွေ့ရသည်။ Cobaltinitrite က potassium feldspar အား အဝါရောင်တောက်တောက်နှင့် အစားအသောက်ဆိုးဆေး amaranth dye က (albite မဟုတ်သော) plagioclase အား ကြက်သွေးရောင် အတန်အသင့်နှင့် cordierite အား ကြက်သွေးရောင်မှင့်မှင့်ပေးသည်။ $CaCl_2$

ပျော်ရည်ဖြင့် အရင်အသုံးပြုလျှင် albite ကလည်း ကြက်သွေးရောင်ရသည်။ dolomite, benitoite (Ba Ti Si_3 O_9), celsian, hydrogarnet, pectolite $NaCa_2Si_3O_8(OH)$, Vesuvianite (idocrase), witherite (aragonite အုပ်စုဝင်) နှင့် wollastonite တို့သည်လည်း အတန်အသင့်မှ ကြက်သွေးရောင်ရင့်ရင့်ပေးကြသည်။ calcite က ပန်းနုရောင်ပေးသဖြင့် dolomite နှင့် အခြား calcsilicate rock များရှိ တွင်းထွက်အများအပြားမှ ခွဲခြားနိုင်သည်။

အရောင်ပြောင်းစေခြင်း၏ ထူးခြားသောအကြောင်းရင်းများမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

၁။ ရှယ်သေးစေ့အမျိုးကွဲများအပါအဝင် quartzofeldspathicနှင့် calcsilicate rocks များ၏ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံကိုတိတိကျကျ ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

၂။ တွင်းထွက်အစေ့များ၏ တည်နေပုံ ကို ပို၍မြင်လွယ်စေသည်။

၃။ granitic rocks, metamorphic rocks, dolomitic limestone နှင့် dolomitic chert များထဲရှိ phenocrysts (မီးသင့်ကျောက်အတွက်) ပရမ်းပတာ metacryst (အသွင်ပြောင်းကျောက်အတွက်) အစုအခဲများ၊ အကြောများ ဖွဲ့စည်းပုံအရ အလွှာလိုက်ဖြစ်ခြင်းနှင့် သီးခြားခွဲထုတ်စုစည်းခြင်းများ တည်ရှိပုံကို မြင်နိုင်သည်။

၄။ hand lens ကို အသုံးပြု၍ intergrowths, zoned crystals, အချို့အဝက်ဖောက်ပြုထားသောအစေ့များ၊ အကြောများနားမှ potassic halos များနှင့် poikiloblasts(အခြားအစေ့တွေအများကြီးပါနေသော ပရမ်းပတာ metacrysts) တို့ကဲ့သို့ ကျောက်သားဆင်အသေးစိတ်များကို မြင်နိုင်သည်။

ဓါတ်ပြုစမ်းသပ်ရန် လိုအပ်သော ဓာတုပစ္စည်း reagents များမှာ (၁) hydrofluoric acid အပြင်းစား (52% HF) (၂) ပြည့်ဝသော sodium cobaltinitrite ပျော်ရည် (၃) amaranth ပျော်ရည် (၄) ရေ 100 cc စီ၌ 5gr စီ ပျော်ထားသော calcium chloride နှင့် barium chloride ပျော်ရည်နှစ်မျိုးလုံးတို့

ဖြစ်ကြသည်။ အခိုကာပစ္စည်းကိရိယာများမှာ ဖုဘား (သို့မဟုတ်) ပလတ်စတစ် လက်အိတ်တစ်စုံ၊ ပလပ်စတစ်အလွှာဖြင့်ဖုံးထားသော မီးညှပ်နှင့်နမူနာများ ထည့်နိုင်လောက်အောင်ကြီးသည့် ဖောက်ထိမ်သော ပလပ်စတစ်ဇလုံများဖြစ်ကြသည်။

hydrofluoric အက်ဆစ်သည် အလွန်ဖျော်စားအားကောင်းပြီး အဆိပ်အတောက်ဖြစ်သည်။ အတွေ့အကြုံရှိသူများ၏ ကြီးကြပ်မှုလိုသည်။ မဖြစ်မနေ လုပ်ဆောင်ရန်မှာလက်အိတ်များဝတ်ပါ။ နမူနာများအား မီးညှပ်ဖြင့်ကိုင်ပါ။ အက်ဆစ်အငွေ့များကို မရှူပါနှင့်။ အက်ဆစ်နှင့်စားခြင်းကို မျက်နှာနှင့်ဝေးနိုင်သမျှဝေးသော နေရာမှာ ဆောင်ရွက်ပါ။ အလွယ်တကူဆေးကြောနိုင်ရန် ရေတွေအများကြီးကို လက်လှမ်းမှီသည့်နေရာမှာထားပါ။ HF ကို ရေမြောင်း (သို့မဟုတ်) သစ်ထင်များနှင့် ဝေးဝေးဝေးဝေးသော မြေကြီးထဲမှာ တွင်းတူးပြီးမှသွန်ပါ။ လုပ်ဆောင်ပြီးသောအခါ တွင်းကို မြေကြီးဖုံးပါ။

ဓါတ်ခွဲနည်းများမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်သည်။

၁။ အရောင်ပြောင်းစမ်းသပ်ရန် နမူနာဖဲ့ယူဘို့ ရှင်းလင်းပြောင်ချောအောင် တိုက်စားထားသည့် ပေါ်ထွက်ပိုင်းမျက်နှာပြင်များကို ရွေးချယ်ပါ။

၂။ နမူနာခဲများအားရေဆေးရန်လိုအပ်လျှင် ရေဆေးပြီးနောက် သေသေချာချာ ခြောက်ပါစေ ။

၃။ အပေါ်မှာ ဖော်ပြခဲ့သည့် သတိထားရမည့်အချက်များအား လိုက်နာပြီး ရောင်ပြောင်းစမ်းသပ်ရမည့်မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ hydrofluoric အက်ဆစ် ကို လောင်းချပါ။

၄။ ၁၀ - ၁၅ စက္ကန့်က ကြာပြီးသောအခါ နမူနာခဲအား ရေထဲသို့နှစ်ပါ။ (သို့မဟုတ်)'ရေကို ငြင်သာစွာ လောင်းချပါ။

၅။ potassium feldspar အတွက် ရောင်ပြောင်း စမ်းသပ်ရမည်ဆိုလျှင် အက်ဆစ်စားထားသော မျက်နှာပြင်ကို sodium cobaltinitrite ပျော်ရည်ထဲမှာ တစ်မိနစ်ခန့်စိမ်ပါ။ (သို့မဟုတ်) နမူနာခဲကကြီးလျှင် ပျော်ရည်ကို မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ လောင်းချပါ။

၆။ မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ရေကို ပြင်ပြင်သာသာလောင်းချ၍ ပိုနေသောဖျော်ရည်ကို ဖယ်ရှားပါ။

၇။ ရောင်ပြောင်းစမ်းသပ်သော မျက်နှာပြင်ကို အခြောက်ခံပါ။

၈။ မျက်နှာပြင်ကို 5% barium chloride ဖျော်ရည်ထဲမှာ (၁၅)စက္ကန့်ခန့်စိမ်ပါ။

၉။ မျက်နှာပြင်ကို ရေထဲမှာ နောက်တစ်ကြိမ် မြန်မြန်နှစ်ပါ။ ပိုနေသောရေကို မှုတ်ပစ်ပြီး အခြောက်ခံပါ။

၁၀။ မျက်နှာပြင်အား amaranth ဖျော်ရည်ထဲမှာ (၁၅)စက္ကန့်ခန့် စိမ်ပါ။

၁၁။ မျက်နှာပြင်အား နောက်တစ်ကြိမ် ရေ၌ လျှင်လျှင်မြန်မြန်နှစ်ပါ။

၁၂။ မျက်နှာပြင်အား စောင်း၍ ပိုနေသော amaranth ဖျော်ရည်အား ပြင်ပြင်သာသာမှုတ်ထုတ်ကာ အခြောက်ခံပါ။

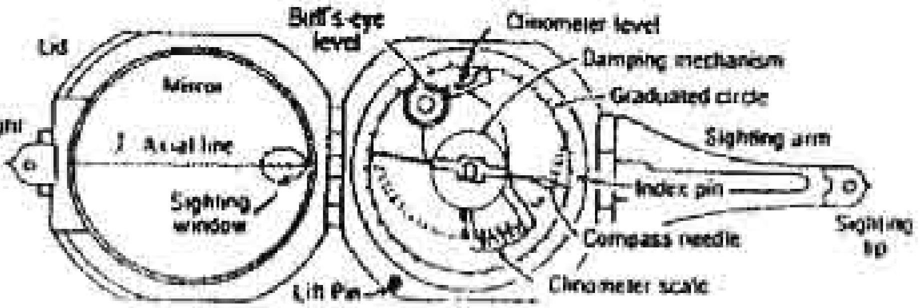
၁၃။ ရောင်ပြောင်းစမ်းမည့်နေရာသည် နို့နှစ်ရောင်ဖြူပြီး albite ဟု ယူဆရပါက အခြားနမူနာတစ်ခုကိုယူ၍ လုပ်ငန်းစဉ် ၁ မှ ၄ အထိ ဆောင်ရွက်ကာ ၎င်းတို့ 5% calcium chloride ထဲတွင်နှစ်ပြီး အခြောက်ခံပါ။ ထို့နောက် လုပ်ငန်းစဉ် ၅ မှ ၁၂ ထိ ဆက်လုပ်ပါ။ (သို့မဟုတ် potassium feldspar မပါလျှင် လုပ်ငန်းစဉ် ၈ မှ ၁၂ ထိ ဆောင်ရွက်ပါ။)

dolomitic carbonate rocks နှင့် chert များအား ရောင်ပြောင်းစမ်းရာ၌ ဤနည်းကိုသုံးလျှင် ဤဓာတုပစ္စည်းတစ်စုံသာ ကွင်းထဲသို့ယူရန်လိုအပ်သည်။ မကောင်းသောအချက်မှာ hydrofluoric အက်ဆစ်၏ ဥပါဒ်ပေးသောအနေအထားဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် carbonate ကျောက်များအတွက် အခြားနည်းများကို သုံးသင့်သည်။

Compass

Compass အမျိုးမျိုးရှိသည့်အနက် Brunton compass သည် လားရာအညွှန်း bearing များကို ခါးအမြင့် (သို့မဟုတ်) မျက်စေ့အမြင့်မှ တိုင်းတာနိုင်ပြီး အဝေးသို့လှမ်းချိန်နိုင်သည့် တိကျသော clinometer တစ်ခုနှင့် hand level တစ်ခုတို့ကို ပေါင်းစပ်ထားသည့် compass တစ်ခုဖြစ်သည်။

Brunton Compass များသည် ကြမ်းတမ်းစွာ ကိုင်တွယ်ပါက ပျက်စီးနိုင်သဖြင့် အသုံးမပြုမီ အောက်ပါ အချက်များကို သေချာအောင် စစ်ဆေးပါ။ (၁) compass အိမ်မြှောင်သည် လွတ်လွတ်လပ်လပ်လည်နိုင်သည်။ (၂) အဝေးချိန်လက်တံ sighting arm နှင့် အဖုံး lid တို့၏ ပတ္တာတွေက အနည်းငယ်ကြပ်နေရမည်။ (၃) လက်တံနှင့် အဖုံးတို့ကို ခေါက်လိုက်လျှင် အဝေးချိန်လက်တံ၏ ထိပ်တ မှန်ထဲမှဝင်ရိုးမျဉ်း axial line ကို ထိနေရမည်။ clinometer မှ ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်ညွှန်း vertical angle index ကို သုညသို့ထားကာ လက်သမားရေချိန်ဖြင့် ချိန်ထားသော ညီညာသည့်မျက်နှာပြင်ပေါ်သို့ ချကြည့်ခြင်းဖြင့် clinometer level ကို စစ်ဆေးသည်။ tube bubble လေပူဖောင်းသည် အလယ်သို့မကျလျှင် ပလပ်စတစ် (သို့မဟုတ် မှန်)တို့ခွာ၍ level တပ်ဆင်ထားသော level - mount အား လေပူဖောင်းက အလယ်ရောက်သည်အထိ ဖြည်းဖြည်းချင်းလှည့်ရသည်။



အဖုံးနှင့်အဝေးချိန်လက်တံတို့အား အပြည့်ဖွင့်ထားသော Brunton compass

အိမ်မြှောင် bearing လားရာအညွှန်းကို သန့်ရှင်းရန် (သို့မဟုတ်) ခြောက်သွေ့စေရန် (သို့မဟုတ်) သံလိုက်အိမ်မြှောင်ပေါ်၌ ရစ်ပတ်ထားသည့် ဝါယာအလေးများအား ရွှေ့ခြင်းဖြင့် အိမ်မြှောင်အား level ဖြစ်စေရန် compass ကိုလည်း ဖွင့်ရမည်။

သံလိုက်သွေဖည်ခြင်း magnetic declination (သံလိုက်မြောက်နှင့် ပထဝီမြောက် true north တို့အကြား ထိုဒေသ၏ကွဲပြားချက်) ကို magnetic compass မှ ရယူသော bearing အားလုံးတို့မှ ပေါင်း (သို့မဟုတ်) နှုတ်ရမည်။ ပြင်ဆင်တွက်ချက်ခြင်းကို ကြိုတင်လုပ်ဆောင်ရမည်ဖြစ်ပြီး စိတ်ပိုင်းထားသော compass စက်ဝိုင်းအား ဒေသသွေဖည်မှုပဏာမအရ လှည့်ထားခြင်းဖြင့် အလိုအလျောက်ရရှိသည်။ Brunton compass ၏ စက်ဝိုင်းကို compass box အခွံ၏ ဘေးနခမ်းမှ ဝက်အူအားလှည့်ခြင်းဖြင့် ပြင်ဆင်မှု ပြုလုပ်ရသည်။ ဥပမာ - သွေဖည်မှုသည် ပထဝီမြောက်၏အရှေ့ဘက် (၁၇) ဆိုပါက စက်ဝိုင်းကို index pin (အဝေးချိန်လက်တံ၏အောက်ခြေမှာ) က စိတ်ပိုင်းထားသည့် စက်ဝိုင်း၏ E မှတ်ထားသော ဘက် ၁၇ ကို ညွှန်ပြသည်အထိ လှည့်လိုက်သည်။ ဤလုပ်ဆောင်မှုကို စစ်ဆေးရန် compass ကို level ထား၍ အိမ်မြှောင်၏အဖြူရောင်အဆုံးပိုင်းက သုညသို့ ညွှန်ပြနေသည်အထိ လှည့်ပေးသည်။ (ထိုအခါ အဝေးချိန်လက်တံက ပထဝီမြောက်ကို ညွှန်ပြနေရမည်) ယခုအခါ အိမ်မြှောင်သည် index pin ၏ ညာဘက် ၁၇ကို ညွှန်ပြနေခြင်း ရှိ - မရှိ စစ်ဆေးပါ။ ညွှန်ပြနေလျှင် မှန်မှန်ကန်ကန်ပြင်ဆင်ပြီး ဖြစ်သည်။

Compass bearing ရယူခြင်း

compass bearing ဆိုသည်မှာ အမှတ်တစ်ခုမှ အခြားတစ်ခုသို့ ပထဝီလားရာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဥပမာ - N 10° W(သို့မဟုတ် azimuth scale အရ 350°) အမှတ်တစ်ခုပေါ်၌ရပ်၍ အခြားအမှတ်သို့ အဝေးချိန်လက်တံကိုချိန်ကာ အိမ်မြှောင်၏ မြောက်ဘက်ပြအစွန်း (အဖြူရောင်အစွန်း) မှ ညွှန်ပြသော စိတ်ပိုင်းမှု compass

များကို ဖတ်ယူသည်။ ချိန်ရမည့်အမှတ်မှာ ခါးအမြင့်မှ မြင့်ရလျှင် အောက်ပါအတိုင်း ဖတ်ယူသည်။

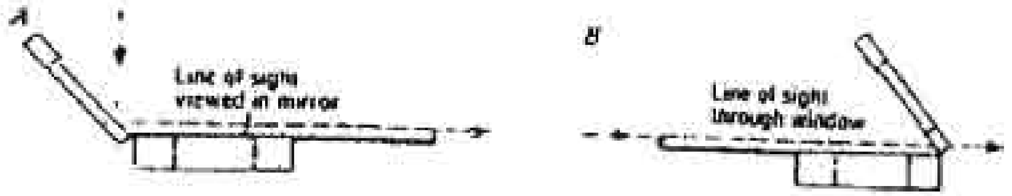
၁။ ပုံ၌ A တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း compass ကိုဖွင့်၍ ခါးအမြင့်၌ လက်တစ်ဖက်မှာ မိမိရရဆုပ်ကိုင်ထားပါ။

၂။ လေပူဖောင်း bull's - eye level အား အလယ်ခေါင်ရောက်အောင် compass ကို level ချိန်၍ အဝေးချိန်ထိပ်စွန်း sighting tip နှင့် ချိန်သောအမှတ်တို့က မှန်ထဲ၌ပေါ်လာသည်အထိ အဖုံးကို ချိန်ညှိပါ။ အဝေးချိန်လက်တံအားလိုအပ်သလို အပေါ်ဘက်သို့ ကွေးနိုင်သည်၊

၃။ ချိန်သောအမှတ်နှင့် အဝေးချိန်ထိပ်စွန်းတို့က မှန်၏ axial line နှင့် မှန်ထဲမှာ တထပ်တည်းကျသည်အထိ level ချိန်ထားသော compass ကို ခေါင်လိုက်ဝင်ရိုး vertical အတိုင်းလှည့်သည်။

၄။ လေပူဖောင်းကို စစ်ဆေး၍ အိမ်မြှောင်၏အမြှုးစွန်းက ညွှန်ပြသော bearing ကို ဖတ်ပါ။ အိမ်မြှောင်က မငြိမ်လျှင် လှုပ်ရမ်းနေမှု၏အလယ်ကို သေချာစွာ ခန့်မှန်းပါ။

၅။ bearing ကို ရေးမှတ်၍ နောက်တစ်ကြိမ်ပြန်လုပ်ပြီး စစ်ဆေးပါ။



Brunton compass အား အဖုံးဖွင့်၍ (A) ခါးအမြင့် နှင့် (B) မျက်စေ့အမြင့်တို့၌ bearing ယူပုံ

ချိန်ထားသောအမှတ်က မျက်စေ့အမြင့်မှာ မြင်ရလျှင် (သို့မဟုတ်) တောင်စောင်းက မတ်စောက်လျှင် အောက်ပါအတိုင်းလုပ်ဆောင်ပါ။

၁။ ပုံရှိ B အတိုင်း compass ကိုဖွင့်၍ အပေးချိန်လက်တံအား မျက်စေ့ဘက်မှာ ထား၍ကိုင်ပါ။ ချိန်သောအမှတ်နှင့် မှန်ထဲမှ axial line တို့ကို ပြတ်ပြတ်သားသား ချိန်နိုင်ရန် compass ကို မျက်စေ့မှ တစ်ပေ (30 cm) မှာထားပါ။

၂။ လေပူဖောင်းအား မှန်ထဲမှကြည့်၍ compass အား level ဖြစ်အောင် ချိန်ပြီး ချိန်သောအမှတ်ကို အဖုံး၏ ပြဒါးသုတ်မထားသည့်အပေါက် window မှ ဖြတ်၍ မြင်သည့်အထိ ၎င်းအား vertical axis အတိုင်း လှည့်ပါ။

၃။ compass အား level ဖြစ်ကြောင်း စစ်ဆေးရင်း ချိန်သောအမှတ်၊ အပေးချိန်လက်တံထိပ်နှင့် window ၏ axial line တို့ တထပ်တည်းကျအောင် လုပ်ဆောင်ပါ။

၄။ မှန်ထဲမှ bearing ကို ဖတ်ပြီး ရေးမှတ်ခြင်းမပြုမီ ၎င်းအား ရှေ့နောက်ပြောင်းပါ။ (ဥပမာ - N 20° W သည် S20° E သို့မဟုတ် 340° သည် 160° ဖြစ်မည်) compass အား bearing ယူရာ၌ 180° ရွှေ့ထားသဖြင့် ရှေ့နောက်ပြောင်းရန် လိုသည်။ နောက်တစ်ကြိမ်ထပ်လုပ်ပြီး စစ်ဆေးပါ။

လုပ်ဆောင်ချက်နှစ်မျိုးလုံး၌ compass ကိုင်ရာတွင် စိတ်ရှည်ဖို့လိုသည်။ ချိန်သောအချိန်ပြီးခါနီး ၌ အိမ်မြှောင်သည် ငြိမ်လုနီးပါးရှိနေမှသာ bearing ကို အနီးစပ်ဆုံး ၂ ဒီဂရီအတွင်း ဖတ်၍ရမည်။ လွဲနေသောအမှတ်ကို ချိန်မိခြင်း၊ compass က အနည်းငယ်စောင်းသွားခြင်း၊ bearing ကို မှားဖတ်ခြင်း (သို့မဟုတ်) မှား၍ ရေးမှတ်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ဒေသ magnetic anomalies များ ရှိနေခြင်းတို့ဖြင့် bearing ဖတ်ရာတွင် မတိကျမှုတွေ ရှိနိုင်သည်။

ပုံမှန်သံလိုက်ဝင်ကွင်း ပယုတ်သော anomalies များကို အနီးအနားရှိ သံပါသောဝတ္ထုပစ္စည်းများ (သို့မဟုတ်) သံလိုက်ဓာတ်ရှိသောကျောက်များက ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ခဲပတ်၏ သံမဏိခေါင်းသည် ခါးအမြင့်မှ bearing ဖတ်ခြင်းကို ထိခိုက်စေနိုင်ပြီး တူကိုလည်း မြေပြင်၌ တစ်မီတာခန့်အကွာသို့ ချထားရမည်။ သံဇကာခင်းထရံများ၊ ပိုက်လိုင်းများနှင့် သံမဏိ tape ကြိုးများသည် သိသာသော anomalies များပေးပြီး mafic နှင့် ultramafic ကျောက်များသည်လည်း အလားတူပင်ဖြစ်သည်။ သံသယရှိသည့် ဝတ္ထုပစ္စည်းများအား အိမ်မြှောင်က ငြိမ်နေပြီး level ညီထားသော compass နားသို့ ယူလာကာ စမ်းသပ်နိုင်သည်။ ဝေးကွာသော သီးခြားအမှတ်နှစ်ခုအတွက် ပထမအမှတ်မှ ဒုတိယအမှတ်သို့ချိန်သည့် foresight bearing နှင့် ဒုတိယအမှတ်မှ ပထမအမှတ်သို့ ပြန်ချိန်သည့် backsight bearing နှစ်ခု မကိုက်ညီလျှင် အနီးအနားမှာ magnetic ကျောက်ကိုယ်ထည်တစ်ခု ရှိကြောင်း ဖော်ပြနေသည်။ အမှန်တကယ် magnetic anomaly တို့ ပထဝီမြေပုံပေါ်မှာ အတိအကျမှတ်သားနိုင်သည့် အမှတ်တစ်ခုမှ အခြားအတိအကျမှတ်သားနိုင်သည့် အမှတ်တစ်ခုသို့ compass bearing ယူသည်။ ထို့နောက် compass bearing ကို protractor အား အသုံးပြု၍ မြေပုံပေါ်မှဖတ်ရသည့် true bearing နှင့် နှိုင်းယှဉ်သည်။

gabbro, basalt (သို့မဟုတ်) ultramafic ကိုယ်ထည်အကြီးကြီးရှိသော နေရာများ၌ နေရောင်ကြောင့် ကျရောက်သောအရိပ်ဖြင့် bearing ဖတ်ရသည့် sun compass ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

Clinometer, ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးတို့ တွက်ချက်ခြင်း

Clinometer သည် ရွေ့လျားနိုင်၍ စိတ်ပိုင်းထားသည့်မျဉ်းကွေး arc ပေါ်၌ ရေချိန်အရှည် tube level တပ်ဆင်ထားသော အဝေးချိန်ကိရိယာတစ်ခု ဖြစ်သည်။ ရေပြင်ညီမျဉ်းနှင့်ချိန်ယူသောမျဉ်းကြောင်းတစ်ခုခု၏အကြားရှိ ဒေါင်လိုက်ထောင့်ကို

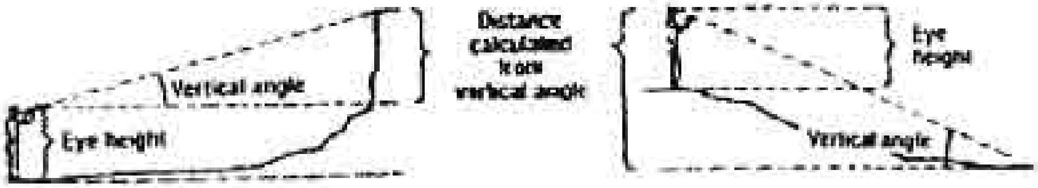
တိုင်းရာ၌ အသုံးပြုသည်။ Brunton compass အိမ်ထဲမှာ တည်ဆောက်ထားသော clinometer တစ်ခုဖြင့် အောက်ပါအတိုင်း တိုင်းတာသည်။

၁။ ရှေ့ပုံ B ၌ ပြထားသည့်အတိုင်း အဖုံးနှင့်အဝေးချိန်လက်တံကို ဖွင့်ပါ။ compass ကို ထောင်လိုက်ပြီး clinometer သည် ဒေါင်လိုက်ဖြစ်နေရမည်။ အဝေးချိန်ထိပ်ချွန်သည် မျက်စေ့မှ တစ်ပေခန့်အကွာ၌ ရှိရမည်။

၂။ ချိန်ယူရမည့်အမှတ်အား အဖုံး၏ window ကိုဖြတ်၍ မြင်နိုင်ပြီး axial line နှင့် အဝေးချိန်ထိပ်ချွန်တို့ တစ်ထပ်တည်းကျသည့်အထိ compass ကို ရွှေ့ပါ။

၃။ ဤအခြေအနေအတိုင်း compass ကို ကိုင်ထားပြီး မှန်ထဲမှမြင်ရသော tube bubble ကို အလယ်ခေါင်ရောက်သည့်အထိ compass အိမ်၏ အောက်ခြေရှိ level အတက်ဖြင့် clinometer ကို ရွှေ့ပါ။

၄။ အမှတ်တွေ တတန်းတည်း alignment ရှိ-မရှိ ထပ်မံစစ်ဆေး၍ နောက်ဆုံး၌ compass ကို နဂိုအတိုင်းပြန်ထားပြီး ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်အညွှန်း vertical angle index မှာ ညွှန်ပြနေသည့်ဒေါင့်ကို ဖတ်ပါ။ ချတ်ခြင်းရေးမှတ်၍ နောက်တစ်ကြိမ်အစအဆုံး ထပ်မံလုပ်ဆောင်ပြီး ပြန်လည်စစ်ဆေးပါ။



မျက်စေ့အမြင်၊ တိုင်းတာရရှိသော ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်မှ တွက်ချက်ရရှိသည့် အကွာအဝေးနှင့် မြေပြင်အမှတ်နှစ်ခု၏အကြားရှိ အမှန်တကယ် ဒေါင်လိုက် အကွာအဝေးတို့ ဆက်စပ်ပုံ

ရေပြင်ညီအကွာအဝေးကို တိုင်းတာခဲ့လျှင် (သို့မဟုတ်) မြေပုံပေါ်မှဝေး အရ တိုင်းတာခဲ့လျှင် ဒေါင်လိုက်ထောင့်မှ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးကို ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေး = ရေပြင်ညီအကွာအဝေး × ဒေါင်လိုက်ထောင့်၏ tangent ဖြင့် ရှာနိုင်သည်။ ဆင်ခြေလျှော၏အကွာအဝေးကို တိုင်းတာခဲ့လျှင် ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေး = ဆင်ခြေလျှောအကွာအဝေး × ဒေါင်လိုက်ထောင့်၏ sine ဖြင့် ရှာနိုင်သည်။ ထို့နောက် တောင်ကုန်းအပေါ်ဘက်ရှိ အမှတ်အတွက် မြေပြင်မှ ကြည့်သူ၏ မျက်စေ့အမြင်ကို ပေါင်းရမည်ဖြစ်ပြီး တောင်ကုန်းအောက်ဘက်ရှိ အမှတ်များအတွက် နုတ်ရမည်ဖြစ်သည်။

Hand Level

hand level သည် အဝေးချိန်ဝင်ရိုး sighting axis နှင့်အပြိုင်ရှိသော tube level set ကရိယာတစ်ခုဖြစ်ပြီး အဝေးသို့ချိန်နေစဉ် level လေပူဖောင်းအား တွေ့မြင်နိုင်သည်။ Brunton compass ၏ clinometer ကို သုညဒီဂရီအထိအကျသို့ ထားခြင်းဖြင့် hand level တစ်ခုအဖြစ် ပြောင်းနိုင်သည်။ ထို့နောက် compass ကို အပေါ်၌ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း ဒေါင်လိုက်ယူသကဲ့သို့ ကိုင်ဆောင်ပြီး level bubble ကို မှန်ထဲမှကြည့်၍ level ဖြစ်အောင် ဆောင်ရွက်ပါ။ အဝေးချိန်အမှတ်အားလုံးတို့သည် axial line နှင့် တစ်ထပ်တည်းကျနေပြီး အဝေးချိန်ထက်တံသည် ကြည့်သူ၏ မျက်စေ့နှင့် level တူဖြစ်သည်။

hand level ဖြင့် တိုင်းတာသောအမှတ်နှစ်ခုအကြားရှိ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးကို အောက်ပါအတိုင်း တိုင်းတာနိုင်သည်။ (၁) ကြည့်သူ၏မျက်စေ့၏ မြေပြင်ပေါ်မှ အမြင့်ကို ရှာပါ။ (၂) အမှတ်နှစ်ခုမှ အောက်အမှတ်တွင်ရပ်၍ eye level ၌ သင့်တော်သောကြားအမှတ်တစ်ခုကို ရွေးချယ်ပြီး level line တစ်ခုအား ချိန်ယူပါ။ (၃) ထိုကြားမှတ်သို့လျှောက်သွား၍ အလားတူ နောက်ထပ်ဆက်လုပ်ပါ။ (၄)ဒုတိယအမှတ်၏ရှေ့ရှိ နောက်ဆုံးတိုင်းတာမှုအထိ အလားတူဆက်လက်လုပ်ဆောင်သော

အခါ ဒုတိယအမှတ်သည် အများအားဖြင့် နောက်ဆုံးတိုင်းတာမှု၏ အထက်တွင် မျက်စေ့အမြင့်ထက် လျော့နည်းနေမည်။ ထိုကျန်ရှိသောအမြင့်ကို ခန့်မှန်းယူပါ။ (သို့မဟုတ်) ရစ်ယူနိုင်သော tape ကြိုးဖြင့် တိုင်းတာပါ။ အမြင့်ခြားနားချက်မှာ တိုင်းတာခဲ့သောကြားအမှတ်အရေအတွက်များအား ကြည့်သူ၏မျက်စေ့အမြင့်ဖြင့် မြှောက်ပြီး နောက်ဆုံးတိုင်းတာခဲ့သည့် အစိတ်အပိုင်းဖြင့် ပေါင်းခြင်းဖြစ်သည်။ ဤတိုင်းတာချက်များကို မြန်မြန်ဆန်ဆန်လုပ်ဆောင်နိုင်ပြီး ဂရုတစိုက်လုပ်ဆောင်ခဲ့လျှင် အမှားအယွင်းမှာ ± ၂လက်မ (၅ စမ) အတွင်း၌ရှိမည်။ အဓိကအမှားအယွင်းမှာ တကယ်ချိန်ခဲ့သောနေရာမဟုတ်သည့် ကြားမှတ်၌ နေရာယူခဲ့မိခြင်းနှင့် အကြိမ်အရေအတွက်မှားယွင်းခြင်းတို့ ဖြစ်ကြသည်။ အရေအတွက်မှားခြင်းကို tally တာလီမှတ်ခြင်းဖြင့် ရှောင်ကွင်းနိုင်သည်။

Jacob staff တုတ်တံ (နောင်၌ ဖော်ပြမည်။) သည် level ကိုင်ဆောင်ရန် အကောင်းဆုံးအမာခံပစ္စည်းဖြစ်ပြီး ကြမ်းတမ်းသောမြေပြင်၌ တိကျသည့်ဒေါင်လိုက် တိုင်းတာမှုများကို ရရှိနိုင်သည်။

tape ဖြင့်တိုင်းတာခြင်းနှင့် ခြေလှမ်းဖြင့် တိုင်းတာခြင်း

ကွင်းဆင်းစီမံကိန်းအများစု၌ ရံဖန်ရံခါအားဖြင့် အတန်အသင့် တိကျသော အကွာအဝေးတိုင်းတာမှုများလိုအပ်ပြီး ဤတိုင်းတာမှုများသည်ယာရယ်ဖြတ်ပိုင်းများ တိုင်းတာရာမှာ အဓိကလုပ်နေကျ လုပ်ငန်းတစ်ခုဖြစ်၍ သင့်တင့်သော အခြေခံမြေပုံများမရနိုင်လျှင် စကေးကြီးမြေပုံများထုတ်ရာတွင်လည်း လုပ်ဆောင်သည်။

tape များသည် နှိုင်းနှိုင်းအားဖြင့် nylon, fiberglass (သို့မဟုတ်) steel ribbon များဖြင့် ပြုလုပ်ထားပြီး ဖာမ်တစ်ခုထဲမှာ ရစ်ခွေထားသည်။ steel tapes တွေက လေးပြီး ကိုင်တွယ်ရာ၌ သက်တောင့်သက်သာမရှိသော်လည်း သန့်သန့်ရှင်းရှင်းရှိရန် အလွယ်ကူဆုံးတစ်ခုဖြစ်သည်။ ညစ်ပတ်နေသော tape များသည် ရစ်ရာ၌ အခက်အခဲဖြစ်ပြီး ဂဏန်းဖတ်ရလည်းခက်သည်။ ထုံးစံမှာ tape ကို မရစ်မီ

ပန့်မျှင်းမရေလုပ်ရသည်။ မည်သည့် tape အမျိုးအစားပေါ်ကိုမှ မြေထောက်နှင့် ပနင်းရ၊ steel tape များအား မတွန့်လိမ်စေရ၊ (သို့မဟုတ်က တိုသွားမည်)

tape ကို level အတိုင်း ကိုင်ထားခြင်းဖြင့် အကွာအဝေးများကို အမြန်ဆုံး တိုင်းတာနိုင်သည်။ တောင်အောက်ဘက်လားရာအတိုင်း tape ဆွဲရာ၌ tape ၏ သုညဘက်အဆုံးကို မြေပေါ်၌ ငုတ်ရိုက်၍ ချည်နှောင်ပါ။ ထို့နောက် hand levelကို အသုံးပြု၍ level ၏ ဒီဂရီအနည်းငယ်အတွင်း tape ဘူးမှ tape ကြိုးကိုဆွဲထုတ်ပြီး eye level အထိရောက်အောင် သယ်ဆောင်သွားပါ။ မျက်စေ့အမြင့်ခန့်အောက်နိမ့်သော ထိုနေရာ၌ မြေပြင်ပေါ်တွင် ကျောက်ခဲတစ်လုံးချလိုက်ပါ။ တိုင်းတာရရှိသော အကွာအဝေးကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။ ထိုနေရာ၌ နောက်တစ်ကြိမ်အတွက် tape ၏ သုညဘက်အဆုံးစတင်မည်။ဂရုတစိုက်လုပ်လျှင် မီတာရာပေါင်းများစွာအကွာအဝေး (၆၀၀-၉၀၀ ပေ) ကို အမှားအယွင်း ၀.၂မီတာ (ပေ) အတွင်း တိတိကျကျ တိုင်းတာနိုင်သည်။

ခြေလှမ်းဖြင့် တိုင်းခြင်းသည် tape လောက် မတိကျသော်လည်း မြန်ဆန်ပြီး tape ကြိုးတစ်ခု သယ်ဆောင်ရ သက်သာသည်။ tape ဖြင့် တိုင်းထားသော မီတာ တစ်ရာကို လမ်းလျှောက်၍ တိုင်းတာသူ၏ခြေတစ်လှမ်းအကွာအဝေး (ခြေနှစ်ဘက် အကြား)ကို ရှာဖွေသည်။ ခြေလှမ်းမှန်မှန်လျှောက်ရပြီး ရက်များစွာကြာသောအခါ ယပ်ပြုလုပ်ကာ နောင်၌လည်း ရံဖန်ရံခါ ပြန်၍ တွက်ယူရသည်။ ဆင်ခြေလျှောက မတ်စောက်လျှင်နှင့် မြေပြင်က ကြမ်းတမ်းလျှင် ခြေလှမ်းတိုင်းခြင်း၏ တိကျမှုက လျော့နည်းသွားသဖြင့် ထိုအခြေအနေမျိုး၌ အလားတူမြေပြင်မျိုးမှာ ခြေလှမ်းပြန် တိုင်းသင့်သည်။ တောင်ပေါ်တက်လျှင် တောင်အောက်ဆင်းသည်ထက် ခြေလှမ်းက ပို၍တိုသည်။ ခရီးလမ်း၌ သစ်ပင်တွေ့လျှင် လမ်းကြောင်းအား ဒေါင့်မှန်ပြု၍ ဘေးတိုက် offset ယူရသည်။ ခြုံတွေဖြတ်သွားရလျှင် (သို့မဟုတ်) ကျောက်တုံးကြီး တစ်ခုပေါ်မှ ကျော်ဖြတ်ရလျှင် ၎င်းတို့မရှိခြင်းထက် ခြေလှမ်းစိပ်သွားမည်လားဟု ခန့်မှန်းရမည်။ ခြေလှမ်းအရေအတွက် မမှားစေရန် tally counter ကရိယာအား

နှိပ်၍ ဂဏန်းတစ်လုံးတိုးပေးရမည်။ ခြေလှမ်းတိုင်း ကိန်းဂဏန်းတက်သွားသော pedometer ကို သုံးလျှင် offset နှင့် ခြေလှမ်းများတွေ့အတွက် အမှန်မရနိုင်။

လက်တွေ့၌ ခြေလှမ်း (၁၀၀)တွင် (၀ - ၂)လှမ်းအတွင်းမှာသာ အမှား ၊ အယွင်းရှိသဖြင့် ဘူမိဗေဒမြေပုံဆွဲမှု အများစုအတွက် အဆင်ပြေသော်လည်း ထရဗေဒမြေပုံများ၏ အသေးစိတ်လေ့လာမှုများအတွက် မသင့်တော် ။

အခန်း (၃)
ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၌ အခြေခံလုပ်ဆောင်နည်းများ ကွင်းထဲ၌ကြည့်ရှုလေ့လာခြင်း

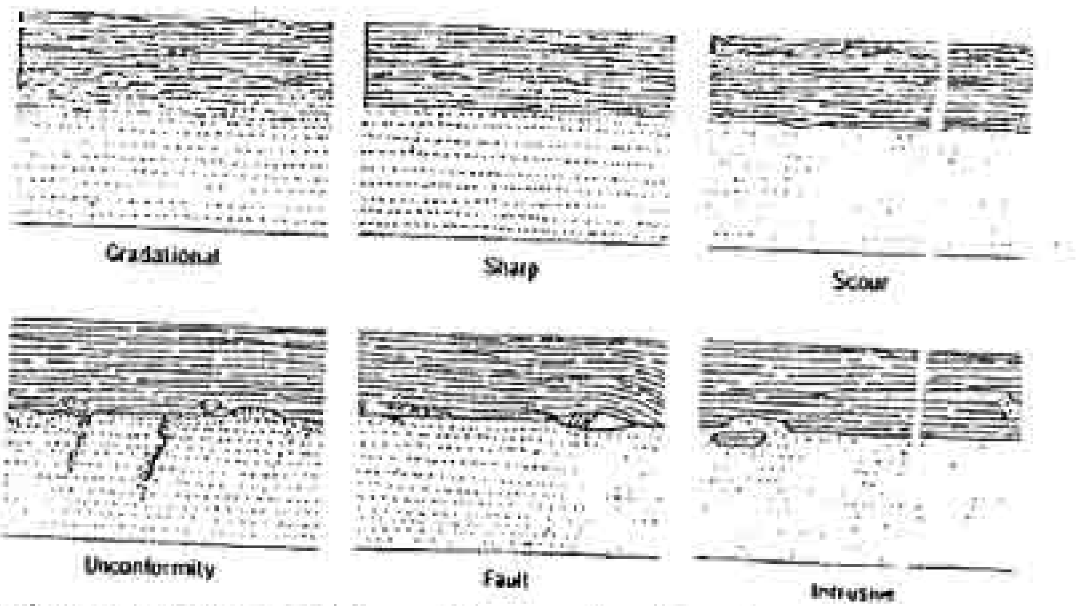
ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၌နေရာမှာပင် စစ်ဆေးကြည့်ရှုနိုင်သော ကျောက်ပစ္စည်းများရှိကြသည်။ ၎င်းတို့အား စစ်ဆေးကြည့်ရှုခြင်းသည် ကွင်းဆင်းဘူမိဗေဒ၏ အခြေခံအကျဆုံးလုပ်ငန်းများပင်ဖြစ်သည်။ လေ့လာရာ၌ ၎င်းတို့ကို ပြည့်ပြည့်စုံစုံတွေ့ရှိရဖို့သည် ပြဿနာတစ်ရပ်ဖြစ်သည်။ ထူးထူးခြားခြားပေါ်ထွက်ပိုင်းအကြီးကြီးများကို ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံလေ့လာမှုများမှ ရှာတွေ့နိုင်သည်။ ပထဝီဝင်မြေပုံများနှင့် ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများသည် ကျောက်နေထားများ၏ ယေဘုယျလမ်းကြောင်း trend များကိုပြပြီး ဤ trend များအား ကန့်လန့်ဖြတ်သန်းနေသော ချောင်းငယ်တသီကြီးက ပေါ်ထွက်ပိုင်းအများအပြားကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ထိုသို့မဟုတ်လျှင် ပေါ်ထွက်ပိုင်းများသည် မတ်စောက်သော ဆင်ခြေလျှောများ (သို့) ကားလမ်းနှင့် ရထားလမ်းဖြတ်သွားသောနေရာများ၊ မြောင်းများ၊ မြေမြှုပ်ထားသောနေရာများနှင့် ချောင်းတွေကကမ်းပါးများကို အောက်ခြေမှလှီးစားထားသော နေရာများ၌ တည်ရှိကြသည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွေက ရှားပါးလျှင် (သို့) ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုတွေက ရှုပ်ထွေးလျှင် ၎င်းတို့ကို ချဲ့ထွင်ရန် (သို့) ၎င်းတို့ကိုတွေ့ရှိရန် ဂေါ်ပြားနှင့် ပေါက်ပြားတွေလိုသည်။

ပေါ်ထွက်ပိုင်းများကို လေ့လာရာ၌ ပထမဦးဆုံးလုပ်ဆောင်ရန်မှာ ကြည့်ရှုခြင်းဖြစ်သည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအများစု၌ ကြည့်စရာတွေကအများကြီးရှိပြီး စိမ်ခေါ်မှုတစ်ရပ်မှာ များနိုင်သမျှ များများမြင်နိုင်အောင် သေသေချာချာ စေ့စေ့စပ်စပ်ကြည့်ရှုဘို့ဖြစ်သည်။ ပထမဦးဆုံးစေ့စေ့စပ်စပ်လေ့လာဆန်းစစ်ရာ၌ တစ်နာရီ (သို့) ၎င်းထက်ပိုကြာနိုင်သည်။ အောက်ပါအချက်တွေကို စုစည်းရမည်။

၁။ အနိကကျောက် (သို့) အခြားဝတ္ထုဖြစ်စည်းကိုယ်ထည်ကြီးများကို ပုံဖော်နိုင်ရန် ပေါ်ထွက်ပိုင်းနှင့် အနီးအနားပေါ်ထွက်ပိုင်းများကို ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် လွှမ်းခြုံကြည့်ရှုပါ။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအကြီးကြီးများအား လှည့်ပတ်၍ (သို့) ဖြတ်ကျော်၍ အကြိမ်ကြိမ် လမ်းလျှောက်ပြီးနေရာအမျိုးမျိုးမှ ကြည့်ပါ။ကျောက်ကိုယ်ထည်အားလုံးတို့သည် ပေါ်ထွက်ပိုင်း၏အလွန်မှာ တစ်ခိုန်က တစ်ဆက်တည်းရှိသလား။ (သို့) ကိုယ်ထည်အချို့တို့သည် အခြားကိုယ်ထည်များနှင့် တွေ့သောနေရာ၌ အဆုံးသတ်သွားကြလား။ ၎င်းတို့သည် ပြတ်ရွေ့များ၊ တိုးဝင်ကျောက်ကိုယ်ထည် contacts (သို့) လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်များ၌ အဆုံးသတ်သွားကြသလား။ ထိုသို့ဖြစ်ခဲ့လျှင် ပေါ်ထွက်ပိုင်းက မည်သည့်အကြောင်းကြောင့် အဆုံးသတ်ရသနည်း။ ၎င်းကမြေကြီးအဖြစ် တဖြည်းဖြည်းပြောင်းသွားသလား (သို့) ၎င်းကို အပေါ်မြေဖြင့်ကာပုံးအုပ်ထားသလား။

၂။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအား အတန်အသင့် အကွာအဝေးမှ ဆက်လက်လေ့လာပါ။ ကျောက်ကိုယ်ထည်များသည် ရှည်မျောမျောပြားချပ်ချပ် tabular , ပရမ်းပတာပုံ၊ နှစ်ဘက်အဖျားချွန် (သို့) အခြားထင်ထင်ရှားရှား ပုံသဏ္ဌာန်မျိုးရှိသလား။ ၎င်းတို့က မည်သို့တည်ရှိ၍ မည်သို့ အလျား၊ အနံ၊ အထုရှိသနည်း။ ၎င်းတို့၏ အတွင်းပိုင်း၌ အထပ်အလွှာတွေရှိလျှင် လွှာထပ်များသည် ၎င်းတို့၏ နခမ်းသတ်မျက်နှာပြင်များမှ တစ်ခုခုနှင့် ပြိုင်နေကြသလား၊ တစ်ခုလုံးခြုံကြည့်လျှင် ကျောက်ကိုယ်ထည်များသည် အပြောင်းအလဲတွေ ရှိသလား။ ၎င်းတို့ထဲ၌ အကျိုးအပဲ့အစအနတွေပါသလား။

၃။ ယခုအခါ ကိုယ်ထည်များအကြားရှိ နယ်နိမိတ်များ (contact မျက်နှာပြင်) ကို အတန်အသင့်အကွာအဝေးနှင့် အနီးကပ်နှစ်မျိုးလုံးမှ လေ့လာပါ။ ၎င်းတို့က ပြတ်ပြတ်သားသား အကူးအပြောင်း (သို့) တဖြည်းဖြည်း အကူးအပြောင်းရှိသလား။ ၎င်းတို့က အနီးအနားကိုယ်ထည် တစ်ခုခု၏ grains (သို့) နေထားများကို ကန့်လန့်ဖြတ်သွားသလား။ ကျောက်များ (သို့) deposits များသည် ဤ contacts များအနီး၌ အရောင် (သို့) ကျောက်သားဆင်ပြောင်းလဲသလား။



shale က sandstone ပေါ်၌ ဖုံးအုပ်ထားသည့် ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုအတွက် ဖြင်ရသော contacts များ၏ အခြေခံအမျိုးအစား (၆)ခု

၄။ အစိကဝတ္တုပစ္စည်းများ၏ နမူနာခဲများအား ဖဲ့ထုတ်၍ လတ်ဆတ်သော မျက်နှာပြင်ကဲ့သို့ပင် ဥတုချေဖျက်ထားသော မျက်နှာပြင်ကို လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့် စစ်ဆေးကြည့်ရှုပါ။ ပါဝင်တွင်းထွက်နှင့် ကျောက်အစေ့မှုန်များအား အမျိုးအစားခွဲ၍ ၎င်းတို့၏အရွယ်အစား၊ ပုံသဏ္ဌာန်များနှင့် မျက်နှာပြင်သွင်ပြင် လက္ခဏာများကို မှတ်သားပါ။ ကျောက် (သို့) deposit တစ်ခုလုံး၏ fabric နှင့် ပွန်းနှိုင်း၍ ၎င်းတို့၏အပိုင်းကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။ အထူးသဖြင့် ကာဗွန်နိတ်ကဲ့သို့ တွင်းထွက်အစေ့မှုန် အပြောင်းအလဲများ၏ ဖွံ့ဖြိုးတည်ရှိပုံကို စမ်းသပ်ရန် အစေ့မှုန်များအား အပ်ချောင်းဖြင့် ခြစ်ကြည့်ပါ။ HCl အဖြေဖြင့်စားပါ။ တွင်းပေါက်များနှင့် မပျော်ဝင်နိုင်သော လက်ကျန်ပစ္စည်းများအတွက်ဥတုချေဖျက်ထားသည့် မျက်နှာပြင်များအား စမ်းသပ်စစ်ဆေးပါ။ နမူနာခဲတစ်ခုစီ၏ ဖွဲ့စည်းပုံကို အစေ့မှုန်အမျိုးအစားတစ်ခုစီ၏ ထုထည်အရ ရာနှုန်းကိုခန့်မှန်း၍ ကျောက်(သို့) ဝတ္ထုပစ္စည်းအမျိုးအစား သတ်မှတ်ပါ။ ၎င်းအချက်တွေကမသင့်မလျော်ဖြစ်နေလျှင် ဒေသဆိုင်ရာအခေါ်အဝေါ် တစ်ခုပေးပါ။

၅။ မူရင်း fabrics နှင့် နေရာများအတွက် ယခုအခါကျောက်များကို နီးနီးကပ်ကပ်စစ်ဆေးကြည့်ရှုပါ။ အထူးသဖြင့် တစ်ချိန်က အနည်မှုန်များမှ ပို့ချထားသော (သို့မဟုတ်) မီးသင့်ကျောက် deposits များ၏ ထပ်လွှာများ၏ အထက်နှင့် အောက်ဘက်ကိုဖော်ထုတ်နိုင်မည့် နေရာများကို ရှာဖွေပါ။ contact များရှိ ဆက်စပ်မှုများက ကျောက်လွှာအစီအစဉ်၏ ညွှန်ပြချက်များကို ထောက်ခံနေသလား။

၆။ ပို့ချမှုဆိုင်ရာ စီးကြောင်းလားရာ (သို့) ကျောက်ရည်ပူစီးဆင်းလားရာများကို ညွှန်ပြသော သွင်ပြင်အားလုံးကို ကြည့်ပါ။ ၎င်းတို့၏ တသမတ်တည်းဖြစ်မဖြစ်ကို ဆုံးဖြတ်နိုင်ရန် ၎င်းတို့မှ အများအပြားကိုတိုင်းတာပါ။

၇။ ပုံပျက်မှုကို သိရှိရန် ကျောက်ထပ်လွှာများ၊ အကြောများ (သို့) ပြင်ညီနေထား planar structures များက တွန့်ခေါက်နေကြသလား ကြည့်ပါ။ လွှာတွန့်တွေက မထင်ရှားလျှင် ရွက်လွှာနေထားဖြစ်ခြင်း foliation ကွဲအင်များ၊ (သို့) တစ်တန်းတည်းဖြစ်ခြင်း lineation တွေက လွှာတွန့်ခြင်းကို ညွှန်ပြနေသည်။

၈။ ကျောက်များသည် တွန့်ခေါက်သည်ဖြစ်စေ တွန့်ခေါက်ခြင်းမရှိသည်ဖြစ်စေ၊ ကျောက်ပုံပျက်ခြင်းကို တိုင်းတာမှုပြုနိုင်သည့် planar (သို့) linear ပုံသဏ္ဌာန်သို့ ပုံပြောင်းသော grains (သို့) အခြားသေးငယ်သည့် ကိုယ်ထည်များအား စစ်ဆေးပါ။

၉။ ပြတ်ရွေ့အားလုံးကို စစ်ဆေးပါ။ ကျောက်များကို တစ်စင်တီမီတာထိ နည်းနည်းသာရွေ့စေသော ပြတ်ရွေ့များကိုပင်စစ်ဆေးပါ။ ၎င်းတို့တလျှောက်၌ ပြတ်ရွေ့ကြောင့် အမှုန့်ကြေနေသည့် gouge (သို့) breccia တွေရှိသလား။ ပြတ်ရွေ့များသည် မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် အခြားသွင်ပြင်လက္ခဏာများထက် အသက်ငယ်သလား။

၁၀။ အထူးသဖြင့် ၎င်းတို့သည် အနည်ကျကျောက်များဖြစ်ကြလျှင် ကျောက်များ၏ ရုပ်ပိုင်းဆိုင်ရာအခြေအနေများကို ရှာဖွေပါ။ နမူနာခဲအခြောက်များအား လက်နှင့်ချိန်ဆခြင်း (ပွသောကျောက်တွေက ကျစ်သောကျောက်တွေထက် ပိုပေါ့သည်) လက်ဖြင့် ချေမွခြင်းနှင့် တူဖြင့်ထုချေခြင်း၊ ရေစုတ်ယူနှုန်းများခြင်းတို့ဖြင့်

ပျံ့နှံ့ခြင်းနှင့် ကွဲအက်ခြင်းပမာဏတို့ကိုဖမ်းသပ်ပါ။ ပွသော ရွယ်သေးစေ့ကျောက်ပေါ်က လျှောကိုကပ်သည်။ ဥတုချေဖျက်သောအနက်နှင့် စွမ်းအားသည် အများအားဖြင့် စိမ့်ဝင်နှုန်းနှင့် ပွနှုန်းအရ ကိုးပွါးသည်။

၁၁။ ကွဲပြားသောကျောက်တွေရှိ joints တွေ၏ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အကွာအဝေးနှင့် တည်နေပုံမည်သို့ရှိသနည်း။ ၎င်းတို့၌ နောက်ဖြစ်အရောင်ပြောင်းမှုတွေရှိသလား။ ၎င်းတို့က အက်ကြောင်းတွေနှင့် ဆက်စပ်မှုရှိသလား။ အက်ကြောင်းဖြစ်ခြင်းနှင့် ဥတုချေဖျက်ခြင်းတို့၏ ဝိသေသလက္ခဏာများသည် အခြားပေါ်ထွက်ပိုင်းများရှိ တူညီသော ကျောက်ယူနစ်များအား ခွဲခြားသိရှိစေရန် အကူအညီပေးသည်။

၁၂။ ကျောက်များနှင့် နေထားများကို အမျိုးအစားခွဲခြားသိရှိရန်အတွက် မူလက ကွဲကွဲပြားပြားမဖြစ်ခဲ့သည့် တွေ့ရှိချက်အားလုံးကို ယူဆောင်ခဲ့ပါ။

၁၃။(က) ကျောက်၏ အထပ်လွှာလိုက်ရှိသည့် ယူနစ်တစ်ခုစီ၏ အထူ (ခ) bedding ကဲ့သို့ မူရင်းဖြစ်နေထားများ၏ နေထားဆိုင်ရာအခုအခြေအနေ အတိုင်းအတာများနှင့် (ဂ) လွှာတွန့်များနှင့် ပြတ်ရွေ့များကဲ့သို့ နောက်ဖြစ်နေထားအားလုံး၏ အတိုင်းအတာအားလုံးကို စနစ်တကျတိုင်းတာ၍ မှတ်တမ်းတင်ပါ။

၁၄။ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများအား နှံ့နှံ့စပ်စပ်ရှာဖွေပါ။

၁၅။ စံနမူနာပြနမူနာများ (သို့) အမျိုးအစားခွဲခြားသတ်မှတ်ပေးနိုင်သည့် နမူနာများကဲ့သို့ အထူးအရေးကြီးသော ကျောက်များကို ကောက်ခဲ့ပါ။

၁၆။ ကျောက်အမျိုးမျိုးနှင့် နေထားအမျိုးမျိုးတို့အား ကောက်ချက်မချခင်မီ ပေါ်ထွက်ပိုင်းရှိ ကျောက်များ၏ နှိုင်းရသက်တမ်းများကို ညွှန်ပြနိုင်သမျှကို ကြည့်ရှုစစ်ဆေးခဲ့ပြီးကြောင်း သေချာပါစေ။

ဥတုချေဖျက်ခြင်းနှင့် ၎င်းနှင့် ဆက်စပ်သော သွင်ပြင်လက္ခဏာများကို စာတမ်းများ၌ဖော်ပြခဲ့သည်။ သို့သော် နောက်ဖြစ်ဂုဏ်လက္ခဏာများသည် ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများ၌ အလွန်အဖိုးတန်ကြသည်။ ၎င်းတို့ကို (၁) တစ်စုံတစ်ခု ထူးထူးခြားခြား တွင်းထွက်များနှင့်ကျောက်များအား ခွဲခြားသိရှိနိုင်ရန်နှင့် (၂) ကျောက်များ၏ မြေပုံယူနစ်တစ်ခုချင်းကို ခွဲခြားသိရှိနိုင်ရန် အသုံးပြုကြသည်။ ၎င်းတို့သည် အင်ဂျင်နီယာ ဘူမိဗေဒလေ့လာမှုများ၌ အဓိကကျသော အချက်အလက်များ ဖြစ်ကြသည်။

အချို့သောကျောက်များသည် တွင်းထွက်အစေ့တစ်ခုချင်းအဖြစ် ကွဲကြေစေပြီး အချို့တို့မှာ ထူးထူးခြားခြား အရွယ်အစားနှင့် ပုံသဏ္ဌာန်ရှိကြသည့် အက်ကြောင်းနခမ်းသတ်အတုံးအခဲများအဖြစ် ကွဲကြေကြသည်။ ကွဲကြေမှုများသည် ရုံဖန်ရံခါအားဖြင့် ကျောက်နှင့်အတူ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သော မိုက်ခရိုစကုပ်မှသာမြင်နိုင်သည့် အက်ကြောင်းများတစ်လျှောက်၌ ဖြစ်ပေါ်လာကြရာ ကျောက် formation တစ်ခုအတွက် အလွန်သီးသန့်ဖြစ်သည်။ ဥပမာ - စုပေါင်းဝင်ပေါင်း pluton တစ်ခု၌ granite တစ်မျိုးသည် တွင်းထွက်အစေ့များအဖြစ် ကြေမွသော်လည်း ထို pluton ထဲရှိ အခြား granite တစ်ခု ကျောက်အပိုင်းအစ သေးသေးလေးများအဖြစ် ကွဲကြေသည်။ မတည်မြဲသော တွင်းထွက်များသည် ပို၍ ကိုယ်ပိုင်ထုထည်ကြီးလာသည်။ OHပါသောတွင်းထွက်များအဖြစ်သို့ ပြောင်းလဲသောအခါ ကြွတတ်လာသဖြင့်လည်း ကျောက်ကြေမွခြင်းဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ feldspar နှင့် micaတို့မှ clay သို့နှင့် olivine မှ sarpentine သို့ပြောင်းလဲခြင်းများသည် နမူနာများဖြစ်ကြသည်။

အဝါ၊ လိမ္မော်၊ အနီနှင့် အညိုရောင်ဖြေများသို့ ကျောက်များ၏ အရောင်ပြောင်းခြင်းမှာ မတည်မြဲသောတွင်းထွက်များမှ Fe^{++} အားဖျော်စား၍ အောက်ဆိုဒ်အရောင်ထဲ၌ Fe^{++} ထည့်လိုက်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့်ကျောက်များရှိ တွင်းထွက်များ၏ တည်မြဲမှုအတိုင်းအတာကို အရောင်ပြောင်းခြင်း ပမာဏက ညွှန်ပြသဖြင့် နီးနီးစပ်စပ်ဆင်တူသော ကျောက်များအား ခွဲခြားရာ၌ အလွန်အရေးပါသည်။ ဥပမာ - dolomite တစ်ခုသည် အခြားတစ်ခုထက် ပို၍နီရခြင်းမှာ ferrous iron carbonate ပိုပါခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပြီး granites နှစ်ခု၏ အရောင်ပြောင်းခြင်းမတူရသည်မှာ တစ်ခုထဲမှ biotite က အခြားတစ်ခုထဲ၌ biotite ထက်ပို၍ တည်မြဲခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။

ပေါ်ထွက်နေကြသော ကျောက်မျက်နှာပြင်များသည်လည်း တစ်စုံတစ်ခုသော ကျောက်ယန္တနစ်များ၏ ဂုဏ်လက္ခဏာကိုဖော်ပြသည့် အသွင်သဏ္ဌာန်များကို ပေါ်ပေါက်စေသည်။ ဤအသွင်သဏ္ဌာန်များကို ချောမွတ်လုံးဝိုင်းသော smothly

rounded, မြောင်းထိုးထားသော fluted, တွင်းပေါက်တွေပါသော pitted, ခွက်ပေါက်တွေပါသော cupped, အပြိုင်ဘုစင်းတွေပါသော parallel - ribbed, ကောက်ကွက်ဘုစင်းတွေပါသော reticulate - ribbed, ပုတီးစေ့တဲ့သို့ ဘုတွေထနေသော knobby, ပြောပြောပွပွ chalky, ကြမ်းတမ်းဖုထစ်သော hacky, ကြမ်းချင်သလိုကြမ်းသော irregularly roughနှင့် အခွံလိုက်ကျွတ်ထွက်သော exfoliated ဟု အမျိုးအစားခွဲလေ့ရှိသည်။

ပေါ်ထွက်ပိုင်းအားကောက်ချက်ချခြင်း

စစ်ဆေးချက်များပြည့်စုံသွားပြီဟုယူဆသောအခါ ကျောက်နှင့်နေထားများအား ဖြစ်နိုင်သမျှ ကောက်ချက်ဆွဲရမည်။ လေ့လာသူသည်၎င်းကိစ္စကိုပေါ်ထွက်ပိုင်း၌ပင်ပြုလုပ်မှသာ ကောက်ချက်ဆွဲမှုများအား ၎င်းတို့ခန့်မှန်းခဲ့သော နောက်ထပ်ဝတ္ထုပစ္စည်းများ (သို့) ဆက်စပ်မှုများဖြင့် စမ်းသပ်နိုင်မည်။ သို့မှသာ (၁) လေ့လာသောရည်ရွယ်ချက်အရ သင့်တော်သည့်စစ်ဆေးမှုများပြုလုပ်ခဲ့ပြီးကြောင်း (၂) လေ့လာသောဝတ္ထုပစ္စည်းများနှင့် သွင်ပြင်များအတွက် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော ရှင်းလင်းဖော်ပြချက်များ (hypotheses) အားလုံးပါဝင်သည့် အချက်အလက်နှင့် အကြံဉာဏ်များကို အပြည့်အဝစဉ်းစားပြီးကြောင်းနှင့် (၃) ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုထဲ၌ပင် ဖြေရှင်းချက်ကို ရယူခြင်းတို့ဖြင့် သိပ္ပံနည်းကျဆောင်ရွက်ရသည်။ တကယ့်လက်တွေ့၌ အဆင့် (၂) နှင့် (၃) တို့ကို ကနဦးစစ်ဆေးမှုများအတွင်းတွင်ပင်အချို့အဝက်ဆောင်ရွက်ရသည်။ ကိစ္စရပ်တိုင်း၌ အခြေခံကောက်ချက်ဆွဲမှုမှာ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများမှ မထွက်ခွါမီတွင် အဆင့် (၃) ခုလုံးပြီးစီးရမည်။

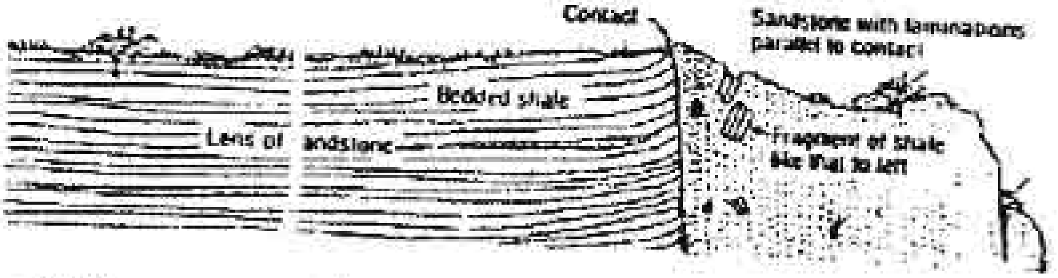
အဆင့် (၂) ၏ ဖြေရှင်းချက် (သို့) hypothesesများသည်တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအားဖြင့် စစ်ဆေးတွေ့ရှိသည့် ထူးထူးခြားခြားဝတ္ထုပစ္စည်းများနှင့် ဆက်စပ်မှုများအပေါ်၌ အခြေခံသည်၊ ၎င်းတို့သည် မိမိမှတ်မိထားသော၊ ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းများ၌ ရေးသားထားသော၊ သီအိုရီမှ ဖော်ထုတ်ထားသော သွင်ပြင်များ၊ ပုံစံများနှင့် အယူအဆများနှင့် ဆင်တူမှုရှိမရှိအပေါ်တွင်လည်း အခြေခံရမည်။ အရေးပါသော

ရှေးဦးလိုအပ်ချက်များမှာ စာအုပ်စာတမ်းများရှာဖွေခြင်းနှင့် ကြိုတင်၍ တရားသေ မှတ်မထားဘဲ အသစ်တွေ့ရှိချက်များကို လက်သင့်ခံခြင်းတို့ဖြစ်ပြီး ပို၍အရေးပါဆုံးမှာ စိတ်ကူးဉာဏ်ကြွယ်ဝခြင်းဖြစ်သည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်း၏ သွင်ပြင်လက္ခဏာတစ်ခုကို ကြီးကျယ်သောနေထားအခင်းအကျင်းတစ်ခုအတွင်း၌ မြင်တွေ့ရသကဲ့သို့ အများအားဖြင့် ရုပ်လုံးပေါ်လာလိမ့်မည်။ အခြားရုပ်လုံးပေါ်ခြင်းများမှာ ဖြစ်ပေါ်မှုတူသော ကျောက်များနှင့် သွင်ပြင်လက္ခဏာများနှင့် ဆင်တူခြင်းမှ ပေါ်ပေါက်လာသည်။

လေ့လာသောသွင်ပြင်လက္ခဏာများသည် အချိန်ကာလတလျှောက် မည်ကဲ့သို့ရှိနေခဲ့သည်ဟုပါဝင်သော ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည့် သမိုင်းကြောင်းက အရေးကြီးသည်။ မေးခွန်းက ဤကဲ့သို့ ဤကဲ့သို့ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၏ အကျိုးဆက်အချို့က ဘာတွေနည်းဟုဖြစ်သည်။ အကြောင်းရင်းနှင့်ရလာဒ်ကို ရှာဖွေခြင်းဖြင့် ဤသမိုင်းဆိုင်ရာ ရုပ်လုံးပေါ်လာရသည်။ ထို့ကြောင့် ရုပ်လုံးများအား အချက်အလက်များနှင့် ဆက်စပ်မှု အမျိုးမျိုးတို့ဖြင့် စမ်းသပ်၍ ခိုင်မာစေသည်။

အဖြစ်အပျက်အားလုံးတို့သည် အကျိုးဆက်အားလုံးတို့၏ ကွင်းဆက်များ၏ အစီအစဉ်ဖြစ်သည်။ ဤကဲ့သို့ ကွင်းဆက်၌ ကွင်းဆက်တစ်ခုစီသည် ၎င်း၏ရှေ့ကွင်းဆက်၏အကျိုးဆက်ဖြစ်၍ ၎င်း၏နောက်ကွင်း၏ရှေ့ပြေးဖြစ်သည်။ နေထွက်ခြင်းသည် ကမ္ဘာလည်ပတ်ခြင်း၏အကျိုးဆက်ဖြစ်သည်။ တဖန်နံနက်အလင်းရောင်သည် နေထွက်ခြင်း၏အကျိုးဆက်ဖြစ်ပြီး အခြားအဖြစ်အပျက်များစွာ၏ ရှေ့ပြေးဖြစ်သည်။ ကွင်းဆက်တစ်ခုခုကို စစ်ဆေးလိုက်လျှင် ၎င်းသည်အကြောင်းများစွာတို့၏ ရှေ့ပြေးဖြစ်ပြီး အကျိုးဆက်များစွာလည်း ဖြစ်ပေါ်သည်။ နေထွက်ခြင်းသည် ကမ္ဘာကြီး၏ လည်ပတ်ခြင်းအပေါ်တည်မှီသကဲ့သို့ ကမ္ဘာဝင်ရိုး၏ တည်နေရာအပေါ်၌လည်း တည်မှီနေပြီး ၎င်းက နံနက်အလင်းရောင်ကိုဖြစ်ပေါ်စေသကဲ့သို့ နံနက်အပူကိုလည်း ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ရှေ့ပြေးနှင့် အကျိုးဆက်တို့သည် အကြောင်းနှင့်အကျိုးဆက်စပ်မှု မည်ကာမတ္တမဟုတ်ဘဲ ကွန်ယက်ကြီးတစ်ခုဖြစ်ပြီး ဤကွန်ယက်ကြီးသည် သဘာဝတရားဖြစ်သည် ဟုရေးသားခဲ့သည်။

ဤကဲ့သို့ ကွန်ယက်တစ်ခုအကြောင်းကို ပုံဖြင့်နမူနာပြပြည်။ ရှေ့ဦးလေ့လာမှုပိုင်း၌ အဓိကသွင်ပြင်လက္ခဏာတစ်ခုအဖြစ် ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုကို မြင်တွေ့သိရှိရသည်။ contact ၏ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အလိုက်အလျားသင့်မရှိမှုနှင့် ၎င်း contact ကနံ၌ shale ကျောက်လွှာတို့၏ ကွေးညွတ်နေမှုက ပြတ်ရွေ့တစ်ခုဖြစ်ကြောင်း ညွှန်ပြနေသဖြင့် ပြတ်ရွေ့ဖြစ်ကြောင်း အထောက်အထားများအတွက် contact ကို ကပ်ပံစစ်ဆေးရသည်။ ကျိုးပြတ်ဖြစ်ပေါ်သောအမှုန့် gouge နှင့် ရွေ့လျားဖြစ်ပေါ်သော လမ်းကြောင်းအရာ slickensides တို့၏ မီလီမီတာအနည်းငယ်ကို contact ၏ အပိုင်းအချို့၌တွေ့ရသော်လည်း slickensides တို့၏အစင်းကြောင်း striations များသည် ရေပြင်ညီနီးပါးရှိသဖြင့် shale ကျောက်လွှာတို့က ညွှန်ပြနေသော ကွေးညွတ်မှုလားရာများနှင့် မကိုက်ညီ။ ထို့အပြင် sandstone ထဲ၌ပါရှိနေသော shale အပိုင်းအစများကို ပြတ်ရွေ့ခြင်းက မဖြေရှင်းနိုင်။



သွင်ပြင်လက္ခဏာများပါသော shale နှင့် sandstone တို့ပေါ်ထွက်နေသော ဒေါင်လိုက်မျက်နှာပြင်

contact နှင့် ပါတ်သက်၍ အခြားရှင်းလင်းချက်တွေရှိသေးသလား။ တစ်ခုမှာ အနည်းငယ်မှ အတန်အသင့်ပြတ်ရွေ့မှုအတွက် မျက်နှာပြင်တစ်ခုဖြစ်စေသော လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်တစ်ခုဖြစ်နိုင်သည်။ shale ထဲရှိ အက်ကြောင်းတစ်ခု (ပြတ်ရွေ့အက်ကြောင်းလည်းဖြစ်နိုင်သည်) တစ်ခုအတွင်းသို့ တိုးဝင်သော sand ကိုယ်ထည်ဟစ်ခု၏ နခမ်းသားပေညှဲဖြစ်နိုင်၍ ၎င်းနောက် ဤမျက်နှာပြင်တစ်လျှောက်

ရွေ့လျားခဲ့ခြင်းလည်းဖြစ်နိုင်သည်။ နောက်ဖြေရှင်းချက်အတွက် မည်သည့်ရွေ့ပြောင်းအဖြစ်အပျက်နှင့် နောက်ဆက်တွဲအဖြစ်အပျက်တွေကို ရှာဖွေ၍ စမ်းသပ်ရမည်နည်း shale ထဲသို့အောက်မှ sand တွေက အတင်းတိုးဝင်ခဲ့လျှင် (shale ကျောက်လွှာတွေ၏ အပေါ်ဘက်သို့ကွေးညွတ်နေခြင်းက sand တွေအောက်မှလာသည်ဟု ညွှန်ပြနေသည်။) အခြားနေရာများ၌ shale ၏ အောက်တွင် ထို sandstone တွေ ရှိနေရမည်။ ဆက်လက်၍ sand တွေက အတင်းတိုးဝင်ခဲ့လျှင် shale ထဲ၌ အခြားတိုးဝင်မှုတွေကိုလည်း တွေ့ရမည်။ shale ထဲ၌ပြထားသော sandstone နှစ်ဘက်ရှူးသေးသေးလေးများသည် sill တစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်ဟုဆိုလျှင် ပေါ်ထွက်ပိုင်း၏ ညာဘက်ဘေးမှ sandstone ၏ အသေးစိတ်နှင့် ကိုက်ညီရမည်။ sandstone ထဲရှိ shale inclusions အချို့တို့သည် sand တိုးဝင်မှု အငယ်စားများကြောင့်ဖြစ်ရန်ရှိသည်။

တိုးဝင်သော အယူအဆကို ဆက်လက်စမ်းသပ်ရန် မြင်ကွင်း၏ညာဘက်မှ အခြားပေါ်ထွက်ပိုင်းများရှိ ကိုယ်ထည်၏ အခြားနံရံ၌ရှာဖွေရမည်။ အလားတူလွှာစဉ်ဆက်ပြတ်အတွက် အထောက်အထားနှင့် ပြတ်ရွေ့ခြင်းအတွက် နောက်ထပ်အထောက်အထားများကို အနီးအနားပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၌ ရှာဖွေရမည်။

လေ့လာသူက ပေါ်ထွက်ပိုင်းအတွက် sand တိုးဝင်သော အယူအဆကို ထားခဲ့သော်လည်း မပြည့်စုံသော မှတ်တမ်းများအရမသေချာချေ။ အပြေထုတ်ယူပြီး စမ်းသပ်ခြင်းဖြင့် ဖြေရှင်းချက်အများအပြားကို နိုင်မာစေသည်။ ၎င်းတို့က လေ့လာသူအား တစ်စုံတစ်ခုကို ရှာဖွေစေရန် လမ်းညွှန်ပေးသည်။ အရေးကြီးသော်လည်း ကောင်းစွာဖြစ်ထွန်းခြင်းမရှိသဖြင့် မြတ်ကျော်ခဲ့သည့် သွင်ပြင်လက္ခဏာများကို နောက်ထပ်ပေါ်ထွက်ပိုင်း၌ တွေ့ရှိရန် ပို၍များလာသည်။

Field sheet # 3, cont. 10 Oct. 84, p. 2

Interpretation. The textures, fossils, and oolites suggest a shallow-water, moderate-energy environment. The tidal currents & high % of bioturb. would suit a shallow shelf off a river or estuary (??)

2. Same ss as in 1a, but with more of ss unbioturb. The latter collected in oriented samples for study of imbricate fabric (all marked on up-facing bdg planes): A, N60W 6N; B, N26W 5N; C, N83W 7N.

Oriented rocks

3. Rather hurried traverse up spur NW of pts 1 & 2 developed this sequence:

section.

4. Interp. The laminated sapropelic shale must be Carstair's Merion Shale; if so, my unit of note 1 is probably his "Upper Sandstone Member" which he assumed to be closely related to the shale. Judged from the contrast in depositional environments, however, the ss/sh ctc is a major disconformity. I saw no specific evidence, but the ctc is poorly exposed. The ls unit overlying the unit of note 1 is gradational to it & suggests either deepening shelf conditions or an increasingly protected lagoonal environment.

The joint systems and bdg attitudes of pts 1-3 indicate an anticline plunging ~5° to the north (like the folds in the SW part of Carstair's area). The entire sequence should be exposed on the high ridge SW of Woods Ranch – which looks craggy and a better place to sample for microfossils (the stuff seen today in the shale was [illegible] leached).

မှတ်တမ်း၌တွေ့မြင်ရသည့်အတိုင်း အကြောင်းအချက်များကို ရေး၍ အခြေခံအားဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လာပုံနှင့်ဆိုင်သော အသုံးအနှုန်းများအား နည်းနိုင်သမျှ နည်းစေရမည်။ သေသေချာချာသတ်မှတ်ပြီးသော ကျောက်များနှင့် နေယားများအား ခိုင်မာသည့်အမည်များပေး၍ မသေချာပါက ဆက်လက်စူးစမ်းရန်၊ ပြဿနာဖြစ်နေသော နှင့် မသိရဟု ဖော်ပြရမည်။ အကြောင်းအရာဖော်ပြချက်များနှင့် ရောထွေးနေသော ကောက်ချက်ဆွဲမှုများအား ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ခွဲခြားထားရမည်ဖြစ်ပြီး သို့မှသာ နောင်၌ အချက်အလက်များအဖြစ် မှတ်ယူခြင်းမပြုနိုင် ။

ပေါ်ထွက်ပိုင်းအများအပြားအား အစဉ်အလိုက်ရေးလျှင် နောင်၌ ထို မှတ်တမ်းများအား အသုံးပြုရန် လွယ်ကူသည်။

နောက်ဆုံးအပိုင်းဖြစ်သည့် ကောက်ချက်ဆွဲခြင်း၌ ကျောက်နှင့်သွင်ပြင် လက္ခဏာတစ်ခုစီ၏ ဖြစ်ပေါ်ပုံနှင့်ပတ်သတ်၍ အတိုချုပ်ဖော်ပြချက်ပါရှိသည်။ နေထားဆက်စပ်မှုအရ ရရှိသော အဖြစ်အပျက်များကို ၎င်းတို့အခြေခံသော အထောက်အထားများနှင့်အတူ အတိုချုပ်ဖော်ပြရမည်။ အဖြစ်အပျက်အားလုံးတို့ကို ဖြစ်နိုင်လျှင် သမိုင်းစဉ်ဖြင့်ဖော်ပြ၍ ၎င်းတို့၏ကိုယ်ပိုင်သတ်တမ်းဆက်စပ်မှုကိုလည်း မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ အတိအကျအဖြေမထုတ်နိုင်သော်လည်း ခန့်မှန်းဆုံးဖြတ်ချက်များကို ထည့်သွင်းရေးသား၍ ထိုသို့ခန့်မှန်းချက်ဖြစ်ကြောင်းဖော်ပြထားပြီး မည်သည့် အတွက်ကြောင့် ဤသို့ခန့်မှန်းရသည်တို့ကိုလည်း ပါဝင်ရမည်။ ရံဖန်ရံခါ ပုံကြမ်းတွေ ကလည်းအထောက်အကူပြုသည်။ ကောက်ချက်ဆွဲ သမိုင်းကြောင်းထဲ၌ ဟာကွက် အပိုင်းများနှင့် သံသယဖြစ်စရာများကို မှတ်တမ်းတင်ရမြီး သို့မှသာ နောက်ပေါ် ထွက်ပိုင်းတွင် ရှာဖွေနိုင်သည်၊ ဤနည်းဖြင့် ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းနှင့် ကောက်ချက်ဆွဲ ခြင်းတို့က အတူတကွပေါ်ထွန်းလာမည်။

သို့သော် နောက်ပေါ်ထွက်ပိုင်းသို့ မရွှေ့မီသမိုင်းစဉ်ကို သေသေချာချာပြန် စဉ်းစားရမည်။ ကျောက်တွေက ယူဆထားသည့်အတိုင်း အသက်ကြီးနေပြီဟုဆိုလျှင် ၎င်းနောက်ဘာတွေဖြစ်ပျက်ခဲ့သလဲဟုစဉ်းစားရမည်။အနီးအနားဒေသ၏အပြင်ဘက် နှင့် ဆက်စပ်မှုအရ ဒေသသမိုင်းအတွက် နောက်ထပ်အကြောင်းအချက်တွေကို စဉ်းစားရမည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအားနောက်ဆုံးအကြိမ်လေ့လာမှုဖြင့် အဖိုးတန်အချက် တွေ ရနိုင်သေးသည်။

ကျောက်ယူနစ်များအား ဖော်ပြခြင်း

လေ့လာမှုများအားနောက်ထပ်ပေါ်ထွက်ပိုင်းများသို့ ဆက်လက်လုပ်ဆောင်သောအခါ တစ်မျိုးတစ်စားတည်းသော ဝတ္ထုပစ္စည်းများဖြင့် ဆက်လက်ရှိကြသည့် ကျောက်များအား တူညီသည်ဟု နှိုးရိုးမှတ်တမ်းတင်ရမည်။ သို့သော် သေးသေးမွှားမွှားဖြစ်သော်လည်း အရေးကြီးသည့်ကွဲပြားမှုတွေ့ရှိနိုင်သဖြင့် ထိုအချက်ကိုသတိထားပြုလုပ်ရမည်။ ပထဝီသဘောအရတွေ့ရသောကွဲပြားမှုများအပါအဝင် ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုစီအတွက် ကွဲပြားမှုများကိုဖော်ပြရမည်။ တစ်စုံတစ်ခုသော ကျောက် (သို့) deposite တစ်ခုသို့သွားရောက်၍ လေ့လာစစ်ဆေးရာ၌ အများအားဖြင့် ပြည့်စုံသော ဖော်ပြချက်များကို မှတ်တမ်းပြုပြီး ၎င်းထဲတွင် ထို ယူနစ် (သို့) deposite ၏ contact တစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ကွဲပြားမှုအားလုံးနှင့် တစ်ခုလုံး၏သဘော သဘာဝတို့ ပါရမည်။ အောက်၌ ဖော်ပြရန်အချက်များကို အစီအစဉ်လိုက်ဖော်ပြထားသည်။

၁။ ယူနစ်၏ ထရေဗေဒအမည် (သို့) အမည်ပေးထားသော ယူနစ်များသို့ ၎င်း၏ဆက်နွယ်မှု

၂။ ဖော်ပြချက်များပြုလုပ်သည့်ဒေသ

၃။ ယူနစ်ဖုံးလွှမ်းသောနယ်မြေ terrain ၏သဘောသဘာဝ ၎င်း၏ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်၊ မြေဆီလွှာ၊ သစ်ပင်ပေါက်ရောက်ပုံနှင့် ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ

၄။ ဤဒေသရှိ ကျောက်ယူနစ်၏ တစ်ခုလုံးပုံသဏ္ဌာန် (သို့) နေထား

၅။ ယူနစ်၏အထူ

၆။ ယူနစ်ထဲရှိအဓိကကျောက်အမျိုးအစားနှင့် ၎င်းတို့၏ပျံ့နှံ့တည်ရှိပုံ

၇။ ထူးထူးခြားခြားကျောက်များနှင့် ၎င်းတို့၏ ထရေဗေဒဆိုင်ရာ (သို့ အခြားသော) တည်နေရာ နှင့် ဖြစ်ပေါ်ပုံနှင့် ပတ်သက်သည့် ညွှန်ပြချက်များ

၈။ ယူနစ်ထဲရှိ မူလနေထားများ

(က) bedding (သို့) အခြားလွှာထပ်နေထားများ (ဥပမာ - စီးဆွဲနေထားများ)အား အရောင်၊ ကျောက်သားဆင်၊ မာကြောမှု စသည်တို့ အရဖော်ပြရန်

(ခ) အထုများ၏အတိုင်းအတာနှင့် beds(သို့) အခြားမူလဖြစ်လွှာထပ်နေထားများ၏ တစ်ခုစီအထုများ

(ဂ) beds (သို့) အခြားလွှာထပ်နေထားများ၏ ပုံသဏ္ဍာန်

(ဃ) ရွယ်စဉ်ဆင့် grading , လွှာထပ်ပါးများ laminations , ကန့်လန့်လွှာထပ်ပါးများ cross - stratification , ရေမြောင်းဖြစ်ခြင်း channeling နှင့် inclusions များကဲ့သို့ beds (သို့) အခြားနေထားများထဲရှိ မူရင်းဖြစ်နေထားများ

၉။ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများ

(က) ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများ၏ ထရပေဒအစီအစဉ်အရနှင့်ဘောတိုက်ပုံနှံ့တည်ရှိပုံ

(ခ) ပိုမို၍ ရုပ်ကြွင်းကြွယ်သောကျောက်များ၏ ထူးထူးခြားခြား ဂုဏ်အင်္ဂါများ

(ဂ) သက်ရှင်အတိုင်းတည်နေပုံ၊ အကျိုးအပဲ့များ၊ လုံးဝိုင်းနေမှုများနှင့် အခြားနောက်ဖြစ်သကေတများကဲ့သို့ ရုပ်ကြွင်းများ၏ တည်နေပုံနှင့် အခြေအနေများ

၁၀။ ကျောက်များအားဖော်ပြချက်များ၊ အပေါ်များဆုံးကျောက် အမျိုးအစားအား အဦးဆုံးဖော်ပြရန်

(က) အရောင် - လတ်လတ်ဆတ်ဆတ်၊ ဥတုချေဖျက်ထားစဉ်၊ စွတ်စိုစဉ် နှင့် ခြောက်သွေ့စဉ်

(ခ) လတ်လတ်ဆတ်ဆတ်နှင့်ဥတုချေဖျက်ထားသော ကျောက်များ၏ ခိုင်မာမှု

(ဂ) အစေ့မှုန်အရွယ်အစား - အရွယ်အစား၏ အတိုင်းအတာ ပမာဏ နှင့် ပျမ်းမျှအရွယ်အစား

(ဃ) ရွေးသန့်မှု(သို့မဟုတ်) အရွယ်မှုန်ညီညာမှု၏ အတိုင်းအတာ

(င) အစေ့မှုန်များ၏ အဓိကအမျိုးအစားများ၏ စံပုံသဏ္ဌာန်များ

(စ)အထူးသဖြင့်ကျောက်နေထားများနှင့်ပတ်သက်၍ ခပ်ပြားပြား (သို့မဟုတ်) ခပ်ရှည်ရှည်အစေ့မှုန်များ၏ fabrics (တည်နေပုံများ)

(ဆ) ကွင်းထွက်တွဲဆက်ပစ္စည်း cement, အောက်ခံပစ္စည်း matrix သို့မဟုတ် groundmass တို့၏ အမျိုးအစားနှင့် အချိုးအစား

(ဇ) ခေါင်းပေါက် pores (ပွန္နန်း porosity)၏ သဘောသဘာဝ နှင့် အချိုးအစားများ နှင့် စိမ့်တာနှုန်း permeability တို့ ညွှန်ပြချက်များ

(ဈ) အစေ့မှုန်များ၏ အမျိုးအစားများနှင့် တစ်ခုစီ၏ ထုထည် အရ အကြမ်းဖျင်းရာနှုန်း

၁၁။ Contacts

(က)ပြတ်ပြတ်သားသား(သို့မဟုတ်)ဖြည်းဖြည်းချင်းအကူးအပြောင်း (ကူးပြောင်းပုံ)

(ခ) ပွန်းစားခြင်း scour, လွှာစဉ်ဆက်ပြတ် ၊ တိုးဝင်ဆက်စပ်မှု များ (သို့မဟုတ်) ပြတ်ရွေ့ခြင်းများကို ညွှန်ပြချက်များ

(ဂ) ကွင်းထဲ၌ contact ၏ တည်နေရာကို သတ်မှတ်ရန် ဂုဏ်လက္ခဏာများ

၁၂။ ကွဲအင် cleavage (အချပ်လိုက်ကွဲခြင်း fissility)၊ concretions အကြောများ (သို့မဟုတ်) အခြား ဖြည့်တင်းခြင်းများ ၊ တိုက်ပြို ကာဝွန်တည်ရှိနေခြင်း ၊ joints များအပါအဝင် ပုံပြောင်းနေထား များကဲ့သို့ နောက်ဖြစ်ဝုဏ်အင်္ဂါနေထားများ

၁၃။ ဒေသရှိ အခြားယူနစ်များမှ ဤယူနစ်အား ခွဲခြားရာ၌ အထူး အသုံးကျသော ဂုဏ်အင်္ဂါများ

၁၄။ ယူနစ်အား ကောက်ချက်ဆွဲခြင်း

(က) ယူနစ်က မူလပို့ချခဲ့သည့် (သို့မဟုတ်) ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့သည့် ဘူမိပတ်ဝန်းကျင် (သို့မဟုတ်) အခြေအနေများ

(ခ) ၎င်းကို ဖြစ်ပေါ်စေသော လုပ်ငန်းစဉ်များ

(ဂ) တွဲဘက်နေသောကျောက်များနှင့် ဖြစ်ပေါ်မှုဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများ

(ဃ) **cementation , compaction , autometamorphism** နှင့် **recrystallization** ကဲ့သို့ ကျောက်၏ အတွင်း၌ အစေ့မှုန် အရွယ် အစားအတွင်းတွင် နောက်ပိုင်းပြောင်းလဲမှုများ

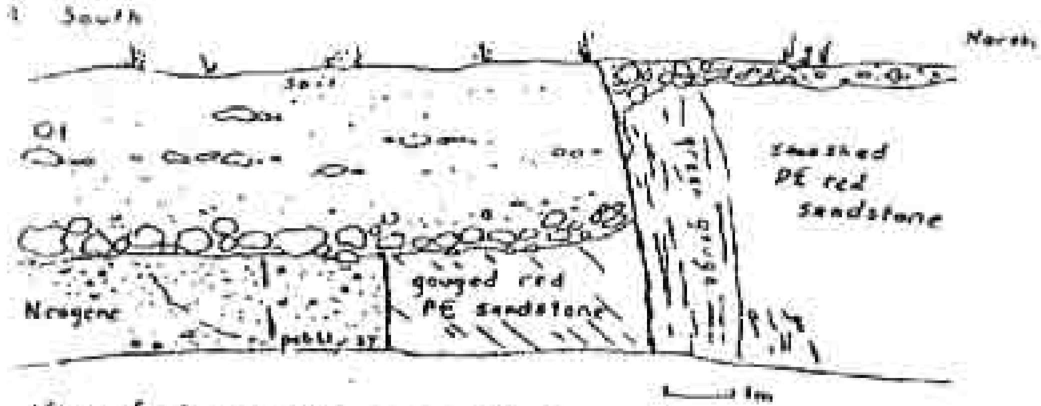
(င) လွှာတွန့်ခြင်း၊ အက်ကြောင်းများဖြစ်ခြင်းနှင့် တစ်မျိုးတစ်စားတည်းသော homogeneous strains ကဲ့သို့ မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုနှင့် အခြားနေထားဆိုင်ရာ ပြင်ဆင်ပြောင်းလဲမှုများ

(စ) ယူနစ်၏ ဘူမိသက်တမ်း (သို့မဟုတ်) အခြားကျောက်ယူနစ်များနှင့် သက်တမ်းအရ ဆက်စပ်ပုံ

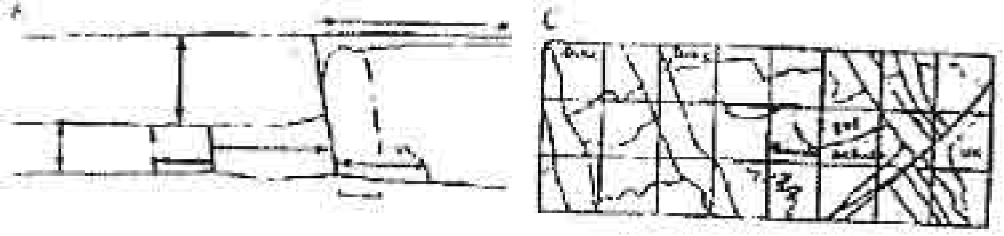
ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏ ပုံဆွဲခြင်းနှင့် ဓါတ်ပုံရိုက်ခြင်း

ပုံဆွဲခြင်းသည် မှတ်တမ်းရေးခြင်းဖြင့် အချိန်ကုန်ခြင်းကို သက်သာစေပြီး ရှုပ်ထွေးသည့် ပုံသဏ္ဍာန်များနှင့် ဆက်စပ်မှုများအား မှတ်တမ်းယူရာတွင် အဓိကကျသည်။ ပုံဆွဲခြင်းသည် အထူးသဖြင့် သွင်ပြင်လက္ခဏာအမျိုးမျိုးတို့ စုပေါင်းဖြစ်ပေါ်ပုံကို အသေးစိတ်ကြည့်မြင်နိုင်စေသည်။ အသုံးများသောနည်းမှာ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအား စာမျက်နှာအရွယ် (သို့မဟုတ်) ၎င်း၏အစိတ်အပိုင်းအရွယ်ရေးဆွဲ၍ ပုံ၏ညာဘက်၌ ရေးသားဖော်ပြချက်များကို မှတ်တမ်းတင်သည်။ ထုရပေဒဆိုင်ရာ အစီအစဉ်များနှင့် နေထားဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများကို မှတ်တမ်းတင်ရန် ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းပုံအသေးလေး

ပုံပေါ် အသုံးပြုသည်။ ကျောက်ယူနစ်များ၏ တစ်ခုလုံးခြုံ၍ တင်ပြရန် တချက်နှာ ပြယ်အသက်အောက် columnar section ကို အသုံးပြုသည်။ ပုံဆွဲခြင်းအားလုံးတို့ ၌ မျဉ်းစကေး bar scale ပထဝီဝင်လားရာ ဖော်ပြချက်များ သွင်ပြင်လက္ခဏာများ များ အမျိုးအစားသတ်မှတ်သည့် သင်္ကေတ label များ အတူတကွပါရမည်။



View WNW of roadcut across Qujiang fault about 20 km south of Tonghai — it was on this fault that the 1970 Tonghai (M 7.8) EQ occurred



A ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းတစ်ခုမှယူထားသော ပေါ်ပေါက်အားဖြတ်လမ်းတစ်ခု မှပေါ်ထွက်ပိုင်း။ Quaternary terrace sediments (Qt) သည် မကြာသေးမီက လှုပ်ရှားခဲ့သည့် ပြတ်ရွေ့လမ်းကြောင်းတစ်လျှောက် ရွေ့လျားခဲ့၍ ပို၍အသက်ကြီး သော ပြတ်ရွေ့လမ်းကြောင်းများက Neogene sediments များကို ဖြတ်သွားပြီး ၎င်းတို့ကို Qt ၏ အောက်မှတိုက်စားခံမျက်နှာပြင်က ဖြတ်တောက်ထားကြောင်း သတိပြုပါ။ B ကွင်းဆင်းပုံဆွဲရာ၌ ပုံစံကျရန် အတိုင်းအတာများ (များများ) ဖြင့် ပြထားသော A ၏ ပေါ်ထွက်ပိုင်းပုံကြမ်း၊ C ပုံဆွဲရာ၌ အခြေခံအဖြစ်သုံးရန် အသုံးပြု သော စတုရန်းကွက် grid များ။

ပုံများသည် အနုပညာဆန်ရန် မလိုအပ်သော်လည်း ၎င်းတို့သည် အရေးပါသော သွင်ပြင်လက္ခဏာများ၏ အချိုးအစား၊ ရှုဒေါင့်နှင့် ပုံသဏ္ဌာန်များကို ဖော်ပြရမည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်း၏ အစိတ်အပိုင်းအား ရေးဆွဲရာ၌ အချိုးအစားကိုဖော်ပြရန် ခက်ခဲပါက ပေါ်ထွက်ပိုင်း၏ ထိုအစိက အစိတ်အပိုင်းကို တစ်ခုစီခွဲခြားပြနိုင်သည်။ ဥပမာ - ရှေ့ပုံ A ၏ အချိုးအစားကို B ၌ ခွဲခြားပြထားသည်။ ပုံ A မှ ပြတ်ရွေ့များကဲ့သို့ အရေးပါသော တိမ်းစောင်းနေသည့်မျဉ်းများကို clinometer သို့ compass ဖြင့် တိုင်းယူပြီး protractor ဖြင့် မြေပုံပေါ်မှာတင်ရမည်။ ပုံပန်းမကျမျဉ်းများနှင့် ကွေးနေသော နယ်နိမိတ်များအား ပေါ်ထွက်ပိုင်းအားအကြိမ်များစွာကြည့်ပြီး နည်းနည်းချင်းရေးဆွဲရမည်။ ဤမျဉ်းများအား ဆွဲသားရာ၌ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအား ကြည့်နေစဉ်ဆွဲခြင်းဖြင့် အလေ့အကျင့်ယူရမည်။ ပုံထဲရှိနေရာမှန်၌ ခဲတန်ကို စ၍ချထားပြီး ပေါ်ထွက်ပိုင်းကို ကြည့်နေစဉ် ခဲတန်သည် ပေါ်ထွက်ပိုင်းပေါ်ရှိ တကယ့်မျဉ်းပေါ်တွင် ကျရောက်နေသကဲ့သို့ ခံစားရမည်။ သွင်ပြင်လက္ခဏာ၏ လမ်းကြောင်းတစ်လျှောက်၌ မျက်စေ့ကလိုက်သွားစဉ် ခဲတန်ကို ၎င်းအတိုင်း ရွှေ့လျားခြင်းဖြင့် ပုံပေါ်လာမည်။ လမ်းကြောင်းလွဲသွားလျှင် နောက်မှာ ပြန်ပြင်နိုင်သည်။ ပထမ၌ ကို့ယို့ကားယားဖြစ်နိုင်သော်လည်း တဖြည်းဖြည်းဖြင့် (၁) တိတိကျကျကြည့်မြင်လာနိုင်မည်။ (၂) မြန်မြန်ရေးဆွဲလာနိုင်မည်။ (၃) ရေးဆွဲစဉ် အချိုးအစားအတွက် အာရုံခံစားလာနိုင်မည်။

ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုကကြီး၍ ရှုပ်ထွေးကာ ရှင်းရှင်းလင်းလင်းမရှိလျှင် ပေါ်ထွက်ပိုင်းမျက်နှာပြင်ပေါ်၌ လေးဒေါင့်ဇယားကွက် grid များချပြီးဆွဲရမည်။ မှတ်တမ်းပြုရမည့် သွင်ပြင်များ၏ အရွယ်အစားပေါ်၌ မူတည်၍ tape ကြိုး၊ ဒုတ်ချောင်း၊ marker pen နှင့် ကျောက်ခဲလေးများကို အသုံးပြုပြီး grid မျဉ်းများသည် ၀.၅-၃ မီတာ ကွာဝေးရမည်။ grid ကို မှတ်တမ်းစာရွက်ပေါ်၌ သင့်တင့်သည့် စကေးဖြင့် တင်ရပြီး ပေါ်ထွက်ပိုင်းမှ စတုရန်းကွက်ထဲရှိ သွင်ပြင်များကို grid ထဲမှာ ရေးဆွဲရမည်။ (ပုံ C)ရေပြင်ညီပေါ်ထွက်ပိုင်းမျက်နှာပြင်များအတွက် ဤပုံသည် ပေါ်ထွက်၏စကေးကြီးမြေပုံတစ်ခုဖြစ်မည်။ ဤနည်းကို နေရာကျဉ်းကျဉ်းလေးအတွက် မြေပုံထုတ်ရာ၌ သုံးနိုင်သည်။

ပေါ်ထွက်ပိုင်း၏ အဓိကမျဉ်းများနှင့်ပုံသဏ္ဍာန်များကို ရေးဆွဲပြီးသောအခါ လိုအပ်ချက်အတိုင်း အသေးစိတ်နှင့် အမှတ်အသားများ ဖြည့်ရမည်။ ယေဘုယျ စည်းမျဉ်းမှာ ပုံသည် ရိုးရိုးရှင်းရှင်းရှိရမည်ဖြစ်ပြီး သို့မှသာ အရေးကြီးသော သွင်ပြင်များက ပြတ်ပြတ်သားသား ဖြစ်မည်။ ပေါ်ထွက်ခြင်းမရှိသော နေရာများအား ပလာ ထား၍ သစ်ပြစ်များနှင့် မြေဆီလွှာများကို ချန်လှပ်ခဲ့ရမည်။ အလင်း အမှောင် ခဲခြစ်ခြင်းမှာ ဤပုံများ၌ မလိုအပ်သော်လည်း သုံးဘက်မြင်ပုံများမှာ သုံးသည်။

ဓာတ်ပုံရိုက်ခြင်းသည် ကွင်းထဲ၌ အချိန်အနည်းငယ်သာကုန်ပြီး သွင်ပြင် လက္ခဏာများကို ပကတိအတိုင်း အတိအကျပြသည်။ အသုံးဝင်သော ဓါတ်ပုံအချို့၌ (၁) ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်ဆက်စပ်မှုကိုပြသော ပေါ်ထွက်ပိုင်း၏အလုံးစုံမြင်ကွင်းများ (၂)သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများကိုပြသော သွင်ပြင်လက္ခဏာများ (၃) မူလဖြစ်နှင့် နောက်ဖြစ်နေထားများ၏ အနီးကပ်မြင်ကွင်းများ (၄) ကောင်းစွာပေါ်ထွန်းသော contact များနှင့် (၅) အနီးကပ်မြင်ကွင်းတွေ တသီကြီးဖြင့် ကျောက်တစ်ခုထဲရှိ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ကျောက်သားဆိုင်ရာအပြောင်းအလဲတွေပါသည်။

ရှင်းလင်း၍ သတင်းအချက်အလက်တွေပါသော ဓာတ်ပုံများသည် အတွေး အခေါ်နှင့် လက်တွေ့လုပ်ငန်းများ လိုအပ်သည်။ ဓာတ်ပုံရိုက်ရာ၌ မြင်ကွင်း၏ လားရာ၊ အလင်းပေးသောလားရာ ဝတ္ထုပစ္စည်းနှင့်နီးကပ်မှုနှင့်ဆိုတာ၏အကွာအဝေး တို့ကို စဉ်းစားရမည်။ မြင်ကွင်း၏လားရာမှာ ဖြစ်နိုင်လျှင် bedding (သို့မဟုတ်) ပြတ်ရွေ့များကဲ့သို့ အခြားပြင်ညီနေထားများနှင့် အပြိုင်ရှိရမည်။ သို့မှသာ ဓါတ်ပုံထဲ ၌ ပြင်ညီများသည် မျဉ်းများအဖြစ်ပေါ်ပြီး ကျောက်လွှာ၏အထူမှန်ကိုပြမည်။ တွန့်ခေါက်နေသော ငကျောက်များ၌ ကင်မရာသည် ပတ္တာမျဉ်းနှင့်အပြိုင်ဦးတည်နေ ရမည်ဖြစ်ပြီး သို့မှသာ လွှာတွန့်များနှင့် ကျောက်လွှာများ၏ တကယ့်ပုံသဏ္ဍာန်ကို မှတ်တမ်းတင်နိုင်မည်။ ရေပြင်ညီ (သို့မဟုတ်) ဒေါင်လိုက်လားရာများအား ညွှန်ပြချက်များကို ဖြစ်နိုင်သမျှ ပါဝင်စေသင့်သည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများအပေါ်၌ အရိပ်များမဖြစ်ပေါ်စေရန် (၁) တိမ်ထူသောနေ့များ (၂) ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုလုံး

ပေါ်၌ အရိပ်ကျနေသောအခါ (သို့မဟုတ်) (၃) လျှပ်လက်မီး flash light သုံး၍ ဓါတ်ပုံရိုက်ကူးသင့်သည်။ အနီးကပ်မြင်ကွင်းများ၌ ဆုံတာအကွာအဝေးက အရေးပါသည်။

မိမိစိတ်ဝင်စားသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းပေါ်၌ အတိုင်းအတာပြသည့် ပစ္စည်းတစ်ခုခုထားရမည်။ တူတစ်ချောင်း (သို့မဟုတ်) ပေတန့်တစ်ချောင်းကို မြင်ကွင်းထဲမှာ ထားပြီး မြေပုံထဲမှ သွင်ပြင်လက္ခဏာများကို ခွဲခြားသိရှိရန် မှတ်စုထဲ၌ ပုံကြမ်းတစ်ခု ရေးဆွဲထားရမည်။ ရောင်စုံဓာတ်ပုံများ၌ အတိအကျ အရောင်ပေါ်ရန် အရေးကြီးပြီး စကေးအတွက် အသုံးပြုသောကပ်ပြားပေါ်တွင် အရောင်စင်းများပါခဲ့မှသာ နောင်တွင် ဓာတ်ပုံ၏ တိကျမှုကို ပြန်လည်စစ်ဆေးနိုင်မည်။ Polaroid ကင်မရာက ကွင်းထဲ၌ပင် ပုံထုတ်နိုင်ပြီး ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းများနှင့် တွဲဘက်အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဒိုက်ကိုတိုင်းတာခြင်း

ကျောက်လွှာများ၊ အသွင်ပြောင်းကျောက်နှင့် အနည်ကျကျောက်တို့၏ ထပ်လွှာများ၊ ပြင်ညီ fabrics, ကွဲအက်များ၊ ပြတ်ရွေ့များ၊ joints နှင့် ပြင်ညီအကြောများ၏ နေထားဆိုင်ရာတည်နိမ့်ပုံများကို မှတ်တမ်းတင်ရန်အတွက် ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဒိုက်ကို အသုံးပြုသည်။ တစ်ဝက်တစ်ပျက်နစ်မြုပ်နေသော ကျောက်တုံးအကြီးစားများ (သို့မဟုတ်) တောင်ပြိုထားသော အစိတ်အပိုင်းများ မဟုတ်ကြဘဲ မူလနေရာမှာပင်ရှိနေသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းများဖြစ်ကြောင်း ဦးစွာစစ်ဆေးရမည်။ အထူးသဖြင့် clay တွေကြွယ်ဝသောကျောက်များကဲ့သို့ ကွေးညွတ်နိုင်သည့် ကျောက်များထဲရှိ ပြင်ညီနေထားများသည် တောင်ဆင်ခြေလျှောတလျှောက် ကွေးညွတ်ကြသဖြင့် ၎င်းကျောက်များ၏တောင်ထိပ်(သို့) အောက်ချိုင့်ပေါ်ထွက်ပိုင်းများကို ရှောင်ရှားရမည်။ အချို့သော sandstone နှင့် mudstones များထဲ၌ ရံဖန်ရံခါ အရွယ်ကြီးစေ့အမှုန်လွှာပါးများနှင့် mica, chlorite သို့မဟုတ် ကာဗွန်ပစ္စည်းများ၏

မျဉ်းပါးများကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် ပြင်ညီ fabrics များကြောင့် မဟုတ်လျှင် bedding လွှာက မထင်ရှား၊ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအား သေသေချာချာစမ်းသပ်စစ်ဆေးနေစဉ် ၎င်းအမျိုးမျိုးသော ဒွင်ပြင်များနှင့်ဆက်စပ်မှုများကို ထင်ထင်ရှားရှားရှိစေရမည်။ တိုင်းတာမှုများအား compass တစ်ခုနှင့် clinometer တစ်ခုတို့ဖြင့် ပြုလုပ်သည်။ ၎င်းတို့အား မြေပုံများ (သို့) ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများပေါ်သို့တင်ခြင်းကို နောက်အခန်း၌ ဖော်ပြထားသည်။

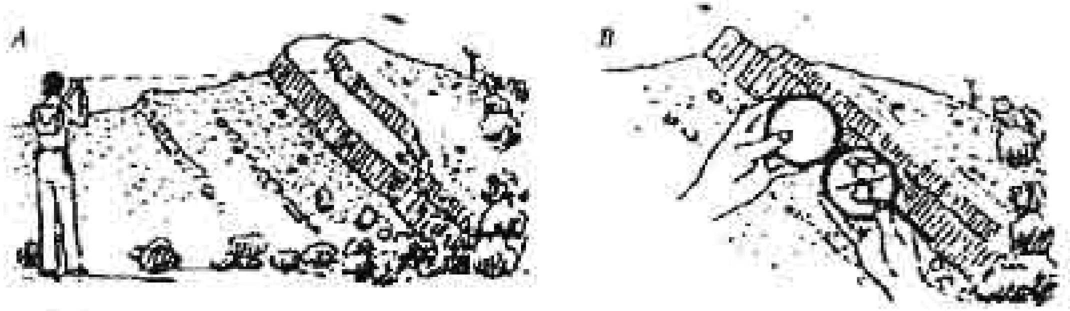
ဒိုက်မတ်ကြောင်းသည် ပြင်ညီမျက်နှာပြင်တစ်ခုပေါ်ရှိ ရေပြင်ညီမျဉ်းတခု၏ ပထဝီဝင်ဆိုင်ရာအဖြောင့်မျဉ်းကြောင်းဖြစ်၍ အဒိုက်သည် ဒိုက်မတ်ကြောင်းကို ဒေါင့်မှန်ပြုသော ဆင်ခြေလျှော၏ ဒေါင့်ဖြစ်သဖြင့် မျက်နှာပြင်၏အမြင့်ဆုံး ဆင်ခြေလျှော ဖြစ်သည်။ ဒိုက်မတ်ကြောင်းသည် လားရာတစ်ဘက်တည်း မဟုတ်။ ဆိုလိုသည်မှာ ဒိုက်မတ်ကြောင်းကို N 30° E (30° azimuth) သို့မဟုတ် S 30° W (210° azimuth) ဟု တစ်ခုခုကို ဖတ်နိုင်သည်။

ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဒိုက်တို့ကို နည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် တိုင်းတာနိုင်ပြီး ၎င်းတို့၏ အားသာချက်များနှင့် အားနည်းချက်များကို ဆက်လက်ဖော်ပြမည်။ beds များ အတွက် အထူးပြု ဖော်ပြထားသော်လည်း အခြားပြင်ညီနေထားများကိုလည်း အတူတူ တိုင်းတာနိုင်သည်။

၁။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအကြီးစားတစ်ခုထဲအတွက် ဆောင်ရွက်နည်း

beds တို့သည် ပေါ်ထွက်ပိုင်းကိုဖြတ်သန်း၍ မီတာများစွာ လမ်းကြောင်း trend ဖြစ်ပေါ်ပါက နေရာအချို့၌ အထက် (သို့) အောက်၏ သုံးဘက်မြင်ကွင်း အဖြစ်ပေါ်ထွက်နိုင်ပြီး အဒိုက်နှင့် ဒိုက်မတ်ကြောင်းများကို တိုင်းတာယူနိုင်သည်။ ကြည့်ရှုသူသည် (၁) ပေါ်ထွက်ပိုင်းမှ မီတာများစွာကွာဝေးသောနေရာသို့ ရွှေ့ပါ။ (၂) ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုလုံးကို ကိုယ်စားပြုသည့်နေထား attitude ရှိသည့် ပြင်ညီ bedding မျက်နှာပြင်တစ်ခုကို ရွေးချယ်ပါ။ (၃) bedding ၏ အလျား နှင့် ဖျက်လားရာအရဖြစ်သော မျက်နှာပြင်နှစ်ခုက မျဉ်းတစ်ခုအထိမြင်ရသည့် နေရာထိ တဖြည်းဖြည်းရွှေ့ပါ။

(နောက်ပုံ) ကြည့်သူ၏ မျက်စေ့သည် တိုင်းတာရမည့် bedding မျက်နှာပြင်အား ကြည့်သူဘက်သို့ ဆက်ဆွဲလိုက်သည့် မျဉ်းနှင့်တည့်တည့်ရှိမည်။ ထိုတည်နေရာ အတိအကျသို့ ရပ်နေရင်း ကြည့်သူက clinometer ကို hand level တစ်ခုအဖြစ် ဆောင်ရွက်၍ မြင်ညီ မျက်နှာပြင်၏ လမ်းကြောင်းပေါ်သို့ level ညှိ၍ ချိန်ယူပါ။ ဤချိန်ယူသော မျဉ်းကြောင်းသည် bedding မျက်နှာပြင်ထဲရှိ ရေပြင်ညီမျဉ်းတစ်ခု ဖြစ်သောကြောင့် ၎င်းသည် ထိုမျက်နှာပြင်၏ ဒိုက်မတ်ကြောင်းမျဉ်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ကြည့်သူသည် levelling အရ ရှာဖွေထားသော အမှတ်ကို သေချာစွာမှတ်သား၍ compass ဖြင့် ထိုအမှတ်၏ bearing (သို့မဟုတ် antibearing) ကို ဖတ်ယူနိုင်သည်။ ချိန်ယူသော level လမ်းကြောင်းသည် ဒေါင်လိုက်ပြင်ညီထဲသို့ ကျရောက်နေလျှင် compass ကို ခါးအမြင့်တွင် ကိုင်နိုင်သည်။



A မျဉ်းတစ်ခုအဖြစ်မြင်ရသော bedding မျက်နှာပြင်တစ်ခုအား level ချိန်ယူပုံ။
B ထိုချိန်ယူသော မျဉ်းတစ်ကြောင်းတည်းတလျှောက်၌ ဒိုက်ကို တိုင်းတာပုံ။

အဒိုက်အား ထိုနေရာမှနေ၍ တိုင်းတာနိုင်သည်။ compass ၏ အဖုံးနှင့် ချိန်ယူသော လက်တံကိုဖွင့်၍ လက်တစ်ကမ်းအကွာ၌ ကိုင်ထားကာ အဖုံးနှင့် compass အိုးတို့၏ နခမ်းများနှင့် bedding မျက်နှာပြင်၏လမ်းကြောင်းကို တထပ်တည်းကျသည်အထိချိန်ယူပါ။ ထို့နောက် clinometer ကို level ညှိ၍ အဒိုက်ကိုဖတ်ပါ။

။ အငိုက်က ၆၀˚ ထက်ပိုသော ကျောက်လွှာများအတွက် - လေပူဖောင်း level သည် ငိုက်မတ်ကြောင်းအတွက် လိုအပ်သော ချေပြင်ညီမျဉ်းကို ရှာဖွေနိုင်ပေါ်ပေါက်အောင် တိကျမှုရှိသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် bedding မျက်နှာပြင်က မျဉ်းတစ်ခု အဖြစ်ပေါ်ပေါက်လာသည့် တည်နေရာကိုရယူ၍ (နည်း ၁ တိုင်း) compass ကို မျက်စေ့အမြင့်၌ထားပြီး သေချာစွာ level ချိန်ကာ bedding မျက်နှာပြင်၏ မျဉ်းကြောင်းကို bearing ချိန်၍ ဖတ်ပါ။

၃။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းနှစ်ခုအကြား၌ levelling ပြုလုပ်ခြင်း - ငိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက်များကို တိုင်းရာ၌ နည်း (၁) ထက်ပို၍ တိကျ သည်။ ကျောက်လွှာတစ်ခုက မြောင်တစ်ခု၏တစ်ဘက်မှ အခြားတစ်ဘက်သို့ တဆက်တည်းရှိနေသောအခါ သုံးသည်။ ကြည့်သူသည် တိုင်းတာရမည့်မျက်နှာပြင် နှင့် သူ၏မျက်စေ့တို့ အမြင့်တူရှိနေအောင် ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခု၌ ရပ်နေရမည်။ ထို့နောက် မြောင်၏ အခြားတစ်ဘက်ရှိ တူညီသောမျက်နှာပြင်သို့ level မျဉ်းတစ်ခု (strike မျဉ်းတစ်ကြောင်း) လှမ်းချိန်ပါ။ (နောက်ပုံ) အငိုက်ကိုလည်း ထိုနေရာမှပင် ချိန်ယူနိုင်သည်။

မြောင်တစ်ခုကို ဖြတ်ကျော်၍ ငိုက်မတ်ကြောင်းမျဉ်းတစ်ခုချိန်ယူပုံ။

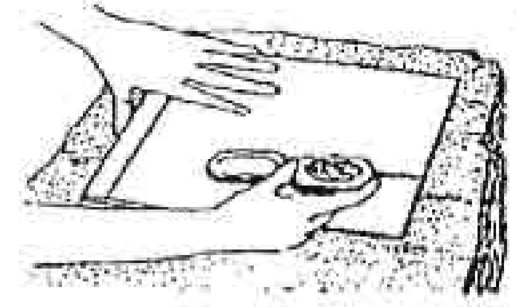
ထိုနေရာမှပင် အငိုက်ကိုလှမ်း၍တိုင်းနိုင်ပြီး အခြားဘက်တောင်ကြောပေါ်မှ ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုလုံးအတွက် ပျမ်းမျှရယူနိုင်သည်။

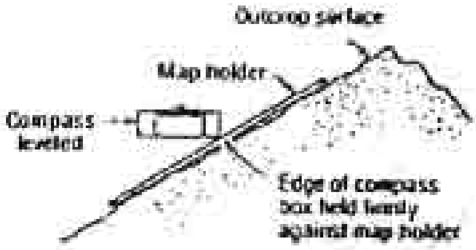
၄။ level မှတ်နှာပြင်တစ်ခုက ဖြတ်သွားသော ကျောက်လွှာများ

မြစ်ချောင်း အောက်ခံလွှာ (သို့) ကျောက်မခင်းရသေးသော ကားလမ်းများ၌ ဝိုက်မတ်ကြောင်းကို မြန်မြန်နှင့်တိတိကျကျတိုင်းနိုင်သည်။ ကြည့်သူက ထိုမျက်နှာပြင်ပေါ်၌ ရိုးရိုးရပ်နေ၍ ကျောက်လွှာ၏အဖြောင့်လမ်းကြောင်းအတိုင်း compass ကို တစ်ကြောင်းတည်းကျအောင်ပြုပြီး ဝိုက်မတ်ကြောင်းလားရာကို ရယူသည်။ အနီးအနားမှာ ထိုကျောက်လွှာကပင် လားရာ (၃) ဘက် အတုံးအခဲဖြစ်ပေါ်ထွက်နေသောအမှတ်၌ အဝိုက်ကိုမတ်ယူနိုင်သည်။ သို့မဟုတ် ရပ်နေသောနေရာ၌ပင် ပြင်ညီမျက်နှာပြင်ပေါ်လာသည်အထိ တူးဆွပြီး compass နှင့် တိုက်ရိုက်ထိကပ်တိုင်းတာနိုင်သည်။

၅။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအသေးစားများအတွက် လုပ်ဆောင်ပုံ

တစ်မီတာထက်နည်းသော ပြင်ညီမျက်နှာပြင်တစ်ခု ပေါ်ထွက်နေလျှင် (သို့) အခြားနည်းများဖြင့် ချိန်ယူတိုင်းတာခြင်းမပြုနိုင်လျှင် (၁) ကျောက်လွှာကို ကိုယ်စားပြုနိုင်သမျှကိုယ်စားပြုသော ပြင်ညီမျက်နှာပြင်တစ်ခုကို ရွေးချယ်ပါ။ (၂) မညီညာမှုတွေကို ပယ်ဖျောက်နိုင်စေရန် ၎င်း၏အပေါ်၌ မှတ်တမ်းစာအုပ် (သို့) မြေပုံဗူးတစ်ခုကို တင်ပါ။ (၃) compass ဗူး၏အောက်ဘက်နံခမ်းကို ၎င်း၏အပေါ်၌ တိုက်ရိုက်တင်ပါ။ (၄) compass ကိုlevelချိန်၍ bearing (သို့မဟုတ်) antibearing ကို မတ်ပါ။ (နောက်ပုံ) ထိုမျက်နှာပြင်ပေါ်၌ပင် compass ကိုထား၍ ဝိုက်မတ်ကြောင်းမျဉ်းကို ဒေါင့်မှန်ပြုကာအဝိုက်အားတိုင်းတာပါ။ မြေပုံဗူး (သို့) ကျောက်များက compass အိမ်မြှောင်ကို သွေဖယ်စေခြင်းရှိမရှိစစ်ဆေးပါ။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းကသေးနေလျှင် ၎င်းသည် ပြုတ်ကျနေသောအတုံးတစ်ခု (သို့) တောင်ပြိုကျခဲ့သောအစိတ်အပိုင်းဟုတ်မဟုတ် နှစ်ကြိမ်စစ်ဆေးပါ။





မျက်နှာပြင်ပေါ်မှာထားသော မြေပုံဖိုင်ပေါ်တွင် compass တိုတင်၍ ပြင်ညီမျက်နှာ ပြင်တစ်ခု၏ ဒိုက်မတ်ကြောင်းကို တိုင်းတာပုံ။ မြေပုံဖိုင်၌ သံ (သို့) သံမဏိပစ္စည်း မပါရ။

၆။ ရေထုပတ်ပတ်လည်အတွယ်-ရေထု၏သေးနခမ်းက beddingမျက်နှာပြင်ကိုဖြတ်နေသည့်နေရာ (သို့) bedding မျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ ယခင် ရေမြုတ်မျဉ်း အမှတ်အသားတလျှောက်၌ ဒိုက်မတ်ကြောင်းအား တိုက်ရိုက်တိုင်းတာနိုင်သည်။

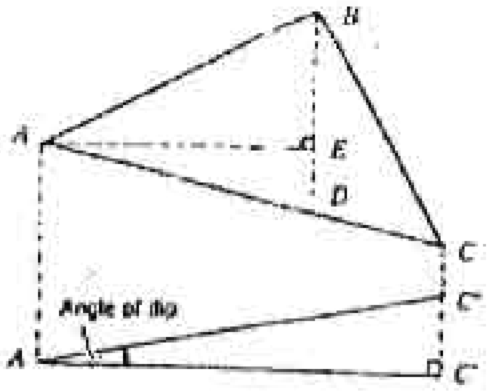
၇။ bedding မျက်နှာပြင်၏ ကြီးမားသောပေါ်ထွက်ပိုင်းများအတွက် compass ကို clinometer အဖြစ်သုံး၍ ဆင်ခြေလျှော၏ အထက် (သို့) အောက်၌ တိုက်ရိုက်ချိန်ယူပြီး အဒိုက်ကို တိုင်းတာသည်။ ထို့နောက် ထိုချိန်ယူသော မျဉ်းအား ဒေါင့်မတ်ပြု၍ ဒိုက်မတ်ကြောင်းကို ယူသည်။

၈။ မြေပြစ်စွာဒိုက်စောင်းသောကျောက်လွှာများအတွက် -ဒိုက်မတ်ကြောင်းမျဉ်းများကို လွဲဖယ်သွားလောက်အောင် မညီညာမှုတွေရှိလျှင် မည်သည့်နည်းနှင့်မဆိုတိတိကျကျတိုင်းတာရန်ခက်ခဲသည်။ ဖော်ပြထားခဲ့သည့် နည်း(၁)အရ ချိန်သော မျဉ်းများသည် ရေပြင်ညီမှ ဒီဂရီအနည်းငယ်သာရှိလျှင် ဒိုက်မတ်ကြောင်း တိုင်းတာမှု ရလဒ်သည် အမှား ၅˚-၁၅˚ ရှိမည်။ သေသေချာချာဂရုစိုက်လျှင် ၅˚ထက် ပိုသော ပြင်ညီနေထားများအတွက် နည်း (၁) နှင့် နည်း (၃) တို့သည် ဒီဂရီအနည်းငယ် အတွင်း တိကျမှုရမည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများက သေးလျှင် မျက်နှာပြင်ပေါ်၌ ရေ

အနည်းငယ်ကို လောင်းချ၍ (သို့) compass ကို မျက်နှာပြင်ပေါ်မှထား၍ clinometer ရေချိန်ကို ချိန်ရင်းကြည့်ရင်းနှင့် ဖြည်းဖြည်းချင်းလှည့်တာ အများဆုံးလျှောစောက် (သို့မဟုတ် အငိုက်မှန်) ရသည်အထိ လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် အငိုက်၏ လားရာကို ဦးစွာရရှိမည်။ ထို့နောက် ဤလျှောစောက်ကို ဒေါင့်မတ်ပြုသော မျဉ်းတစ်ခုအဖြစ် ငိုက်မတ်ကြောင်းကို တိုင်းတာသည်။

၉။ အမှတ် (၃) ခုနည်း - မြေပြစ်စွာငိုက်စောင်း၍ နေရာအကျယ်ကြီး၌ တသမတ်တည်းရှိသော ကျောက်လွှာများအား တိကျစွာတိုင်းတာရာတွင် သုံးသည်။ ဤနည်းသည် ထင်ရှားသောကျောက်လွှာများ၏ ထိပ် (သို့) အလိုက်သင့် formation နှစ်ခု၏အကြားရှိ contact ကဲ့သို့ bedding မျက်နှာပြင်တစ်ခုတည်းပေါ်မှ အမှတ်သုံးခု၏ အမြင့်များနှင့် ရေပြင်ညီတည်နေရာများကို ရှာဖွေရန်လိုအပ်သည်။ အမှတ်များကိုတြိဂံတည်ဆောက်လျှင် အတွင်းဒေါင့်များသည် ၂၀ံထက်ကြီးရမည်။ အမှတ်များ၏ တည်နေရာများနှင့် အမြင့်များကို ပထဝီဝင်မြေပုံမှရှာရလျှင် တြိဂံ၏ အနားများကို မြေပုံပေါ်မှာတင်သောအခါ ၁.၅ စင်တီမီတာ (၀.၅လက်မ) ထက် ရှည်ရမည်။ အကယ်၍ သင့်တော်သော မြေပုံမရလျှင် (သို့မဟုတ်) ပေါ်ထွက်ပိုင်းများက မြေပုံပေါ်၌သုံးစွဲရန် နေရာစိပ်လွန်းလျှင် ဤနည်းသည် (၁) အမှတ်တစ်ခုစီမှ အခြားအမှတ်များသို့ bearing များပတ်ရန် (၂) အမှတ်များ၏အစုံ(၂)ခုစီ၏အတွင်း၌ ရေပြင်ညီအကွာအဝေးများကိုတိုင်းတာရန်နှင့် (၃) leveling နည်းဖြင့် ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးများကို တိုင်းတာရန် လိုအပ်သည်။ ဤအချက်အလက်များဖြင့် တြိဂံတစ်ခု တည်ဆောက်ပြီး အမှတ် (D) ကို မျက်နှာချင်းဆိုင်အနားပေါ်၌ အမှတ် B နှင့် အမြင့်တူတွင် နေရာချသည်။

$$AD = AC\,\frac{\text{A နှင့် B အကြားအမြင့်ကွာခြားချက်}}{\text{A နှင့် C အကြားအမြင့်ကွာခြားချက်}}$$



A က အနိမ့်ဆုံးနှင့် C က အမြင့်ဆုံးဖြစ်သော အမှတ်(၃)ခုမှ ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဒိုက်ကိုတိုင်းတာပုံ။ AC' သည် BD ကို ဒေါင့်မတ်ပြုသော မျဉ်းပြိုင်ညီဖြစ်၍ C'C" သည် A နှင့် C ၏ အကြားရှိ အကွာအဝေးခြားနားချက်နှင့်ညီမျှသည်။

ထို့ကြောင့် BD သည် level ဖြစ်သဖြင့် ဒိုက်မတ်ကြောင်း၏ မျဉ်းတစ်ခု ဖြစ်သည်။ ၎င်း၏ bearing ကို BC နှင့် protractor ဖြင့် ဖတ်ယူသောဒေါင့် DBCမှ ရှာဖွေနိုင်သည်။ အဒိုက်ကို တရိုဂံ၏ အောက်ပုံ၌ ရေးဆွဲသကဲ့သို့ ရှာဖွေနိုင် (သို့မဟုတ်) BD အား ဒေါင့်မှန်ကျသောမျဉ်း AE ကို တည်ဆောက်၍ အောက်ပါ အတိုင်း ရှာဖွေနိုင်သည်။

အဒိုက်ဒေါင့်၏ တန်းဂျင့် = $\frac{\text{A နှင့် Bအကြားအမြင့်ခြားနားချက်}}{\text{A}}$

ထို့နောက် အဒိုက်ကို အိပ်ဆောင်ဂဏန်းတွက်စက် (သို့) တန်းဂျင့်ဇယားမှ ဖတ်ယူနိုင်သည်။

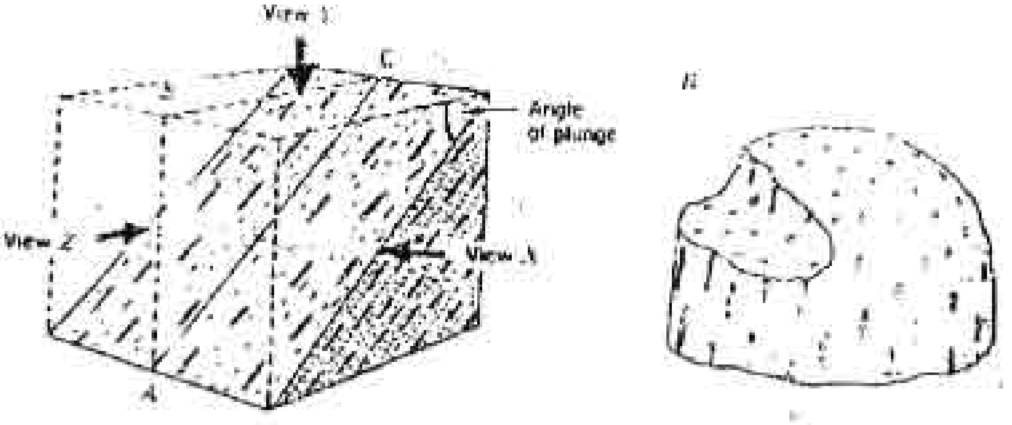
အကယ်၍ ကျောက်လွှာများက နေရာအကျယ်ကြီးတွင် အဒိုက် ၄ ံထက် နည်း၍ အချက်အလက်အတိအကျရလိုလျှင် plane table နည်းကို သုံးသင့်သည်။

အတန်းလိုက်ရှိသော သွင်ပြင်လက္ခဏာများ၏ နေထားများကို တိုင်းတာခြင်း

lineation ဟုခေါ်သော ရှည်မျောမျောအစေ့မှုန်များနှင့် နေထားအမျိုးအစားများသည် ကျောက်များနှင့် ဘူမိသမိုင်းများအား အဖြေရှာရာတွင် အဘိုးတန်ကြသည်။ အချို့တို့သည် အနည်မှုန်များအပေါ်၌ ကျရောက်ခဲ့သော ရေစီးကြောင်းလားရာများကို ညွှန်ပြကြသည်။ အခြားသွင်ပြင်များက ချော်ရည်များ ရှိစီးကြောင်းများ၊ တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်များထဲရှိ စီးရွေ့မှုများနှင့် ကျောက်တုံးကျောက်ခဲများ၏ ရွေ့လျားမှုများကို အဖြေထုတ်ရာတွင် အသုံးပြုနိုင်ကြသည်။ အထူးအသုံးဝင်သော linear နေထားများသည် တွန့်ခေါက်စဉ်နှင့် ပြတ်ရွေ့စဉ်အတွင်း၌ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ၎င်းတို့ဖြစ်ပေါ်သော နည်းအမျိုးမျိုးရှိနေရာ နေထားတစ်ခုစီအား တိတိကျကျဖော်ပြရမည်ဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့ဖြစ်ပေါ်ပုံနှင့်ပတ်သက်ပြီးသံသယရှိလျှင် ဖြစ်ပေါ်ခြင်းနှင့် ဆိုင်သော သီးသန့်ကိုယ်ပိုင်အမည်မပေးရ။

၎င်းတို့ကရေပြင်ညီမဖြစ်လျှင် linear သွင်ပြင်များသည် bearing သဘောလက္ခဏာ (တခါတရံ လမ်းကြောင်း trend) ရှိပြီး ၎င်းတို့က အောက်ဘက်သို့ ညွှန်ပြသော ဒေါင့်တစ်ခု၏လားရာအဖြစ် မှတ်ယူသည်။ ရေပြင်ညီမှတိုင်းတာသော ဤဒေါင့်၏ပမာဏကို linear သွင်ပြင်၏အစိုက် plunge ဟုခေါ်သည်။

lineation တစ်ခု၏ bearing (trend) ကို တိုင်းတာရန် ကြည့်သူသည် linear သွင်ပြင်များက အပြည့်အဝပေါ်သော ပေါ်ထွက်ပိုင်းမျက်နှာပြင်တစ်ခုကို ရှာဖွေရမည်။ ပြတ်ရွေ့မြောင်းစင်း grooves များ၌ ၎င်းသည် ပြတ်ရွေ့မျက်နှာပြင်ဖြစ်၍ မီးသင့်ကျောက်နှင့်အသွင်ပြောင်းကျောက်အများစု၌ ၎င်းသည် ချွတ်လွှာပြိုင် formation ၏ အဓိကမျက်နှာပြင်တစ်ခုဖြစ်မည်။ ဖြစ်နိုင်လျှင် ကြည့်သူသည် ဤမျက်နှာပြင်ပေါ်၌ရပ်၍ linear သွင်ပြင်များအားအပေါ်မှ တည့်တည့်ကြည့်ပြီး compass နှင့် တည့်အောင်ချိန်ပါ။ (ပုံ၌ y) compass ၏ ချိန်သောလက်တံသည် plunge ၏ လားရာကိုညွှန်ပြနေပြီး အိမ်မြှောင်၏မြောက် (အဖြူ) ထိပ်က bearing (trend) ကို ညွှန်နေမည်။ ဘေးတစ်ဘက်သို့ရွှေ့ပြီး plunge ၏ လားရာကို ဒေါင့်မတ်ဖြစ်အောင်ကြည့်၍ (ပုံ၌ X မှ ကြည့်၍) clinometer ကို အသုံးပြုကာ ကျောက်လွှာများ၏ အစိုက်ကိုတိုင်းသကဲ့သို့ plunge ၏ ဒေါင့်ကိုတိုင်းတာနိုင်သည်။



A. linear သွင်ပြင်များမှ အပြည့်အဝပေါ်ထွက်သော ဆင်ခြေလျှောမှက်နှာပြင်နှင့် ၎င်းတို့၏ bearing နှင့် plunge တို့ကို တိုင်းတာသည့်မြင်ကွင်းများ၊
B. ဒေါင်လိုက် နီးပါးစိုက်ဆင်းသော လွန်းပုံကိုယ်ထည်များ၏ မြင်ရပုံကိုပြသည့် လုံးလုံးဝိုင်းဝိုင်း ပေါ်ထွက်ပိုင်း

အကယ်၍ linear သွင်ပြင်များသည် ပေါ်ထွက်နေသော မျက်နှာပြင်၏ အောက်ဘက်နခမ်းပေါ်၌ ပေါ်ထွက်နေလျှင် (သို့) လွန်ကဲစွာတိမ်းစောင်းနေသဖြင့် ကြည့်သူက ၎င်း၏အပေါ်တွင် ရပ်တည်ရန်မဖြစ်နိုင်လျှင် မျက်နှာပြင်ထဲရှိ ၎င်းတို့၏ trace ကို ဒေါင်လိုက်အဖြစ် မြင်ရသောနေရာတစ်ခုခုမှ bearing ကို တိုင်းတာနိုင်သည်။ (ပုံ၌ Z) bearing ကို ကြည့်ရှုသောမျဉ်းတစ်လျှောက်မှ ရယူနိုင်ပြီး မျက်နှာပြင် ဆင်ခြေလျှောက ကြည့်သူဘက်သို့ တိမ်းစောင်းလျှင် bearing ကို ၁၈၀° ရွှေ့၍ ဖတ်ရမည်။

linear ရှိသော်လည်း ထပ်လွှာနေသားမရှိသော ကျောက်များသည် အများအားဖြင့် ရှည်မျောမျောအတုံးတွေ ကွဲထွက်ရာ၌ ၎င်းတို့၏ ဝင်ရိုးရှည်သည် lineation နှင့် အပြိုင်ရှိသဖြင့် တိုင်းတာရန်လွယ်ကူသည်။ ကွဲပြားခြင်းနားစွာဖြင့် lineation ရှိသော ကျောက်များသည် အလွယ်တကူကွဲထွက်ခြင်းမရှိ၍ ၎င်းတို့ကို မျက်နှာ(၃)ဘက်ရှိသည့်ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၌ သေချာစွာလေ့လာမှသာ lineation ၏

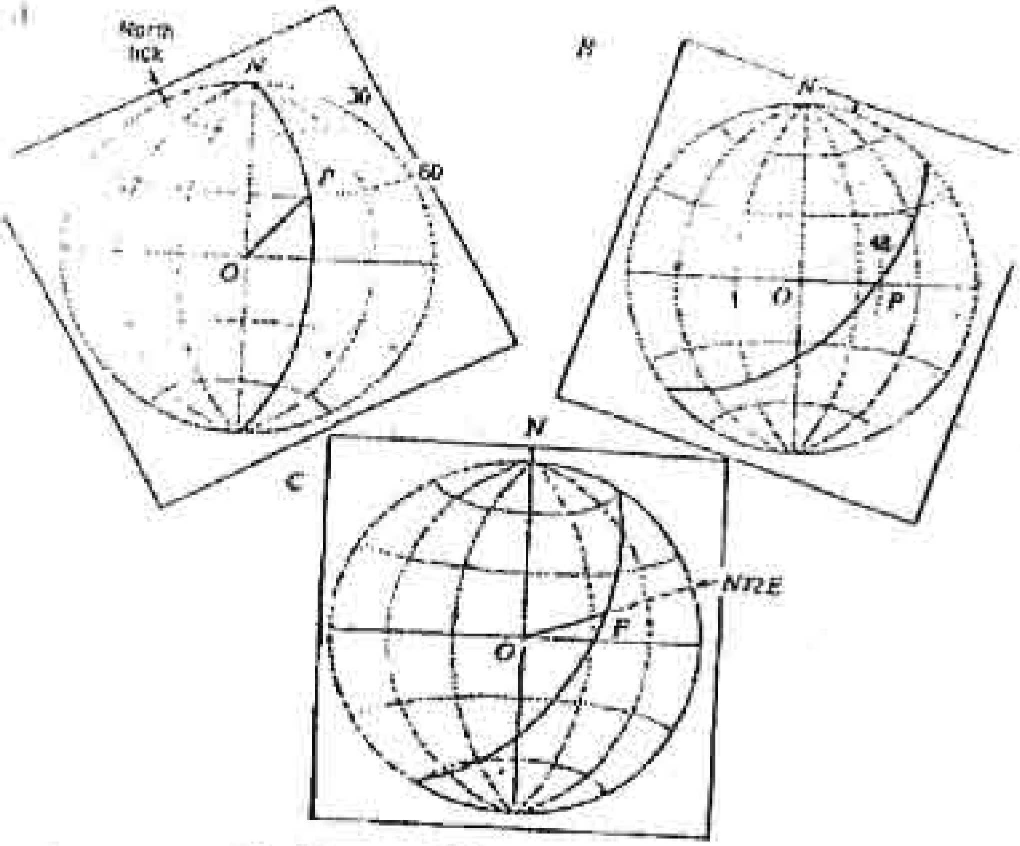
လားရာအားသိရှိနိုင်မည်။ linear ကိုယ်ထည်များသည် lineation ကို ဒေါင့်မှန်ပြသော မျက်နှာများပေါ်၌ မျက်နှာပြင် (၃) ဘက်ညီ (သို့) (၃) ဘက်ညီနီးပါးရှိ၍ lineation ကို ပြိုင်သောဖြတ်ပိုင်းများထဲတွင် ရှည်မျောမျောနီးပါးရှိမည်။

နောက်ဆက်တွဲ (၇) ၌ lineation များ၏ bearing များနှင့် lunge များကို ပြသော မြေပုံသင်္ကေတများပြထားသည်။

linear သွင်ပြင်နှင့် ထိုသွင်ပြင်ပါဝင်သောပြင်ညီရှိ ရေပြင်ညီမျဉ်းတစ်ခုတို့၏ အကြားရှိဒေါင့်ကျဉ်းကို pitch ဟုခေါ်သည်။ ပထမဦးစွာ clinometer နှင့် ခဲတန်ကိုအသုံးပြု၍ မျက်နှာပြင်ပေါ်မှာ ရေပြင်ညီမျဉ်းတစ်ခုကား မှတ်သားကာ မျက်နှာပြင်ပေါ်၌ protractor ကိုချပြီး pitch ၏ ဒေါင့်ကို တိုင်းတာနိုင်သည်။ lineation ၏ bearing နှင့် plunge တို့ကို တိုင်းတာရန် ခက်ခဲသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၌ pitch ကိုရရှိလျှင် stereonet အား အသုံးပြု၍ ၎င်းမှ pitch သို့ ပြောင်းနိုင်သည်။ ပြောင်းပြန်လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် plunge မှ pitch သို့ပြောင်းနိုင်သည်။

linear သွင်ပြင်ပါသည့် မျက်နှာပြင်၏ ပြင်ညီပေါ်မှာတိုင်းတာ pitch
နောက်ပုံအတွက် ရှင်းလင်းချက်

(ဤနေရာ၌ ၃၀ ˚ , ၆၀ ˚ နှင့် ၉၀ ˚ မျဉ်းကွေးအဖြစ် အစက်ချ၍ ရှင်းလင်းအောင် ပြုလုပ်ထားသည်) နမူနာထဲ၌ မျက်နှာပြင်မှာ ဒိုက်မတ်ကြောင်း N 30˚E နှင့် အဒိုက် 60 ˚E ရှိပြီး ၎င်းထဲမှ lineation မှာ NE စက်ပိုင်းစိတ်ထဲသို့ pitch 60 ˚ ရှိသည်။ A ပုံပေါ်၌ N အမှတ်အသားကို မှတ်သား၍ ထိုအမှတ်အသားကို net ၏ မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းမှ အနောက် 30˚ ပေါ်သို့ ကျရောက်အောင် လှည့်ပေးပါ။ တောင်နှင့်မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းများကိုဆက်ပေးသော 60˚ meridian ကို ဆွဲသားပြီး



strereonet တစ်ခုကို အသုံးပြု၍ pitch ကို plungeသို့ ကူးပြောင်းပုံ

၎င်း၏အပေါ် ၌ မြောက်ဝင်ရိုးမှ 60 ° ရှိသည့်အမှတ်ကို မှတ်သားကာ origin (O) မှ အမှတ် (P) သို့မျဉ်းတစ်ကြောင်းဆွဲပါ။ ဤပုံမှ ဖြင့်ညီမျက်နှာပြင်နှင့် lineation ကိုပြသည်။ B.OP အား net ၏ ဖီကွေတာမျဉ်းနှင့်တထပ်တည်းကျသည်အထိ ပုံကိုလှည့်ပါ။ အမှတ် P အားဖြတ်သွားသော net ၏ meridian မှ plunge ၏ ပမာဏကိုဖတ်ပါ။ (ဤနေရာ၌ 42 °) C ပုံကို N အမှတ်အသားက မြောက်ဝင်ရိုးစွန်းရောက်သည်အထိ လှည့်၍ OP မျဉ်းအား net ၏ အပြင်ဘက်ဆုံးစက်ဝိုင်းရောက်သည်အထိ ဆက်ဆွဲခြင်းဖြင့် lineation ၏ bearing ကို ဖတ်သည်။ (ဤနေရာ၌ N 72 ° E)

ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းများရှာဖွေဖြင်းနှင့် ကောက်ယူခြင်း

ရုပ်ကြွင်းများသည် ဘူမိသက်တမ်းနည်းတူပို့ချသော ပတ်ဝန်းကျင်ကို ညွှန်ပြနိုင်သဖြင့် အနည်ကျကျောက်နှင့် မီးတောင်ပြာကျောက်များအားလုံးထဲ၌ ရှာဖွေရမည်။ အသွင်ပြောင်းကျောက်များထဲ၌ပင် ရုပ်ကြွင်းပညာရှင်တစ်ဦးက ခွဲခြားသိရှိနိုင်သည့် ပြားချပ်နေသော (သို့) ပြန်လည်ပုံဆောင်သော အကောင်တွေ့ရှိနိုင်သည်။ လွှစင်ဆက်ပြတ်များ၊ ပြတ်ရွေ့လွှန်များ (သို့) ဒေါင့်ကျဉ်းပြတ်ရွေ့များရှိသော ဒေသများ၌ ရုပ်ကြွင်း တစ်ပါဖင်ခန့် တွေ့ရှိခြင်းသည် အခြားလေ့လာမှုများထက် ပြဿနာများကို ပို၍ဖြေရှင်းနိုင်သည်။

အကော့ရုပ်ကြွင်းများကို ပေါ်ထွက်ပိုင်း၌ (သို့) ကွင်းဆင်းရုံးခန်းထဲ၌ အမျိုးအစား ခွဲနိုင်လျှင် ပို၍အကျိုးရှိသည်။

ကွင်းထဲ၌ အဓိကလုပ်ငန်းများမှာ (၁) ရုပ်ကြွင်းများကို တွေ့ရန်နှင့် (၂) အထူးပြု ခွဲခြားသိရှိရမည့် ဝတ္ထုပစ္စည်းများကို ကောက်ယူရန်တို့ဖြစ်ကြသည်။ ရွှယ်သေးစေ့ limestone, calcareous shale နှင့် sandstone ၏ calcareous ဖြစ်သော အပိုင်းများ၌ ကောင်းစွာဖြစ်တည်သောအကောင်တွေပါနိုင်သည်။ ကောင်းစွာ ရွှေးသန့်သော calcarenite နှင့် calcirudite တို့ထဲ၌ အားလုံးနီးပါး ရုပ်ကြွင်းတွေ ပါနိုင်သော်လည်း အထူးပြုခွဲခြားသတ်မှတ်နိုင်ခြင်းမရှိသည့် အကျိုးအပဲ့တွေဖြစ်နိုင်သည်။ အမဲရောင်လွှာပါးထပ် (အကောင်တွေဖျက်ဆီးခြင်းမပြုသည့်) ရွှယ်သေးစေ့ ကျောက်များထဲ၌ ပုံမှန်အားဖြင့် အောက်ခြေနေအကြွင်းအကျန်စား အကောင်တွေ က ဖျက်ဆီးပစ်တတ်သော ရုပ်ကြွင်းအကောင်းစားတွေပါလေ့ရှိသည်။ diagenesis ၏ ရှေ့ဦးအဆင့်၌ concretions များနှင့် nodules များသည် ရုပ်ကြွင်းများ၏ ပတ်ပတ်လည်တွင် ဖြစ်ပေါ်သောအခါ ၎င်းတို့အား ကျစ်မာခြင်းနှင့် နှောင်းပိုင်း diagensis ဖျော်စားခြင်းရန်တို့မှ ကာကွယ်ပေးသည်။ ရုပ်ကြွင်းအားလုံးကို ဥတု ချေဖျက်ခြင်းကြောင့် ပြော့ပြောင်းနေသော concretions များ (သို့) ခံနိုင်ရည်ရှိ၍ calcite နှင့် တွဲဆက်ထားသော sandstone နှင့် siltstone ကျောက် ဆောင်တို့၏

ကျောက်ခြေဘက်၌ ရှာဖွေခြင်းဖြင့် အလွယ်တကူတောက်ယူနိုင်သည်။ စိမ့်နိုင်သော siltstone နှင့် sandstone များ၌ ရုပ်ကြွင်းပစ္စည်းများအား ဖျော်စား သွားသောအခါ ရုပ်ကြွင်းများ၏ သွန်းရာများသည် ခွဲခြားသိရှိနိုင်လောက်အောင် အပြည့်အစုံ ရှိကြသည်။

မည်သည့်ကျောက်အမျိုးအစားထဲ၌ မည်သည့်ရုပ်ကြွင်းများက အထူးပြု ပါဝင်လေ့ရှိသနည်းနှင့် ရုပ်ကြွင်း၏မည်သည့်အစိတ်အပိုင်းများက အမျိုးအစားခွဲရာ၌ ပို၍အသုံးဝင်သနည်းဟုသိလျှင် ရုပ်ကြွင်းကောက်ယူရာတွင် လမ်းညွှန်အဖြစ်သုံးနိုင်သည်။ pelecypods နှင့် brachiopods များသည် limestone, calcareous sandstone နှင့် mudstone တို့ထဲ၌ အများဆုံးဖြစ်ကြ၍ နေရာအချို့တို့တွင် chert ထဲမှာ ကောင်းစွာဖြစ်တည်ကြသည်။ ကြီးသော မုတ်ကောင်များနှင့် rudists နှစ်ခြမ်းစပ် mollusks များကဲ့သို့ အချို့အတုံးအခဲ အကောင်ကြီးများသည် conglomerate ထဲ၌ဖြစ်တည်နိုင်ကြသည်။ pelecypods နှင့် brachiopods တို့အား အမျိုးအစားခွဲရာ၌ အပြင်ဘက်အခွံမျက်နှာပြင်များ၏ ဖြင်ကွင်း အပြည့်အစုံနှင့် အတူ အခွံ၏အတွင်းပိုင်းနှင့် ပတ္တာနှင့် နုတ်သီး (သို့) pedicle အသေးစိတ်ပါသည့် အကျိုးအပဲ့တွေလိုသည်။ gastropods များကလည်း pelecypods များကဲ့သို့ ဖြစ်ကြသည်။ ကောက်ယူသော ပစ္စည်းထဲ၌ aperture ပတ်ပတ်လည်ရှိ နေထား အားလုံး၏ အသေးစိတ်နှင့်အတူ အခွံ၏ယေဘုယျပုံစံနှင့် အဆင်တန်ဆာ အပြည့်အစုံတို့ ဖြစ်ရမည်။ Cephalopods များသည် limestone, calcareous shale, siltstone ထဲရှိ calaite တွဲဆက်ထားသော concretions များထဲ၌ အများဆုံး ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် အလွယ်တကူ ကျိုးပဲ့လွယ်ကြသဖြင့် matrix တွေ လုံလုံလောက်လောက်ဖြင့် ကောက်ယူရမည်ဖြစ်ပြီး အမျိုးအစားခွဲခြားရာ၌ လိုအပ်သော sutures (သို့) aperture နှင့် siphuncle တို့၏ အသေးစိတ်တို့ ရရှိရန် နောင်မှသန့်စင်ပစ်ရမည်။ limestone နှင့် calcareous mudstone ထဲ၌ corals များက အများဆုံးနှင့် ကောင်းစွာ အဖြစ်တည်ဆုံးဖြစ်ပြီး အဖိုးတန်ဆုံးနမူနာ

များမှာ အစုအဖွဲ့များတစ်ခုလုံး (သို့) အပြည့်အဝဖြစ်တည်သော တစ်ကောင်တည်းနေအကောင်များတို့ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့၏ တစ်ခုလုံးပုံသဏ္ဌာန်နှင့် မျက်နှာပြင်လက္ခဏာများအပြင် အမျိုးအစားခွဲရာ၌အတွင်းပိုင်းနေထားများလည်း လိုအပ်သဖြင့် ပြန်လည်ပုံဆောင်သော (သို့) dolomite သို့ ပြောင်းသောပစ္စည်းများမှာ အများအားဖြင့် မလုံလောက်။

Bryozoans များသည် လွှာပါး limestone နှင့် calcareous shale တို့ထဲ၌ အများဆုံးဖြစ်ပြီး အမျိုးအစားခွဲရန် အတွင်းပိုင်းနေထားကို လေ့လာဘို့လိုသည်။ Crinoids များသည် limestone နှင့် sandstone တို့၏ နေရာအချို့၌ ပေါများသော်လည်း အလွယ်တကူအပိုင်းပိုင်းပြတ်သဖြင့် နမူနာအချို့ကသာ သက်တမ်းသတ်မှတ်နိုင်သည်။ Echinoids များသည် limestone နှင့် sandstone များထဲ၌ အများအားဖြင့် သက်ရှိစဉ်တည်နေပုံအတိုင်း ရုပ်ကြွင်းဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ Trilobite နှင့် graptolite တို့သည်အဓိကအားဖြင့် shale နှင့် လွှာပါး limestone ထဲ၌ တည်ရှိကြသဖြင့် ကျောက်လွှာနှင့်အပြိုင်ကျောက်များကို ခွဲထုတ်ယူနိုင်သည်။ graptolite များသည် အဆင့်နိမ့်အသွင်ပြောင်း shale ထဲ၌ အတန်အသင့်တွေ့ရပြီး phyllite ထဲ၌ပင် တွေ့ရကာ ရွယ်သေးစေ့ limestone နှင့် chert အတုံးအခဲတွေထဲမှာ ဖိညှစ်မခံရသေးသည့် အကောင်တွေတွေ့ရတတ်သည်။

အမဲရောင်ရှိပြီး အောက်ခြေနေအကောင်တွေ ဖျက်ဆီးခြင်းမရှိသည့် shale, limestone (သို့) ရေအိုင်များ၊ နုံးညွန်များနှင့် အောက်ဆီဂျင်နည်းပါးသည့် ပင်လယ်ပတ်ဝန်းကျင်များ၏ diatomite တွေထဲမှာ ကောင်းစွာဖြစ်ထွန်းသော ငါးရုပ်ကြွင်းတွေ အများဆုံးရှိသည်။ ထိုကျောက်တွေထဲမှာ ပျံ့ကြဲနေသည့် ငါးအကြေးခွံတွေ၊ အနိုးတစ်ချောင်းချင်းတွေ၊ မစင်တွေ (သို့) phosphatic အခြားအမှုန်တွေ ပါရှိသည်။ ကုန်းနေကျောရိုးရှိရုပ်ကြွင်းတွေသည် အဓိကအားဖြင့် mudstone, tuffs နှင့် sandstone တွေထဲမှာရှိကြပြီး ၎င်းတို့၏သွားများနှင့် အပေါ်ခွံမာသွားသည့်အရိုးတွေသည် သယ်ဆောင်ခြင်းခံရပြီး ရေစီးကြောင်းတွေထဲ သွားစုတတ်သည်။ ခေါင်းခွံ၊

ပွားနှင့် မြေလက်အင်္ဂါတွေက အမျိုးအစားခွဲရန် ပကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ ကျောက်မီးသွေးနှင့်တွဲဘက်နေသော အမဲရောင်ရှိပြီး အချပ်လိုက်ကွဲသည့် shale နှင့် လွှာပါးထပ်ရေအိုင်ပို့ချ limestone, siltstone, diatomite နှင့် tuff တွေထဲမှာကုန်းနေသစ်ပင်ရုပ်ကြွင်းတွေ အများဆုံးဖြစ်သည်။ အများအားဖြင့် များများတောက်ဘို့လိုအပ်ပြီး ပန်းပွင့်များ၊ မျိုးစေ့များ၊ ပွင့်ဖတ်များ (သို့)အသီးများနှင့်အတူ အရွက်များအားလုံးလည်းပါဝင်သင့်သည်။ ကောင်းစွာဖြစ်တည်သော silica ဖြင့် အစားထိုးထားသည့် သစ်ပင်များသည်လည်း အဖိုးတန်သည်။

ရုပ်ကြွင်းတည်နေရာတစ်ခုစီ၌ ရုပ်ကြွင်းများသည် (၁) ၎င်းတို့သေဆုံးစဉ်က သက်ရှိစဉ်အနေအထားတိုင်းရှိနေကြသလား။ (၂) ၎င်းတို့နေထိုင်ခဲ့သည့်နေရာ (သို့) နေရာ၏အနီးအနားမှာ စုပုံခဲ့ကြသလား။ (၃) စုပုံခြင်းမပြုမီ အတော်အတန် အကွာအဝေးထိ သယ်ဆောင်သွားခြင်းခံခဲ့ရသလား။ (သို့မဟုတ်) (၄) အသက်ပိုကြီးသော ရုက်ကြွင်းကြွယ်ကျောက်များမှ တိုက်စားခံထားရခြင်းလားဆိုသည်တို့ကို ဆုံးဖြတ်ရမည်။ လေ့လာမှုများကို ပေါ်ထွက်ပိုင်းက ကျိုးပဲ့မသွားခင်နှင့် တောက်ယူနေသော လုပ်ငန်းစဉ်အတွင်း၌ လုပ်ဆောင်ရမည်ဖြစ်ပြီး အထောက်အထားများကို မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ သက်ရှိစဉ်အတိုင်းတည်နေသော ရုပ်ကြွင်းများကို တွဲဆက်ထားသော အကောင်များ၏ပုံစံများ၊ bivalves များ၏ ပေါများသောအခွံခြမ်းနမူနာများနှင့် နှုတ်သီးကအောက်စိုက်၍ bedding အား ဒေါင့်မှန်ပြုနေသော pelecypods များက ညွှန်ပြနေကြသည်။

နေထိုင်မှုပတ်ဝန်းကျင်၌ (သို့) ပတ်ဝန်းကျင် အနီးအနား၌ စုပုံသော အထောက်အထားကို (၆) species တစ်ခု (သို့) အနည်းငယ်၏ကောင်းစွာဖြစ်တည်သည့် နမူနာအများအပြား (၂) တစ်နေရာထဲ၌ အနည်းနှင့်အများ crinoids ကဲ့သို့ အကောင်အမျိုးမျိုးတို့၏ အစိတ်အပိုင်းများ (၃) ပတ်ဝန်းကျင်တစ်ခုတည်း၌ အတူနေထိုင်ကြသည်ဟုယူဆရသော species များ၏ အစုအဖွဲ့များနှင့် (၄) အကောင်များ၏သက်ရှိနေထိုင်မှုနှင့် သင့်တော်သည့်အနည်များက ပြနေသည်။ ပထမ (၂) ခု

အတွက် ခြွင်းချက်များမှာ သေဆုံးပြီးနောက် ပေါလောမျောသွားကြသည့် အကောင်နှင့် အပင်များဖြစ်ကြသည်။ ဥပမာ-ammoniteများသည် ကြာရှည်စွာ သယ်ဆောင်ခြင်းခံရပြီးနောက်မှာပင် ကောင်းစွာဖြစ်တည်ကြသည်။ သို့သော် အများအားဖြင့် ကြာရှည်စွာပို့ဆောင်ခံရခြင်းကို (၁) လုံးဝိုင်း (ပွန်းစား) သော ရုပ်ကြွင်းများ (၂) နေထိုင်မှုပတ်ဝန်းကျင်မတူသည့် species များ၏ အရောအနှောနှင့် (၃) ရွှေ့လျောပို့ချခဲ့သည်ဟု ယူဆရသည့် ကျောက်လွှာများထဲမှသာရှိနေသည့် ရုပ်ကြွင်းများက ပြနေကြသည်။

အသက်ကြီးသော ရုပ်ကြွင်းများက အသက်ငယ်သော ကျောက်များထဲမှာ ရောက်နေသည့် reworked ရုပ်ကြွင်းများအား (၁) ကျောက် matrix အကြွင်းအကျန်များ (အခွံအတွင်း၌သာရှိနိုင်သည်) (၂) တစ်ဖက်နခမ်း၌သာ ဥတုချေဖျက်ထားခြင်းနှင့် (၃) လက်ရှိကျောက်ထဲရှိ အခြားရုပ်ကြွင်းများနှင့် ဖြစ်တည်ပုံနှင့်အမြင်ခြားနားခြင်းတို့က ညွှန်ပြနေသည်။ သက်ရှိအများအပြား၏ သက်တမ်းကာလကို အပြည့်အဝသိမထားသဖြင့် ထရေဗေအရ နေရာတကျမဟုတ်သော ရုပ်ကြွင်းများအား reworked ဟုမပြောနိုင်။ ဤကဲ့သို့တွေ့ရှိမှုများအား စနစ်တကျတောက်ယူ၍ သေသေချာချာလေ့လာရမည်။

ရုပ်ကြွင်းတွေပေါများလျှင် ရုပ်ကြွင်း species မျိုးကွဲတွေကို များနိုင်သမျှများအောင် ကောက်ယူရမည်။ တစ်ခုနှင့်တစ်ခုနှိုင်းယှဉ်ပေါများမှုများသည် assemblage ၏ သက်တမ်းနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်ကိုသိရှိစေနိုင်သဖြင့် မှတ်တမ်းတွေထဲမှာ ဖော်ပြရမည်။ အများအားဖြင့် ပေါ်ထွက်ပိုင်းနေရာ၌ပင် နမူနာအကောင်းများအား ထုဆစ်၍ သန့်ရှင်းခြင်းများမလုပ်သင့်။ သယ်ဆောင်စဉ်အတွင်း၌ ပွန်းစားမှုမရှိစေရန် စာရွက် ၊ မြက်ပင် (သို့) လက်လှမ်းမှီရာ တစ်ခုခုဖြင့်သေချာစွာ ထုတ်ပိုးကာကွယ်ထားသင့်သည်။ ထုတ်ပိုးကာကွယ်ရန်မရှိလျှင် ရုပ်ကြွင်းကို ပေါ်ထွက်ပိုင်း၌သာ ချန်ထားရစ်ပြီးနောင်မှ လာ၍ထုတ်ပိုးပါ။

နမူနာတစ်ခုစီ၌ ကွင်းဆင်းအမှတ် station နံပါတ်ဖြင့်မှတ်သားပြီး နမူနာခဲ ယူခဲ့သော အိတ်၌လည်းထိုနံပါတ်ကိုရေးရမည်။ အချို့ဘူမိဗေဒပညာရှင်များက နှင့်ကွင်းနှင့်ကျောက်နမူနာတို့၏ နံပါတ်များ၌ (၁) ကွင်းဆင်းမြေပုံ(သို့) ကောင်းကင် ဓါတ်ပုံနံပါတ် (၂)ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းနံပါတ်နှင့် (၃) နေရာတစ်ခုတည်း၌ကောက်ယူ သော နမူနာခဲ (၂)ခု (သို့) နမူနာခဲများကို ပေးသောနံပါတ်များနှင့် ပေါင်း၍ရေး တတ်သည်။ အခြားစနစ်တစ်ခု၌ နမူနာခဲတစ်ခုအတွက် ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းကို ရှာဖွေဘို့လွယ်စေရန်အတွက် လ၊ ရက်နှင့် နှစ်တို့၏ နံပါတ်အစီအစဉ်နောက်မှ မှတ်တမ်းနံပါတ်လိုက်သည်။ မတ် ၁၅၊ ၁၉၅၄ ၌ကောက်ခဲ့သော နမူနာခဲအား မှတ်တမ်း နံပါတ် (၉) မှာဖော်ပြခဲ့လျှင် ၎င်းကို ၀၃၁၅၅၄-၉ ဟု နံပါတ်တတ်သည်။

ပေါ်ထွက်ပိုင်းမှ ထွက်ခွါခြင်းမပြုမီ ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းထဲ၌ တည်နေရာကို ဖော်ပြရပြီး အပြီးအစုံဖော်ပြမှသာ နောက်တစ်ကြိမ်တွင် နေရာအတိအကျအား ပြန်တွေ့မည်ဖြစ်သည်။ နမူနာကောက်ယူသောနေရာအတိအကျ၌ တူတစ်ချောင်း (သို့) ပေတံတစ်ချောင်းချထားသည့် ပေါ်ထွက်ပိုင်း၏ဓါတ်ပုံက အသုံးဝင်သည်။ ကောက်ယူသောနေရာ၏ ထရပေဒတည်နေရာကို တိကျနိုင်သမျှ တိကျအောင် တိုင်းတာသင့်ပြီး ပို့ချမှုပတ်ဝန်းကျင်အားညွှန်ပြသည့်သွင်ပြင်လက္ခဏာများကို အထူး ဂရုပြုကာ ပေါ်ထွက်ပိုင်းကို သေသေချာချာဖော်ပြရမည်။ ချက်ခြင်း (သို့) နောင်၌ ပထဝီမြေပုံကိုအညွှန်းပြု၍ တည်နေရာ၏ လတ္တီကျွတ် - လောင်ဂျီကျွတ် အတိအကျ ကို ရှာဖွေရမည်။ (သို့) တည်နေရာကို မြေတိုင်းကွင်းအမှတ်များဖြင့် ဖော်ပြရမည်။

ရုပ်ကြွင်းအကြီးစားအနည်းငယ်သာပါရှိသော ရွှံ့ကျောက်ပြင်လယ်ပို့ချနှင့် ရေအိုင်ပို့ချကျောက်များ၌ အဏုရုပ်ကြွင်းတွေ ပေါများသောကြောင့် အထူးတန်ဖိုးရှိ သည်။ တွင်းတူးကျိုးပဲ့စာများနှင့် လွန်တောင့်များကိုလေ့လာရာ၌ အဓိကကျသည်။ အဏုရုပ်ကြွင်းအမျိုးအစားအားလုံးနီးပါးကို အသုံးပြု၍နေရာအချို့၌ biozones များ တည်ဆောက်နိုင်ပြီး ပင်လယ်ဟင်းလင်းပြင်နေ အဏုရုပ်ကြွင်းအမျိုးအစားများစွာက ကမ္ဘာလုံးဆိုင်ရာ ဆက်တူနှိုင်းယှဉ်ခြင်း correlation အတွက် အခြေခံဖြစ်သည်။

လွှသီအနည်းဆုံးအမျိုးအစားတွေကို သုတေသနပြုမှုတွေ တိုးပွါးနေပြီး ခွဲထုတ်ရယူသော နည်းစနစ်တွေကလည်း ပိုကောင်းလာသည်။

အဏုရုပ်ကြွင်းများကို အသုံးပြုရာ၌ အားနည်းချက်တစ်ခုမှာ coccoliths, foraminifers နှင့် ostracodes တွေက ဥတုချေဖျက်ထားသော စိမ့်နှမ်းကောင်းသည့်ကျောက်များထဲ၌ အောက်သို့မျောပါသွားခြင်းဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် လတ်လှည့်လွှန်ဖြင့် တူးဖောက်ခြင်း (သို့) တူးဖော်ခြင်းတွေလိုအပ်သည်။ ၊ အခြားအားနည်းချက်တစ်ခုမှာ ကျောက်ထဲတွင်ရှိနေစဉ် အဏုရုပ်ကြွင်းများအား လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့် မမြင်နိုင်သဖြင့် နမူနာကိုရမ်းသမ်း၍ ကောက်ရသည်။ ဤဒုတိယအခြေအနေအား ကွင်းဆင်းစခန်း၌ ပစ္စည်းကရိယာများယူလာပြီး နမူနာများကိုရှေးဦးစမ်းသပ်ခြင်းဖြင့် ဖြေရှင်းနိုင်သည်။ အနည်းဆုံးအားဖြင့် dolomite နှင့် limestone များအား အက်ဆစ်အပျော့စားဖြင့်ဖျော်စားပြီးအကြွင်းအကျန်များကို binocular microscope အောက်မှာ conodonts, radiolarians, diatoms နှင့် silicoflagellates များဝါမပါ စစ်ဆေးနိုင်သည်။ ဤရုပ်ကြွင်းတွေက တော်တော်များပြီး ကျောက်ကလည်း calcareous ဖြစ်နေလျှင် calcareous အဏုရုပ်ကြွင်းတွေရှိနေဘို့များသည်။

အချို့သောကျောက်များထဲ၌ အချို့သောအဏုရုပ်ကြွင်း အမျိုးအစားများရှိနေလေ့ရှိခြင်းအပေါ်တွင် အခြေခံ၍ နမူနာကောက်ယူနိုင်သည်။ ပင်လယ်ဟင်းလင်းပြင် foraminifers, radiolarians, cocoliths, diatoms နှင့် silicoflagellates တွေသည် claystone ထဲ၌အများဆုံးဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့ကကျောက်တွေကို ချောကျိုကို (ကန့်ကူဆံကဲ့သို့) ဖြစ်စေသည်။ (သို့) ကျောက်တွေထဲမှာ အဏုရုပ်ကြွင်းတွေက အဓိကဖြစ်နေလျှင် မြေဖြူကဲ့သို့သွင်ပြင်ရှိသည်။ cherts ထဲက radiolarians တွေကို လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့်မြင်နိုင်သည်။ တစ်ခုပြီးတစ်ခုလာသော ရေနောက်စီးကြောင်း turbidity flows များ၏အကြား၌ စုပုံသည့် Bouma sequence (Tep division) တစ်ခုစီ၏အပေါ်မှာ ရှိနေသော ပင်လယ်ဟင်းလင်းပို့ချ mudstone လွှာပါးများမှတပါး turbidite sequence တွေထဲမှာ ပင်လယ် ဟင်းလင်းပြင် ရုပ်ကြွင်းတွေ

ရှားပါးသည်။ submarine - fan deposits များ၏ fine grained facies များထဲ၌ ပင်လယ်တင်းလင်းပြင်ပို့ချမှုများကို gradingမရှိခြင်း၊ ရေစီးကြောင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ထပ်ပါးလွှာများမရှိခြင်းနှင့် အရောင်ဖျော့ခြင်းတို့ဖြင့်turbiditeအလွှာများမှ ခွဲခြားသည်။

diatom frustules အခွံခြမ်းများသည် အတန်အသင့်အနက်မှာနစ်မြုပ်လျှင် diagenesisကြောင့် ပျက်စီးသွားကြသည်၊ diatoms တွေအများကြီးပါသောကျောက်သည် လက်ထဲ၌ပေါ့ပြီး diatom အကြီးစားတွေက လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးနှင့် မြင်နိုင်ကာ ဝိုးသားချပ်ပြားများကဲ့သို့ရှိသည်။ ostracodes တွေက ပင်လယ်ပို့ချနှင့် ရေအိုင်ပို့ချကျောက်အမျိုးမျိုးထဲမှာ ရှိကြသည်၊ ၎င်းတို့ကို claystone နှင့် cacilutite ထဲမှာ ပို၍မြင်ရပြီး ဥသေးသေးလေးတွေနှင့်တူသည်၊ conodonts တွေက ပင်လယ် ပို့ချကျောက်အမျိုးမျိုးထဲ၌တွေ့ရပြီး limestone နှင့် mudstone ထဲမှာ အများဆုံးဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့သည် dolomite ထဲ၌ဖြစ်တည်ကြသော ရုပ်ကြွင်းအနည်းငယ်ထဲတွင် ပါဝင်ပြီး sandstone နှင့် siltstone အများအပြားထဲမှာ အတန်အသင့်မှ အနည်းငယ်သာပါဝင်သည်။ လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးနှင့် မြင်နိုင်လောက်အောင် အရွယ်ကြီးသော်လည်း ကျောက်ထဲမှာ သိရှိရန်ခက်ခဲသည်။

ပင်လယ်အောက်ခြေနေ foraminifers တွေက အများအားဖြင့် လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့် မြင်နိုင်လောက်အောင် ကြီးမားပြီး mudstone နှင့် ရွယ်သေးစေ့ limestone တွေထဲမှာ အများဆုံးပါကြသည်၊ အထူးသဖြင့် sandy limestone နှင့် calcareous sandstone ကဲ့သို့ ပင်လယ်ပို့ချကျောက်အမျိုးမျိုးထဲ၌ အကြီးဆုံး foraminifers (fusulinids, orbitoides နှင့် nummulitids) များကို မိုးမှိုးမျက်စေ့ဖြင့် မြင်နိုင်သည်၊ ကောင်းစွာဖြစ်ထွန်းသော အတွင်းပိုင်းနေထားများ ရှိလျှင် ၎င်းတို့ကို အမျိုးအစားခွဲနိုင်သည်။

ကုန်းနေအပင်တို့၏ဝတ်မှုန်များသည် ရေကိုင်းများထဲ၌ ပို့ချသောအမဲရောင် claystone နှင့် argillaceous limestone , မြစ်ဝကျွန်းပေါ်၌ (ကျောက်မီးသွေးပါသော sequence) နှင့် ကုန်းပိုင်းမှလာသည့် ပင်လယ်ပို့ချကျောက်တွေထဲမှာ ပေါများကြသည်။ သေးလွန်း၍ လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးနှင့် မမြင်ရ။ အပင်နှင့်အကောင်နှစ်မျိုးလုံးနှင့်တူသည့် dinoflagellates များသည် မကြာခဏဝတ်မှုန်များနှင့်အတူ မွဲပြာရောင်ပင်လယ်ပို့ချကျောက်တွေထဲမှာ တွေ့ရသည်။

လေ့လာမှုအများစု၌ နမူနာခဲတွေ တစ်ကီလို (၂ပေါင်) ဆိုလျှင် လုံလောက်သော်လည်း ရှားပါးသော conodonts နှင့် အခြားအကောင်တွေအတွက် ၂ ကီလိုခန့် ကောက်ယူသင့်သည်။ ရုပ်ကြွင်းကြွယ်သော (သို့) ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းတွေကောင်းသော ကျောက်လွှာများအား အများအားဖြင့် အတုံးကြီးကြီး တစ်တုံး (သို့) အတုံးကလေးတွေ များများ ကောက်ယူကြသည်။ အဏုရုပ်ကြွင်းတွေ မမြင်ရသည့် mudstone (သို့) limestone sequence အထူကြီး၌ ရုပ်ကြွင်းကြွယ်အလွှာများတွေ့ရန် မျှော်လင့်ချက်ဖြင့် ကန့်လန့်ဖြတ်၍ တစ်မီတာခန့်မြှောင်းတူးပြီး အခဲလေးတွေ အများကြီးကောက်ရမည်။

သေးငယ်သော အဏုရုပ်ကြွင်းများ နမူနာကောက်ရာ၌ အခြားနေရာများမှ ဖုံမှုန့်များနှင့် ရောနှောခြင်းမရှိဘို့အရေးကြီးသည်။ နမူနာကောက်သော ကရိယာများနှင့် လက်များကို ဆပ်ပြာဖြင့် ရေဆေးရမည်။ အဝတ်တွေကို ပွတ်တိုက်၍ ဖုံမှုန့်တွေ ကင်းရမည်။ အဏုရုပ်ကြွင်းတွေသည် အက်ကြောင်းတွေ၊ သစ်မြစ်ခေါင်းတွေ၊ ဖျော်စားခေါင်းပေါက်တွေထဲမှာ မျောပါရောက်ရှိနိုင်သဖြင့် ၎င်းတို့၌ နမူနာကောက်ခြင်းကို ရှောင်ရမည်။ ပို့ဆောင်စဉ် ပေါက်ပြဲခြင်းမရှိအောင် ခိုင်ခံ့သည့် ပလတ်စတစ်အိတ်သစ်တွေထဲမှာ နမူနာခဲတွေထည့်ရမည်။ အတုံးသေးသေးလေးတွေထည့်ထားသော အိတ်ထဲတွင် ၎င်းတို့အတွက် ပလတ်စတစ်အမှတ်အသားတွေ ထည့်ပေးပြီး အပြင်ဘက်မှာလည်း ရေးထားရမည်။ မှတ်ကမ်းရေခြင်းနှင့် နံပါတ်တတ်ခြင်းမှာ ရုပ်ကြွင်းအကြီးစားများကဲ့သို့ပင်ဖြစ်သည်။

ကျောက်နမူနာခဲများကောက်ယူခြင်း

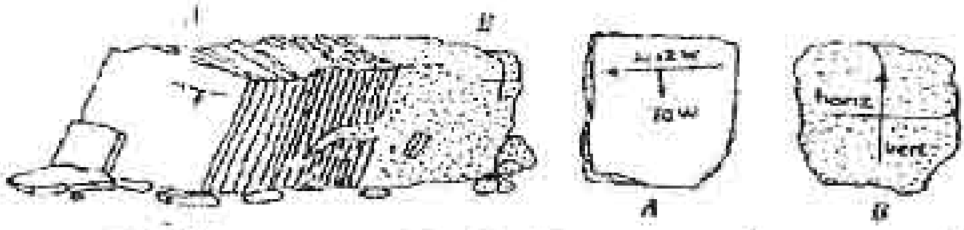
ကျောက်နမူနာခဲများဖြင့် (၁) petrographic ဆိုင်ရာ အမျိုးအစားခွဲခြင်း (၂) အသေးစားပြင်ညီဆိုင်ရာနှင့် lineation နေသားများအား တိုင်းတာခြင်း (၃) ဖွင်းထွက်အချင်းချင်း ဓါတ်ပြုမှုများကို ရှာဖွေခြင်းနှင့် (၄) ဒေသ၏ဖော့သော အစိတ်အပိုင်းများမှ ကျောက်များကို နှိုင်းယှဉ်ခြင်းတို့ပြုလုပ်နိုင်ကြသည်။ အများအား ဖြင့် ဒေသ၏ အဓိကကျောက်များအပေါ် အလေးထားခြင်းဖြစ်ရာ ၎င်းတို့ကို ကောက်ယူရမည်ဖြစ်သည်။စိတ်ဝင်စားမှုမရှိသူများအတွက်ဒေသကိုယ်စားပြုကျောက် များသည် အမှတ်တမဲ့ဖြစ်တတ်သဖြင့် ဂရုစိုက်ဘို့လိုသည်။

ကိုယ်စားပြုကျောက်များကို ကောက်ယူပုံ။ (အမြဲတန်း X ၌ ကောက်ရမည်) လိုအပ်လျှင် Y နှင့် Z ကိုကောက်ပါ။

ဒေသကိုကိုယ်စားပြုယုံမက နမူနာခဲများသည် တတ်နိုင်သမျှ လတ်ဆတ်ရ မည်။ သို့သော် အင်ဂျင်နီယာလုပ်ငန်းများအတွက် (သို့) ကျောက်ယူနစ်များ၏ သွင်ပြင်လက္ခဏာအပြည့်အစုံအတွက် ဥတုချေဖျက်ထားသော အပိုင်းအစများလည်း နောက်ထပ်လိုအပ်သည်။နမူနာခဲ၏အသေးဆုံးအရွယ်အစားမှာ လုပ်ငန်း၏ရည်ရွယ် ချက်နှင့် အစေ့မှုန်အရွယ်အစားတို့အပေါ်မူတည်သည်။ ပုံမှန်အခြေအနေ၌အစေ့မှုန် များ၏အချင်း တစ်စင်တီမီတာထက်ငယ်သော အမျိုးအစားအပြောင်းအလဲမရှိသည့် ကျောက်များ၌ ၃ × ၅ × ၅ စင်တီ အတုံးများကောက်ယူရမည်။ အစေ့မှုန်တွေက ၂-၃စင်တီ အချင်းရှိလျှင် နမူနာခဲများက ၎င်းထက် နှစ်ဆကြီးရမည်။ အံဆွဲအသေး

ထဲ၌ သိမ်းဆည်းခြင်းမဟုတ်လျှင် ၎င်းတို့ကိုထပ်၍မခွဲရ။ နောင်၌တွေ့ရှိရန်ခက်ခဲသဖြင့် အရေးပါသော အစေ့မှုန်များ (သို့) ရှပ်ကြွင်းများကဲ့သို့ သေးငယ်သည့် သွင်ပြင်များကို မှန်ဖြင့်ဝိုင်းပြထားရသည်။ ကျောက်နမူနာခဲများအား ရှပ်ကြွင်းများကဲ့သို့ပင် နံပါတ်တပ်၊ အမှတ်အသားပြု၊ တံဆိပ်တပ်ပြီး ပွန်းစားမှုမရှိစေရန် အိတ်ထဲမှာ ထည့်ရမည်။

ဘူမိဗေဒမြေပုံ (သို့) အဓိကနေထားများနှင့် ဆက်စပ်မှုရှိသော fabrics (သို့) အသေးစားနေထားများအား နောင်၌လေ့လာရန်တည်ရှိပုံအတိုင်း Oriented နမူနာခဲများကို ကောက်ယူရမည်။ နမူနာများမှာ ရေစီးကြောင်းကို ညွှန်ပြသော fabrics တွေပါသည့် sandstone တွန့်ခေါက်နေသော lineation ပါသည့် အသွင်ပြောင်းကျောက်များ၊ ကြောမျှင်တွေအစုလိုက်ဖြစ်နေသည့် မီးသင့်ကျောက်များနှင့် quartz ၏ ပုံဆောင်ခဲဝင်ရိုးများ၏ တည်နေပုံတို့ဖြစ်ကြသည်။ နမူနာခဲအများစုအား (၁) ကျောက်ပေါ်ရှိ ပြင်ညီမျက်နှာပြင်၏ အငိုက်နှင့် ငိုက်မတ်ကြောင်းကို တိုင်းတာပြီးနှင့် နမူနာခဲအားပေါ်ထွက်ပိုင်းမှ ခွဲထုတ်ယူခြင်းမပြုမီ အငိုက်နှင့်ငိုက်မတ်ကြောင်း သင်္ကေတများမှတ်သားပြီး (သို့မဟုတ်) နမူနာခဲအား မူလတည်နေရာအတိုင်း အတိအကျပြန်ထားပြီးနောက်သင်္ကေတများမှတ်သားပြီး ကောက်ယူစုဆောင်းရမည်။ Orientation အတွက် သံသယမဖြစ်စေရန် ငိုက်မတ်ကြောင်း၌ မြှားဦးနှင့် အငိုက်မျဉ်းအတွက် ပထိလားရာတို့ကို ထပ်ထည့်ရသည်။ မြှား၏ compass လားရာကို မှတ်တမ်းထဲ၌ ထည့်မှသာ ပြင်ညီမျက်နှာပြင်သည် အပေါ်ဘက် (သို့) အောက်ဘက်သို့ မျက်နှာပြုခြင်းကိုသိနိုင်မည်။ အကယ်၍ နမူနာကောက်ရမည့် ကျောက်၌ ပြင်ညီမျက်နှာပြင်ပါလျှင် နမူနာခဲအားနောင်၌ တည်နေရာအတိုင်း ပြန်ထားနိုင်ရန် နမူနာခဲတစ်ခုလုံးအပြည့်တွင် clinometer ဖြင့် ရေပြင်ညီနှင့် ဒေါင်လိုက်ပြင်ညီများ ရေးဆွဲရမည်။



(A) ပြင်ညီရှိသော ကျောက်တစ်ခုနှင့် (B) ဘာမှမပါသော ကျောက်တင်တို့၏ oriented နမူနာခဲများ။ B ပေါ်၌ ဒေါင်လိုက်ပြင်ညီ၏ bearing ကို တိုင်းတာ၍ မှတ်တမ်းတင်ရမည်။

နမူနာခဲများနှင့်ပတ်သက်သော သွင်ပြင်လက္ခဏာအားလုံးအား geomet ဆက်စပ်မှုကိုပြသော ပုံတစ်ခုနှင့်အတူဖော်ပြရမည်။ အကယ်၍ အမှတ်အသား သော မျက်နှာပြင်သည် မှုရင်းနေထားမဟုတ်လျှင် နမူနာခဲ၏ တည်နေရာအတွ မှုရင်းနေထားများ၏ အငိုက်နှင့် ငိုက်မတ်ကြောင်းများကို တိုင်းတာ၍ မှတ်တမ်းတ ရမည်။ နမူနာခဲအား ဓါတ်ခွဲခန်း၌လေ့လာသောအခါ linear သွင်ပြင်များသ မထင်မရှားဖြစ်တတ်သဖြင့် ၎င်းတို့ကို ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွင်ပင် တိုင်းတာမှတ်တမ်းတ ၍ ဖော်ပြရမည်။

နမူနာခဲများအား အမျိုးအစားခွဲခြားပြီး သေသေချာချာလေ့လာ ရည်ရွယ်ချက်ရှိလျှင် နမူနာခဲတွေအများကြီး မကောက်မီတစ်ခုနှစ်ခုကို အရင်ဦး စမ်းသပ်စစ်ဆေးရမည်။ ဓါတ်ခွဲခန်းစမ်းသပ်ခြင်းက အချိန်ကုန်လွန်းသ အတန်အသင့် အရေအတွက်သာပြီးနိုင်သောကြောင့် ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးလေ့လာ အရ မည်သည့်နေရာက တန်ဘိုးအရှိဆုံးဟု မသိရခင် နမူနာခဲကောက်ယူခြင်း ရွေးဆိုင်းနိုင်သည်။

အခန်း (၄)
ကွင်းထဲ၌ကျောက်များကို အမျိုးအစားခွဲခြင်း
ယေဘုယျသဘောတရား

အခြားတွေ့ရှိရသော သွင်ပြင်လက္ခဏာများအား အဖြေထုတ်ရန်အတွက် ကျောက်များကိုပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုစီ၌ အမျိုးအစားခွဲရမည်။ ကွင်းထွက်များနှင့် ကျောက်သားဆင် အမျှားအပြားတို့သည် ကျိုးပဲ့နေသော မျက်နှာပြင်များမှာထက် ရှင်းလင်းသောဥတုချေဖျက်ထားသည့် မျက်နှာပြင်များပေါ်တွင် ပို၍မြင်သာပြီး တွေ့ရှိရန်လိုအပ်သော ထူးထူးခြားခြား အစေ့မှုန်များ (သို့မဟုတ်) အခြားသွင်ပြင် အသေးစားများအား ပြည့်ပြည့်စုံစုံရှာဖွေနိုင်သဖြင့် ကျောက်များကိုအမျိုးအစားခွဲခြားရာ၌ ဓါတ်ခွဲခန်းများထက် ကွင်းထဲမှာ ပို၍လွယ်ကူသည်။ ထို့အပြင် ကျောက် association နှင့် မူရင်းနေထားများက ကွင်းထဲ၌ အမျိုးအစားခွဲရန် များစွာ အထောက်အကူပေးသည်။

ဤစာအုပ်၌ ကျောက်တစ်ခု၏ ကျောက်သားဆင် texture ဆိုသည်မှာ ၎င်း၏ အစေ့မှုန်များ၏ အရွယ်အစား၊ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့်တည်ဆောက်ပုံများက ပေးသည့် အလုံးစုံသောအကြောင်းအရာမြင်ကွင်းဖြစ်သည်။ fabric ဆိုသည်မှာ အထူးသဖြင့် အပြားလိုက် (သို့မဟုတ်) ရှည်မျောမျောအစေ့မှုန်များ၏ အလိုက်သင့်တည်နေပုံ preferred orientation ကဲ့သို့ အစေ့မှုန်များ၏အချင်းချင်း အရွယ်အစားများနှင့် ပုံသဏ္ဌာန်များအရ ဖြစ်ပေါ်သော ကျောက်သားဆင်၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ အခြားတစ်နည်းအားဖြင့် နေထား structure ဆိုသည်မှာ ကျောက်၏အခြားအစိတ်အပိုင်းများနှင့် ကျောက်သားဆင်အရ (သို့) နေထားအရ ကွဲပြားသောကျောက်ကိုယ်ထည်တစ်ခု (သို့) နယ်ပယ်တစ်ခုဖြစ်သည်။

အနည်ကျကျောက်များ၏ ကျောက်သားဆင်များ

အနည်ကျကျောက်များ၌ ပေါင်းစပ်နေကြသော ကျောက်သားဆင်များမှာ (၁) ပို့ချသောနေရာသို့ သယ်ဆောင်ခြင်းခံရသည့် အနည်မှုန်များကပေးသော ကျိုးပဲ့ clastic (fragmental) ကျောက်သားဆင် (၂) ပို့ချသောပတ်ဝန်းကျင်၌ တွင်းထွက်ကြီးထွားမှုကြောင့်ရရှိသည့် ပုံဆောင် crystalline ကျောက်သားဆင်နှင့် (၃) diagenesis ကြောင့်ရရှိသည့် ပုံဆောင်ကျောက်သားဆင်တို့ဖြစ်ကြသည်။ အနည်ကျကျောက်အများအပြားအား ကျိုးပဲ့ကျောက်သားဆင်အပေါ်၌ အခြေခံ၍ခွဲခြားသည်။ သို့သော် အခြားကျောက်သားဆင်နှစ်မျိုးမှာလည်း အရေးကြီးသဖြင့် တွင်းဆင်းမှတ်တမ်းထဲ၌ ဖော်ပြသင့်သည်။

<u>ကျိုးပဲ့ကျောက်သားဆင်</u> - အစေ့မှုန်အရွယ်အစားသည် သယ်ယူစဉ်နှင့် ပို့ချစဉ်အတွင်း၌ အရွေ့စွမ်းအင် kinetic energy အဆင့်အတန်းကို ဖော်ပြသဖြင့်ရင်းသည်

Table 4-1. Classification of Clastic Sediments by Grain Size

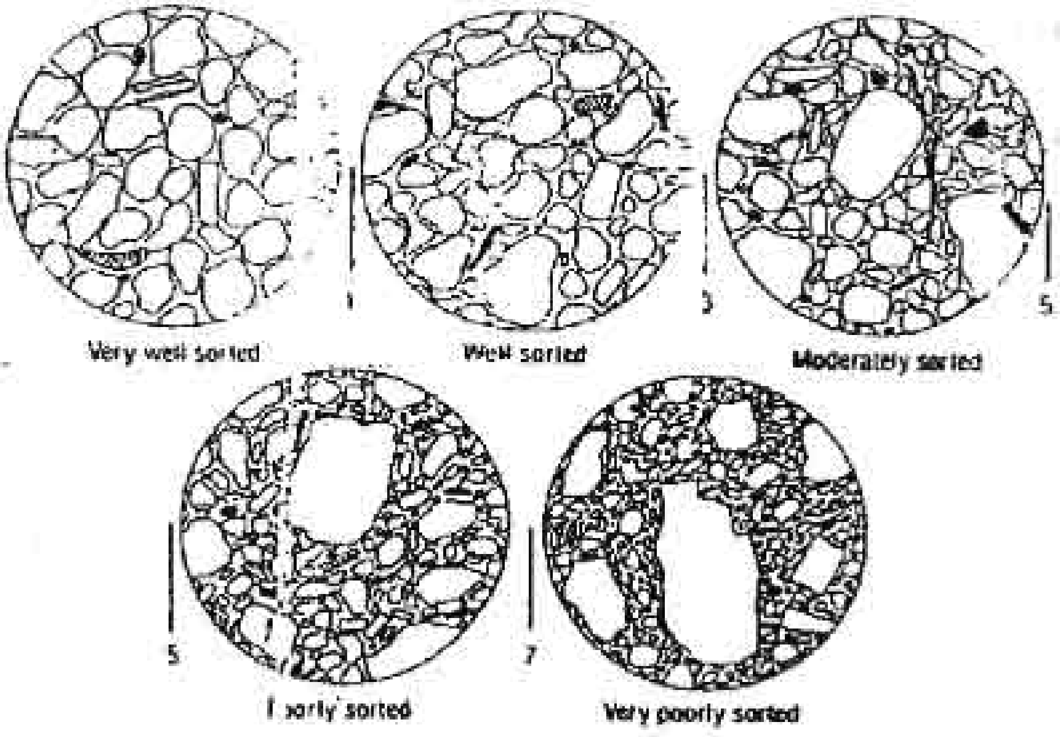
Median diameter in mm	Phi scale	Sediment name	Group name
		Boulder gravel	
256	-8	Coarse cobble gravel	
128	-7	Fine cobble gravel	
64	-6	Very coarse pebble gravel	Rudite (psephite)
32	-5	Coarse pebble gravel	
16	-4	Medium pebble gravel	
8	-3	Fine pebble gravel	
4	-2	Very fine pebble gravel	
2	-1	Very coarse sand	
1	0	Coarse sand	
.5	1	Medium sand	Arenite (psammite)
.25	2	Fine sand	
.125	3	Very fine sand	
.06	4	Coarse silt	
.03	5	Medium silt	
.015	6	Fine silt	Lutite (pelite)
.008	7	Very fine silt	
.004	8	Clay (any detritus this size)	

ကျိုးပဲ့ကျောက်သားဆင်၏ မူလအကြောင်းအချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။

အနည်ကစ်ခု (သို့မဟုတ်) ကျောက်တစ်ခုအား ၎င်း၏အမှုန်များ၏ ပျမ်းမျှအရွယ်အစား (median) အရ သတ်မှတ်သော အရွယ်အတန်းအစားဖြင့် အမည်ပေးပြီး ထိုအရွယ်အစားများ၏ ပမာဏကိုအလေးချိန်အရ (သို့) ထုထည်အရ တိုင်းတာသည်။ အများအားဖြင့် ပျမ်းမျှအရွယ်အစားသည် အများဆုံးအရွယ်အစား ဖြစ်၍ ပျမ်းမျှထက်ပို၍ အရွယ်ကြီးလေ (သို့) အရွယ်ငယ်လေ အမှုန်များ၏ အရွယ်အတန်းအစားများက ပို၍နည်းသွားလေဖြစ်ကြသည်။ သို့သော် အချို့အနည် မှုန်များသည် ကွဲပြားသော အရွယ်အတန်းအစားနှစ်ခုတို့၏ အမှုန်တွေအများကြီး ပါနေသည်။ ဤကဲ့သို့နှစ်မျိုးပါ bimodal အနည်များသည် အနည်စီးကြောင်း debris flow ကြောင့် ရောက်လာသော အနည်မှုန်နှစ်သုတ် (နှစ်ကြိမ်) တို့ရောသွားခြင်း (သို့) အနည်များအား သက်ရှိတွေက မွှေနှောက်ခြင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဤ ကဲ့သို့သော အနည်များအား bimodal coarse and very fine sand ဟု နာမည် တွဲပေးနိုင်သည်။

sand နှင့် coarse silt တို့အား ဇယားမှာ ပြထားသည့်အတိုင်း အရွယ် အတန်းအစားများအဖြစ် ခေကာချပြီး တစ်မျိုးစီကို ကဒ်ပြားသေးသေးလေး တစ်ခု၏ ဘေးနခမ်းတလျှောက်၌ အနည်းငယ်စီကော်ဖြင့် ကပ်ရမည်။ ထို့နောက် ကဒ်ပြားကို ကျောက် (သို့မဟုတ်) အနည်မှုန်နှင့် အနီးကပ်ထားပြီး ၎င်းတို့နှစ်ခုအား လက်ကိုင် မှန်ဘီလူးဖြင့် နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ခြင်းဖြင့် အမှုန်အရွယ်အစားကို ရှာဖွေနိုင်သည်။ အခြားနည်းတစ်ခုမှာ နမူနာခဲထဲရှိ ၀.၅ - ၁ မီလီမီတာအချင်းရှိသည့် အမှုန်များ နားကပ်လျှက် မီလီမီတာမျဉ်းတံကိုထားပြီး လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့် အရွယ်အစား ခန့်မှန်းရမည်။ sand ထက်ကြီးသော အမှုန်များကို မျဉ်းတံဖြင့် တိုက်ရိုက် တိုင်းတာနိုင်သည်။

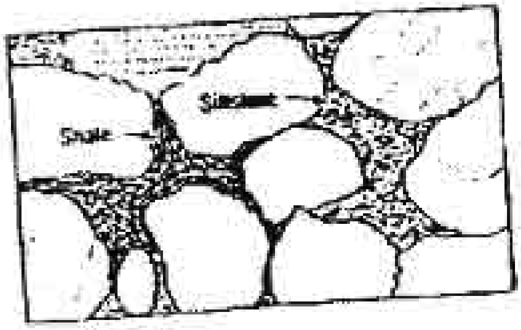
ရွေးသန့်မှု sorting ဝေါဟာရ - အနည်များထဲရှိ ကျိုးပဲ့စာအစေ့မှုန်များက အရွယ် အလျားအစားတစ်ခုသို့ မည်မျှ နီးစပ်စပ်တူညီမှုရှိသည်ကို တိုင်းတာခြင်းဖြစ်သည်။ ရွေးသန့်မှုသည်ရေစီးကြောင်း (သို့မဟုတ်) လှိုင်းများ၏ တူညီခြင်းနှင့်အဆက်မပြတ် ဖြစ်ခြင်း တို့၏ အတိုင်းအတာဖြစ်ပြီး အနည်ကျလုပ်ငန်းစဉ်များအား အခြေတိုက်ရာ၌ အဆုံးအဖြတ်နိုင်။ အစေ့မှုန်များ၏အများစု (၈၀%ခန့်) ၌ပါဝင်သော အရွယ် အတန် အစားများ၏ အရေအတွက်ကို လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့် ရှာဖွေခြင်းဖြင့် ရွေးသန့်ခြင်း ပမာဏကို ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ အနည်များ၏ အသေးဆုံးအရွယ်အစား ၁၀ % ထဲ၌ ပါသော အကြီးဆုံးအစေ့မှုန်၏ အရွယ်အစားနှင့် အနည်၏အကြီးစား အရွယ်အစား ၁၀ % ထဲ၌ပါသော အသေးဆုံးအစေ့မှုန်၏ အရွယ်အစားကို မှတ်တမ်းယူခြင်းဖြင့်



အနည်မှုန်များ ရွေးသန့်မှုအတိုင်းအတာများ၏ အလွှာတစ်ခု၏
လက်ကိုင်မှန်ဘီလူး မြင်ကွင်း

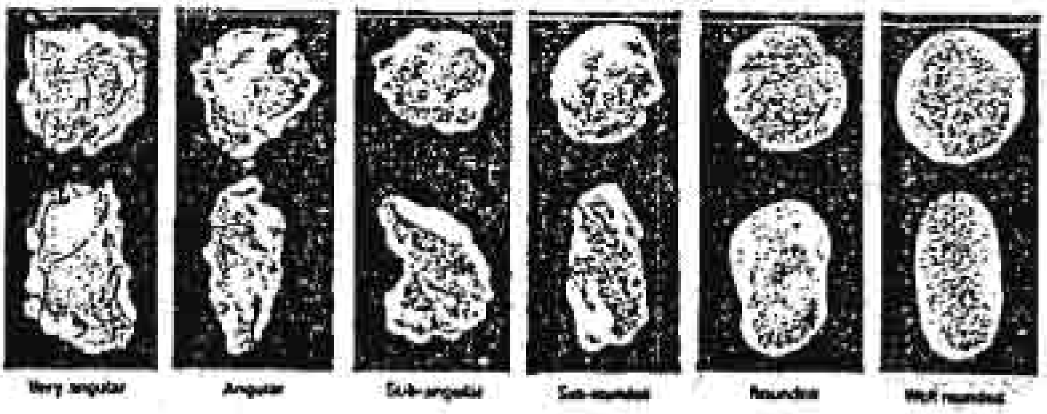
ဤခန့်မှန်းမှုကို ရရှိနိုင်သည်။ အလုံးစုံသော (၈၀%) သည် ဤအကန့်အသတ်နှစ်ခု အကြားရှိ အတန်းအစားအားလုံးထဲမှာ ပျံ့နှံ့တည်ရှိနေရမည်ဖြစ်ပြီး ဤအတန်းအစားများ၏ အရေအတွက်သည် ရွေးသန့်မှုအတိုင်းအတာဖြစ်သည်။ ပုံ၌ ဤအရေအတွက်များကို အခြေခံ၍ အမျိုးအစား အမည်များပေးထားသည်။

sand တွေထဲ၌အားပျော့သော အစေ့မှုန်များသည် ခိုင်မာသော အစေ့မှုန်များ၏အကြား၌ မာကျစ်ပြီး ၎င်းတို့၏အကြားသို့တိုးဝင်၍ ရွယ်သေးပစ္စည်းများ၏ အယောင်ဆောင် pseudomatrix ကဲ့သို့ဖြစ်ပေါ်သောအခါ ရွေးသန့်ခြင်းကို ခန့်မှန်းရန်အခက်ခဲဆုံးဖြစ်သည်။ အားပျော့သောအမှုန်များမှာ မစင်တုံးများ (fecal pellets), mudstone, slate, tuff, argillaceous calcilutite (သို့မဟုတ်) altered feldspar တို့၏ အပိုင်းအစတွေဖြစ်ကြသည်။ pseudomatrix များကို ၎င်းတို့၏ အရောင်ကွဲသောနေရာ (သို့မဟုတ်) ၎င်းတို့၏ဘေးပတ်ဝန်းကျင် အစေ့မှုန်တွေကြားမှာ အချို့အဝက်သာကျစ်မာသော အစေ့မှုန်များအဖြစ် ခွဲခြားသိရှိနိုင်သည်။



အမဲရောင် shale နှင့် siltstone တို့၏ pseudomatrix သည် တင်းတင်းကြပ်ကြပ် ကျစ်မာနေကြသော ရွယ်တူ quartz နှင့် feldspar အစေ့မှုန်တွေကြားမှာ ဖိညှစ်၍ ကွေးညွှတ်နေသော ကျောက်အစေ့မှုန်များဖြစ်နေကြသည်။

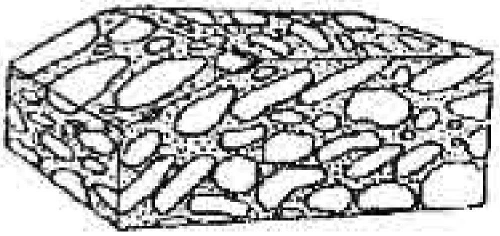
<u>**အစေ့မှုန်များ၏ လုံးဝန်းခြင်း rounding**</u> အစေ့မှုန်များ၏ သယ်ဆောင်ခြင်းခံရစဉ်အတွင်းပွန်းစားခြင်းကို လုံးဝိုင်းခြင်းက ဖော်ပြနေပြီး အစေ့မှုန်များ၏ ပုံသဏ္ဌာန်ကိုကျောက်သားဆင်ဆိုင်ရာ နာမဝိသေသနများဖြင့် အသုံးပြုကြသည်။



sand အရွယ်အစေ့မှုန်များ၏ လုံးဝိုင်းခြင်းအတိုင်းအတာ။ အပေါ်တန်း သည် လားရာ (၃) ဘက်ညီ equidimensional (spherical) နှင့် အောက်ဘက်တန်းသည် ရှည်မျောမျောဖြစ်သည်။

ပေးထားသော အစေ့မှုန်တစ်မျိုး၌ လှုပ်ရှားထိခိုက်ခြင်းကြောင့် လုံးဝိုင်းနှုန်းသည် အများအားဖြင့် အစေ့မှုန်အရွယ်အစားကြီးလာလေ ပို၍တိုးလာလေဖြစ်ပြီး ဤစံမှသွေဖယ်မှုများကိုလည်း သတိပြုရမည်။ အရွယ်အတန်းအစားတစ်မျိုးထဲမှ ဝတ္ထုပစ္စည်းတစ်မျိုးတည်း၏ လုံးဝိုင်းမှုအတိုင်းအတာ သိသိသာသာကွဲပြားလျှင် ရင်းမြစ် (၂) ခု (သို့) ရင်းမြစ်များမှလာသော အစေ့မှုန်များရောသွားခြင်းကို ညွှန်ပြနေသည်။ ကြီးသောပေါင်ချွန်အစေ့မှုန်များသည် အနီးအနားရှိရင်းမြစ်မှလာသည် (သို့မဟုတ်) ရှုပ်များသော အနည်စီးကြောင်းများကဲ့သို့ သာမန်မဟုတ်သည့် ထောက်တန်ပေးသောကြားခံတစ်ခုခုထဲမှာ သယ်ဆောင်လာခဲ့ကြောင်းကို ညွှန်ပြနေကြောင်း သတိပြုသင့်သည်။ အဆုံးစွန်တစ်ခုမှာ လုံးဝိုင်း (သို့မဟုတ်) လုံးဝိုင်းမကျ - တကျ ရွယ်သေးစေ့ quartz sand များသည် ပွန်းစားခြင်း၏ ထူးထူးကဲကဲရှည်လျားသော သမိုင်းကြောင်းကိုပြသည်။

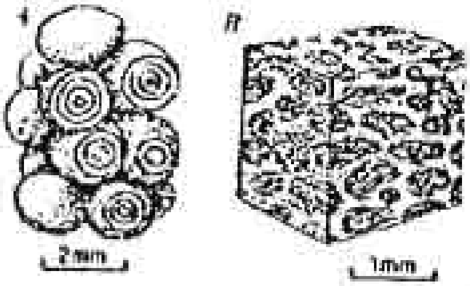
Fabric - အနည်းငယ်ပြားချပ် (သို့မဟုတ်) ရှည်မျောမျော အစေ့မှုန်ရှိသော ကျောက်များတိုသာ သေသေချာချာလေ့လာဘို့လိုသည်။ လကြေးခပ်ပါးပါးအပြားတို့၏ (သို့မဟုတ်) အလွန်အမင်းရှည်မျောမျောဖြစ်နေသော ရုပ်ကြွင်းအပိုင်းအစတို့၏ ရာနှုန်းအနည်းငယ်ကပင် သိသာသည့် fabric တိုပေးသည်။ fabric အား bedding များ၏ရေစီးကြောင်းလားရာများ၏ တည်နေပုံကိုရှာဖွေရာ၌နှင့်အနည်ကျပတ်ဝန်းကျင်ကို အဖြေထုတ်ရာတို့၌ အသုံးပြုသည်။ ဘေးဘက်မှရေစီးကြောင်းမရှိသောနေရာ၌ အနည်ထိုင်ကြသောချပ်ပြားနှင့် linear အစေ့မှုန်များသည် linear orientation မရှိဘဲ bedding နှင့်ပြိုင်နေကြသည်။ အတန်အသင့်မှ ပြင်းထန်သော ရေစီးကြောင်းမှ စုပုံကြသောအစေ့မှုန်များသည် ချောင်းအထက်ဘက်သို့ ငိုက်စောင်းနေသည့် ပြင်ညီ fabric ရှိပြီး ၎င်းကို imbrication ဟုခေါ်သည်။ ပြင်သာသော အောက်ခြေရေစီးကြောင်းများသည် ရှည်မျောမျောသစ်ပင်အကျိုးအပဲ့များနှင့် အခြားရုပ်ကြွင်းများကို ရေစီးကြောင်း နှင့် bedding တို့နှင့်အပြိုင် စီတန်းနေစေသည်။



ဘယ်ဘက်မှ ညာဘက်သို့ စီးနေသော ရေစီးကြောင်းကို ညွှန်ပြနေသည့်
အလွန် ဖြစ်ထွန်းသော imbricate fabric ရှည်မျောမျောကျိုးပဲ့စာများသည်
ပုံမှာကဲ့သို့ ချောင်းအထက်ဘက်ကို ငိုက်ဆင်းနေမည်။ (သို့မဟုတ်) ၎င်းတို့၏
အရှည်ဆုံးဝင်ရိုးများသည် ရေပြင်ညီရှိပြီး ရေစီးကြောင်းလားရာကို
ဒေါင့်မှန်များပြမည်။

ပို့ချသောနေရာ၌ တွင်းထွက်ပေါ်ထွန်းမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ကျောက်သားဆောင်များ - ပို့ချသောပတ်ဝန်းကျင်များကို ဆုံးဖြတ်ရာ၌ အများကြီးအသုံးတန်ပြီး ဖြစ်ပေါ်ပုံအရ အုပ်စု (၂)ခုခွဲထားသည်။ သတ်မဲ့ inorganic နှင့် ဇီဝဖြစ် biogenic အုပ်စုတို့ ဖြစ်ကြသည်။ သတ်မဲ့အုပ်စုထဲ၌ hypidiomorphic granular ကျောက်သားဆင်တွင် မျက်နှာအပြည့် euhedral (သို့မဟုတ်) မျက်နှာအချို့အဝတ် subhedral အစေ့မှုန်များသည် မျက်နှာမဲ့ anhedral အစေ့မှုန်တွေ၏အကြားမှာရှိ၍ (သို့မဟုတ်) သတ္တဝါ skeletal euhedral အတွင်းပိုင်းတွေ (သို့မဟုတ်) ခေါင်းပေါက်၏ပုံများ (မူလက ဆားရည်) နှင့်အတူ anhedral အစေ့မှုန်များက ပုံဆောင်ဝင်နိုင်၏ ပြင်ညီတလျှောက်ထိုင်နေကြသည်။ ဤသွင်ပြင်အမျိုးမျိုးတို့က ဤပုံဆောင်အစေ့မှုန်များ ပေါ်ထွန်းခြင်းသည် diagenetic ပုံဆောင်ခြင်းအတွင်း၌ ပေါ်ထွန်းခြင်းထက် အငွေ့ပျံပို့ချခြင်းကဲ့သို့ ဆားရည်ဖြစ်သည့် ပျော်ရည်များထဲမှ ပေါ်ထွန်းလာခြင်းဖြစ်ကြောင်း ညွှန်ပြနေသည်။

Oolitic နှင့် pisolitic ပုံဆောင်ကျောက်သားဆင်များသည် သီးခြားအလယ်ဆံ၏ပတ်လည်၌ ဝတ္ထုပစ္စည်းများ၏သက်မဲ့နည်းခဲဖွဲ့ခြင်းဖြင့် ဖြစ်ပေါ်၍ အတွင်းပိုင်းတွင် သေးသက်သို့ဖြာသော fabrics (သို့မဟုတ်) အရစ်လိုက်အကာရှိသော လုံးဝိုင်းပြီး ချောမွတ်သောမျက်နှာရှိသည့် အစေ့မှုန်များဖြစ်ပေါ်သည်။ Oolites များက sand အရွယ်အစေ့မှုန်များဖြစ်ကြ၍ pisolites များကပိုကြီးသည်။ ခဲဖွဲ့သောတွင်းထွက်များမှာ aragonite, calcite, collophone (apatite) (သို့မဟုတ်) chamosite တို့ဖြစ်ကြသည်။ အစေ့မှုန်များသည် သယ်ဆောင်ခြင်းခံရပြီး အခြားအနည်မှုန်များနှင့် ရောနှောသွားခြင်းကို ပွန်းစားခြင်းနှင့်ရွေးသန့်ခြင်းတို့က ညွှန်ပြနေကြသည်။



A. Oolitic အစေ့မှုန်များ၏အစုအဝေး။ အရစ်လိုက်အလွှာပိုင်းနေထားကို ပြရန်လှီးဖြတ်၍ထားသည်။ B.Pelletal limestone ၌ pellet တစ်ခုစီသည် အလွန်အရွယ်သေးသည့် (micritic) calcite ၏ နေထားမဲ့အစုအဝေးဖြစ်သည်။ pellets များ၏ ပတ်လည်မှ matrix သည်လည်း micrite ဖြစ်သည်။

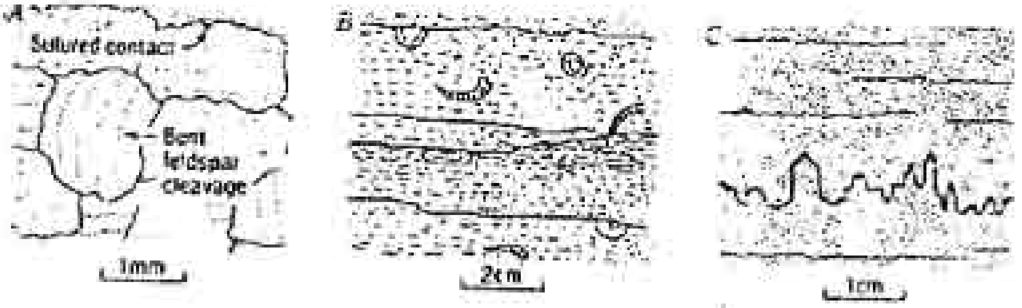
crystalline pelletal ကျောက်သားဆင်သည် အထူးသဖြင့် glauconite နှင့် apatite ကဲ့သို့ အချို့သော ဝတ္ထုပစ္စည်းများက အောက်ခြေပေါ်၌ အခြားအစေ့မှုန်များ၏တဖြည်းဖြည်းပြောင်း လဲ၍စုပုံလာခြင်းမှ ရရှိသည်။ ဤ pellets များသည် ပုံပန်းမကျ ပုပေါင်းနေခြင်း (သို့မဟုတ်) protozoans (သို့မဟုတ်) အခြားရှပ်ကြွင်းအငယ်စားများ၏ အခွံများကို ဖြည့်ထားခြင်းဖြင့် oolites နှင့် pisolites တို့မှ ကွဲပြားသည်။

<u>သက်ရှိဖြစ်ပုံဆောင် ကျောက်သားဆင်များနှင့် နေထားများ</u> သည် ကာဗွန်နိတ်များ (သို့မဟုတ်) collophane များ၏ ဇီဝဆိုင်ရာ ပို့ချမှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်ပြီး collophane မှာ အရိုးများဖြစ်သည်။ အထူးပေါ်များမှာ calcareous algae တို့၏ပို့ချမှုများဖြစ်ပြီး အနည်များအားအပေါ်မှ ဖုံးအုပ်၍စုစည်းလိုက်သည်။ အများစုမှာ calcareous မဟုတ်သော algae အမျှင်တန်းတွေ၏အကြား၌ ကာဗွန်နိတ်အနည်မှုန်သေးသေးလေးများကို ဖမ်းယူထားခြင်းဖြင့် ဖြစ်ပေါ်ကြပြီး ၎င်းတို့ထဲတွင် stromatolites ကိုထည့်ထားသည်။ သက်ရှင်စဉ်ကသည်နေပုံအတိုင်းcorals, တွယ်ကပ်

နေ ပုံ molluscs, တီကောင်များက ထုတ်ယူတည်ဆောက်သော ဝတ္တုပစ္စည်းများ ဖြင့် သက်ရှိဖြစ်ကျောက်ဖြစ်နေ ထားများဖြစ်ကြသည်။ အောက်ခြေကြမ်းပြင် (သို့) ပုံးငါးအပေါ်တည့်တည့်မှ ရေထဲတွင်နေထိုင်ကြသော အပင်နှင့်အကောင်များ၏ မနိုးရမှားစုပုံခြင်းဖြင့် အတွေ့ရများသည့် ဇီဝဖြစ်ကျောက်သားဆင်များ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဤကဲ့သို့ဖြစ်ပေါ်မှု၏အထောက်အထားမှာ လုံးဝိုင်းခြင်းနှင့်ရွေးသန့်ခြင်း မရှိမှု ဖြစ်သည်။ (ကျိုးပဲ့ခြင်းတစ်ခုတည်းဖြင့်ပို့ဆောင်ခြင်းခံရကြောင်း အထောက်အထား မဟုတ်။ အရိုးစုအပိုင်းအစများသည် သားလိုက်မှုဆိုးကောင်တို့၏ ချိုးဖဲ့မှုကြောင့်ဖြစ်နိုင်သည်။) Pelletal ဇီဝဖြစ်ကျောက်သားဆင်များသည် အကောင်များက စွန့်ထုတ်ပေးသော ရွယ်သေးအနည်မှုန်များအား ခန္ဓာကိုယ်အရည်များက လုံးဝိုင်း (သို့မဟုတ်) ရှည်မျောမျောအတုံးများအဖြစ်တွဲဆက်လိုက်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည်။(အပေါ်ပုံ B) ဤအတုံးငယ်များသည် အောက်ခံကြမ်းပြင်မှဝေးဝေးသို့ပို့ဆောင်ခံရလျှင် ကြေမွသွားမည်ဖြစ်သဖြင့် အနီးအနားမှာဖြစ်ပေါ်ခြင်း (သို့မဟုတ်) အပေါ်ရေထုထဲမှာ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၏လက္ခဏာဖြစ်သည်။

diagentic ကျောက်သားဆင် သည် အနည်များက နှစ်မြုပ်သွားပြီး ကျောက်အဖြစ်သို့ ပြောင်းနေစဉ်ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဖြစ်စဉ်များမှာ ကျစ်မာခြင်း၊ ဖျော်စားခြင်း၊ တွဲဆက်ခြင်း၊ အစေ့မှုန်ကြီးထွားခြင်း (သို့မဟုတ်) ပြန်လည်ပုံဆောင်ခြင်း၊ ပုံသဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုးပြောင်းခြင်းနှင့် အစားထိုးခြင်းတို့ဖြစ်ကြသည်။

ကောင်းစွာရွေးသန့်သော sand တို့၏ ကျစ်မာခြင်းကြောင့် အစေ့မှုန်တွေက ပို၍နီးကပ်စွာဖွဲ့စည်းသွားပြီး အလွန်အမင်းကျစ်မာလျှင် အစေ့မှုန်တွေမှာပုံပျက်ကုန်သည်။ (အောက်ပုံ A) ဤအကျိုးဆက်များကို ရွယ်သေးစေ့အနည်များ၌ မမြင်နိုင်သော်လည်း သိပ်သည်းခြင်း (လက်ဆ)၊ မာကြောခြင်းနှင့်တူသံတို့ တိုးပွါးလာကြသည်။ ကျောက်စိမ်းသွေးအဖြစ်သို့ပြောင်းသော အစီအစဉ်သည် နေရာဒေသတစ်ခုမှ အခြားတစ်ခုသို့ ကျစ်မာခြင်းအတိုင်းအတာကိုပြသော နမူနာဖြစ်သည်။

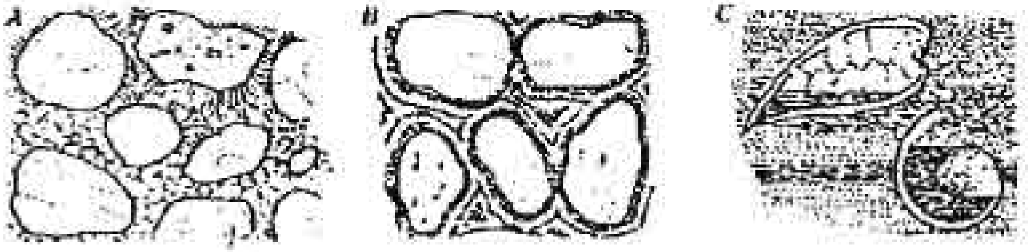


ဤနေရာ၌ ကျောက်များအတွက် အပေါ်ဝန်တျရောက်မှုကို ပြထားပြီး diagenesis အတွင်းတွင် ဖိအားကျရောက်ခြင်း၏ အကျိုးဆက်ကိုပြထားပုံ။ A Quartz နှင့် feldspar sand အစေ့မှုန်များ၌ အချို့သည် ပုံပျက်နေကြ၍ အများစုမှာ အတန်အသင့်လွှသွား contacts များပြနေကြသည်။ B မပျော်ဝင်နိုင်သော ဝတ္ထုပစ္စည်းများနှင့် အချို့အဝက်ပျော်ဝင်သွားကြသော ရုပ်ကြွင်းများဖြင့် အမှတ်အသားပြုထားသည့် ဖိအားကြောင့်ပျော်ဝင်ခြင်း pressure solution နှင့် calcareous mudstone ၏ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းပုံ။ C silty limestone ထဲ၌ silt အကြွင်းအကျန်များနှင့် stylolite ၏ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းပုံ။ ငြိုင်နေကြသော မျဉ်းပါးများမှာ ဖိအားကြောင့် ပျော်ဝင်ဖြစ်ပေါ်သော ကွဲအင်ဖြစ်သည်။

အနည်းငယ်မှ အတန်အသင့်ဝန်ကြောင့် ပျော်ဝင်သွားသောအခါ ပျော်ဝင်သည့် အစေ့မှုန်များ၏ပုံသဏ္ဍာန်များဖြစ်ပေါ်ပြီး တွေ့ရအများဆုံးမှာ ရုပ်ကြွင်းများဖြစ်ကြသည်။ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းပျော်ဝင်ထားသော sand အစေ့မှုန်များအား လိုက်စားထားသော (သို့မဟုတ်) လကာပေါက်မျက်နှာပြင်များကြောင့် မှတ်မိနိုင်ပြီး ခေါင်းပေါက်တွေက မှုရင်းဖြစ်တွေယာက် ကြီးနေခြင်းဖြင့်လည်းသိရှိနိုင်သည်။ အချို့အဝက်ပျော်ဝင်သွားသောတွဲဆက်ပစ္စည်းများသည် အတွန့်တွေ (သို့မဟုတ်) လကာပေါက်မျက်နှာပြင်များနှင့် ခေါင်းပေါက်တွေဖြစ်ပေါ်ပြီး အပြည့်အဝပျော်ဝင်သွားသည့် ကာဗွန်နိတ်များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ခေါင်းပေါက်များကို သံအောက်ဆိုဒ်အရောင်ပါးများဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည်။ အပေါ်ဝန်များလျှင် အစေ့မှုန်များသည် အခြားအမှုန်

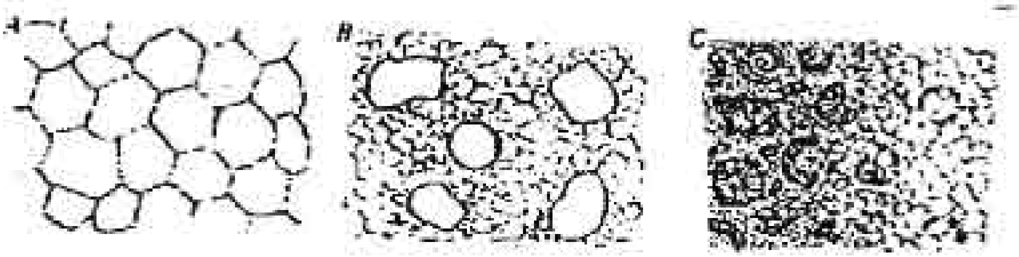
များနေ့နှင့်ယှဉ်ထိနေသောနေရာများ၌ ပျော်ဝင်သွားကြပြီး ပြောင်းချော့မှု လက်ယှက်ထိုး contacts များဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ contacts များသည် အပြင်မျက်နှာပြင်အစုံလိုက်များအဖြစ်ဆက်သွားကြသောအခါ ကြားအကွာအဝေးအမျိုးမျိုးရှိသည့် ကွဲအင်တွေ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ Stylolites တွေသည် အများအားဖြင့် limestone များမှာ ဖြစ်ပေါ်သော ဖြစ်ချင်သလိုဖြစ်နေကြသည့် ဖိအားကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သောပျော်ဝင်မျက်နှာပြင်များဖြစ်ကြသည်။

တွဲဆက်ခြင်းကျောက်သားဆင်များသည် ရွယ်ကြီးကောင်းစွာရွေးသန့်သော sandstoneနှင့်conglomeratesများထဲ၌ အမြင်ရဆုံးဖြစ်ကြသည်။ ပုံဆောင်တွဲဆက်ပစ္စည်းများသည် အစဉ်အမြဲ သကြားခဲကဲ့သို့(သို့မဟုတ်)အဖျင်ကဲ့သို့ရှိပြီး colloidal တွဲဆက်ပစ္စည်းများသည် နူးညံ့သောဖန်ရောင်နှင့် ရုံဖန်ရုံခါအစင်းလိုက်ရှိ သည်။ (အောက်ပုံ) အချို့အဝက်တွဲဆက်ထားသော sandstone ထဲရှိ quartz အပေါ်၌ ပုံဆောင်ခဲတစ်ခုတည်းအဖြစ် ကြီးထွားလာလျှင် လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့် ကြည့်ပါက ပုံဆောင်ခဲမျက်နှာပြင်များမှ တောက်ပသည့်ပုံအသွင်သဏ္ဌာန်များအဖြစ် တလင်းပြန်သည်။ limestoneထဲရှိ ခေါင်းပေါက်အကြီးစားများထဲသို့ အများအားဖြင့် ရွယ်ကြီး (sparry) calcite များ (သို့မဟုတ်) ရှေးဦး diagenesis အတွင်း၌ ခေါင်းပေါက်ငွေ့ရည်များက ဖြည့်တင်းသော ရွယ်သေးအနည်မှုန်များဖြင့် ဖြည့်ထားသည်။



A. sandstone ထဲရှိ စေ့ဖွဲ့ (အောက်၌) နှင့် အချောင်းလိုက်ပုံဆောင်တွဲဆက်ပစ္စည်းများ B. ကောင်းစွာရွေးသန့်သည် sandstone ထဲရှိ အစင်းကြောင်းလိုက် colloidal တွဲဆက်ပစ္စည်း C ရွယ်သေးအနည်မှုန် ဝိုဒ်ချပ္ပအပေါ်၌ ဖြည့်ထားသော calcite ပုံဆောင်ခဲအကြီးစားများ (အစက်ပြောက် contacts များ)

တွဲဆက်ပစ္စည်းများဖြစ်ပေါ်ခြင်းအပြင် diagenetic ပုံဆောင်ခြင်းသည် ရွယ်သေးစေ့အနည်မှုန်များ၏ အစေ့မှုန် အရွယ်အစားကြီးလာခြင်းနှင့် ဖန်နှင့် colloidal ပစ္စည်းများအား ဖန်သားမှပုံဆောင်ခြင်းသို့ ပြောင်းလဲခြင်းများဖြစ်ပေါ်စေသည်။ diagenetic အစေ့မှုန်များသည် အခဲအခြေအနေ၌တစ်ခုတိုတစ်ခု တွန်းတိုက်၍ ဖြစ်ပေါ်ရသဖြင့် ပုံဆောင်မျက်နှာပြင်မဲ့နေကြပြီး limestone နှင့် ငွေ့ပျံကျောက်များတွင် မြင်သာသည့် granoblastic အစီအစဉ်ဖြစ်လာအောင်အထိ ကြီးထွားကြသည်။ ရုပ်ကြွင်းများ၊ carbonaceous ကျိုးပဲ့စများ (သို့မဟုတ်) ကောင်းစွာရွေးသန့်သည့် quartz sand များကဲ့သို့ ပြောင်းလဲခြင်းမရှိသော လက်ကျန်ပစ္စည်းများသည် diagenetic ပုံဆောင်ခြင်း၏ အထောက်အထားများဖြစ်ကြသည်။ cherts များ၌ chalcedonic quartz မှ ရွယ်သေးစေ့ဖွဲ့ quartz သို့ ပြန်လည်ပုံဆောင်ခြင်းကြောင့် ဖယောင်းရောင်လက်မှ ခပ်မှိုင်မှိုင်ကျောက်သားရောင်လက်သို့ ပြောင်းသွားသည်။



A လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးအောက်၌မြင်ရသော စံနမူနာပြ granbolastic (mosaic) ပုံဆောင်ကျောက်သားဆင်၊ B ကောင်းစွာရွေးသန့်သော sand က ပုံဆောင် limestone ထဲမှာ ပေါလောဖြစ်နေပြီး ကျောက်သည် မူလက sand မှ calcarenite ဖြစ်၍ ကာဗွန်နိတ်အစေ့မှုန်များသည် ပြန်လည်ပုံဆောင်ခဲ့ကြောင်း ညွှန်ပြနေသည်။ C တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအားဖြင့် စေ့ဖွဲ့ကျောက်သားသို့ ပြန်လည်ပုံဆောင်ထားသော Biomicrite (shelly micrits)

သဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုးသို့ပြောင်းလဲခြင်းသည် တစ်စုံတစ်ခုသော အပူချိန်များ၌ ဖြစ်ပေါ်ကြခြင်းကြောင့် ၎င်းအချက်သည် နစ်မြုပ်သည့်အနက်ကို သွယ်ဝိုက်၍ညွှန်ပြနေသည်။ SiO_2 သဏ္ဍာန်ပြောင်းခြင်းသည် ကွင်းထဲ၌ပင် သိရှိနိုင်သောကြောင့်အထူးတဖိုးတန်သည်။ အတိုချုပ်အားဖြင့် SiO_2 ၏ ရေပါသော ပုံဆောင်မဲ့အသွင်သဏ္ဍာန် (opal - A) သည် diatoms, radiolarians နှင့် sponges အချို့တို့၏ အရိုးစုများ၌ တည်ဆောက်ထားကြပြီး ၎င်းသည်နစ်မြုပ်သော အနက် (၃၅၀ မီတာ) နှင့် ညီမျှသည့် အပူချိန်တွင် အလွှာလိုက် cristobalite နှင့် tridymite (opal - CT) သို့ သဏ္ဍာန်ပြောင်းသွားသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် (၈၀%) သို့မဟုတ် ၎င်းထက်ပိုသော diatom အရိုးစုတွေပါသည့် အနည်တစ်ခုသည် မြေကြီးကဲ့သို့ အလွန်ပွသော diatom မှ ဖန်ရောင်နှင့် ကြွတ်ဆတ်သော opaline chert သို့ ပြောင်းလဲသည်။ အနက်ပိုများလာသောအခါ (၂၀၀၀ မီတာ) နှင့်တူညီသည့် အပူချိန်၌ opal-CT က quartz သို့ပြောင်းသည်။ quartzသည် အများအားဖြင့် chalcedonic ဖြစ်၍သဏ္ဍာန်ပြောင်းလာသည့် chert ကို ဖယောင်းရောင်လက်ပေးသော်လည်း မသန့်စင်သော (porcelanous) ကျောက်၏အမြင်မှာ မပြောင်းမလဲကျန်ရစ်သည်။

diagenesis အတွင်း၌ အနည်ကျတွင်းထွက်များကို အခြားတွင်းထွက်များက ခါတ်သဘောအားဖြင့် အစားထိုးရာတွင် အများအားဖြင့် ပုံဆောင်ခဲ့စွဲ့ကျောက်သားဆင် ဖြစ်ပေါ်သည်။ အများအားဖြင့် အစားထိုးခံရသော တွင်းထွက်များမှာ dolomite, calcite, ankerite, quartz, opal-CT, iron oxides, iron sulfides နှင့် apatites တို့ဖြစ်ကြသည်။ သိသာထင်ရှားသောသွင်ပြင်လက္ခဏာများမှာ (၁) မူလက aragonite (သို့မဟုတ်) calcite တွေပါသည်ဟုသိထားသည့်ရှုပ်ကြွင်းများ(သို့မဟုတ်) oolites များသည် ယခုအခါ အခြားတွင်းထွက်တွေဖြစ်နေသည်။ (၂) အစားထိုးခံရသော တွင်းထွက်များ၏ အလုံးအခဲ (သို့မဟုတ်) ပရမ်းပတာကိုယ်ထည်များသည် bedding (သို့မဟုတ်) အခြားမူလနေထားများကို ဖြတ်သန်းနေကြသည်။ (၃) အချို့သော မူလတွင်းထွက်များပါသည်ဟု မြေပုံထုတ်စဉ်က သိထားသော formations

များသည် နေရာအချို့၌ အခြားတွင်းထွက်တွေ ပါနေကြသည်။ diagenetic အစားထိုးခြင်း၏ အကြမ်းဖျင်းကျရောက်ချိန်ကို အစားထိုးခံကိုယ်ထည်၏ ပတ်လည်မှ bedding ၏ ကျစ်မာခြင်းအတိုင်းအတာနှင့် ဆုံးဖြတ်သည်။

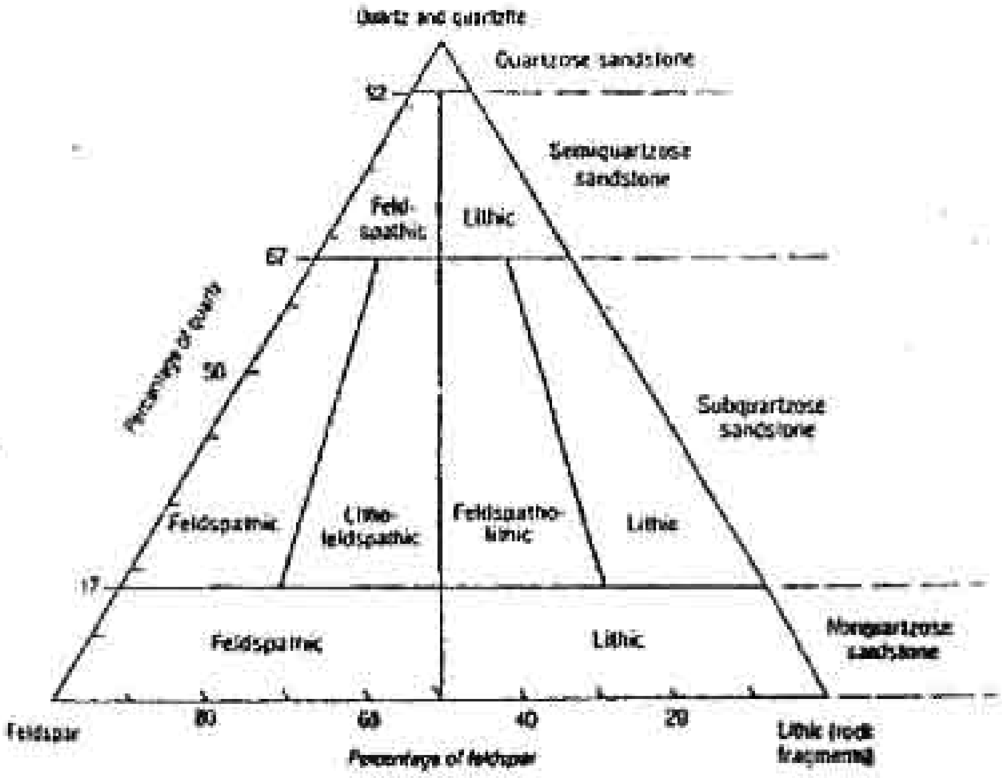
diagenetic အပြောင်းအလဲအများအပြားကို formations (သို့မဟုတ်) အခြားမူလကျောက်ယူနစ်များအပေါ်၌ zones များအဖြစ် မြေပုံထုတ်နိုင်သည်။ ဤနည်းအားဖြင့် zones များသည် နစ်မြုပ်သော အနက်၊ diagenetic အပူချိန် (သို့) ငွေ့ရည်များ၏လုပ်ဆောင်ချက်များ၏ စနစ်တကျအပြောင်းအလဲများကိုဖော်ပြသည်။

<u>အနည်ကျကျောက်များအားအမည်ပေးခြင်း</u>

ဤနေရာ၌ အနည်ကျကျောက်များအား ဓာတုအားဖြင့် ဖွဲ့စည်းပုံ (သို့) အစေ့မှုန်အရွယ်အစားအရ အမျိုးအစားခွဲသည်။အချို့သောကျောက်များ၏ ဖြစ်ပေါ်ပုံအရ မျိုးကွဲများကို နောက်အခန်းများ၌ ဖော်ပြသည်။

<u>silicate - rich sandstone</u> - ကျောက်သားဆင်အရင်း၏ sand အနည် မှုန်များ၏အကြား၌ silt နှင့် clay အရွယ်အစားကျိုးပဲ့စာတွေရှိလျှင် wacke နှင့် ဤ matrix တွင်းထွက်တွေမပါလျှင် arenite ဟု အမျိုးအစားခွဲသည်။ graywacke ၌ ရွယ်သေး matrix များသည် အလွန်ပုံဆောင် (သို့မဟုတ်) အလွန်ကျစ်မာသဖြင့် ကျောက်သည်ထူးထူးခြားခြားမာကြောပြီး sand အမှုန်တွေက မည်သည့်အမျိုးအစားဖြစ်စေကာမူ အမဲရောင်စုံနမူနာရှိကြသည်။

sandstone တွေအား လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးကိုအသုံးပြုပြီး ကျောက်ထဲ၌ပါသော အစေ့မှုန်များ၏အမျိုးအစားအပေါ်တွင် အခြေခံ၍ ဆက်လက်အမျိုးအစားခွဲနိုင်သည်။ ထိုသို့ခွဲခြားရန် (၁) quartz နှင့် quartzite အစေ့မှုန်များ (၂) feldspar အစေ့မှုန်များနှင့် (၃) lithic (ကျောက်) အစေ့မှုန်များ၏ အချင်းချင်းအကြား အချိုးအစားကို ပထမဦးစွာခန့်မှန်း၍ အောက်ပုံတွင် ၎င်းတို့၏ဖွဲ့စည်းပုံကို နေရာချထားရမည်။



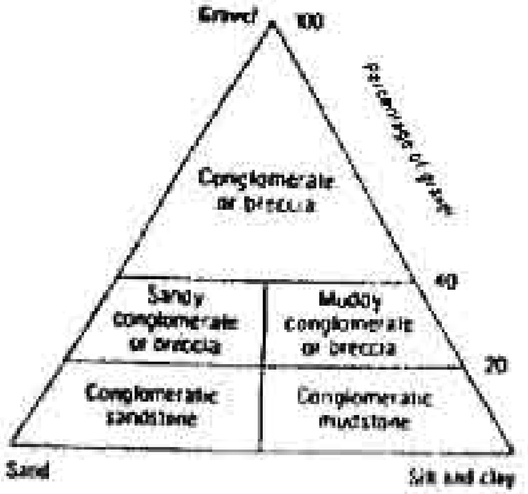
အဓိကကျိုးပဲ့စာအစေ့မှုန်ဟုပ်စု (၃)ခု၏ အချိုးအစားအပေါ်၌ အခြေခံ၍ sandstone များအား အမည်ပေးပုံ

ဤအမျိုးအစားခွဲခြားခြင်း၏အားသာချက်မှာ ကျောက်နာမည်တစ်ခုစီသည် provenance (မူရင်းဝတ္ထုပစ္စည်း) ကို ညွှန်ပြသကဲ့သို့ နိုင်းယှဉ်ဥတုချေဖျက်ခြင်း အတိုင်းအတာ relative weathering maturity ကိုလည်း ညွှန်ပြသဖြင့် ရင်းမြစ် ဒေသ၏ မြင့်တက်မှုနှင့် တိုက်စားမှုနှုန်းကိုညွှန်ပြသည်။ microscopic petrography အပေါ်အခြေခံသော အမျိုးအစားခွဲခြားခြင်းနှင့် ကွဲပြားမှုမှာ အခြားကျောက်အပိုင်း အစတွေ့နှင့်တူသော chert အစေ့မှုန်များသည် quartz ထဲ၌ မဟုတ်ဘဲ ကျောက် အစေ့မှုန်များထဲတွင် ပါဝင်ခြင်း ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ chert အစေ့မှုန်များကို

လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့်ပင်သိရှိနိုင်လျှင် (၎င်းတို့ပေါ်များလျှင် သိရှိနိုင်သည်။) ၎င်းတို့အားကျောက်အမည်၌ chert - grain subquartzose sanstone ဟု ထပ်ဖြည့်နိုင်သည်။ အများစုမှာ မီးတောင်ပစ္စည်းများမှရသော sand တွေဖြစ်လျှင် volcanic (သို့မဟုတ်) andesite ဟု အထူးပြုရမည်ဖြစ်ပြီး တွင်းထွက်အမျိုးအစားတွေသိသာ လျှင် biotitic စသည်ဖြင့် ထပ်ဖြည့်နိုင်သည်။

တွဲဆက်ပစ္စည်းများအား အများအားဖြင့် နာမဝိသေသနအဖြစ် calcareous dolomitic နှင့် siliceous ဟုအသုံးပြုသော်လည်း ၎င်း၏အခေါ်အဝေါ်များကို သာမန်ကျိုးပဲ့တာပစ္စည်းများပါဝင်မှုအတွက် သုံးစွဲလေ့ရှိသောကြောင့် calcite - cemented , dolomite - cemented နှင့် quartz - cemented ဟု သုံးသင့်သည်။

Silica - rich rudites - အနည်းငယ်ဝေါင့်ချွန်နှင့် လုံးဝိုင်းသော clasts တွေပါလျှင် congomerates ဟုခေါ်ပြီး အားလုံးမှာ ဝေါင့်ချွန် clasts တွေဖြစ်လျှင် breccia (သို့မဟုတ်) sharpstone conglomerates ဟုခေါ်သည်။ အောက်ပုံမှာ ခွဲသန့်မှုအပေါ်၌ အခြေခံသည်။



gravel အရွယ် clasts တွေပါသော ကျောက်များအတွက် အမည်များ။

အများအားဖြင့် ၄၀ % မျှဦးငါ့အပေါ်က ကျောက်တွေသည် clast - supported နှင့် ၂၀% မျှဦး၏ အောက်ကကျောက်တွေသည် matrix supported ဖြစ်ကြသည်။

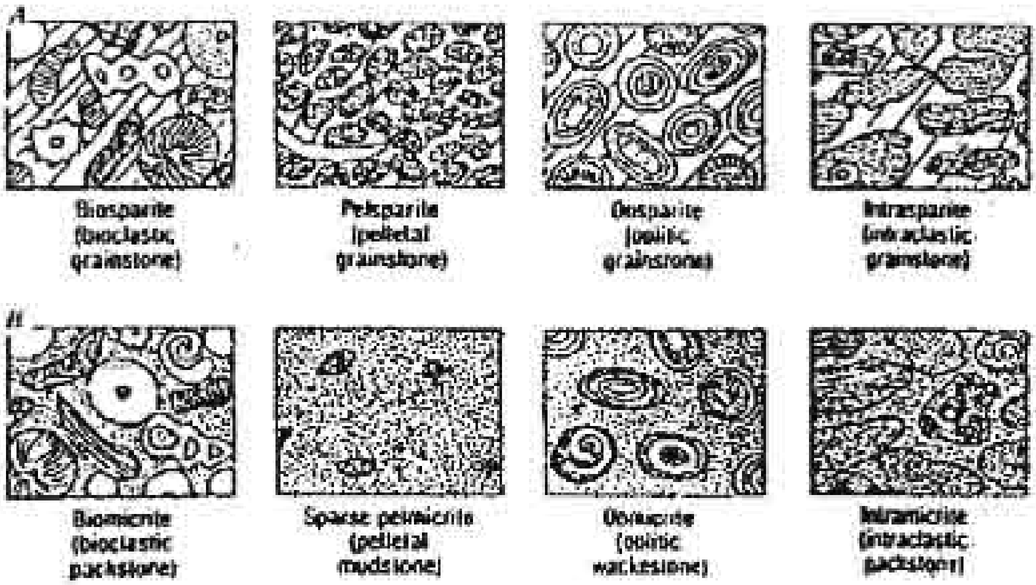
ပိုင်းခြားရင်းသော နှစ်မျိုးခွဲခြားမှု၌ clast supported rudite တွင်ကြီးသော clasts တွေက ထိနေအောင် ကောင်းစွာရွှေးသန့်၍ matrix supported တွင် ထိုသို့ မဟုတ်။ ၂ - ၆ မီလီမီတာအတွင်း clast တွေသည် sand တွေနှင့် တူသဖြင့် သေချာစွာရှာဖွေ၍ တိုင်းတာသင့်သည်။ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းအခွံများ၏ pebble အရွယ်အကျိုးအပဲ့တွေသည် ရွယ်ကြီး sandy ကျောက်တွေထဲ၌ အမှတ်တမဲ့မတွေ့ ဖြစ်နေတတ်သည်။

Rudites တွေ၌ clast တွေသည် မည်သည့်ကျောက်အမျိုးအစားဟု ခွဲခြားနိုင်လောက်အောင် အရွယ်ကြီးသဖြင့် provenance ကို ညွှန်ပြနိုင်သောကြောင့် အထူးတန်ဘိုးရှိသည်။ အကယ်၍ ကျောက်အမျိုးအစားတစ်ခုက အများစုဖြစ်နေလျှင် chert pebble conglomerate ကဲ့သို့ ကျောက်အမည်ကို အသုံးပြုကြသည်။ သေသေချာချာ provenance လေ့လာမှု၌ ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွင် စတုရန်းမီတာအကွက် ပေါင်းများစွာမှတ်သား၍ရင်းတို့အထဲမှ gravel အရွယ် clast အားလုံးအား ရေတွက်ရသည်။ clast ပုံသဏ္ဌာန်တွေသည်လည်း provenance ကို ညွှန်ပြနေမည်။ ဥပမာ- လုံးဝိုင်းသော clasts များ၏တစ်စုံတစ်ရာ ပွန်းစားထားသည့် clasts များသည် မူရင်းဒေသရှိ conglomerate ကို ညွှန်ပြနေသည်။ Rudites များ၌မာကြော၍ မါတ်သဘောအရတည်မြဲသော အကျိုးအပဲ့များ (chert, vein quartz, quartzite, quartzose hornfels, silicified သို့မဟုတ် devitrified rhyolites စသည်) မှလွဲ၍ အခြားပစ္စည်းများက အနည်းအကျဉ်းသာပါလျှင် mature ဖြစ်သည်ဟုခေါ်သည်။ အကယ်၍ ၎င်းတို့ထဲ၌ အားပျော့(သို့မဟုတ်) ဓါတ်သဘောအရ မခိုင်မြဲသည့် clasts (mudstone, limestone, slate, dolomite, intermediate မှ mafic မီးတောင်ကျောက်များ၊ feldspathic မြေနက်ပိုင်းမီးသင့်ကျောက်များ၊ schist စသည်) တို့က ၁၀ % ထက်ပို၍ပါလျှင် immature သို့မဟုတ် polymictic ဟုခေါ်သည်။

<u>Silicate – rich lutite</u> - ကောင်းစွာဖွေးသန့်သော siltstone လဲရှိ အစေ့မှုန်များကို အများအားဖြင့် လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးတစ်ခုဖြင့် မြင်နိုင်သော်လည်း clay ကြွယ်ကျောက်များကို နောက်ထပ်စမ်းသပ်မှုတွေလိုအပ်သည်။ ကောင်းစွာဖွေးသန့်သော claystone တွေသည် အထူးသဖြင့် စိုထိုင်းနေလျှင် ခဲးဖြင့်လှီး (သို့မဟုတ်) ခြစ်ထုတ်လိုက်လျှင် ချောမွတ်သောဖယောင်းအသိအတွေ့ရှိပြီး သွားငါ၏အကြားမှာ ပွတ်ကြည့်လျှင် ဖြုတ်ရှရှမနေ၊ silt နှင့် clay တွေရောနေသော mudstone တွေ၌ ပေါကြွယ်သည့် clay အရွယ်အစားဝတ္ထုပစ္စည်းတွေက ပိုကြီးသောအစေ့မှုန်တွေကို ဖုံးကွယ်ထားကြသဖြင့် claystone နှင့် ဆင်တူသော်လည်း သွား သို့မဟုတ် ခဲးနှင့် ခြစ်ကြည့်ပါက ဖြုတ်ရှရှနေသည်။ ချွဲသန့်မှုညံ့သည့် mudstone သည် အများအားဖြင့် ကွဲထွက်သောမျက်နှာပြင်များပေါ်၌ ပေါကြွယ်သည့် clay တွေက sand တွေကို ဖုံးကွယ်ထားနိုင်သော်လည်း ရှင်းရှင်းလင်းလင်းရှိ သော ဥတုချေဖျက်ထားသည့် မျက်နှာပြင်ပေါ်မှာ မြင်တွေ့နိုင်သည်။ sandy mudstone သည် ရှင်းရှင်းလင်းလင်းရှိသည့် ဥတုချေဖျက်ထားသော မျက်နှာပြင်များပေါ်မှလွဲ၍ အခြားမျက်နှာပြင်များပေါ်၌ mudstone နှင့်တူသည့် muddy fine sandstone (fine wacke) သို့ တဖြည်းဖြည်းပြောင်းသွားသည်။

Shale သည် အချပ်လိုက်ကွဲအင် (fissility) ရှိသော lutite တစ်ခုဖြစ်ပြီး အများအားဖြင့် ပါးလွှာသည့် bedding လွှာပါးရှိသည်။ (သို့သော် ဤအမည်ကို silicate ကြွယ် lutite တွေအတွက်လည်း သုံးသည်။) Silty (သို့မဟုတ်) sandy shales များ၌ ကွဲအင်ကိုပြိုင်နေသည့် ကြည့်မြင်နိုင်သော လကြောင်းပြားတွေအများကြီးပါသည်။ argillite အမည်အား တခါတရံ၌ ခေါင့်ချွန်အပိုင်းအစတွေအဖြစ်ကွဲထွက်သည့် ခက်မာသော lutite တွေအတွက် သုံးသော်လည်း HCl အပျော့နှင့် ဓါတ်ပြု၍ အမြှုပ်တွေမထွက်ခြင်းဖြင့် calcite ကွဲဆက်ထားသည့် lutite မှ ခွဲခြားသည်။

Limestone - အများစုမှာ calcite (သို့မဟုတ်) aragonite တွေပါပြီး ကျိုးပဲ့ကျောက်သားဆင်ရှိပါက အစေ့မှုန် အရွယ်အစားအရအမည်ပေးသည်။ ၂ မမထက်ကြီးသော အရွယ်အတွက် calcirudite ၂ - ၁/၁၆ မမ အရွယ်အတွင်း၌ calcarenite နှင့် ပို၍သေးသောအရွယ်အတွက် calcilutite (သို့မဟုတ် micrite သို့မဟုတ် lime mud) တို့ဖြစ်ကြသည်။ရွှေသန့်ခြင်းအပေါ် မှာမူတည်၍ နောက်ထပ်အမည်တွေပေးထားသည်။ grainstone သည် micrite (calcilutite) matrix မပါသည့် calcarenite (သို့မဟုတ်) calcirudite ဖြစ်သည်။ packstone မှာ တော်တော်လေးကြွယ်ဝသည့် micrite matrix နှင့် ပို၍ကြီးသော အစေ့မှုန်တွေက ထိစပ်နေသော (clast - supported) calcarenite သို့မဟုတ် calcirudite ဖြစ်သည်။



အကျိုးအပဲ့ကျောက်သားဆင်ရှိသော limestone များအားအမည်ပေးခြင်း။ A. Sparry (ရွယ်ကြီးပုံဆောင်သော) calcite တွဲဆက်ပစ္စည်းများက အစေ့မှုန်တွေကြားနေရာလပ်များ၌ ဝင်ဖြည့်သည်။ (မျဉ်းကြောင်းပုံစံများသည် calciteကွဲအင်များဖြစ်ကြသည်) B. Micrite (calcilutite) က ရွယ်ကြီး အစေ့မှုန်တွေအကြားမှာ ဝင်ဖြည့်သည်။

wackestone သည် sand အရွယ် (သို့မဟုတ်) ပိုကြီးသောအစေ့မှုန်တွေက ၁၀ % ထက် ပိုပါသည့် micrite supported mixture အရောအနှောဖြစ်သည်။ lime mudstoneကပိုကြီးသော clastsတွေက ၁၀% ထက်နည်းသည့် micrite ဖြစ်သည်။

အပေါ်ပုံ၌ limestone များကို အစေ့မှုန်များ၏ အတွေ့ရများသော အမျိုးအစား (၅) ခု အရ အမည်ပေးထားသည်။ (၁) biocalsts (နိုးစုရုပ်ကြွင်း အစေ့မှုန်များ) (၂) pellets (pelloids ဟုလည်းခေါ်သည်။) (၃) Oolites (သို့မဟုတ် ooids) နှင့် pisolites (၄) intraclasts (limestone ၏ အတုံးအပဲ့ များ) နှင့် micrite (sand အရွယ်ထက် ပိုငယ်သော အစေ့မှုန်အားလုံး) တို့ ဖြစ်ကြသည်။ အစေ့မှုန်အမျိုးအစား အများဆုံးအရ အမည်ပေးသည်။

နေထားအပေါ်အခြေခံပြီး ဇီဝဖြစ် limestone မျိုးနှစ်ခုကိုထပ်၍ အမျိုးအစားခွဲသည်။ Reefal limestone, biohermite (Folk,၁၉၅၉) သို့မဟုတ် boundstone (Dunhan ၁၉၆၂) တို့သည် အဓိကအားဖြင့် အောက်ခြေ၌ တွယ်ကပ်နေသည့် သက်ရှိများ၏ နိုးစုများအား စံနမူနာအားဖြင့် algae ကဲ့သို့အကောင်များက ဖုံးအုပ်တွဲဆက်ထားသော ထူထပ်သည့် မှန်ဘီလူးခုံး (သို့မဟုတ်) ဘေးဘက် ဖတ်စောက်သည့် ကိုယ်ထည်များကို တည်ဆောက်ထားသည်။ Biostromal သည် အလားတူပစ္စည်းများပါဝင်သော်လည်း ပြားချပ်ချပ်အလွှာများ(သို့မဟုတ်) ခပ်ပါးပါး မှန်ဘီလူးခုံးများကတည်ဆောက်ထားသည်။ မည်သည့် limestone အမျိုးအစားကိုမဆို alagl, stromatolitic နှင့် coralline နာမဝိသေသနများဖြင့် ဆက်၍အသုံးပြုသည်။

diageneticကျောက်သားဆင်နှင့် limestoneများမှာ ပုံဆောင် crystalline (သို့မဟုတ်crystallized)limestoneဖြစ်သည်။အစေ့မှုန်အရွယ်အစား နာမဝိသေသန များသည် အစေ့မှုန်ကြီးထွားမှုပမာဏကို ညွှန်ပြရာ၌ အသုံးဝင်သည်။ ၁ မမ ထက် ကြီးပါက coarse, ၁ - ¹⁄₄ မမ ကို medium နှင့် ¹⁄₄ မမထက်ငယ်ပါက fine တို့ ဖြစ်ကြသည်။

<u>Dolomite (dolostone)</u> - အများစုမှာ dolomite တွင်းထွက်တွေဖြစ်ကြသည်။ မျိုးကွဲအများစုမှာ ပုံဆောင်ခဲ့သော diagenetic ကျောက်သားအင်္ဂါများရှိကြသဖြင့် နာမဝိသေသနအား ကျောက်အမည်များရှေ့မှာ သုံးရန်မလိုအပ်။ ပုံဆောင် limestone များမှာ ကဲ့သို့ အစေ့မှုန်အရွယ် နာမဝိသေသနများက အများအားဖြင့် အသုံးဝင်ကြသည်။ မူလအစေ့မှုန်များနှင့် ကျောက်များကို oolitic dolomite ကဲ့သို့ အမည်များပေးသည်။ တဖြည်းဖြည်းပြောင်းသွားခြင်း (သို့မဟုတ်) လက်ကျန် နေထားများ (သို့မဟုတ်) လက်ကျန်ဝတ္ထုပစ္စည်းများကပြခြင်းဖြင့် တစ်စုံတစ်ခုသော limestone အား အစားထိုး၍ ဖြစ်ပေါ်သည့် ကျောက်များကို dolomitized oolitic packstone ကဲ့သို့ စုပေါင်းအမည်များပေးသည်။

<u>Phosphorite</u> - အများစုမှာ အကာပုံဆောင် microcrystalline သို့မဟုတ် cryptocrystalline apatite (collophane) တွေက အမိုးများ၊ oolites, pellets, အလုံးအခဲများ၊ အစာတောင်းများနှင့် ရှယ်သေးအမှုန်များပုံစံဖြင့် ပါဝင်ကြသည်။ လတ်လတ်ဆတ်ဆတ်ဆိုလျှင် သက်လယ်ကပ်နှင့်ဝိုအသက်ကြီးသော ကျောက်များ သည် စိမ်းပြာမွဲပြာရောင်ရင့်ရင့်မှ အနက်ရောင် သို့မဟုတ် အညိုရောင်ရှိ၍ သတ်နှောင်း ကပ်ကျောက်များတွင် စိမ်းပြာအညိုရောင်ဖျော့မှ ပုံမှန်အညိုရောင် (သို့) လိမ္မော်ရောင် ရှိကြသည်။ အရောင်ပိုရင့်သော မျိုးကွဲများ၌ အဖြူ (သို့မဟုတ်) မွဲပြာရောင်ဖျော့ဖြင့် နောက်ထပ်အပေါ်မှ ဖုံး (bloom) ထားပြီး အနည်းငယ်ပြာနှင့် အရောင်ဖျော့မျိုးကွဲ များအားအစိမ်းရောင်ဖြင့် နေရာကွက်၍ ဖုံးအုပ်ထားသည်။ Pyrite နှင့် ငါးအကြေး ခွံတွေအများအားဖြင့်ပါကြသည်။ တွဲဆက်ပစ္စည်းများမှာ စံနမူနာအားဖြင့် ရှယ်သေး စီလီကာပစ္စည်းများ၊ calcite (သို့မဟုတ်) dolomite များဖြစ်ကြသည်။ Bedded phosphorite များသည် သတ်ရှိကြွယ် (kerogenic) လွှာပါးထပ် siliceous ကျောက် များ (သို့မဟုတ်) calcilutite, shale, dolomite တို့နှင့် စိမ်းပြာတွဲဘက်နေကြသည်။ အလုံးအခဲအစုအပုံများသည် အလွန်နေးကွေးစွာစုပုံသော sandy အနည်များထဲ၌ glauconite နှင့်အတူ ရှိနေကြသဖြင့် လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်ဟု ယူဆစေသည်။

siliceous oozes ၊ ခိုင်မာလာသည့် ကျောက်စိုင်နုန်းများမှ ဖြစ်ပေါ်လာသော diatomite, radiolarite နှင့် spiculite (sponge spicules ပါဝင်သည့်) မှ siliceous မှိုစုများ ပေါ်ကြွယ်သည့် နို့နို့ mudstone (သို့မဟုတ်) limestone များအထိ ရှိကြသော များစွာကျစ်မာခြင်းမရှိသည့် (သို့မဟုတ်) ပုံဆောင်ခြင်းမရှိသည့်ကျောက်များ ဖြစ်ကြသည်။ siliceous မှိုစုကြွယ်သောကျောက်များသည် အများအားဖြင့် သက်ထဲ၌ ပေါ်ပြီး မလွှနစ်ခြင်းပေါက်များရှိပွကာ အရောင်မဖျော့ဖျော့နှင့် HCl မှာ မပျော်ဝင်။

Opaline chert က ဖန်ကဲ့သို့ရှိပြီး ကြွပ်ဆတ်သော သက်ထဲ၌ပေါ်သည်။ Porcelanite က ခက်မာပြီး ရေ့မလာက်ရသေးသည့် ကြွေကဲ့သို့ကွဲကာ ကုန်စွဲထုလျှင် ချွင်ကန့်မြည်၍ အပေါက်ငယ်လေးလေးတွေများသောကြောင့် ရောင်သတ်မှိန်နှင့် လွှာမှာစေးကပ်သည်။ Chalcedonic chert က လက်ထဲ၌လေး (quartz နှင့် နီးစပ်သော သိပ်သည်းခြင်း) ပြီး ဖယောင်းရောင်လက်နှင့် အများအားဖြင့် poaline chert ထက် လွှာပါးများ၌ အရောင်ပိုရင့်ကာ ပိုရှိအလင်းပိတ်သည်။ Quartz chert သည် အစေ့မှုန်တွေကြီးထွားခြင်းကြောင့် အဏုစေ့ဖွဲ့ကျောက်သားဆင်ရှိ၍ ရွယ်သေးမှ quartzite ၏ ကျောက်သားရောင်ရှိကာ ဖုထစ်အက်ကြောင်းရှိသည်။

ဤ siliceousကျောက်များသည် အများအားဖြင့် မီလီမီတာအနည်းငယ်မှ ၁၀ သို့မဟုတ် ၂၀ စင်တီမီတာထုသော ထူးခြားသိသာသည့် ကျောက်လွှာများ ဖြစ်ပေါ်ကြပြီး လွှာပါးလေးတွေရှိက အစပထမ၌ သက်ရှိပစ္စည်း (sapropelic) တွေ ကြွယ်ဝသည်။ ထင်ရှားသိသာစွာကွဲပြားသောကျောက်မှာ limestone, dolomite နှင့် siliceous အနည်များထဲရှိ အလုံးအခဲနှင့် ပရမ်းပတာပုံသဏ္ဍာန်ဖြစ်ပေါ်သော chert များဖြစ်ကြသည်။ ဤ concretion တွေပါသော စံပြုအစားထိုးခံကိုယ်ထည်များသည် ကာဗွန်နိတ်ရုပ်ကြွင်းများနှင့် ကျောက်လွှာထပ်ပါးများ၏ အတွင်းပိုင်း လက်ကျန်များပြနေကြပြီးနောက်ဖြစ် banding များသည် အလုံးအခဲများနှင့် ပြိုင်လု နီးပါး (သို့မဟုတ်) ပရမ်းပတာဖြင့် ဖေါ်ပြနေကြသည်။ diagenesis ၏ ရှေ့ဦး အဆင့်၌ ဖြစ်ပေါ်သော အလုံးအခဲများသည် opal - CT ပါနိုင်သော်လည်း

[illegible]
ကျောက်ထဲတွင် limestone နှင့် ... ထိုသည်သည်း ... အားကြီးစွာ
... ကျောက်၏ ... မှုန်ကျောက်များနှင့် chert ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

<u>volcani clastic tufite</u> မီးတောင်ဖန် သဲမှုန် vitric နှင့် ရွှံ့ပါသောကျိုးပဲ့အနည်မှုန်များသည် အများအားဖြင့် diagenesis အရ ဖန်သားပျောက် devitrify ဖြစ်၍ chert နှင့် အလွယ်တကူလွဲမှားနိုင်သည့် မာကြောသောကျောက်များသို့ပြောင်းသည်။ ထိုအခါ ပြောင်းသော volcaniclastic tufite သည် zeoline (သို့မဟုတ်) ... သတ်မှတ်၍ အစရှိသည့် ... ကိုတွေ့ရှိရကြောင်း တွေ့က အလွန်ဥတုချေဖျက်ခံရသောအခါ အလွယ်တကူခွဲခြားသိရှိနိုင်သည်။ စိတ်ရှည်စွာ လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးနှင့်ကြည့်လျှင် သေးငယ်သော ပုံဆောင်မှတ်နှာပြည့်တပြည့် feldspar နှင့် အခြားမီးသင့်ကျောက်အစေ့မှုန်များကို အမြဲတမ်းနီးပါးဖြင့် တွေ့ရသည်။ Volcaniclastic lutite များသည် မီးတောင်ကျောက်များ (သို့မဟုတ်) မီးသင့်ကျောက်တွင်းထွက်အစေ့မှုန်များ (သို့မဟုတ်) pumice lapilli များပါသော sandstone များနှင့်လည်း တွဲဘက်နိုင်သည်။

<u>Evaporites</u> - အနည်းနှင့် အများသန့်စင်သည့် ဤမှေ့ပျံကျောက်များတို့ပါဝင်သောတွင်းထွက်မျိုးနွယ်စိတ်များအရ anhydrite rock, gypsum rock, halite (သို့မဟုတ် ဆား) rock စသည်ဖြင့်အမည်ပေးကြသည်။ အကယ်၍ အခြားအနည်ကျပစ္စည်းတွေကအဓိကဖြစ်နေလျှင် ပါဝင်သောတွင်းထွက်အမည်များကိုနာမဝိသေသနပြု၍ gypsiferous shale, amhydrite bearing dolomite စသည်ဖြင့် သုံးသည်။ ကျောက်သားဆင်မှာ အားလုံးနီးပါး၌ ပုံဆောင်ကျောက်သားဆင်ဖြစ်သော်လည်း ပွိုချသောနေရာ၌ တွင်းထွက် ကြီးထွားမှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော အစေ့မှုန်အရွယ်နှင့် ကျောက်သားဆင်ကို မှတ်တမ်းယူမှာဖော်ပြသင့်သည်။ gypsum sand ကဲ့သို့ ကျိုးပဲ့ဖြစ်ပေါ်သော အစေ့ကျောက်အသားကိုလည်း ဖော်ပြရမည်။

သံကြွယ်ကျောက်များ - ၎င်း၏သံဓာတ်သည်ခြင်းများမှ ၎င်းကျောက်နာပြင်ပေါ်၌ ဝါညို ရောင် (သို့မဟုတ်) နီရဲရဲ hydrated iron oxide သို့ ပြောင်းလဲမှုနှင့် အများအားဖြင့် ၎င်းတို့၏ သံလိုက်ဓါတ်တို့ဖြင့် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် သိလွယ်သည်။ အဓိကမျိုးကွဲ (၄) ခုမှာ (၁) oolites (သို့မဟုတ်) hematite, magnetite, chamosite, greenalite (kaolinite serpentine ထဲမှ သံပါဝင်းထွက်) (သို့မဟုတ်) glauconite တို့၏ နေထားမဲ့ pellets များ၏ bedded arenite ဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့အရ အမည်ပေးသည်။ (ဥပမာ oolitic hematite arenite) (၂) အများအားဖြင့် လွှာပါးထပ်သော (သို့မဟုတ်) အလုံးအခဲလိုက် lutite ဖြစ်ပြီး ၎င်း၌ siderite, hematite, hydrated iron oxides, silica တွင်းထွက်များ၊ iron sulfide, သံဓါတ်နည်းပါးသည့် ကာဗွန် နိတ်များနှင့် clay တွေ၏အမျိုးမျိုးသော အရောအနှောများဖြစ်ကြသည်။ (၃) စိုစွတ် ပူနွေးသောရာသီဥတု၌ အလွန်အမင်း ဓါတ်သဘော ဥတုချေဖျက်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် မြေကြီးဆန်ဆန်မှ အလုံးအခဲအလိုက် အနီရောင်ကြွင်းစုကျောက် laterite နှင့် (၄) ကမ်းခြေ (သို့မဟုတ်) မြစ်ချောင်းများထဲ၌ သယ်ဆောင်ပို့ချသိုက် များအဖြစ် ကြွယ်ဝလာသည့် magnetite, hematite နှင့် ilmenite တို့ပါဝင်သော sandstone, ၎င်းတို့ကို magnetite - rich nonquartzose sandstone စသည်ဖြင့် အမည်ပေးကြသည်။

Carbonaceous နှင့် kerogen ကြွယ် ကျောက်များ - ကာဗွန်ကြွယ် ကျောက်များအား ကျစ်မာခြင်းနှင့် ကျောက်မီးသွေးဖြစ်စဉ် coalification series ၏ ရုပ် အပူကျရောက်ခြင်းကြောင့်အပြောင်းအလဲများ၏ အတိုင်းအတာအရ အမျိုး အစားခွဲခြား၍ အမည်ပေးသည်။

(၁) Peat - မြုံကွဲသောနှင့် အချို့အဂက်စွတ်စိုနေသော အပင်အပိုင်းအစ များ၏ မြေပေါ်သိုက်များ

(၂) Lignite - ကြေမွလွယ်သောအညိုရောင်ကျောက်မီးသွေးဖြစ်ပြီးခြောက် သွားလျှင် ထင်ထင်ရှားရှား အက်ကြောင်းတွေပေါ်လာပြီး အများအား ဖြင့် သိသာသည့်အပင်၏သစ်သား (သို့မဟုတ်) အရွက်အစိတ်အပိုင်း တွေ့ပါသည်။

(၃) Sub - bituminous coal အနက်ရောင်မှ အညိုရောင် ရှင့်ရှင့်နှင့် ကျောက်မီးသွေးသည် အတိုင်းအထား တစ်ခုအထိ ကြေမွလွယ်ပြီး မှတ်ရောင်အညိုရှိသည်။ သိသာသည့်အဝင်ရုပ်ကြောင်းတွေပါပြီး bedding ကို ဒေါင့်မှန်ပြုသော joint အညှာတွေရှိသည်။

(၄) Bituminous - အနက်ရောင်မှ အညိုရင့်ရင့်ကျောက်မီးသွေးအမာစားသည် bedding ကို ဒေါင့်မှန်ပြုသည့် joint တွေ ထင်ထင်ရှားရှားရှိသည်။ ခပ်မွဲမွဲနှင့် တောက်ပြောင် အလင်းပြန်သော အလွှာနှစ်ခုကြောင့် အများအားဖြင့် ထပ်ပါးလွှာများရှိသည်။ (sapropel ကြွယ်ဝ၍ အမဲဆီရောင်လက်ရှိပြီး အတုံးလိုက်ရှိသော cannel coal မှတပါး)

(၅) Anthracite-အနက်ရောင်အမာစားနှင့်စံပြုအတုံးလိုက်ကျောက်မီးသွေး၌ သတ္တုရောင်လက်မှိန်နှင့် ခရုပတ်အက်ရာရှိသည်။

အသုံးပြုနိုင်သည့် ကျောက်မီးသွေး၌ ၅၀ % အထိ စီလီကိတ်နှင့် ကာဗွန်နိတ်ပြာတွေပါနိုင်သည်။ (၎င်းတို့သည် မီးမလောင်နိုင်သော အရောအနှောတွေဖြစ်ကြသည်။) ပြာ (၅၀ - ၈၀) % ပါသော ကျောက်ကို bone coal ဟုခေါ်ပြီး ၈၀ % ထက်ပိုပါက carbonaceous shale (သို့မဟုတ် limestone) ဟုခေါ်သည်။

Kerogen (အညိုရောင်မှ အဝါရောင်ရှိ၍ ဗိုက်ခရိုစကုပ်အောက်၌သာမြင်နိုင်သော အကြွင်းအကျန်များ) ပေါမှားစွာပါဝင်သည့် ကျောက်ကို oil shale ဟုခေါ်သည်။ သို့သော်အများစု kerogen ကြွယ်ဝသော dolomitic limestone နှင့် siliceous lutite တို့ဖြစ်ကြ၍ အားလုံး၌ အသေးစားထပ်ပါးလွှာများရှိ၍ kerogen ကြောင့် အညိုရောင်ပေးသည်။

<u>မီးသင့်ကျောက်များ၏ ကျောက်သားဆင်များ</u>

မီးသင့်ကျောက်များ၏ ထူးခြားသိသာသော ကျောက်သားဆိုင်ရာ သွင်ပြင်လက္ခဏာများသည် အရည်ပျော်နေသော စီလီကိတ်အရည်များမှ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ (၁) ဖန်သို့မဟုတ် ၎င်း၏ပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ်သောပစ္စည်း (၂)အသွင်ပြောင်းကျောက်များ၌ anhedralဖြစ်ကြသောတွင်းထွက်များ(feldsparsသို့မဟုတ် feldspathoids)၏

ကောင်းမွန်စွာဖြစ်ထွန်းသော ပုံဆောင်ခဲများသည် ကျောက်ရည်တစ်ခုမှ ကြီးထွားလာကြောင်း ညွှန်ပြနေသည်။ သို့မဟုတ် (၃) တွင်းထွက်အစေ့များအကြား၌ ပုံသဏ္ဌာန် အရွယ်အစားနှင့် ဓါတ်ပြုမှုဆိုင်ရာဆက်စပ်မှု သို့မဟုတ် မူလတွင်းထွက်ကို ဝိုင်းဝန်း၍ အပေါ်မှထပ်မံပို့ချသော overgrowth ဆက်စပ်မှုများအစရ နှိုင်းယှဉ်သက်တမ်းများသည် အလားတူဖွဲ့စည်းပုံရှိသည့် ကျောက်ရည်မှ၏ သိရှိထားပြီးသော ပုံဆောင်အစီအစဉ်နှင့် ကိုက်ညီနေသည်။ (အောက်ပုံ)

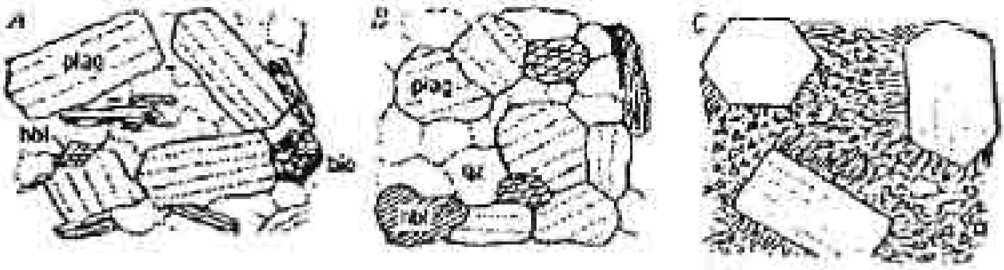
crust အပေါ်ပိုင်း၌ အတွေ့ရများသော စီလီကိတ်ကျောက်ရည်များ၏ စံပြပုံဆောင်အစီအစဉ်များ ၊ မျဉ်းအပြည့်များသည် အဓိကပုံဆောင်ခြင်းအတိုင်းအတာကိုပြပြီး မျဉ်းဆက်များက နောက်ထပ် ဖြစ်နိုင်ချေ အတိုင်းအတာ ဖြစ်သည်။

magnetic(mt)သည် ရေများသောမော်ရည်၌ ဦးစွာဖြစ်ပေါ်ပြီး နောက်အဆင့်များတွင် ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်သည်။ မီးတောင်မော်ရည် (၇) ခုနှင့် တူညီသော မြေနက်မီးသင့်ကျောက်အမည်များမှာ gabbro, plagioclase - rich gabbro, pyroxene diorite, quartz diorite (သို့မဟုတ် quartz gabbro သို့မဟုတ် mafic tonalite) granodiorite, alkaline granite နှင့် calcalkaline g ranite တို့ဖြစ်ကြသည်။

မီးသင့်ကျောက်သားဆင်များဆို အုပ်စု (၄) ခု ဖွဲ့နိုင်သည်။ phaneritic (တွင်းထွက်အစေ့များကို အဆချဲ့ထွင်ခြင်းမပြုဘဲ မြင်နိုင်လောက်အောင် အရွယ်ကြီးသည်) aphanite (အစေ့များသည် အဆချဲ့ထွင်ခြင်းမပြုဘဲ မမြင်နိုင်လောက်အောင် အရွယ်သေးသည်၊) glassy ဖန်သားနှင့် fragmental အကျိုးအပဲ့တို့ဖြစ်ကြသည်။

<u>Phaneritic ကျောက်များ</u> - granular စေ့ဖွဲ့ကျောက်သားဆင်၌ သိသိသာသာ တန်းစီမနေသည့် အစေ့တွေပါဝင်ပြီး fluidal ကျောက်သားဆင်၌ မြား ချပ်ချပ် သို့မဟုတ် ရှည်မျောမျောအစေ့တွေက သိသိသာသာတန်းစီနေကြသည်။ အကယ်၍ ၎င်းတို့တစ်ခုခု၌ အခြား (အောက်ခံ) အစေ့တွေထက်ပိုကြီးသော အစေ့တွေ phenocrysts ပါဝင်လျှင် porphyritic ခဲကြီးဝင်ကျောက်သားဖြစ်သည်။ Seriate ကျောက်များ၌ အကြီးမှအသေးသို့ အနည်းနှင့်အများ တဆက်တည်းဖြစ် သော အစေ့များအတိုင်းအတာအတွင်းတွင် အရွယ်မတူစေ့ဖွဲ့ကျောက်သားဆင်ရှိကြသည်။

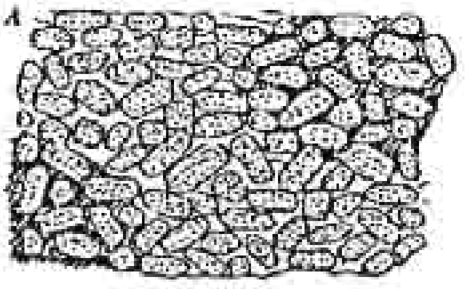
နာမဝိသေသန hypidiomorphic (ဥပမာ - hypidiomorphic စေ့ဖွဲ့ကျောက်သားဆင်) ကို ပုံဆောင်သဏ္ဍာန်ပြည့်ဝမှု အတိုင်းအတာအရ ပုံဆောင်ခြင်း အစီအစဉ်အတိုင်း၊ အချို့က euhedral, အချို့က subhedral နှင့် အချို့က anhedral ဖြစ်နေလျှင် သုံးသည်။



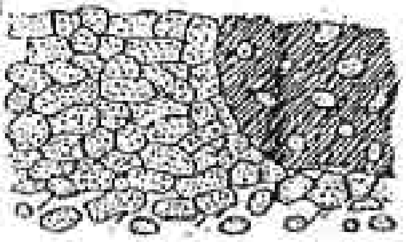
A granodiorite ထဲရှိ hypidiomorphic စေ့ဖွဲ့ကျောက်သားဆင်က plagioclase တွေသည် အများအားဖြင့် quartz ၏ အရင်ကြီးထွားကြောင်း ဖော်ပြနေသည်။ hornblend နှင့် biotite တို့ကလည်း quartz ၏ အရင်ဖြစ်နိုင်သည်။ သို့သော် ၎င်းတို့သည် အခဲအခြေအနေထဲ၌ quartz နှင့် feldspar တို့ကိုထိကပ်၍ ပုံဆောင်မျက်နှာပြင်များ ကြီးထွားနိုင်သောကြောင့် ၎င်းတို့၏ ပုံသဏ္ဍာန်များအား သတိကြီးစွာအသုံးပြုရမည်။ B. Allotriomorphic စေ့ဖွဲ့ tonalite C. alkalifeldspar နှင့် quartz phenocrysts များနှင့် Granophyric groundmass အောက်ခံ

အချို့သော mafic နှင့် ultramafic ကျောက်များ၌ ရှေးဦးဖြစ်တွင်းထွက် subhedra များသည် ခပ်ကြဲကြဲတွဲဆက်ထားသည့် sand အစေ့မှုန်များနှင့် တူပြီး နောက်ဖြစ် anhedra များက ဝိုင်းရံထားကြကာ ထိုကျောက်သားဆင်သည် ရွှေ့လျားစုပုံပြီးနောက် ကြားနေရာလပ်မှ ပျော်ရည်များက ပုံဆောင်ကြခြင်းဖြစ်သည်။ (အောက်ပုံ) allotriomorphic စေ့ဖွဲ့ကျောက်သား၌ အစေ့များအားလုံးသည် anhedral ဖြစ်ကြ၍ (၁) တွင်းထွက်များသည် ပျော်ရည်တစ်ခုမှ တပြိုင်နက်တည်း ပုံဆောင်ကြခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။ (၂) အချို့သောတွင်းထွက်များသည် ကြားနေရာလပ် ပျော်ရည်အားလုံးကို သုံးစွဲပြီးသည့်တိုင် (သို့မဟုတ်) နေရာရွှေ့သွားသည့်တိုင် ဆက်လက်ကြီးထွားခဲ့ခြင်းဖြစ်နိုင်သည်။ သို့မဟုတ် (၃) အနည်းနှင့်အများ အစိုင်အခဲ ဖြစ်နေပြီးစဉ် hypidiomorphic ကျောက်တွေက ပြန်လည် ပုံဆောင်ခြင်း လည်း ဖြစ်နိုင်သည်။

A



B



A. Olivine Subhedra (အစက်အပြောက်များနှင့်) က pyroxene (အမဲရောင်) နှင့် plagioclase တို့၏ poikilitic ပုံဆောင်ခဲများထဲမှာ cummulate ကျောက်သားဆင်ဖြစ်နိုင်သည်။ B. pyroxene နှင့် plagioclase ထဲမှ olivine anhedra က တစ်ချိန်က ပိုကြီးသော အစေ့များကို အချို့အဝက်ခါတ်ပြု (သို့မဟုတ်) ဖျော်စားထားကြောင်း ယူဆစေ၍ ပိုကြီး၍ နီးနီးကပ်ကပ်တွဲတပ်ထားကြသည့် olivine anhedra များက A မှာကဲ့သို့ olivine အစေ့များသည် ဆက်လက်ကြီးထွားနေခဲ့ကြောင်း ယူဆစေသည်။

phaneritic ကျောက်များကို မြင့်၍ဖော်ပြရာ၌ အောက်ဖော်ပြပါ အစေ့အရွယ်အစား အခေါ်အဝေါ်များက အသုံးဝင်ပေလိမ့်မည်။ ၁ မမ ထက်ငယ်လျှင် ရွယ်သေးစေ့၊ ၁ - ၅ မမ ရွယ်လတ်စေ့၊ ၅ - ၂၀ မမ ရွယ်ကြီးစေ့နှင့် ၂၀ မမထက်ကြီးပါက အလွန်ရွယ်ကြီးစေ့များဖြစ်ကြသည်။

<u>**Aphanitic နှင့် glassy ကျောက်သားဆင်များ**</u> - လျှင်မြန်စွာ အေးခဲ (သို့မဟုတ်) ပျော်ဝင်နေသော နိုးငွေ့များက လျှင်မြန်စွာ ဆုံးရှုံးခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဤကျောက်သားဆင်များသည် မီးတောင်ကျောက်အများစုနှင့် အချို့သော အနက် တိမ်တိုးဝင်ကျောက်များ၏ ဂုဏ်လက္ခဏာများဖြစ်ကြသည်။ အလျှင်မြန်ဆုံး အေးခဲသည့် ပျော်ရည်က ဖန်သားဆင်ရှိ၍ ဖန်သားထဲမှာ မိုက်ခရိုစကုပ်အောက်၌

မြင်နိုင်သည့် ပုံဆောင်ခဲတွေအများကြီးပါလျှင် pitchstone ကဲ့သို့ ဖယောင်း (သို့မဟုတ်) သစ်စေးရောင်လက်ရှိကြသည်။ ဖန်သားအတုံးအခဲကို အများအားဖြင့် obsidian ဟုခေါ်ပြီး ကွေးညွတ်နေသော ဖက်ရာအများကြီးတလျှောက်၌ သေးငယ်သည့် အလုံးအခဲ pellets များအဖြစ် ကွဲထွက်သောဖန်သားကို perlite ဟုခေါ်သည်။ phenocysts ပါသော ဖန်သားကျောက်များသည် vitrophyric ကျောက်သားဆင်ရှိကြသည်။

Aphanitic ကျောက်များ၌ အချင်း ၀.၂၅ မမ ထက်ပိုငယ်ကြသော ပုံဆောင်ခဲတွေပါကြပြီး အများအားဖြင့် အရွယ်တူဖန်သားအကွက် - အကွက်တွေ (သို့မဟုတ်) ယှက်ဖြာဖန်သား matrix တွေ အတူပါလေ့ရှိသည်။ သေးငယ်သော ပုံဆောင်ခဲတွေ အမြောက်အများက ကျောက်ကို ကျောက်သားအလင်းပိတ်ဖြစ်ပေါ်စေသော်လည်း အထူးသဖြင့် ဖန်နည်းသော basalt မှာ၌ groundmass အစေ့များကို လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့် မြင်တွေ့နိုင်သည်။ groundmass ၏ အလွန်သေးငယ်သော ချပ်ပြားများ (သို့မဟုတ်) အချောင်းများက ထင်ရှားသည့် planar (သို့မဟုတ်) linear fabric ပေးလျှင် trachytic ကျောက်သားဆင်ဟုခေါ်သည်။ Aphanitic ကျောက်များ၌ အလွယ်တကူမြင်နိုင်သည့် phenocrysts တွေရှိလျှင် porphyroaphanitic ဖြစ်၍ phenocrysts တွေက အစုအခဲများအဖြစ် ဆက်နေကြလျှင် glomeroporphyritic (သို့မဟုတ်) cumulophyric ဖြစ်သည်။

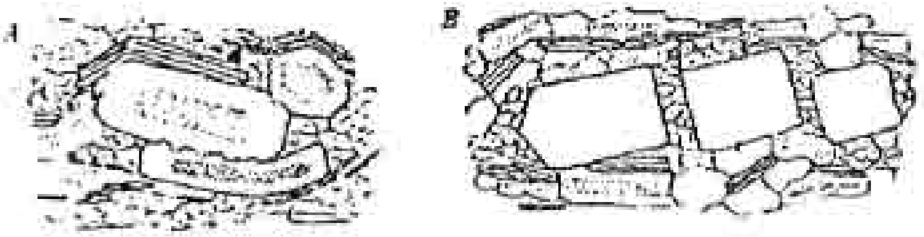
pumice ကဲ့သို့ ဖန်သားကျောက်နှင့် scoria ကဲ့သို့ aphanitic ကျောက်များ၌ ခေါင်းပေါက်တွေက အလွန်များကြသည်။ basalt ထဲ၌ သေးငယ်သည့် phaneritic ပုံဆောင်ခဲများ၏ ကြားနေရာလပ်များ၌ ခေါင်းပေါက်တွေက ယှက်ဖြာနေကြလျှင် dikytaxitic ကျောက်သားဆင်ဖြစ်သည်။

ဖန်သားကျောက်များမှ ဖန်သားပျောက်ဖြစ်စဉ်ကြောင့် aphanitic ကျောက်တွေဖြစ်ပေါ်ပြီး ထိုအပြောင်းအလဲကို ဖန်သားလက်ကျန် (သို့မဟုတ်) တစ်စုံတစ်ခုသော ပုံဆောင် အစီအစဉ်ဖြစ်သော (၁) အနုစိတ်နှင့် နေရာအချို့၌ တွန့်ကွေး

နေသည့် စီးကြောင်း flow banding (၂) spherulites (ဟာတွင်းဝိုင်း၌ ဝဟိုမှ ဖြာထွက်နေထားပါနိုင်သည့် စက်လုံးပုံကျောက်သားကိုယ်ထည်များနှင့် ရုံဖန်ရုံခါ ၎င်းတို့က စီးကြောင်းတလျှောက်တည်ရှိကြသည်၊) (၃) lithophysae (အရစ်လိုက် ခေါင်းပေါက်တွေပါသည့် စက်လုံးပုံကျောက်သားကိုယ်ထည်များ) (၄) ဘေးနံရံ၌ tridymite, cristobalite, magnetite (သို့မဟုတ်) hematite တွေ တွယ်ကပ်နေသည့် ဓိုးငွေ့ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော ခေါင်းပေါက်များ (၅) လက်ကျန် vitroclastic ကျောက်သား ဆင်စသည်တို့က ညွှန်ပြနေကြသည်။ quartz နှင့် alkali feldspar တို့၏ ရွယ်သေးစေ့ ၄က်ပွေးဆန်ဆန် (သို့မဟုတ်) graphic intergrowth တွယ်ချိတ်မှုများကို granophyre ဟုခေါ်ပြီး ဒေးပျစ်သော ပျော်ရည် (သို့မဟုတ်) ဖန်မှ ဖန်သားပျောက် ခြင်း (သို့မဟုတ်) နောက်ဆုံးအဆင့် ပုံဆောင်ခြင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ basalt ၏ အထူးသဖြင့် ခေါင်းအုံးပုံ pillow ၏ ဖန်သား အပေါ်ခွံထဲ၌ ရှေးဦးဖန် သားပျောက်ဖြစ်စဉ်ကြောင့် ကျောက်သားမွဲပြာ (သို့မဟုတ်) အစိမ်းရောင် spherulites တွေဖြစ်ပေါ်လျှင် varioles ဟုခေါ်သည်။

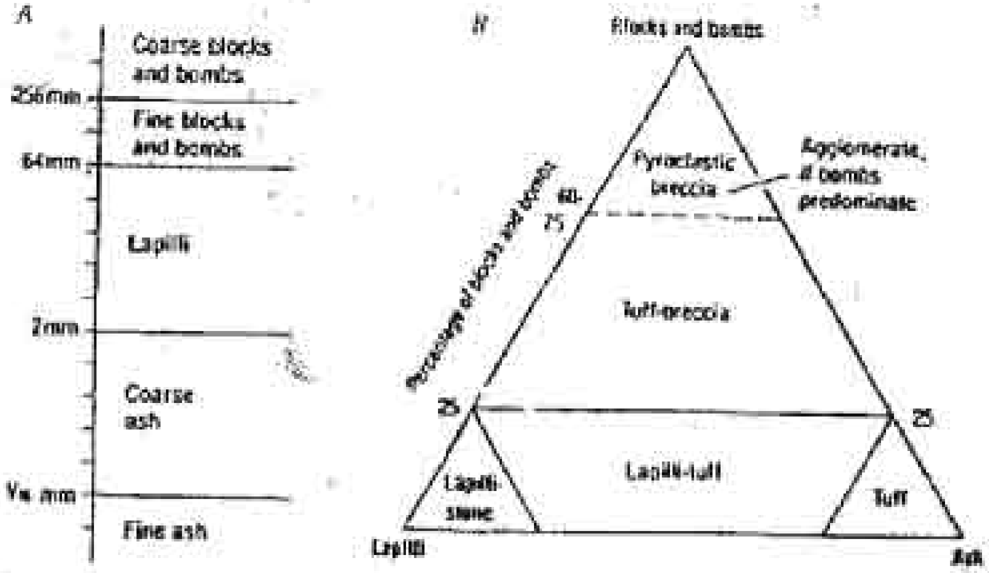
<u>phaneritic ကျောက်များထဲရှိ အကျိုးအပဲ့ကျောက်သားဆင်များ</u> - အချို့သော plutons (ဥပမာ - anorthosite တို့) များထဲ၌ အရေးပါ၍ တွေ့ရများပြီး အခြားနေရာများ၌ အချို့ (သို့မဟုတ်) မရှိကြ။ Breccia, conglomerate နှင့် ပို၍ အရွယ်သေးသော အကျိုးအပဲ့ကျောက်များကို ပေါက်ကွဲခြင်း၊ ဓါတ်ငွေ့တွေလွှတ်ထွက်ခြင်း၊ ပြိုကျခြင်း(သို့မဟုတ်) အခဲနီးပါးတိုးဝင်ကျောက်စိုင်များထဲရှိ အခြားနေရာ ရွေ့မှုများကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည်။ plutons များ၏ အခဲနီးပါးနှစ်ခမ်းသားများရှိ နှိုးနှိုးပွတ်ဆွဲအား shear ဖြင့် ဖိနှိပ် (သို့မဟုတ်) ပုံပျက်စေလျှင် gneissose, schistose (သို့မဟုတ်) mylonitic ကျောက်သားဆင်များဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ မီးသင့်ကျောက်ပုံဆောင်ခြင်း၏ နှောင်းပိုင်းအဆင့်များ၌ ပုံပျက်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ဤကျောက်များကို protoclastic ဟု ခေါ်သည်။ သေးငယ်သည့် ကျောက်အရံများ ဖြစ်ပေါ်သော

(သို့မဟုတ်) ခွဲဆန့်လိုက်သည့် အနေများကဲရှိ အက်ကြောင်းများကို ဝင်ဖြည့်သော နှောင်းပိုင်းအဆင့် မီးသင့်ကျောက်တွင်းထွက်များဖြင့် ၎င်းတို့ကို မီးသင့်ကျောက်များမှ ခွဲခြားသည်။



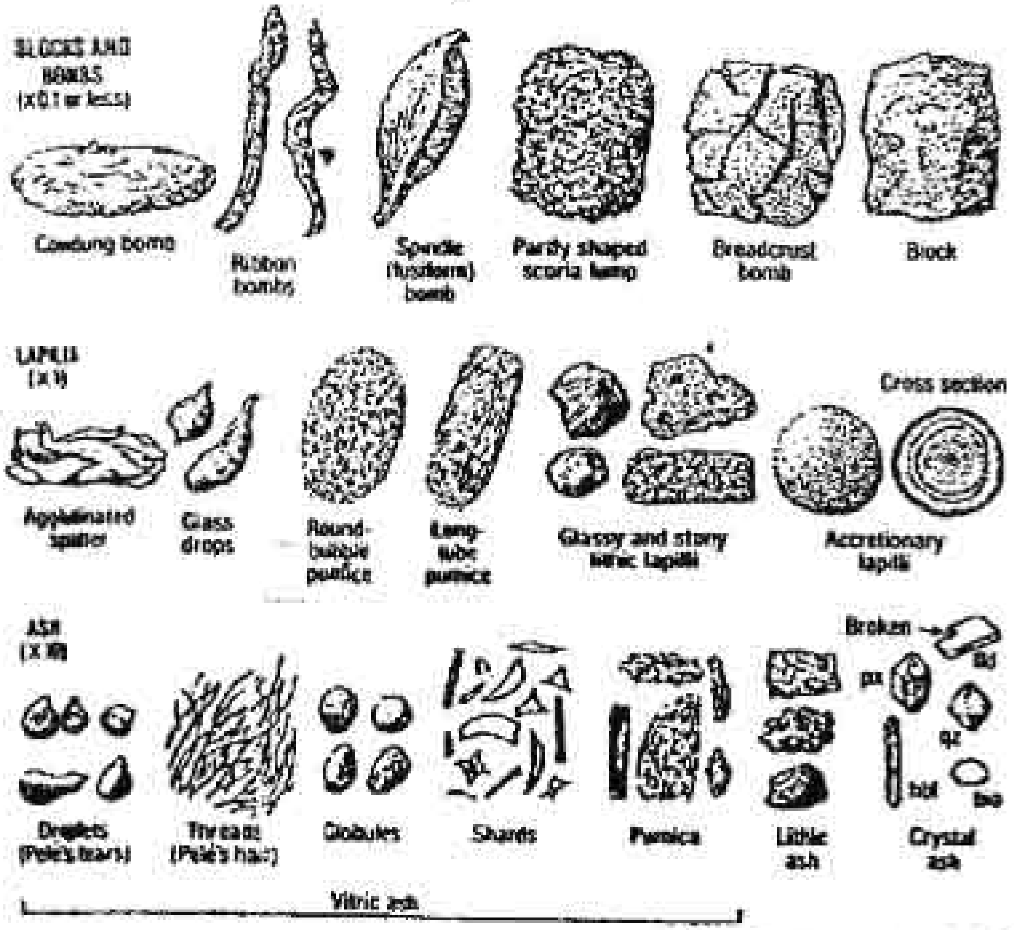
protoclasticကျောက်သားဆင်ဖြစ်နိုင်ချေများ။ A.ကွေးနေသော feldspar (အစက်အပြောက် အစုတိုင်နှင့်) နှင့် လွှာသွား (သို့မဟုတ်) ကျိုးပြတ်နေသည့် hornblede နှင့် biotite subhedra B. ခွဲဆန့်ခံရပြီး quartz နှင့် feldspar တို့က တွဲဆက်ထားသည့် fieldspar phenocrysts

Pyroclastic ကျောက်သားဆင် - အကျိုးအပဲ့များအဖြစ် ပေါက်ကွဲသော မီးတောင်ဖြစ်စဉ်၏ မည်သည့်အမျိုးအစားတမဆို ဖြစ်ပေါ်သည်။ အတွေ့ရအများဆုံးလုပ်ငန်းစဉ်မှာ မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်းများ (သို့မဟုတ်) မီးတောင်မာဂ်မငွေ့များ၏ အဆက်မပြတ် ပြင်းထန်သောထုတ်လွှတ်မှုများ ဖြစ်ကြသည်။ ကျောက်သားဆင်ကို ပဓာနအားဖြင့် အစေ့အရွယ်အစားပေါ်အခြေခံ၍အမျိုးအစားခွဲသည်။ pyroclastic အမှုန်အမျိုးအစား (၎င်းတို့ကို tephra ဟုခေါ်သည်) သည်လည်း ကျောက်သားဆင်ကို ဖြစ်ပေါ်စေပြီး ၎င်းတို့သည် တစ်မျိုးတည်း (သို့မဟုတ်)အမျိုးအစားများစွာ၏ အရောအနှောဖြစ်နိုင်သည်။ ၎င်းတို့သည် အရေးကြီးသည့် ဖြစ်ပေါ်မှုဆိုင်ရာ သွင်ပြင်များဖြစ်သဖြင့် ကျောက်အမည်များ၌ မသုံးစေကာမူ ၎င်းတို့ကို ဖော်ပြသင့်သည်။



မီးတောင်ကျိုးပဲ့စာပစ္စည်း (A) နှင့် မီးတောင်ကျိုးပဲ့စာကျောက် (B) များ အတွက် အရွယ်အစားအုပ်စုအလိုက် အမည်ပေးပုံ ။ B မှာရှိသော မျဉ်းစက် နယ်နမိတ်သည် အတိအကျမဟုတ်။

နောက်ထပ် မီးတောင်ကျိုးပဲ့စာကျောက်သားဆင်များသည် လတ်လတ် ဆတ်ဆတ်ပို့ချထားသော ပြာပုံများ တွဲဆက်၍ မာကြောခြင်းနှင့် ပြာပုံများ၏ ခိုးငွေ့ ကြောင့် ပြောင်းလဲခြင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည်။



tephra (မီးတောင်ကျိုးပဲ့စာ) အမျိုးအစားများ ၊ အတန်းလိုက်တစ်ခုစီ၌ စေးပျစ်မှုသည် ဘယ်မှညာသို့ တိုးသွားသည်။ breadcrust bomb ၏ အက်ကြောင်း မျက်နှာပြင်သည် ၎င်း၏ အတွင်းပိုင်းကျယ်ပြန့်မှုကြောင့်ဖြစ်သည်။ pumice နှင့် shards အကျိုးအပဲ့အများစုသည် ဖော့်ရည်၏ အငွေ့များလှုပ်ရှားခြင်းနှင့်ကြေမွခြင်း တို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ပြီး ကြီးထွား accretionary lapilli သည် စိုနေသော ပေါက်ကွဲ တိမ်တိုက်ထဲရှိ သေးငယ်သည့် မီးတောင်ပြာမှုန်များ တွဲဆက်ဖြစ်ပေါ်သည်။ အတုံး blockနှင့် အခြားlithicကျောက်အကျိုးအပဲ့တွေသည် မီးတောင်ဝန်ရံများ(သို့မဟုတ်) မီးတောင်အောက်ခြေမှလာသော ကျောက်ခဲများ ဖြစ်ကြသည်။ အချို့မှာ အလွန် အနက်ပိုင်းမှ သယ်ယူလာသော xenoliths တွေ ဖြစ်နိုင်သည်။ ပုံဆောင်ခဲပြာမှုန့် တွေက ပြထားသည့်အတိုင်း euhedral ဖြစ်နိုင်သော်လည်း အများအပြားမှာ တွင်းထွက်အပိုင်းအစတွေ ဖြစ်သည်။

မီးသင့်ကျောက်များအား အမည်ပေးခြင်း

မီးသင့်ကျောက်များအား ၎င်းတို့၏ ကျောက်သားဆင်နှင့်တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံအရ (သို့မဟုတ်) ကျောက်တွေက aphanitic ဆိုလျှင် ခန့်မှန်းထားသော တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံအရ အမည်ပေးသည်။ phaneritic ကျောက်များကို အောက်ဖေါ်ပြ၌ ပြထားသည့်အတိုင်း အမျိုးအစားခွဲသည်။

Table 4-2. Naming Volcanic Rocks on the Basis of Phenocrysts.

Rocks with quartz	Alkali feldspar : plagioclase ratio typically > 1:2; biotite or pyroxene generally < 5%	RHYOLITE
	Alkali feldspar : plagioclase ratio < 1:2 and alkali feldspar commonly absent; quartz may be scarce; hornblende, pyroxene, and biotite all likely	DACITE
Rocks without quartz, feldspathoids, melilite, or analcite	Alkali feldspar : plagioclase ratio > 4:1; biotite or pyroxene ± scarce olivine	TRACHYTE
	Alkali feldspar : plagioclase ratio < 4:1; hornblende, biotite, or pyroxene ± scarce olivine	LATITE
	Alkali feldspar absent; plagioclase abundant; pyroxene and (or) hornblende ± scarce olivine	ANDESITE
	Olivine and plagioclase abundant (high-alumina basalt), or pyroxene abundant and plagioclase and olivine abundant to scarce	BASALT
Rocks with feldspathoids, melilite, or analcite	Alkali feldspar abundant and > plagioclase; pyroxene, biotite, and amphiboles all possible	PHONOLITE
	Plagioclase abundant and > alkali feldspar; clinopyroxene abundant; no olivine	TEPHRITE
	Plagioclase abundant and > alkali feldspar; clinopyroxene abundant; with olivine	BASANITE
	Feldspathoids abundant; little or no feldspar; clinopyroxene abundant ± olivine	NEPHELINITE, etc.

ကျောက်၏ ၅%ထက်ပိုပါသော နောက်ထပ်တွင်းထွက်များ (သို့မဟုတ်) ၎င်းဖြစ်အရ အရေးပါသောတွင်းထွက်များကို ကျောက်အမည်များ၌ ထပ်ထည့်သည်။

၎င်းတွင်းထွက်အမည်များထဲမှ ပိုများသောတွင်းထွက်ကို ကျောက်အမည်နားမှာ ထားသည်။ (ဥပမာ - biotite - hornblende granodiorite)

phaneritic ကျောက်များ၌ ထူးထူးခြားခြား ကျောက်သားဆင် (သို့မဟုတ်) ဖွဲ့စည်းပုံ အမည်များ ရှိကြသည်။

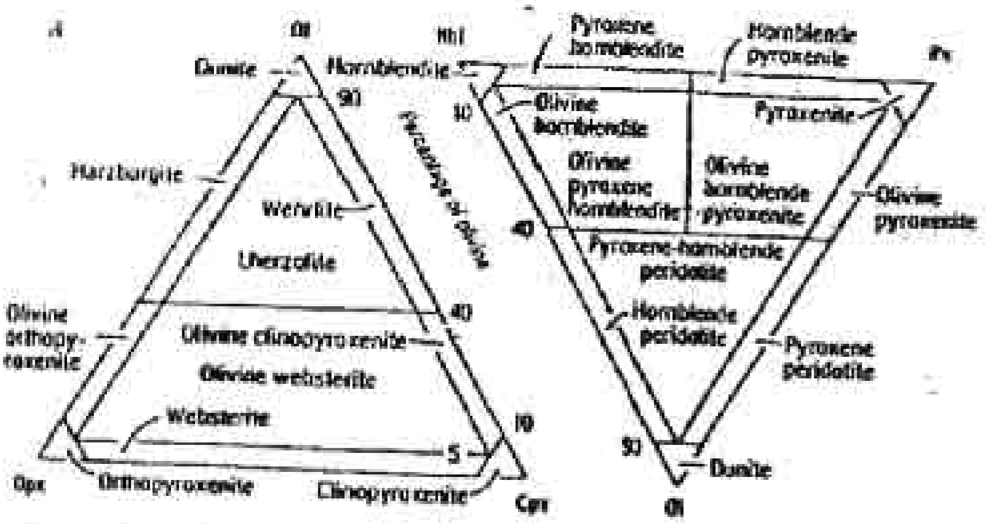
Aplite - စိန့်မှုနာအားဖြင့် အစေ့ညီ၍ ၁မမထက် အရွယ်သေးသည်။ mafic အစေ့တွေက ၂%ထက်နည်းသည်။ စိန့်မှုနာအားဖြင့် ပါးလွှာသော ကျောက်ထန်များနှင့် သေးငယ်သောကိုယ်ထည်များ၌ရှိ၍ မကြာခဏ pegmatite နှင့် တွဲနေတတ်သည်။

Pegmatite - စိန့်မှုနာအားဖြင့် အစေ့မညီကြဘဲ အစေ့အများအပြားက ၅မမထက် ပိုကြီးကြသည်။ ကျောက်သားဆင်နှင့် တွင်းထွက်အပြောင်းအလဲသည် ဟိုနေရာတကွက် သည်နေရာတစ်ကွက် (သို့မဟုတ်) ကိုယ်ထည်၏နခမ်းများနှင့် အပြိုင်ဇုံများ ဖြစ်ပေါ်နေသည်။

Granophyre - ရွယ်သေးစေ့ feldspar နှင့် quartz တို့၏ ငှက်မွေးကဲ့သို့မှ graphic intergrowth တို့ ပါဝင်သော groundmass ; feldspar phenocrysts တွေက စိန့်မှုနာများ ဖြစ်ကြသည်။

Porphyry - ၁ မမထက် ပိုငယ်သော phaneritic groundmass ထဲ၌ phenocrysts တွေက ပေါများပြီး သိသာသည်။

Lamprophyre - ပေါများသော mafic တွင်းထွက်တွေက phenocrysts အဖြစ်နှင့် groundmass ထဲမှာပါသည့် အမဲရောင် porphyry , biotite ကြွယ်သော minette ကို အများအားဖြင့် လက်တိုင်မှန်ဘီလူးနှင့် သိရှိနိုင်သည်။ အခြားမျိုးကွဲတွေကို ၎င်းတို့၏ အဓိက mafic တွင်းထွက်များဖြင့် အမည်ပေးသည်။ ဥပမာ - hornblende - pyroxene lamprophyre

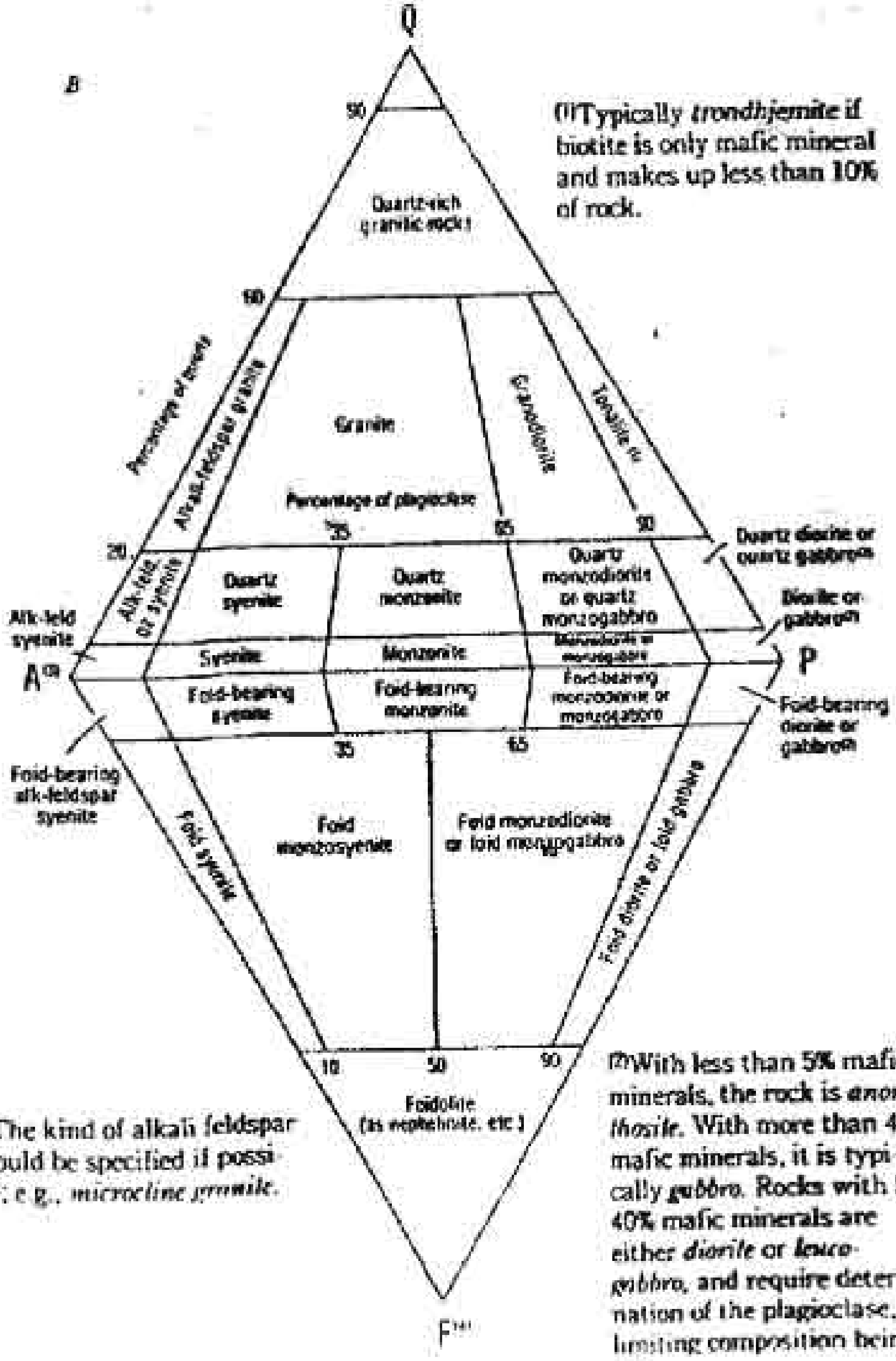


အမိကတွင်းထွက်များ၏ အချိုးအစားအပေါ် မူတည်၍ phaneritic မီးသင့်ကျောက်များအား အမျိုးအစားခွဲပုံ။ A. Ultramafic ကျောက်များ (mafic တွင်းထွက်များက ၉၀%ထက်ကျော်သောကျောက်များ) Ol , (Olivine). ; Px, pyroxene; Hbl, hornblende; Opx, orthopyroxene, B. mafic တွင်းထွက်က ၉၀%ထက်နည်းသောကျောက်များ၊ ၎င်း၌ quartz (Q) , alkalifeldspar (A) ; Plagioclase (P), သို့မဟုတ် feldspathoids (F) တွေက အဓိကပါဝင်သည်။ ပုံများကို အသုံးပြုရန် (၁) ၎င်း၏ထောင့်ချွန်များ၌ သင့်တော်သောတွင်းထွက်များရှိသည့် တရိဂံကို ရွေးပါ။ (၂) အချိုးတစ်ခုရရှိရန် ဤတွင်းထွက်များထဲမှ နှစ်ခုတို့၏ ရာနှုန်းများကို အသုံးပြုပါ။ (ဥပမာ - တွင်းထွက် A က ၅%နှင့် တွင်းထွက် B က ၂၀% ဆိုလျှင် အချိုးမှာ ၁း၄ ဖြစ်သည်။)(၃) ထိုအချိုးကို အသုံးပြု၍ တရိဂံ၏သင့်တော်သော အနားပေါ်၌ အမှတ်တစ်ခုချပါ။ (အချိုး ၁း၄ သည် ထောင့်ချွန် B မှ ထောင့်ချွန် A သို့ အကွာအဝေး၏ $\frac{၁}{၅}$ ဖြစ်မည်။)(၄)အခြားတွင်းထွက်နှစ်ခု၏ တစ်စုံအတွက် အလားတူပြုလုပ်ပါ။(၅) မျက်နှာချင်းဆိုင်အနားများပေါ်ရှိ အမှတ်နှစ်ခုကို ဖြတ်သွားသော မျဉ်းများကို ရေးဆွဲပါ။ (သို့မဟုတ်) ရှုမြင်ပါ။ (၆) မျဉ်းများဖြတ်သောနေရာရှိ အမှတ်များကို အသုံးပြု၍ ကျောက်အမည်ပေးပါ။

aphanitic ကျောက်အများစု၌ အမိကာတွင်းထွက်များသည် ရှုမြင်နိုင်သည် အထိ မကြီးထွားသဖြင့် တိုက်ရိုက်အားဖြင့် အပေါ်ပုံကိုအသုံးပြု၍ အမည်မပေးနိုင်။ သို့သော် ပုံဆောင်ခြင်းအစီအစဉ်ကို ထည့်သွင်းစဉ်းစားလျှင် ကွင်းဆင်းစဉ်အမည် များအတွက် phenocrysts များအား အသုံးပြုနိုင်သည်။ သိပ်သည်းခြင်း (လက်ဆ)၊ မှုရင်းနေထားများ၊ မူလကျောက်ရည်ပူ၏ ဓာတုဖြစ်မှုကို ညွှန်ပြသောဖန်သားနှင့် အခြားသွင်ပြင်များ၏ ပေါ်များမှုကို ထပ်မံအသုံးပြု၍ ကျောက်ဖွဲ့စည်းပုံကို စဉ်းစား နိုင်သည်။

၎င်းတို့၏ မူလ်သင့်ကျောက် ကျောက်သားဆင်အသွင်အပြင် အများအပြားသား ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားသည့် ပြောင်းလဲနေသော မီးတောင်ကျောက် (၃)မျိုးသား အထူးမြုနာမည်များ ပေးထားသည်။ Spilite သည် ပြောင်းနေသော basalt ဖြစ်၍ မွဲပြာရောင်ဖြော့ဖြော့မှ စိမ့်ဖန့်ဖန့်မွဲပြာရောင် albite နှင့် chlorite အများကြီးနှင့်အတူ ရံဖန်ရံခါ မပြောင်းလဲသေးသည့် clinopyroxene နှင့် ခေါင်းပေါက်တွေထဲမှာ calcite တွေ ဖြည့်ထားသည်။ Keratophyre သည် ပြောင်းလဲနေသော andesite (သို့မဟုတ်) spilite နှင့် တွင်းထွက်တွေတူသည်။ အလားတူ plagioclase ကြွယ်သောကျောက်ဖြစ်၍ mafic တွင်းထွက်တွေက ထင်ထင်ရှားရှားအရေးမပါ။ Quartz keratophyre သည် ပြောင်းနေသော rhyolite (သို့မဟုတ်) siliceous dacite ဖြစ်၍ keratophyre နှင့်တူသော်လည်း quartz phenocrysts (သို့မဟုတ်) groundmass ထဲမှာ quartz တွေပေါများသည်။

မီးတောင်ပြာကျောက်များအားမူရင်းအားဖြင့်၎င်းတို့၏အစေ့အရွယ်အစားအပေါ်မူတည်၍အမည်ပေးပြီး နောက်ထပ်အားဖြင့်အကျိုးအပဲ့ပစ္စည်းများ၏ အဓိကအမျိုးအစားကို နာမဝိသေသနအဖြစ်သုံးသည်။ vitric (pumice အပါအဝင်ဖန်သားအကျိုးအပဲ့များသော) ; crystal (သို့မဟုတ်) lithic (pumice မပါဝင်သောကျောက်အကျိုးအပဲ့တွေများသော) ဟုသုံးသည်။ ဖြစ်နိုင်လျှင် ဖွဲ့စည်းပုံအရ အမည်ပေးသည်။ (rhyolite vitric tuff) welded (သို့မဟုတ်) vapour - altered စသည့် နာမဝိသေသနများလည်းသုံးသည်။



(1) Typically *trondhjemite* if biotite is only mafic mineral and makes up less than 10% of rock.

(2) With less than 5% mafic minerals, the rock is *anorthosite*. With more than 40% mafic minerals, it is typically *gabbro*. Rocks with 5-40% mafic minerals are either *diorite* or *leucogabbro*, and require determination of the plagioclase, the limiting composition being [illegible]

(3) The kind of alkali feldspar should be specified if possible: e.g., *microcline granite*.

(4) The feldspathoid should be specified in each rock name: e.g., *nepheline syenite*.

(၁) biotite တစ်ခုတည်းသာ mafic တွင်းထွက်ဖြစ်ပြီး ကျောက်၏ ၁၀%ထက် နည်းလျှင် ၎င်းမှာ trondhjemite ဖြစ်သည်။

(၂) mafic တွင်းထွက်တွေက ၅ % ထက်နည်းလျှင် anorthosite ဖြစ်သည်၊ mafic တွင်းထွက်တွေက ၄၀ % ကျော်လျှင် ၎င်းမှာ gabbro ဖြစ်သည်၊ ၅ - ၄၀ % mafic တွင်းထွက်များပါသော ကျောက်များသည် diorite (သို့မဟုတ်) leucogabbro ဖြစ်၍ plagioclase အမျိုးအစားကို ရှာဖွေရန် လိုအပ်ပြီး ဖွဲ့စည်းပုံ အကန့်အသတ်မှာ An_{50} ဖြစ်သည်။

(၃) ဖြစ်နိုင်လျှင် alkali အမျိုးအစားကို အထူးပြုရမည်။
ဥပမာ - microcline granite

(၄) ကျောက်အမည်တစ်ခုစီ၌ feldspathoid များကို အထူးပြုရမည်။
ဥပမာ - nepheline syenite

အသွင်ပြောင်းကျောက်များ၏ ကျောက်သားဆင်များ

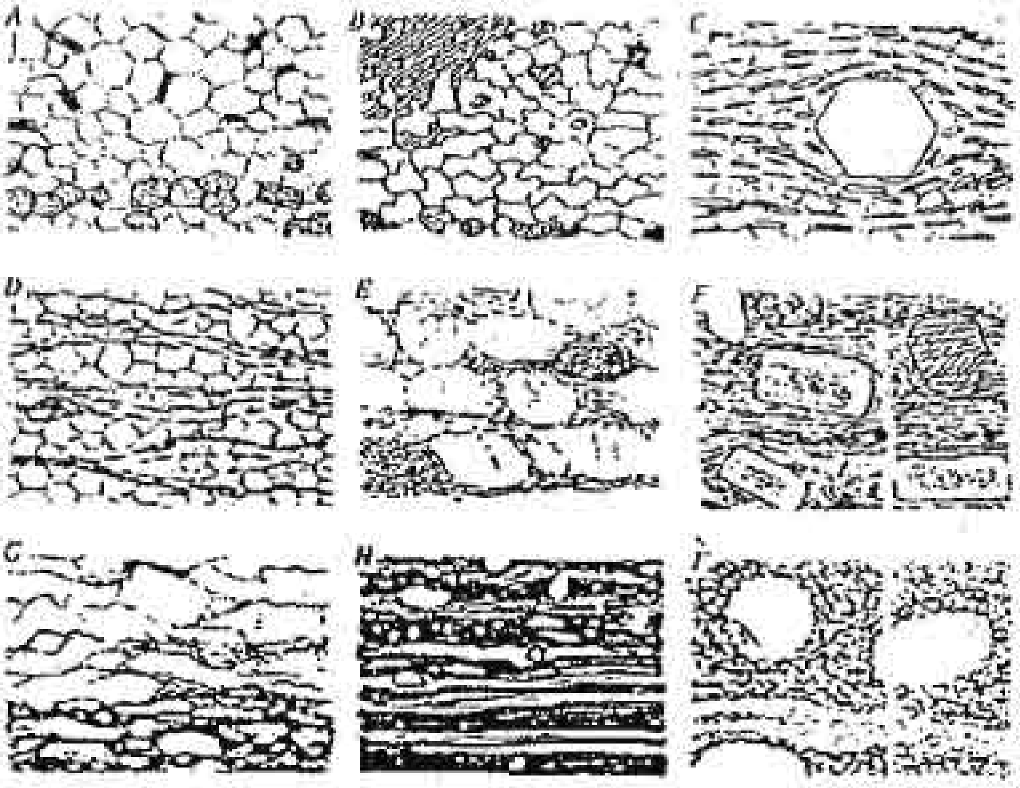
အသွင်ပြောင်းကျောက်သားဆင်များသည် ကျောက်အခဲထဲ၌ အစေ့တွေကြီးထွားမှု၏ ရလာဒ်ဖြစ်၍ မကြာခဏအားဖြင့် ပုံပျက်စဉ်အတွင်း၌ ဖြစ်ပေါ်သော ကျောက်အခဲများ၏ ပုံပျက်စဉ်၏နောက်မှာ ပြန်လည်ပုံဆောင်ခြင်း ဖြစ်ပေါ်သည်။ တွင်းထွက်တွေသည် တပြိုင်နက်တည်း ကြီးထွားကြသဖြင့် မီးသင့်ကျောက်များထဲရှိ တွင်းထွက်များကဲ့သို့ တစ်ခုပြီးမှ တစ်ခုအစီအစဉ်မဟုတ်ကြဘဲ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ကြိုသလို ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ အသွင်ပြောင်းကျောက်များထဲရှိ ပုံဆောင်သဏ္ဍာန်၏ ပြည့်စုံမှုသည် မည်သည့်အဆင့်၌ ပုံဆောင်ခဲသည်ဆိုခြင်းထက် တွင်းထွက်၏ ကြီးထွားမှုစွမ်းအားအပေါ်တွင် မူတည်သည်။ ပြည့်စုံမှု၏ အတိုင်းအတာကို အကြမ်းဖျင်းမှန်းဆနိုင်သဖြင့် မီးသင့်ကျောက်များကို သိရှိရန် သဲလွန်စတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဥပမာ - feldspar များသည် မီးသင့်ကျောက်များထဲ၌ ၎င်းမှာ euhedral (သို့မဟုတ်) subhedral ဖြစ်ပြီးအသွင်ပြောင်းကျောက်များထဲ၌ အမြဲတမ်းနီးပါး anhedral ဖြစ်ကြသည်။ပုံပျက်ခြင်းက အသွင်ပြောင်းကျောက်များအား အခြားအတွေ့ရများသော ကျောက်သားဆင်ဂုဏ်အင်္ဂါဖြစ်သည့် linear နှင့် (သို့မဟုတ်) planar fabric ပေးသည်။

Table 4-3. Crystalloblastic Series: Relative Degrees of Perfection of Crystal Forms in Metamorphic Rocks.

Minerals typically euhedral against minerals lower in the series	staurolite, sillimanite, kyanite, rutile, chloritoid, ilmenite, tourmaline, pyrite, lawsonite
Minerals commonly euhedral against minerals lower in series	andalusite, garnet, sphene, epidote, zoisite, magnetite, other spinels, ankerite, idocrase
Minerals typically subhedral against minerals lower in series	micas and chlorites (platy forms), amphiboles and pyroxenes (prisms), wollastonite, dolomite, apatite
Minerals typically anhedral	quartz, feldspars, calcite, aragonite, olivine, cordierite, scapolite, humites

အဓိက အသွင်ပြောင်း ကျောက်သားဆင်များမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ကြသည်။

Granoblastic ကျောက်သားဆင် - phaneritic granular ဖွဲ့စည်းပုံရှိ ကျောက်သား၊ အစေ့များသည် အကြမ်းဖျင်းလားရာ (၃) ဘက်ညီပြီး အများအားဖြင့် အရွယ်တူကြသည်။ အကယ်၍ အစေ့ကြီးထွားမှုသည် အစေ့ပုံပျက်မှုထက်ပို၍ အားကောင်းလျှင် မိုးရှင်းသော အစေ့နယ်နိမိတ်တွေက အများစုဖြစ်မည်။ (နောက်ပုံ) အတိုင်းအတာ တစ်ခုထိ လျှင်မြန်သောပုံပျက်မှုအတွင်း၌ အစေ့ကြီးထွားလျှင် ပို၍ပုံစံမကျနှင့် ပြားချပ်ချပ် (သို့မဟုတ်) linear ပုံသဏ္ဌာန် တွေဖြစ်ပေါ်မည်။



လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့် မြင်ရသော အသွင်ပြောင်းကျောက်သားဆင်များ။ A . နေရာအချို့၌ mosaic ကျောက်သားဆင်ရှိသော granoblastic ကျောက်သားဆင် (အစေ့များ၏ နယ်နိမိတ်သုံးခုဆုံသော ဒေါင့်များသည် ၁၂၀˚ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိကြသည်။) B . ဘယ်ဘက်အပေါ်၌ ကြီးသော poikiloblast ရှိသည့် ပုံစံမကျအစေ့များ၏ granoblastic ကျောက်သားဆင် C . euhedral porph ryoblast တစ်ခုရှိသော schistose ကျောက်သားဆင် D . သေးငယ်သော ချပ်ပါးများနှင့် မှန်ဘီလူးခုံးပုံ granoblastic နယ်ပယ်များကပေးသည့် schistosity E . matrix ထဲ၌ သေးငယ်သော လကြေးများပါသည့် metasandstone ကပေးသည့် schistonse ကျောက်သားဆင် F . blastoporphyritic metabasalt ၏ groundmass ထဲရှိ သေးငယ်သည့်

chlorite နှင့် actinolite တို့ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော semischistose ကျောက်သားဆင်၊ G . အတော်အတန် mylonite granite က အောက်ဘက်သို့ protomylonite ဖြစ်သွားသည်။ H. Orthomylonite က အောက်ဘက်သို့ ultramylonite ဖြစ်သွားသည်။ I . porphyroclasts (H ၏ ၅ ဆခွဲထားသည်။) လက်ကျန်များ၏ ပြန်လည်ပုံဆောင်သော နခမ်းသားများက ညွှန်ပြနေသည့် blastomylonite ရှိ granoblastic ကျောက်သားဆင်

Hornfelsic ကျောက်သားဆင် - အသွင်ပြောင်းအစေ့အများစုသည် aphanitic (သို့မဟုတ်) ရင်းနီးပါးဖြစ်ကြသည်။ မီးသင့်ကျောက် (သို့မဟုတ်)အနည်ကျကျောက် protolith (အသွင်ပြောင်းမခံရသော) များ၏လက်ကျန်အစေ့အကြီးကြီးများကို မှတ်မိနိုင်သော်လည်း သေးငယ်သည့် အစုအဖွဲ့များအဖြစ် ပြန်လည်ပုံဆောင်ခဲ့ကြသည်။ အစေ့တွေက အလွန်ကြပ်တည်းစွာ ချိတ်တွယ်ထားကြသောကြောင့် ကျောက်ကိုထုခွဲရန်အတော်ခက်ခဲပြီး တူနှင့်ထုလျှင် သံကိုသံချင်းထုသကဲ့သို့ အသံမြည်သည်။ ကွဲထွက်သောမျက်နှာပြင်များသည် bedding (သို့မဟုတ်) foliation အား ဒေါင့်အမျိုးမျိုးဖြင့် အဖုအထစ်တွေဖြစ်ပေါ်ပြီး ကွဲထွက်သည့် အစေ့တွေက အားကောင်းစွာ တွယ်ကပ်နေကာ ပွတ်တိုက်ဖယ်ရှား၍ မရသဖြင့် သကြားခပ်ပါးပါးဖြူးထားသကဲ့သို့ ဖြစ်နေသည်။

Schistoe ကျောက်သားဆင် - ပြားချပ်ချပ် (သို့) ရှည်မျောမျောအစေ့တွေက စီတန်းပြီးများပြားသဖြင့် ကျောက်တစ်ခုလုံးအား အချပ်လိုက်ကွဲခြင်းဖြစ်ပေါ်စေ ၍ ခပ်ပါးပါးအပြား (သို့မဟုတ်) ရှည်မျောမျောအကျိုးအပဲ့တွေအဖြစ်ကွဲထွက်စေကာ မကြာခဏရှည်မျောမျော ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွေရှိကြသည်။

Semischistose ကျောက်သားဆင် - schistose ကျောက်များနှင့် နှိုင်းစာလျှင် ပြားချပ်ချပ် (သို့မဟုတ်) တစ်တန်းတည်းဖြစ်နေကြသော အစေ့တွေက ပိုနည်း (သို့)

ကောင်းကောင်း တမျောင့်တည်းမရှိကြသဖြင့် ကျောက်များသည် မညီညာ... ပြားချပ်ချပ် (သို့မဟုတ်) ရှည်မျောမျော အကျိုးအပဲတွေအဖြစ် ကွဲထွက်ကြသည်။ လက်ကျန်ကျောက်သားဆင် အသွင်အပြင်များပြနေကြသော အသွင်ပြောင်းခံထားရသည့် sandstone , conglomerate နှင့် ပီးသင့်ကျောက်များမှာ အတွေ့ရများသည်။

Cataclastic ကျောက်သားဆင် - ကြွပ်ဆတ်ကာကွဲထွက်သည့် အစေ့တွေပါကြသည်။ ရွက်လွှာနေထားများမရှိ။ အလွန်ဖွေသနဲ့မှုညီသည့် breccia ၏ စံပြုကျောက်သားဆင်မျိုးဖြစ်သည်။

<u>**Mylonitic texture**</u> - groundmassက aphanitic(သို့မဟုတ်) ငှင်းနီးပါးရှိ၍ စံပြုရွက်လွှာနေထားရှိသော်လည်း အများအားဖြင့်အချပ်လိုက်ကွဲခြင်းမရှိ။စံနမူနာအားဖြင့် protolith များ၏ ဒေါင့်ချွန် (သို့မဟုတ်) လုံးဝိုင်းသော လက်ကျန် (porphyroclasts)တွေပါသည်။ ရွက်လွှာနေထားနှင့်အပြိုင်ကွဲထွက်သောမျက်နှာပြင်များသည် porphyroclasts များကြောင့် အများအားဖြင့် အဖုအလုံးတွေဖြစ်ပေါ်ပြီး ဖွဲ့စည်းပုံကွဲပြားသောအစင်းကြောင်းများနှင့် လွှာတွန့်အသေးစားများကြောင့် အများအားဖြင့် lineation ရှိကြသည်။

<u>**Polymetamorphic ကျောက်သားဆင်**</u> - အချိန်ကာလနှစ်ခု (သို့မဟုတ်) ကာလများ၏အကြား၌ သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများနှင့် အသွင်ပြောင်းခြင်းအမျိုးအစားကိုပြသော ရှုပ်ထွေးသည့်ကျောက်သားဆင်များဖြစ်ကြသည်။

<u>အစေ့အရွယ်အစား</u>သတ်မှတ်ချက်မှာ အသွင်ပြောင်းကျောက်များအတွက် မရှိသော်လည်း ရင်းတို့က အသုံးဝင်ကြသည်။ ၁/၄ မမထက်ငယ်လျှင် ရွယ်သေးစေ့၊ ၁/၄ - ၁ မမအတွက် ရွယ်လတ်စေ့၊ ၁ - ၂ မမမှာ ရွယ်ကြီးစေ့နှင့် ၂ မမ ထက်ကြီးပါက အလွန် ရွယ်ကြီးစေ့ဖြစ်ကြသည်။ အစေ့များကြီးထွားမှုအတိုင်းအတာနှင့် mylonitization ၏ အပြည့်အဝဖြစ်ပေါ်မှုတို့ကို ဆုံးဖြတ်ရာ၌ အခြေခံဖြစ်သဖြင့် အစေ့အရွယ်အစားအသုံးပြုမှုက အရေးပါသည်။

စေ့ဖွဲ့မညီကျောက်သားဆင်အမျိုးမျိုးရှိကြသည်။

Porphyroblastic - အသွင်ပြောင်းစဉ်အတွင်း၌ အရွယ်ပိုကြီးသော (**porphyroblasts**) တွေ ကြီးထွားလာကြသည်။

Poikilobastic - porphyroblasts များထဲ၌ သေးငယ်သော တွင်းထွက် အစေ့တွေအများကြီးပါဝင်ကြသည်။

Porphyroclastic - ရွယ်သေး mylonitic groundmass ထဲမှာ အရွယ်ကြီးသော **porphyroclasts** တွေက ကျန်နေသေးသည်။

Blastoporphyritic - အရွယ်ပိုကြီးသော အစေ့တွေမှာ မီးသင့်ကျောက် **protolith** တစ်ခု၏ လက်ကျန် phenocrysts တွေဖြစ်ကြသည်။

<u>အသွင်ပြောင်းကျောက်များအား အမည်ပေးခြင်း</u>

အချို့သောကျောက်အမည်များသည် ထူးထူးခြားခြားအသွင်ပြောင်း အခြေအနေများ (သို့မဟုတ်) association များကို ဖော်ညွှန်းသော်လည်း ကွင်းဆင်းအမည်များမှာ ကျောက်သားဆင်အပေါ်၌ အခြေခံကြသည်။

granoblastic ကျောက်သားဆင်ရှိသောကျောက်များ

a . Granofels - မည်သည့် granoblastic ကျောက်အတွက်မဆို အသုံးပြုနိုင်သော အမည်ဖြစ်သည်။ အလားတူ granulite ဟု သုံးသော်လည်း ၎င်းသည် တစ်စုံတစ်ခု သော အသွင်ပြောင်းအခြေအနေကို ဖော်ပြနေသဖြင့် မသုံးသင့်။

b . Skarn - အထူးသဖြင့် garnet , clinopyroxene နှင့် epidote ကဲ့သို့ calcsilicate တွင်းတွက်တွေပါပြီး ရံဖန်ရံခါအစေ့အရွယ် ညီညာမှု မရှိသည့် granoblastic ကျောက် ဖြစ်သည်။

c . Marble , quartzite, amphibolite - အကယ်၍ schistose marble စသည်ဖြင့် ထူးထူးခြားခြားဖော်ပြခြင်းမပြုလျှင် တစ်စုံတစ်ခုသော တွင်းတွက် ဖွဲ့စည်းပုံရှိသည့် ကျောက်များ၌ granoblastic ကျောက်သားဆင်ရှိလျှင် သုံးသည်။

hornfelsic ကျောက်သားဆင်ရှိသည့်ကျောက်များ

a . Hornfels - hornfelsic ကျောက်များအားလုံးအတွက် အခြေခံကျောက်အမည် ဖြစ်သည်။ လက်ကျန်နေထားများက ကောင်းကောင်းရှိနေသေးလျှင် protolith အမည်နှင့်အတူ hornfelsic နာမဝိသေသနထည့်ရမည်။ ဥပမာ- hornfelsic metarhyolite

Schistose ကျောက်သားဆင်ရှိသော ကျောက်များ

a . Schistose - အစေ့တွေက phaneritic ဖြစ်ကြသည်။

b . Phyllite - မိုက်ခရိုစကုပ်အောက်မှာ schistose ဖြစ်သည်။ ပြားချပ်ချပ် (သို့) အပ်ချောင်းပုံအစေ့တွေက တစ်တန်းတည်းရှိနေသောကြောင့် အချပ်လိုက်ကွဲ၍ တောက်ပြောင်နေကြသည်။

c . Slate - မိုက်ခရိုစကုပ်အောက်မှာ schistose ဖြစ်သည်။ အပြားတွေအဖြစ် အလွယ်တကူကွဲထွက်ကြသည်။ (lineation ကြောင့်ဖြစ်လျှင် ရှည်မျောမျောကွဲကြသည်။) ကွဲအင်မျက်နှာပြင်များ၌ ရောင်လက်မှိန်ရှိကြသည်။

Semischistose ကျောက်သားဆင်ရှိသောကျောက်များ

a . Semischistose - ဤအုပ်စုအတွက်အခြေခံအမည်ဖြစ်သည်။သို့သော် လက်ကျန် သွင်ပြင်ရှိသော ကျောက်များ၌ protolith ၏ အမည်ရှေ့မှာ ကျောက်သားဆင် နာမဝိသေသနထားသည်။ ဥပမာ - Semischistose metarhyolite

b . Gneiss - ကျောက်၏အစိတ်အပိုင်းအများစုက granoblastic ဖြစ်သော်လည်း တွင်းထွက်များ၏ သီးခြားရွက်လွှာ (သို့မဟုတ်) ရှည်မျောမျောအုပ်စုများက ကွဲအင် အကြမ်းစားနှင့် semischistose ပေးသည်။

Cataclastic ကျောက်သားဆင်ရှိသောကျောက်များ

a . Fault gouge - အစေ့တွေက အများအားဖြင့် sand ထက် အရွယ်သေးကြသည်။ တစ်လုံးတစ်ခဲတည်းတွဲဆက်နေကြသော်လည်း ရေစိုလျှင် အချပ်လိုက်ကွဲ (သို့) ပျော့ပြောင်းသွားကြသည်။ အခြားနည်းအားဖြင့် silicified (သို့မဟုတ်) ပြောင်နေ ကြသည်။

b . Fault breacia တစ်လုံးတစ်ခဲတည်းဖြစ်နေကြသော်လည်း ပြန်လည်ပုံဆောင် (သို့)တွဲဆက်ထားခြင်းမရှိလျှင် အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ အချပ်လိုက်ကွဲသည်။ အကျိုးအပဲ့တွေက အရွယ်အမျိုးမျိုးရှိကြသည်။

Mylonitic ကျောက်သားဆင်ရှိသောကျောက်များ

a . Mylonite - ဤအုပ်စုအတွက် ယေဘုယျအမည်ဖြစ်သည်။

b . Protomylonite - အနည်းဆုံးနေရာကွက်ကျား၌ ရွက်လွှာနေထားရှိ၍ ရွယ်သေး နှင့် ခတ်မာသော matrix ရှိသည့်ကျောက်ဖြစ်သည်။ protolith၏ porphyroclastic တွင်းထွက်အစေ့များ (သို့မဟုတ်) မှန်ဘီလူးပုံနှင့် အကျိုးအခဲတွေက အနည်းဆုံး ၅၀% ပါဝင်သည်။

c . Orthomylonite - ရွယ်သေးနှင့် ဟကြောသော matrix က အလွှမ်းအားကောင်း သည့် ရွက်လွှာနေထားရှိ၍ porphyroclasts တွေက ၁၀ - ၅၀ % ရှိသည်။

d Utramylonite - အလားတူဖြစ်သော်လည်း porphyroclasts တွေက ၁၀% ထက် နည်းကြသည်။

e ဖြင်သာသည့် schistose (သို့မဟုတ်)granoblastic matrix ရှိကြသည့် mylonite မျိုးကွဲများအား blastomylonite (နောင်းအဆင့် တွင်းထွက်ကြီးထွားမှုများသော mylonite) ဟုခေါ်ကြသည်။

<u>လက်ကျန်ကျောက်သားဆင်များက အများစုဖြစ်ကြသောကျောက်များ</u>

Nonschistose အဆင့်နိမ့်ကျောက်များက hornfelsic မဖြစ်ဘဲ လက်ကျန် ကျောက်သားဆင်တွေက ပိုများနေကြလျှင် metarhyolite, massive metasiltstone စသည်ဖြင့် အမည်ပေးကြသည်။

<u>တွင်းထွက်အမည်များဖြည့်ခြင်း</u> - အသွင်ပြောင်းကျောက်အမည်များ၌ ကျောက် အမည်၏ရှေ့တွင် အဓိကတွင်းထွက်များ၏ အမည်များကို ထပ်ဖြည့်ခြင်းဖြင့် ပြည့်စုံ စေသည်။ အနည်းအများအလိုက် အများဆုံးကို ကျောက်အမည်နားမှကပ်လျက်ထား သည်။ diopside - plagioclase - hornblende granofels သည် granoblastic ကျောက်တစ်ခုဖြစ်၍ hornblende က အများဆုံး၊ plagioclase က ပိုနည်းပြီး diopside က အနည်းဆုံးဖြစ်သည်။

တွင်းထွက်အမည်များသည် အသွင်ပြောင်း grades (သို့မဟုတ်) facies ကို ညွှန်ပြသဖြင့် အရေးကြီးသည်။ အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်ဝုံများ၏ အညွှန်းတွင်းထွက် များ index minerals သည် ရှားပါးစေကာမူ ကျောက်အမည်ထဲမှာ ထည့်သင့် သည်။ အမည်ထဲမှ ,တွင်းထွက်များသည် အသွင်ပြောင်းခြင်း၏ ပိုမြင့်လာသော အဆင့်၌ အတူတကွဖြစ်လာကြသည့် တွင်းထွက်များဖြစ်သင့်သည်။ လက်ကျန် (သို့) အဆင့်မြင့်ထဲ၌ ဖြစ်ပေါ်သည့် အဆင့်နိမ့်တွင်းထွက်များကို အတိုချုပ်အားဖြင့် partly chloritized garnet - biotite - quartz schist စသည်ကဲ့သို့ ဖော်ပြရမည်။

metasomatism အပြင်းအထန်ခံစားခဲ့ရသော ကျောက်များ - ယိုတွေ့ခါတ်ပြု အသွင်ပြောင်းခြင်းအားပြင်းထန်စွာ ခံစားခဲ့ရသော ကျောက်များ၌ ကျောက်သားဆင် အမျိုးမျိုးရှိကြ၍ အကြောများ၊ အတုံးအခဲကြီးများနှင့် ပုံလိုက်ရှိသော ကိုယ်ထည်များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ skarn ကို အထက်၌ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ အခြား metasomatic ကျောက်များအား သီးသန့်အထူးအမည်များပေးကြသည်။serpentiniteသည် အဓိက serpentine တွင်းထွက်များပါ၍ စံနမူနာအားဖြင့် peridotite(သို့မဟုတ်)pyroxenite မှ ဖြစ်ပေါ်လာကြသည်။ greisen သည် quartz - muscovite ကျောက်ဖြစ်၍ တခါ တရံ topaz ပါသည်။ adinole သည် အရောင်ဖျော့ဖျော့ ရွယ်သေးစေ့ albite ကြွယ်ကျောက်ဖြစ်၍ စံနမူနာအားဖြင့် diabase ကိုယ်ထည်များ၏အနီး၌ ဖြစ်ပေါ် ကြသည်။ rodingite သည် အဖြူရောင်မှ အစိမ်းဖျော့ရောင်နှင့်လေးသော ကျောက် ဖြစ်၍ အဓိကအားဖြင့် hydrogrossularite, tremolite နှင့် chlorite တို့ ပါဝင်ပြီး serpentinized peridotite ထဲ၌ contacts အနီးမှာ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ အခြား metasomatic ကျောက်များမှာ ရွယ်ကြီး quartz - schorl rock , silicified tuff စသည်တို့ဖြစ်ကြသည်။

အခန်း (၅)

ကျောက်လွှာနှစ်များနှင့် နေထားများအား မြေပုံရေးဆွဲခြင်း

၅ - ၁ ခြေလှမ်းဖြင့် တိုင်းခြင်းနှင့် Compass ဖြင့် တိုင်းတာခြင်း

မည်သည့်အကြောင်းပြချက်ကို အခြေခံ၍ မြေပုံရေးဆွဲစေကာမူ ဤအခန်း၌ ကျောက်လွှာနှစ်များအားရှာဖွေတွေ့ရှိခြင်း၊ ဖြတ်ကျော်သွားခြင်းနှင့် လွှာနှစ်သတ်မှတ်ချက်များကို ဖော်ပြထားသည်။ ဤအပိုင်း၌ ပထဝီဝင်မြေပုံများနှင့် ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများက ခွင့်ပြုနိုင်သည့် အတိုင်းအတာထက် ပိုကြီးသောစကေးဖြင့် compass traverse တိုင်းတာရေးလမ်းကြောင်းအသုံးပြု၍ မြေပုံရေးဆွဲခြင်းများကို ဖော်ပြထားသည်။ compass traverse တစ်ခုသည် ရံဖန်ရံခါ ကျောက်လွှာနှစ် များအား ပို၍ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်နှင့်စကေးသေးသေးဖြင့် ရှူးစမ်းရှာဖွေ၊ တိုင်းတာ ဖော်ပြနိုင်သောကြောင့် ဘူမိဗေဒမြေပုံထုတ်ရာ၌ ယေဘုယျအားဖြင့် အသင့်တော်ဆုံးအစပျိုးခြင်းဖြစ်သည်။ traverse တစ်ခုမှ ရရှိသောမြေပုံသည် နေရာ ကျဉ်းကျဉ်းသေးသေးလေး တစ်ခုဖြစ်သော်လည်းနောက်ထပ် traverse များဖြင့် မြေပုံကို ချဲ့ထွင်နိုင်သည်။ (အောက်ပုံ)

ပုံ ၅-၁ စက်ဝိုင်းငယ်များက traverse stations များနှင့် မျဉ်းဆက် များက traverse လမ်းကြောင်းကို အမှတ်အသားပြုထားသော formations အများအပြားကို ဖြတ်သွားသည့် traverse ၏ မြေပုံ (formations များအား စာသင်္ကေတများဖြင့် ပြထားသည်။) ပုံ၏စကေးသည် အမှန် ကွင်းဆင်းတွေ့ချက်၏ ၁/၄ ခန့်ရှိသည်။

လမ်းကြောင်းကို အစမှတ်သို့ပြန်၍ အဆုံးသတ်သော closed traverse ကို နောက်ခန်းတစ်ခု၌ ဖော်ပြထားပြီး compass ဖြင့် စကေးကြီး မြေပုံဆွဲရာတွင် အမှားနည်းအောင် ထိန်းချုပ်ရန် တရိဂံပုံသဏ္ဍာန်များ ဖွဲ့၍ triangulation နည်းဖြင့် တိုင်းတာသည်။ ကြီးမားသော ပေါ်ထွက်ပိုင်း များ၏ ထူးထူးခြားခြားအသေးစိတ် မြေပုံများ၏ အခြားနည်းတစ်ခုမှာ မြေ ပြင်ပေါ်၌ ဇကာကွက် grid များအား တိုက်ရိုက်စိတ်ပိုင်းခြင်းဖြစ်သည်။ (ရှေ့ကအခန်း) **Plane table** မြေပုံထုတ်ခြင်းက အသေးစိတ်လေ့လာမှုများ၌ အခြားနည်းတစ်ခုဖြစ်သော်လည်း လူတစ်ယောက်ထက် ပို၍လိုပြီး အဖိုး တန်ကရိယာများနှင့် အချိန်ပိုတွေရှိရမည်။

traverse တစ်ခုသည် ကျောက်ကိုယ်ထည်တစ်ခု (သို့မဟုတ်) နေထား တစ်ခုအား အသေးစိတ်စူးစမ်းရှာဖွေရာ၌ အသုံးပြုနိုင်သော်လည်း ဤနေရာတွင် **traverse** ၏ ရည်ရွယ်ချက်မှာ အထပ်လိုက်ရှိသော ကျောက်လွှာများ၏အစီအစဉ် တစ်ခုကို စူးစမ်းရန်နှင့် တိုင်းတာရန်ဖြစ်သည်။ အကယ်၍ လေ့လာရမည့်ကျောက် များသည် **formations** များ (သို့မဟုတ်) အခြားကရားဝင် (အမည်ပေးထားသော) ယူနစ်များဖြစ်လျှင် ဤအခန်း၏ ဤနေရာမှ တစ်ခုကျော် ခေါင်းစဉ်ငယ်ကို ဖတ်ကြည့်ဘို့လိုသည်။ ကွင်းထဲ၌ ပထမအဆင့်မှာ **bedding** (သို့မဟုတ်) အခြား ကျောက်ထပ်လွှာများ၏ ဒိုက်မတ်ကြောင်းအား အကြမ်းဖျင်းခေါင့်မှန်ပြုသော လမ်းကြောင်းတစ်ခု၏ တလျှောက်တွင် ကျောက်တွေက ကောင်းစွာပေါ်ထွက်နေကြ သည့် နေရာတစ်ခုကို ရှာတွေ့ရန်ဖြစ်သည် ။ တိုင်းတာခြင်း၌ လမ်းကြောင်း၏ တစ်ဘက်စွန်းရှိ အမှတ်တစ်ခုမှ ၎င်း၏ရှေ့ရှိ အမှတ် **station** တစ်ခုသို့ **bearing** နှင့် အကွာအဝေးများတိုင်းတာခြင်းနှင့် ထို stationမှ အခြားတစ်ခုသို့ဖြင့် လမ်းကြောင်း ၏ ဟိုဘက်အဆုံးထိ အလားတူဆက်လက်တိုင်းတာခြင်းဖြစ်သည်။ (နောက်ကပုံ) ပုံမှာပြထားသည့်အတိုင်း ဘူမိသွင်ပြင်များကို tranverse တလျှောက်အစီအစဉ် အတိုင်း လေ့လာ၍ မြေပုံပေါ်၌တင်သောအခါ ဘူမိမြေပုံ၏ ကျောရိုးတစ်ခုရရှိ လာသည်။

traverse ကို လမ်းကြောင်း၏ မည်သည့်ဘက်အဆုံးမှမဆို စတင်နိုင်သော်လည်း ဆင်ခြေလျှောအထက်ဘက်သို့ traverse ယူမှ အမြင့်ခြားနားချက်အားတိုင်းတာရန် ပိုလွယ်သည်။ traverse ၏ အဆုံးစွန်များကို တုတ်များ (သို့မဟုတ်) နိုင်မာသောကျောက်တုံးများဖြင့် မှတ်သားထားမှသာ နေရာရှာရန် လွယ်မည်။ traverse ယူသောအဆင့်များကို အောက်ပါအတိုင်း ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ရသည်။

၁။ အဆုံးမှ station(station O)၌ရပ်၍ ပထမဆုံး traverse leg အစိတ်အပိုင်းအတွက် အရှင်းလင်းဆုံးလမ်းကြောင်းရွေးချယ်ရန် ရှေ့သို့ လှမ်းကြည့်ပါ။ ထို့နောက် station 0 မှ လှမ်းမြင်နိုင်သည့်အဝေးဆုံးအမှတ်ထိ ရှေ့သို့လျှောက်ပါ။

၂။ ထိုအမှတ် station 1 ၌ ငုတ်ရိုက် (သို့မဟုတ်) ကျောက်တုံးဖြင့် မှတ်သား၍ အခန်း၂တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း station O သို့ bearing ပြန်ယူပါ။

၃။ station O သို့ နောက်ပြန် bearing ခြေလှမ်းနှင့်အကွာအဝေးကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။

၄။ station O ၌ station 1သို့ bearing ယူ၍ မှတ်တမ်းယူပါ။ station 1သို့ ခြေလှမ်းတိုင်းပါ။ (၂)ခုက (၁°) အတွင်းခြားနားချက်နှင့် ခြေလှမ်းမှရသော အကွာအဝေးက $\left(\frac{၁}{၁၀၀}\right)$ အတွင်းသာ အမှားအယွင်းရှိလျှင် ပထမ traverse အတွက် ၎င်းတို့၏ ပျမ်းမျှတန်ဖိုးများကို အသုံးပြုပါ။ ဇကာကွက်စာရွက် quardrille paper ပေါ်ရှိ မျဉ်းကြောင်းများကို အသုံးပြု၍ တောင်-မြောက်နှင့် အရှေ့-အနောက်မျဉ်းများယူပြီး traverse တစ်ခုလုံးက စာရွက်ပေါ်မှာ ကျရောက်နိုင်အောင် ပထမဦးဆုံး leg အပိုင်းအား စာရွက်ပေါ်၌တင်ပါ။

အလားတူနည်းလမ်းအတိုင်း တိုင်းတာမှုများကို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) ပထမ leg တလျှောက်ရှိ ဘူမိဗေဒအားလေ့လာ၍ တစ်ခါတည်းမြေပုံထုတ်နိုင်သည်။ ဤလုပ်ကိုင်နည်းနှစ်ခုအနက်မှ ရွေးချယ်ရန်မှာ ကျောက်ယူနစ်များ၏ တစ်မျိုးတစ်စားတည်းတူညီခြင်းနှင့် မြေပုံပေါ်တင်ရမည့် အသေးစိတ်အတိုင်းအတာအပေါ်၌ဆုံးဖြတ်ရမည်။ ယူနစ်များက တသမတ်တည်းတူပြီးတူလျှင် ကျောက်များအကြောင်းကို မဖော်ပြဘဲ အနည်းဆုံးအားဖြင့် ပထမဦးဆုံး contact အဝေးထိ

traverse ကို လမ်းကြောင်း၏ မည်သည့်ဘက်အဆုံးမှမဆို စတင်နိုင်သော်လည်း ဆင်ခြေလျှောအထက်ဘက်သို့ traverse ယူမှ အမြင့်ခြားနားချက်အား တိုင်းတာရန် ပိုလွယ်သည်။ traverse ၏ အဆုံးစွန်များကို တုတ်များ (သို့မဟုတ်) နိုင်မာသောကျောက်တုံးများဖြင့် မှတ်သားထားမှသာ နေရာရှာရန် လွယ်မည်။ traverse ယူသောအဆင့်များကို အောက်ပါအတိုင်း ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ရသည်။

၁။ အဆုံးမှ station(station O)၌ရပ်၍ ပထမဆုံး traverse leg အပိုင်းအတွက် အရှင်းလင်းဆုံးလမ်းကြောင်းရွေးချယ်ရန် ရှေ့သို့ လှမ်းကြည့်ပါ။ ထို့နောက် station 0 မှ လှမ်းမြင်နိုင်သည့်အဝေးဆုံးအမှတ်ထိ ရှေ့သို့လျှောက်ပါ။

၂။ ထိုအမှတ် station 1 ၌ ငုတ်ရိုက် (သို့မဟုတ်) ကျောက်တုံးဖြင့် မှတ်သား၍ အခန်း၂တွင် ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း station O သို့ bearing ပြန်ယူပါ။

၃။ station O သို့ နောက်ပြန် bearing ခြေလှမ်းနှင့်အကွာအဝေးကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။

၄။ station O ၌ station 1သို့ bearing ယူ၍ မှတ်တမ်းယူပါ။ station 1သို့ ခြေလှမ်းတိုင်းပါ။ (၂)ခုက (၁˚) အတွင်းခြားနားချက်နှင့် ခြေလှမ်းမှရသော အကွာအဝေးက $\left(\frac{၁}{၁၀၀}\right)$ အတွင်းသာ အမှားအယွင်းရှိလျှင် ပထမ traverse အတွက် ၎င်းတို့၏ ပျမ်းမျှတန်ဖိုးများကို အသုံးပြုပါ။ ဇကာကွက်စာရွက် quardrille paper ပေါ်ရှိ မျဉ်းကြောင်းများကို အသုံးပြု၍ တောင်-မြောက်နှင့် အရှေ့-အနောက်မျဉ်းများယူပြီး traverse တစ်ခုလုံးက စာရွက်ပေါ်မှာ ကျရောက်နိုင်အောင် ပထမဦးဆုံး leg အပိုင်းအား စာရွက်ပေါ်၌တင်ပါ။

အလားတူနည်းလမ်းအတိုင်း တိုင်းတာမှုများကို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) ပထမ leg တလျှောက်ရှိ ဘူမိဗေဒအားလေ့လာ၍ တစ်ခါတည်း မြေပုံထုတ်နိုင်သည်။ ဤလုပ်ကိုင်နည်းနှစ်ခုအနက်မှ ရွေးချယ်ရန်မှာ ကျောက်ယူနစ်များ၏ တစ်မျိုးတစ်စားတည်းတူညီခြင်းနှင့် မြေပုံပေါ်တင်ရမည့် အသေးစိတ်အတိုင်းအတာအပေါ်၌ဆုံးဖြတ်ရမည်။ ယူနစ်များက တသမတ်တည်းတူပြီးယူလျှင် ကျောက်များအကြောင်းကို မဖော်ပြမီ အနည်းဆုံးအားဖြင့် ပထမဦးဆုံး contact အဝေးကို

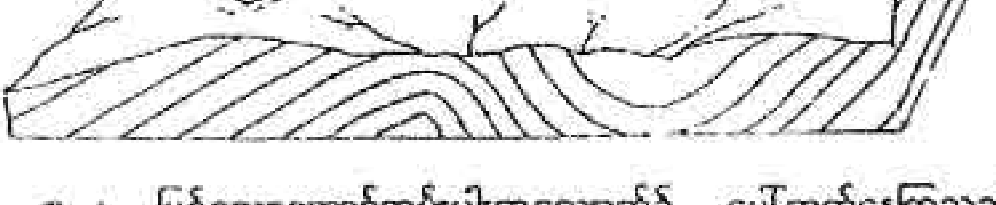
traverse legs များကို ဆက်လက်တိုင်းတာသွားရမည်။ အကယ်၍ ကျောက်လွှာဖော်ထွက်ချက်များ ဖမ်းမိအစဉ်၌ ယူနစ်အပါးတွေအမျိုးမျိုးပါဝင်လျှင် (သို့မဟုတ်) ယူနစ်အလျှကြီးသည့် မြေပုံထုတ်ရန် အသေးစိတ်အများကြီးပါနေလျှင် traverse leg တစ်ခုစီပြီးတိုင်း ကျောက်များကို စစ်ဆေး၍ဖော်ပြရမည်။

traverse လမ်းကြောင်း၏ ဘေးအနီးမဝေးမှာရှိသော ဘူမိသွင်ပြင်များအား ထိုအမှတ်သို့ ခြေလှမ်းအကွာအဝေးဖြင့် တည်နေရာမှတ်တမ်းယူရမည်။ traverse လမ်းကြောင်းမှ မီတာများစွာဝေးသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းများမှာ အများအားဖြင့် လမ်းကြောင်းအားဒေါင့်မှန်ပြု၍ compass bearing ယူပြီး ခြေလှမ်းအကွာအဝေး တိုင်းရန်လိုအပ်သည်။

အခန်း (၃) ၌ ကျောက်များအား လေ့လာရသော လုပ်ငန်းစဉ်အဆင့်ဆင့်ကို ဖော်ပြထားခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ကျောက်ယူနစ်များအကြားရှိ contacts များကို မျဉ်းကြောင်းများဖြင့် တင်ထားသည်။ (ရှေ့ပုံ) ငိုက်မတ်ကြောင်း၌ ၁၀° နှင့် အငိုက်၌ ၅° ကဲ့သို့နေထားများက သိသိသာသာပြောင်းလဲတိုင်း bedding ၏ ငိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက်တို့ကို တိုင်းတာ၍ မြေပုံပေါ်မှာတင်ရသည်။ လွှာတွန့်များအား bedding သင်္ကေတများဖြင့် ညွှန်ပြ၍ ပတ္တာမျဉ်း hinge line ၏ bearing နှင့် plunge တို့ဖြင့် မြေပုံထုတ်သည်။ ဤအခန်းနှင့် နောက်အခန်းများ၌ ဖြတ်ရွေ့များကိုသိရှိနိုင်သည့် နည်းများအား ဖော်ပြထားကာ အငိုက်မြှားဦးနှင့် အခြားသင်္ကေတများနှင့် မျဉ်းများဖြင့် မြေပုံပေါ်တင်ထားပြီး ၎င်းတို့သည် ဖြတ်ရွေ့တလျှောက်ရွေ့လျားမှုကို ညွှန်ပြနေကြသည်။

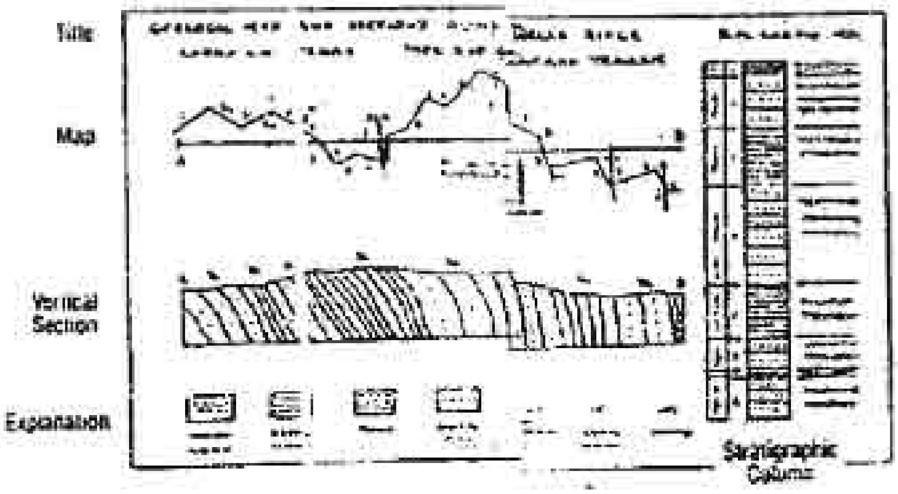
traverse များအပေါ်၌ မှတ်တမ်းယူရာ၌ ထုံးစံအရနောက်ဆုံး traverse station မှအကွာအဝေးဖြင့်နံပါတ်မှတ်သည်။ ထို့အကြောင်းကြောင့် ပထမ traverse leg၊ တလျှောက်ပေါ်ရှိ ၂၁ မီတာ၌ ကြည့်ရှုခဲ့သော အချက်အလက်များကို 0+21 ဟု နံပါတ်ယူ၍ ဒုတိယ leg ပေါ်ရှိ (၈) မီတာတွင်ရှိသည့်ပေါ်ထွက်ပိုင်းကို 1+8 ဟု နံပါတ်တတ်သည်။ အခန်း (၃) ၌ ကျောက်ယူနစ်များအား မှတ်တမ်းယူပုံနှင့် စနစ်တကျဖော်ပြခြင်းတို့ကို ကြည့်ရှုနိုင်သည်။

ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းအတွက် မြေပြင်ဖြတ်ပိုင်း profile တစ်ခုလိုအပ်ပြီး မြေပုံက ပြည့်စုံနေပြီဖြစ်သည့်အတွက် ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတစ်ခုကို ရွေးချယ်၍ ၎င်းအပေါ်၌ ဖြတ်ပိုင်းဆွဲနိုင်သောအခါ ၎င်းကိုတိုင်းတာသည်။ ဤမျဉ်း၏တည်နေရာမှာ လိုအပ်ချက်နှစ်ခုအကြား၌ ချိန်ညှိ၍ရွေးချယ်ရသည်။ (၁) ၎င်းသည် bedding (သို့မဟုတ်) အခြားပြင်ညီနေထားများ၏ ဝိုက်မတ်ကြောင်းများကို ထောင့်မှန်နီးပါးခန့်ရှိသင့်သည်။ (၂) ၎င်းသည် တိုင်းတာထားသည့် အချက်အလက်များနှင့် နီးကပ်နိုင်သမျှ နီးကပ်ရမည်။ အကယ်၍ traverse သည် ကျောက်လွှာများအား ထောင့်မှန်နီးပါးဖြတ်သန်းသွားသော ကားလမ်းအကြောင်း (သို့မဟုတ်) တောင်ကမ်းပါးတလျှောက်ဖြစ်လျှင် hand - level ကို အသုံးပြု၍ traverse တလျှောက်၌ အမြင့်ခြားနားချက်များ တိုင်းတာခြင်းဖြင့် profile ရှာနိုင်သည်။ (အခန်း ၂) အများစု၌ traverse သည် ကောက်ကွေ့နေကြသဖြင့် ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတလျှောက်၌ သီးခြားအမြင့်များတိုင်းခြင်း (သို့မဟုတ်) traverse လမ်းကြောင်းတွင်ပြုလုပ်ခဲ့သော ဆင်ခြေလျှောထောင့်တို့၏ အကြမ်းဖျင်းတိုင်းတာချက်များမှ ခန့်မှန်းခြင်းတို့ဖြင့် profile အတွက် တိုင်းတာနိုင်သည်။ (အောက်ပုံ) ဒုတိယနည်းမှာ အချိန်ကုန်သက်သာပြီး နေထားမိုးရှင်းသော ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များအတွက် လုံလုံလောက်လောက် တိကျမှုရှိသည်။ တိစ္စရပ်တိုင်း၌ အနီးအနားရှိ စံပင်လယ်မျက်နှာပြင်မှ အမြင့်မှတ် bench mark မှ levelling ယူခြင်း (သို့မဟုတ်) ပထဝီဝင်မြေပုံမှ ခန့်မှန်းယူခြင်းဖြင့် traverse ပေါ်သို့ ပြောင်းပြီး ပင်လယ်ပြင်မှအမြင့်ကို ရယူသည်။



ပုံ ၅.၂ မြင့်သောတောင်ကမ်းပါးတလျှောက်၌ ပေါ်ထွက်နေကြသည့် တွန့်ခေါက်ကျောက်လွှာများ၏ အစီအစဉ်ကိုတိုင်းတာရာတွင် အသုံးပြုသော traverse (မျဉ်းဆက်)နှင့် ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်း (မျဉ်းအပြည့်)

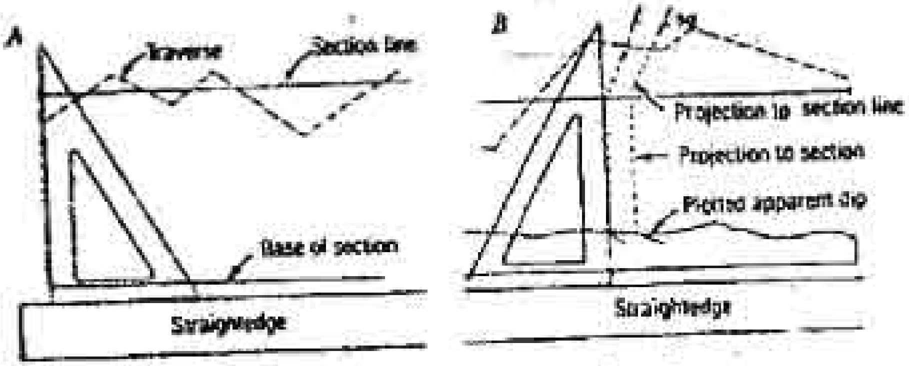
traverse ဖြင့် ရရှိထားသော ကွင်းဆင်းအချက်အလက်များကို မှတ်စု များ(ဖိုင်)အတွက် စီစဉ်ထားသည့် ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းတစ်ခုနှင့် ဒေါင်လိုက်ကော်လံဖြင့် ပုံသေသတ်မှတ်ထားသော တစ်ရွက်တစ်ခုထဲပေါ်မှာ ဖော်ပြနိုင်သည်။ တည်ဆောက်မှုများကို မပြုမီ ဦးစွာပြုလုပ်သင့်သည်။ လိုအပ်သော ပစ္စည်းများမှာ ပုံဆွဲဘုတ်ပြားတစ်ခု၊ မြေပုံဆွဲတာရိုက်ကျဉ်ဖွယ်အကြီးစားတစ်ခု၊ T - square ကျဉ်ဖွယ် (သို့မဟုတ်)ဒုတ် ကြိုက်ကျဉ်ဖွယ်တစ်ခု၊ 3 H ခဲတံတစ်ချောင်းနှင့် ဖျောပျက်တစ်တုံး၊ မျဉ်းဆွဲဖွင်တံ တစ်ချောင်း (တရိုက်နခမ်းတလျှောက်မျဉ်းညီညီဆွဲနိုင်သော မည်သည့်ဖိုင်တန်မဆို) ရေးရိုးမှင်နက်၊ အသေးစိတ်မျဉ်းတန်တစ်ချောင်း နှင့် protractor တစ်ခုတို့ဖြစ်ကြသည်။ စာလုံးရေးသော ကဒ်ပြားနှင့် ကွန်ကိုဆွဲသော ဖုင်တန် (ညီညီညာညာ လက်တမ်းမျဉ်းများဆွဲရန်အတွက်) တွေ့ရှိလျှင် ပိုကောင်းသည်။



ပုံ ၅.၃ traverse မြေပုံတစ်ခုနှင့် တည်ဆောက်ထားသော ဖြတ်ပိုင်းများ၏ အဆင်အပြင်

အောက်ပါအဆင့်ဆင့်များလုပ်ဆောင်ရန်လိုအပ်သည်။

၁။ ပုံဆွဲဘုတ်ပြားပေါ်သို့ traverse မြေပုံကိုတိတိပြင်ပြင်ကပ်၍ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းအတွက် ဒုတိယစာရွက်တစ်ခုအား ၎င်း၏အပေါ်မှာကိုက်ဖြစ်အောင်ကပ်ပါ။ ထိုစာရွက်အပေါ်၌ မြေပုံပေါ်ရှိ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းနှင့် အတိအကျပြိုင်နေသော မျဉ်းတစ်ကြောင်းကို ခဲတန်ဖြင့်ဆွဲပါ။ ၎င်းသည် ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း၏ အခြေခံမျဉ်းကြောင်း ဖြစ်လိမ့်မည်။ မြေပုံပေါ်ရှိ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်း၏ အဆုံးဘက်တိုင်း၌ ကန့်လန့်မျဉ်းအတို နှစ်ခုဖြင့် မှတ်သား၍ ထိုအဆုံးအမှတ်အသားနှစ်ခုကို ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းပေါ်သို့ အဓိပ်ချ လွှဲပြောင်းယူပါ။ (နောက်ပုံ. A) အခြေခံမျဉ်း၏အထက်(၃)စမနှင့် မြေပြင် profile တင်ရန် မြေတိုင်းတာချက်မှ အမြင့်ဆိုင်ရာ အချက်အလက်များကို အသုံးပြုပါ။



ပုံ ၅.၄ A. ထောင့်မှန်ကျဉ်တွယ်တစ်ခုနှင့် ကျဉ်တွယ်ခံမျဉ်း straightedge တစ်ခုကို အသုံးပြု၍ မြေပုံပေါ်မှ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်း၏အဆုံးကို ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းပေါ်သို့ အဓိပ်ချဆွဲယူပုံ

B . ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းပေါ်မှ နေထားများကို ဖြတ်ပိုင်း၏ profile ပေါ်သို့ အဓိပ်ချယူပုံ

၂။ အချက်အလက် အားလုံးကိုတင်ပြီးဖြစ်ကြောင်း သေချာစေရန်အတွက် မှတ်တမ်းများနှင့် မြေပုံတို့အား စစ်ဆေးပြီးနောက်နေထားတစ်ခုစီကို မြေပုံပေါ်မှ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းပေါ်သို့ အဓိပ်ချယူပါ၊ လိုအပ်လျှင် အဓိပ်ချသော မျဉ်းကို တွေ့ယူနိုင်သည်။ (အောက်ပုံ A)

ပုံ ၅. ၅ A ဘယ်ဘက်ပုံ၌ အရိုပ်ချယူသော မျက်နှာပြင်များသည် သာသာ အတိုင်းမဟုတ်ဘဲ စုဆုံနေကြရာ လွှာတွန့်တစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်းများ ဖြစ်နိုင်သည်။ ယူနစ်၏အထူများကို ပုံမှန်အတိုင်းဖြစ်နိုင်သမျှဖြစ်စေရန် ၎င်းတို့အား ညာဘက်ပုံမှာကဲ့သို့ကွေးယူသင့်သည်။

B . ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းပေါ်၌ အဝိုက်ကိုရှာဖွေရန် d_1 မှ $t = d_1 x \sin\angle dip$ ဟု အထူအား တွက်ယူနိုင်သည်။ ထို့နောက် ဤအထူနှင့်အကွာအဝေး d_2 ကို အသုံးပြု၍ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်း၌ အဝိုက်ကိုတွက်ယူသည်။ ($\sin\angle dip = t/d_2$) ပုံ၌ a တွင် အဝိုက်မှာ 0° ခန့်ဖြစ်သည်။

၃။ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းပေါ်၌ အမှတ်အသားပြုထားသော အမှတ်တစ်ခုစီမှ နေထားများအား ရှေ့ကပုံ (၅. ၄ B) တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း၏မြေပြင် profile ပေါ်သို့ အရိုပ်ချယူသည်။

၄။ protractor တစ်ခုကိုအသုံးပြု၍ နေထားတစ်ခုစီ၏အဝိုက်များကို တင်ပါ။ လွှဲပြောင်းသော အမှတ်များတစ်ခုစီ၌ တစ်စမခန့်ရှိရှည်သော မျဉ်းများဖြင့် မှတ်သားပါ။ (ပုံ ၅. ၄ B) ဖြတ်ပိုင်းများကို ထောင့်မှန်မပြုကြသည့် ဒိုက်မတ်ကြောင်း များရှိကြသော နေထားများအတွက် အဝိုက်ယောင်များ apparent dips ကို အသုံးပြုရပြီး ၎င်းတို့ကို နောက်ဆက်တွဲ(ယား)မှာ ဖော်ပြထားသည်။ ပုံ ၅. ၅ B ၌ ကွေးနေသော ဒိုက်မတ်ကြောင်းမျဉ်းတစ်လျှောက်ရှိ အဝိုက်များရယူပုံကို ပြထား သည်။

၅။ အကယ်၍ contacts (သို့မဟုတ်) ဖြတ်ရွေ့များသည် ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းအား အကြမ်းဖျဉ်းပြိုင်နေကြသော ဒိုက်မတ်ကြောင်းများရှိကြပြီး ထိုမျဉ်းကို မဖြတ်ကြလျှင်၊ ၎င်းတို့အားမြေပြင်အောက်ရှိ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းထဲသို့ အရိုပ်ချယူနိုင်သည်။ အခန်း

၆-၅၊ အဆင့် ၉ ၌ ၎င်းတို့အား ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းထဲသို့ မည်သို့ဖြည့်သွင်းရမည်ကို ဖော်ပြထားသည်။

၆။ bedding နှင့် အခြားနေထားများအား ဖြတ်ပိုင်း၏အောက်ခြေဘက်သို့ ဆက်ဆွဲခြင်းဖြင့် ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း၏ ဘူမိဗေဒကိုအပြည့်ဖြည့်ပါ။ မျဉ်းများကိုဆက်ဆွဲရာ၌ ကျိုးကြောင်းဆီလျော်အောင် ယုံကြည်ချက်မရပါက မျဉ်းဆက်များ၊ မေးခွန်းသင်္ကေတများဖြင့်ပြရမည်။ (သို့မဟုတ်) ချန်ထားရစ်ခဲ့ရသည်။

၇။ ပုံ (၆. ၈) ၌သင့်လျော်သော ဖြည့်စွက်ချက်တွေပြထားသည်။

၈။ အကယ်၍ bedding ၏ ဒိုက်မတ်ကြောင်းသည် မြေပုံပေါ်ရှိ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းအား ဒေါင့်မှန်နီးပါးခန့်ဖြလျှင် ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းမှ ယူနစ်များ၏အထူများကို တိုက်ရိုက်တိုင်းတာယူနိုင်သည်။ထိုကဲ့သို့မဟုတ်လျှင် ဒိုက်မတ်ကြောင်းအား ဒေါင့်မှန်ဖြ၍ယူနစ်များ၏ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအထူများကို တိုင်းတာပြီး ပုံ (၁၁. ၁၂) ရှိသင့်တော်သော ညီမျှခြင်းဖြင့် အထူကိုတွက်ယူပါ။

၉။ ယူနစ်အထူများကို အသုံးပြု၍ မျဉ်းသားထားသော အောက်ခြေမှအစပြု၍ သက်တမ်းငယ်သွားသည့် အစီအစဉ်အတိုင်း ယူနစ်များကို ထပ်ဖြည့်ခြင်းဖြင့် ထုရဗေဒကော်လံ stratigraphic column တစ်ခုကို ခဲတန်ဖြင့် တည်ဆောက်ပါ။ ကျောက်များကို အသေးစိတ်နိုင်သမျှ ပြသနိုင်ရန် နောက်ဆုံးစာရွက်က ခွင့်ပြုနိုင်သည့် အတိုင်းအတာအထိ စကေးကိုကြီးနိုင်သမျှကြီးအောင် အသုံးပြုပါ။ ကျောက်များအတွက် ပုံပြသင်္ကေတများကို နောက်ဆက်တွဲ၌ ပြထားပြီး ပုံ (၁၁. ၁၅) သည် ထုရဗေဒကော်လံတစ်ခု၏ ယေဘူယျပုံစံနှင့် ထူးထူးခြားခြားအပိုင်းတွေကို သရုပ်ဖော်ထားသည်။ ပါဝင်ရမည့်အရေးကြီးသော အကြောင်းအရာတွေမှာ ဒေါင်လိုက်စကေးတစ်ခု၊ ကော်လံ၏ညာဘက်၌ စာဖြင့်ရေး၍ ယူနစ်တစ်ခုစီ၏ အတိုချုပ်ဖော်ပြချက်တစ်ခု၊ ဘယ်ဘက်၌ကျောက်ယူနစ်အမည်များနှင့် သက်တမ်းများဖြစ်ကြသည်။ ယူနစ်ဖော်ပြချက်များသည် ကော်လံ၌တင်ထားသော ကျောက်များအားလုံးအတွက် ပြည့်စုံလျှင် ရှင်းလင်းချက်ပေးရန်မလို။

၁၀။ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း၏အောက်ခြေသည် မြေပုံပေါ်ရှိ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတို့ အပြိုင်ဖြစ်၍ ထရစ်ဘေးကော်လံက ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းကို ဒေါင့်မှန်ဖြစ်နေသော အနေအထားများဖြစ်အောင် စာရွက်၏အစိတ်အပိုင်းသုံးခု၏ ခဲတံဖြင့်မိတ္တူများအား အစီအစဉ်ချပါ။ (ပုံ ၅. ၃) စက္ကူပါး tracing paper ကို ၎င်း၏အောက်ခြေက ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းနှင့်အပြိုင်ဖြစ်အောင်ထား၍ ထိုမိတ္တူသုံးခုအပေါ်၌ တိတ်ဖြင့်ကပ်ပြီးပုံများအားမှင်ဖြင့် ထပ်ကူးပါ။ နောက်ထပ်အနည်းဆုံးသုံးခုကိုပုံ၌ဖြည့်ပါ။ (၁) စာရွက်၏ထိပ်၌ ခေါင်းစဉ်တစ်ခု (ဥပမာ - Cross Section and Stratigraphic Column of Middle Miocene Rocks Along Shady Ridge) (၂) သင့်အမည် (၃) လုပ်ငန်းစိမ်ပေါ်ဂိန်း၏ရက်စွဲ (၄) အသုံးပြုသောနည်းစနစ် (ဥပမာ - By pace and compass traverse) (၅) မြေပုံနှင့် ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းအတွက် bar scale (၆) မြေပုံ၏ဘေးနားမှာ မြောက်အရပ်ကိုညွှန်ပြသော မြှားဦး (၇) ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း၏အဆုံးများ၌ အမြင့်များ (၈) မြေပုံပေါ်၌ တင်သော သွင်ပြင်လက္ခဏာအားလုံးအတွက် အတိုကောက် labels (သို့မဟုတ်) သင်္ကေတများနှင့် (၉) သင်္ကေတအားလုံးကို ဖော်ပြပေးသော ရှင်းလင်းချက်များ (နောက်ဆက်တွဲများ၌ကြည့်ပါ။)

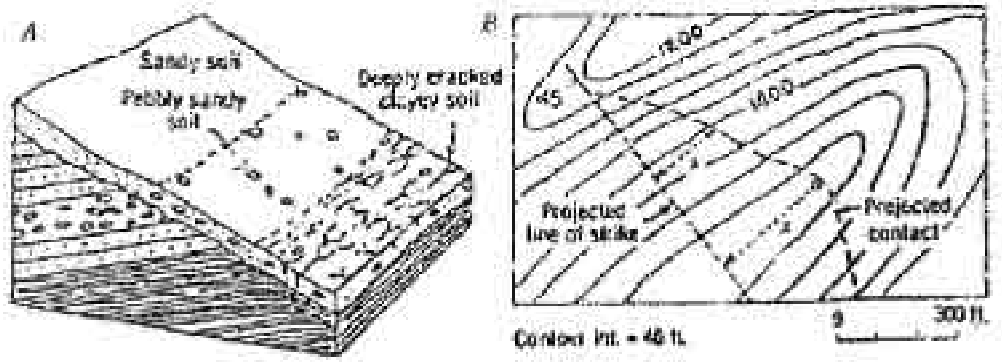
၅. ၂ ကျောက်ယူနစ်များအကြားရှိ contacts များအားရှာဖွေခြင်းနှင့် လမ်းကြောင်း မှတ်သားခြင်း

အခြေခံမြေပုံပေါ်၌ တင်နိုင်လောက်အောင်ကြီးသော တိုယ်ထည်ရှိသည့် မည်သည့်ကျောက်ကိုမဆို မြေပုံထုတ်သော ယူနစ်တစ်ခုအဖြစ် လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ ကျောက်ယူနစ်များအား အခြားဆက်စပ်နေသော ယူနစ်များနှင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် contact များပေါ်၌ လမ်းလျှောက်၍ ၎င်းတို့၏ contact traces လမ်းကြောင်းများကို မြေပုံ (သို့မဟုတ်) ဓါတ်ပုံပေါ်တွင် မျဉ်းကြောင်းအဖြစ် နေရာချထားပြီးရေးဆွဲသည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအားလုံးကို လှည့်ပတ်ပြီးသည့်တိုင်အောင်အထိ (သို့မဟုတ်) contacts များကို သိရှိနားလည်ပြီး စံပြုကျောက်ယူနစ်များအား ရွေးချယ်ပြီးသည့်တိုင်အောင်အထိ ဤလုပ်ဆောင်ချက်များကို ဖင့်နှေးမနေသင့်။ (အခန်း ၅. ၃)

ကျောက်ယှက်နှစ်များအား မြေပုံထုတ်နေစဉ်ကာလအတွင်း၌ ပိုမိုသေချာစေပြီး ပို၍ နိုင်မာနယ်နမိတ်များ သတ်မှတ်ရမည်။ အကောင်းဆုံးလုပ်ဆောင်ချက်မှာ ထင်ရှားသော contacts များ၌ မြေပုံစတင်ရေးဆွဲပြီး ဤသို့ဖြင့် မြေပုံကစိတ်ကူးသန်မှုနိုင်သမျှနည်းစွာပုံပေါ်လာမည်။

ထင်ထင်ရှားရှားကွဲပြားသည့် ကျောက်နှစ်ခု၏အကြားရှိ ပြတ်သားသော contact တစ်ခုက မြေပုံစတင်ရေးဆွဲရန် စံနမူနာအကောင်းဆုံးတစ်ခုဖြစ်သည်။ များသောအားဖြင့်၌ contact သည်နေရာ ကျဉ်းကျဉ်းကလေးတွင်သာ ပေါ်ထွက်နေလေ့ရှိပြီး ၎င်းအားဖုံးကွယ်နေသည့် ဒေသကိုဖြတ်သန်း၍ တစ်နည်းနည်းဖြင့် လိုက်လံရှာဖွေရမည်ဖြစ်သည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွေက အတန်အသင့် ခပ်စိပ်စိပ်ဖြစ်နေလျှင် ၎င်းပေါ်ထွက်နေသောနေရာမှ contact ၏ ခန့်မှန်းဝိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက်တို့၏ ယေဘုယျလားရာကို မြွေလိမ်မြွေကောက် zig-zag လမ်းကြောင်းဖြင့် လမ်းလျှောက်လိုက်ယူနိုင်သည်။ ရည်မှန်းချက်မှာ ကျောက်ယှက်နှစ်အကန့်အသတ်နှစ်ခု၏ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအားလုံးတို့ကို နေရာမှတ်သားရန်ဖြစ်သည်။ contacts တစ်နေရာနှင့် တစ်နေရာအကြားမှာ (၁၀) မီတာထက်နည်းသော အကွာအဝေးရှိပြီး အခြေခံမြေပုံက စကေး ၁ း ၂၄,၀၀၀ ရှိလျှင် contact တွေ အတုန်လုံးပေါ်ထွက်နေသကဲ့သို့ မြေပုံပေါ်မှာ တင်နိုင်သည်။

ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွေက တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အများကြီးကွာဝေးလျှင် contact ၏ တည်နေရာကို အသေးအဖွဲ အထောက်အထားများကို အသုံးပြု၍ လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ အတွေ့ရ အများဆုံး ညွှန်ပြချက်များမှာ ကျောက်ယှက်နှစ်တစ်ခု (သို့မဟုတ်) ယှက်နှစ်နှစ်ခုလုံးမှ ပြုတ်ထွက်လာသော ကျောက် float အပိုင်းအစများအား ဆင်ခြေလျှောကြောင့် အောက်ဘက်သို့ ရွေ့သွားခဲ့စေကာမူ အသုံးပြုနိုင်သည်။ (ပုံ၅.၆)



ပုံ ၅.၆ A . contact နှစ်ခုတို့အား မြေပုံထုတ်နိုင်ရန် ကျောက်စရစ် pebbles များနှင့် အောက်ဘက်မှ clay ကြွယ်မြေဆီလွှာတို့၏ အပေါ်ဘက် အကန့်အသတ်များကို အသုံးပြုသည်။ B . contact တစ်ခု (အပေါ်ဘက်ဘယ်) ၏ အနီး၌ တိုင်းတာခဲ့သော ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက်တို့ကို အသုံးပြု၍ x = အမြင့်ခြားနားချက် ÷ tan ∠ dip ဖြင့် contact အား အနိုင်ချဆွဲယူသည်။

float ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သော အားနည်းသည့်ကျောက်များကို တိရစ္ဆာန်တွင်းများ၌ အပေါ်သို့သယ်ထုတ်ထားမည်။(သို့မဟုတ်)မြေဆီလွှာထဲမှာ ကြွင်းကျန် concretions (သို့မဟုတ်) ချပ်ကြွင်းတွေကျန်ရစ်သည်။ မြေဆီလွှာကိုယ်တိုင်က အများအားဖြင့် ကျောက်ယူနစ်တစ်ခုမှ တစ်ခုသို့ကွဲပြားပြီး ရံဖန်ရံခါအားဖြင့် ထူးထူးခြားခြားတည်ရှိသည့် တွင်းထွက်အစေ့တွေပါနေတတ်သည်။ gabbro (သို့မဟုတ်) limestone ၏ အနီး၌ quartz အစေ့တွေက granite (သို့မဟုတ်) sandstone တစ်ခုတည်ရှိမှုကို အမှတ်အသားပြုသကဲ့သို့ဖြစ်သည်၊ အရောင်၊ ကျောက်သားဆင်နှင့် ကျစ်မာမှုကဲ့သို့ မြေဆီလွှာ၏အခြားဂုဏ်သတ္တိတွေကလည်း အချို့သော မြေဆီလွှာအမျိုးအစားများ၌ အသုံးကျသည်။ (အခန်း၁၀-၉) သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှုကလည်း ပေါ်ထွက်ခြင်းမရှိသည့် contact များကို ဖြတ်ကျော်၍ ကွဲပြားနေတတ်ရာ ဤဆက်စပ်မှုကို အများအားဖြင့် ခပ်ဝေးဝေးမှမြင်သိနိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများမှ စစ်ဆေးကြည့်ရှုနိုင်သည်၊ ဖုံးကွယ်နေသော contact များကို ဆင်ခြေလျှောခေါင့် အပြောင်းအလဲ (သို့မဟုတ်) တန်းစီနေသော စမ်းပေါက်များ (သို့မဟုတ်) ရေစိုနေသော မြေပြင်တစ်တန်းကြီးတို့က ညွှန်ပြတတ်သည်၊

ပြတ်သားစွာကောင်းစွာပေါ်ထွက်နေသော contact တစ်ခုကို မြေပုံပေါ်၌ ခပ်ပါးပါးမျဉ်းအပြည့်ဖြင့် ဆွဲသားနိုင်သည်။ စကေးအရ ပုံပေါ်သည့် မညီညာမှုများကို ယေဘုယျအဖြစ် ရေးဆွဲရမည်ဖြစ်သော်လည်း ဤသို့မဟုတ်လျှင် မျဉ်းကြောင်းက contact ၏ နေရာအတိအကျအပိုင်းပြနေရမည်။ contact မျက်နှာပြင်၏ ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဒိုက်များကို ရနိုင်သမျှတိုင်းတာ၍ နောက်ဆက်တွဲ၌ဖော်ပြထားသည့် သင်္ကေတများဖြင့် မြေပုံပေါ်မှာတင်ရမည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများနှင့် အခြားနိုင်ဟသော အထောက်အထားများက တစ်မုနှင့်တစ်ခုနေရာအဝေးကြီးရှိပြီး contact မျဉ်းသည် မြေပုံပေါ်၌တစ်မမ (၁/၂၅ လက်မ) (၁ း ၂၄,၀၀၀ စကေးအရ မြေပေါ်၌ ၂၄မီတာ သို့မဟုတ် ၈၀ ပေ) အများအယွင်းရှိနိုင်လျှင် မသေချာခြင်းကိုပြသော မျဉ်းဆက်များဖြင့် contact ကို ပြရမည်။ မြေပုံပေါ်၌ မသေချာမှုက ၂ မမ (၁/၁၀ လက်မ) ထက် နည်းလျှင် အများအားဖြင့် မျဉ်းဆက်များကို အကြမ်းဖျင်း ၃ မမ (၁/၈ လက်မ) အရှည်ဆွဲ၍ သေချာမှုပိုနည်းသည့် contact များတွင် မျဉ်းဆက်များကို ၁ မမ (၁/၂၅ လက်မ) အရှည်ရေးဆွဲသည်။ (နောက်ဆက်တွဲ၌) ပုံနှိပ်ထုတ်ဝေသော မြေပုံများ၌ မြေပုံဆွဲရသော ကုန်ကျစရိတ် (သို့မဟုတ်) မျဉ်းဆက်များဆွဲရသော အခက်အခဲများကြောင့် contact မျဉ်းဆက်များအား အမြဲတမ်းအသုံးမပြုနိုင်သော်လည်း ၎င်းတို့သည် ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းများမှာ အသိုးတန်သည်။

<u>contact များအား နေရာချထားရန် ဒိုက်မတ်ကြောင်း နှင့် အဒိုက်များကို အသုံးပြုခြင်းသည်</u> ၎င်းတို့၏ contact ကို ပြိုင်နေကြသော bedded (သို့မဟုတ်) foliated ရှိသည့် ကျောက်ယူနစ်တစ်ခု (သို့မဟုတ်) နှစ်ခုလုံးအတွက် အသုံးဝင်သည်။ ဤနည်း၌ နောက်အကွာအဝေး အချို့အတွက် ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဒိုက်တို့က အတူတူပင်ဖြစ်သည်ဟု ယူဆထားသည်။ အတားအဆီးမရှိသည့် နယ်မြေ၌ လုပ်ဆောင်ချက်များမှာ အောက်ပါအတိုင်း ဖြစ်ကြသည် ။ (၁) အနီးအနား၌

တိုင်းတာထားသော ဒိုက်မတ်ကြောင်း၏မျဉ်း၏ လားရာကို မျက်နှာပြု၍ contac ၏ လမ်းကြောင်းပေါ်မှာ ရပ်ပါ။ (၂) တိုင်းတာသောအခိုက်၌ clinomete ကိုထား၍ အခိုက်ကိုတိုင်းတာနေစဉ် compass ကို ကိုင်ထားကာ contact ၏ အရိုးချဆက်ဆွဲထားသည့် လမ်းကြောင်း trace တလျှောက် ရှေ့သို့မျှော်ကြည့်ပါ။ (၃ စိတ်အမြင်ကဲ၌ ပြင်ညီမျက်နှာကိုပေါ်အောင်ကြည့်၍ ထိုသို့လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် ထ် မျက်နှာပြင်က ရှေ့မှာရှိသည့် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်အား မည်သည့်နေရာမှာဖြတ်သွားမည်ကို ခန့်မှန်းနိုင်မည်။ (၄) ဤမျဉ်းပေါ်မှ အနီးသို့ရှေ့ဆက်လျှောက်၍ ယူနစ်များထွက်ပေါ်နိုင်သော နေရာများကို ရှာဖွေပါ။ ဆက်ဆွဲသော contact တစ်လျှောက်၌ အာတစ်ခုမှမရသောဒေသများတွင် ပထဝီဝင်မြေပုံပေါ်တွင် ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အခိုက်တို့ကို အသုံးပြု၍ ခန့်မှန်းမျဉ်းတစ်ကြောင်း တည်ဆောက်နိုင်သည်။ (ပုံ ၅. 6 B) contact သည် အမှတ်တစ်ခု၌ ပြတ်ရွေ့တစ်လျှောက်တွင် ကွေ့သွား (သို့) နေရာ ရွေ့သွားလျှင် ဤနည်းနှစ်ခုလုံးဖြင့် contact တစ်ခုအား မြေပုံထုတ်ရန်မဖြစ်နိုင်။ သို့သော် ဤနည်းများသည် contact ၏ တကယ့်တည်နေရာများ၏ အနေပါသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ (သို့မဟုတ်) အခြားထပ်းညွှန်ချက်များကို ရှာဖွေရာ၌ အထောက်အကူပြုသည်။

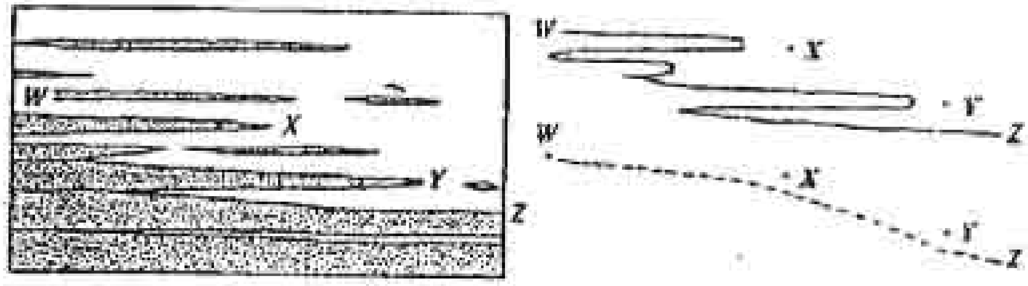
<u>စကေးအရမြေပုံထုတ်ရန် ငယ်လွန်းသော ယူနစ်များ</u> များမှာ dikes, sills, intrusive pipes, veins, tuff beds နှင့် coal seams, fossiliferoous beds, conglmerate beds တို့ကဲ့သို့ အနည်ကျယူနစ်အလွှာပါးများ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် tabular ဖြစ်ကြလျှင် ဤယူနစ်များအား မြေပုံထုတ်သည့်လမ်းကြောင်းအတိုင်း တစ်ကြောင်းမျဉ်းများအဖြစ် မြေပုံပေါ်မှာတင်ကြသည်။ ယူနစ်အမျိုးအစားကွဲပြားမှုအတွက် ရောင်စုံခဲတန်များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ dikes (သို့မဟုတ်) ယူနစ်အပါးများက သီးခြားတင်၍မရအောင် နေရာစိပ်လွန်းလျှင် အနည်းနှင့်အများပြိုင်နေကြသော ယူနစ်များ၏အစုအဝေးအဖြစ် မျဉ်းများဆွဲနိုင်သည်။ Intrusive pipes နှင့် အခြား tabular မဖြစ်သည့် ကျောက်ကိုယ်ထည်များအား တလုံးသင်္ကေတ (သို့) အရောင်ပါသော အစက်အပြောက်တစ်ခုဖြင့် သတ်မှတ်သည့် စက်ဝိုင်းငယ်၊ ဘဲဥပုံ

(သို့မဟုတ်) မှန်ဘီလူးခုံးပုံများဖြင့် တင်နိုင်သည်။ ဤပုံများသည် ယှနစ်အားလုံး၏ အရွယ်ပမာဏကို ချဲ့ထားထားသဖြင့် ၎င်းတို့၏တကယ့်အကျယ်အဝန်းကို မှတ်တမ်းထဲ၌ ထည့်သွင်းရမည်။

ကျောက်ယှနစ်များအကြား၌ တဖြည်းဖြည်းအပြောင်းအလဲ သည် ပြတ်ပြတ်သားသားဆွဲထားသည့် contact များကဲ့သို့ပင်အရေးပါသည်။ ပြတ်သားသော contacts များသည် ကျောက်များဖြစ်ပေါ်စဉ် အခြေအနေသိသိသာသာ ပြောင်းလဲသွားခြင်း (သို့မဟုတ်) နေရာတစ်ခုသို့ ရောက်ရှိလာသော ဝတ္ထုပစ္စည်းများက ရုတ်တရက်ပြောင်းလဲသွားခြင်းတို့ကို ညွှန်ပြနေသည်။ အနည်ကျကျောက်များ၌ ပို့ချမှုရပ်ဆိုင်းခြင်းတစ်ခုကိုညွှန်ပြသဖြင့် လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်၏ အထောက်အထားအတွက် အမြဲတမ်းရှာဖွေရမည်။ (အခန်း ၉. ၆) အခြားတစ်ဘက်၌ ဖြည်းဖြည်းချင်းအကူးအပြောင်း gradation သည် စုပုံမှု၏အဆက်မပြတ်ရှိခြင်း (သို့မဟုတ်) နေရာမှာရှိနေသော ဝတ္ထုပစ္စည်းများနှင့် အသစ်ပို့ချသည့် ဝတ္ထုပစ္စည်းများရောနှောသွားခြင်းတို့ကို ညွှန်ပြသည်။ စုပုံနေစဉ်အတောအတွင်း၌ တဖြည်းဖြည်းချင်း ပြောင်းလဲခြင်း၏ ရလဒ် gradation သည် အထူးသဖြင့် အနည်ကျကျောက်များ၌ အတွေ့ရများသော်လည်း အနက်ပိုင်းတွင်ကျောက်ရည်ပုံများ၏ တဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ်ခြင်းကြောင့် ပို၍ပို၍ စီလီကာများလာသော ချော်ရည်များမှာကဲ့သို့ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်အခြားအမျိုးအစားတွေတွင်လည်း တွေ့ရသည်။

ကျောက်ယှနစ်များအကြား၌ ဖြည်းဖြည်းချင်း အပြောင်းအလဲကို သေသေချာချာစဉ်စား၍ တသမတ်တည်းအသုံးပြုရမည့် ဂုဏ်လက္ခဏာများဖြင့် မြေပုံထုတ်ရမည်။ contact မျဉ်းတစ်ကြောင်းတည်းဆွဲလျှင် အများအားဖြင့် ဖြည်းဖြည်းချင်း ပြောင်းလဲမှု၏ အလယ်ခေါင်မှာတည်ရှိရမည်။ အချို့ကိစ္စရပ်များ၌နိုးမိုးရပ်လက္ခဏာတစ်မှုတည်းကိုမျဉ်းအတွက် အခြေခံအဖြစ် အသုံးပြုသည်။ ဥပမာ - sandstone တစ်ခုသည် တစ်လှည့်စီထပ်နေကြသည့် sandstone နှင့် shale တို့၏ကျောက်လွှာအစီအစဉ်တစ်ခုကို ဖြတ်ကျော်၍ shale အတွင်းသို့ ဖြည်းဖြည်းချင်းကူးပြောင်းသွား

လျှင် တစ်စုံတစ်ခုသောအထူထက်ကျော်လွန်သည့် အမြင့်ဆုံး sandstone bed ၏ ထိပ်၌မျဉ်းကိုထားရမည်။ သို့သော် bedding အား ဒေါင့်မှန်ပြု၍ တစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ဖြည်းဖြည်းချင်း ကူးပြောင်းကြသော ယူနစ်များသည် ဘေးတိုက်အတိုင်း တဖြေးဖြေး ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်ရန်ရှိခြင်းကြောင့် ယခုဖော်ပြထားသည့် bed တစ်ခုတည်းက အကွာအဝေးအများကြီးအတွက် အတူအတူ ဆက်လက်ရှိနေဘို့ မဖြစ်နိုင်။ ပုံ ၅.၇ က နမူနာပြပုံဖြစ်သည်။



ပုံ ၅.၇ sandstone နှင့် shale ယူနစ်များ (ဘယ်) ၏အကြား၌ ဒေါင်လိုက်နှင့် ဘေးတိုက် တဖြည်းဖြည်းချင်းပြောင်းလဲမှုကို တစ်စုံတစ်ခုသော အနည်းဆုံးအထူဖြင့် sandstone beds များ၏ထိပ်မှာ မြေပုံထုတ်နိုင်သည်။ (အပေါ် ဘက်ညာ) သို့မဟုတ် မျဉ်းဆက်တစ်ခုဖြင့် ယေဘူယျယူနိုင်သည်။

နေရာအကျယ်ကြီးအတွင်း၌ တဖြည်းဖြည်းပြောင်းသွားသော ဆက်စပ်မှု အချို့တို့ကို ယူနစ်တစ်ခုစီက ၎င်း၏ပုံမှန်လက္ခဏာများမှ ကူးပြောင်းမှုစတင်သည့် နေရာတွင် contact တစ်ခု ရေးဆွဲခြင်းဖြင့် contact နှစ်ခုအား မြေပုံထုတ်နိုင်သည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် မျဉ်းနှစ်ခုသည် တဖြည်းဖြည်းအကူးအပြောင်း၏ ဇုံတစ်ခုလုံး ကို ဝိုင်းပတ်ထားပြီး ဖြစ်နိုင်လျှင် နောက်ဆုံး contact မျဉ်းအဖြစ် အလယ်မျဉ်း တစ်ခုကို ရေးဆွဲနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၄.၁) ဒေသတစ်ခုတည်း၌ အခြားရောင်စုံခဲတံဖြင့် ဆွဲထားသော အချက်အလက်များမှ အလွယ်အကူခွဲခြားနိုင်အောင် ကျောက်ယူနစ် တစ်ခုစီ၏ အကန့်အသတ်များကိုမှတ်သားရာတွင် အရောင်အစက်အပြောက်တွေက ပို၍အသုံးကျသည်။ နောက်ဆက်တွဲ၌ အခြားမျဉ်းသင်္ကေတများကို ပြထားသည်။

၅. ၃ ဘူမိယူနစ်များအား ပိုမိုခိုင်မာစေခြင်းနှင့် ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်ခြင်း။

မြေပုံရေးဆွဲခြင်းကို အခြားဒေသများ၌ မြေပုံထုတ်ထားသော formations များနှင့် ကိုက်ညီအောင် contacts များအား အထင်းအကြွပ်လုပ်ဆောင်ခြင်းထက် ထင်ရှား၍ သဘာဝအတိုင်းရှိပြီး မြေပုံထုတ်သည့်စကေးနှင့် သင့်တော်သည့်ယူနစ်များမှ စတင်ခြင်းက အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း လေ့လာမှုတွေတိုးပွါးလာသည့်အခါ ဤရှေးဦးယူနစ်များအား ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အကြောင်းပြချက်များစွာဖြင့် စံပြုပြင်ဆင်ကြရသည်။ စီမံချက်အတိုင်းအပြည့်အဝ မြေပုံထုတ်နိုင်ရန် ယူနစ်အပေါင်းများအား ပေါင်းစပ်ရသည်။ တစ်မျိုးတစ်စားတည်းဟုထင်ရသော ယူနစ်အထူကြီးတစ်ခုကို သက်တမ်းများစွာ ကွာခြားသည့် ရှပ်ကြွင်းများအား သက်သေပြုသော လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်တစ်လျှောက်၌ ခွဲထုတ်နိုင်သည်။ အချို့ယူနစ်များမှာ ဘေးတိုက်အပြောင်းအလဲများ (သို့မဟုတ်) တသမတ်တည်းမဟုတ်သော contact ဆက်စပ်မှုများကြောင့် ဒေသတစ်ခုလုံးခြုံ၍ မြေပုံထုတ်ရန်မဖြစ်နိုင်။ dolomite ကိုယ်ထည်တစ်ခုက limestone ယူနစ်တစ်ခု (သို့မဟုတ်) ယူနစ်များကို ဖြတ်သန်း၍ ထပ်ဖြစ်ခြင်းကဲ့သို့ အချို့ယူနစ်များမှာ လုံးဝအားဖြင့် နောက်ဖြစ်များ ဖြစ်ကြသည်။

စဉ်းစားရမည့် အခြားအရေးပါသော မေးခွန်းတစ်ခုမှာ မြေပုံရေးဆွဲသော ယူနစ်များသည် ဒေသအတွင်း အခြားနေရာများ၌ တည်ဆောက်ထားပြီးဖြစ်သည့် formations (သို့မဟုတ်) အခြားယူနစ်များနှင့် ကိုက်ညီမှု ရှိမရှိဖြစ်သည်။ တည်ဆောက်ပြီးဖြစ်သည့် တရားဝင် formal ယူနစ်များသည် စံနမူနာပြု (အမှန်တကယ်အသုံးဝင်ခြင်း) ဖြစ်ချင်မှဖြစ်သော်လည်း ဒေသအကျယ်ကြီး၏ ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများကို တတ်နိုင်သမျှ ရိုးရှင်းစေရန် ၎င်းတို့အား ဆက်လက်သုံးစွဲဘို့အားသန်သင့်သည်။

ကျောက်ယူနစ်များသည် အသုံးဝင်သော်လည်း ထုရဗေဒ တိုဝဥပဒေ ၏ စည်းမျဉ်းများအရ တရားဝင်ခြင်းမရှိသေးလျှင် အများအားဖြင့် informal ဟုခေါ်သည်။ တရားဝင်သည် ဖြစ်စေ၊ တရားမဝင်သည် ဖြစ်စေ၊ မြေပုံထုတ်သည့် ယူနစ်

များသည် ကွင်းထဲတွင် သိရှိနိုင်သော ကျောက်သားဆိုင်ရာ လက္ခဏာများ (သို့ ထင်ရှားသည့် contacts များရှိရမည်)၊ နောက်ဆုံးထုတ်ဝေသောကိုဒ်ပဒေ (ကာရာဝေး အမည်ပေးခြင်းနှင့်ဆိုင်သော မြောက်အမေရိက ကော်မရှင်၊ ၁၉၈၃) က အောက်ပါ လိုက်အပ်ချက်များဖြင့် ယူနစ် (၄) မျိုးကို အဆိုပြုထားသည်။

၁။ Lithostratigraphic units - ကျောက်တရစေ့ယူနစ်များထဲ၌ အနည် ကျကျောက်များ၊ တိုးထွက်မီးတောင်ကျောက်များ (သို့မဟုတ်) မလွဲမှားနိုင်သော အနည်ကျ (သို့မဟုတ်) မီးတောင်ကျောက် protoliths များ၏ အသွင်ပြောင်း ကျောက်မျိုးကွဲများပါကြသည်။ အခြေခံတရားဝင်ယူနစ် (မြေပုံရေးဆွဲရာ၌ အများ အသုံးပြုသောတစ်ခု) မှာ formation ဖြစ်၍ ၎င်းကို members များအဖြစ် ထပ်ခွဲ နိုင်သကဲ့သို့ ၎င်းသည် formations နှစ်ခု (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပိုပါသည့် group ဆိုသောယူနစ်တစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်။

၂။ Lithodemic units - ၎င်းထဲ၌ တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်များ၊ တိုးထွက် မီးတောင်ကျောက်များ (သို့မဟုတ်) အနည်ကျ (သို့မဟုတ်) မီးတောင်ကျောက် protoliths များ အဖြစ် မြေပုံမထုတ်နိုင်လောက်အောင် အလွန်အသွင်ပြောင်းခြင်း ခံထားရသော အသွင်ပြောင်းကျောက်များပါဝင်သည်။ အခြေခံတရားဝင်ယူနစ်မှာ lithodeme ဖြစ်ပြီး တရားမဝင် subunits များအဖြစ် ထပ်ခွဲနိုင်သကဲ့သို့ ပိုကြီးသော lithodemic ယူနစ်များဖြစ်ကြသည့် suites များ၏ အစိတ်အပိုင်းလည်းဖြစ်သည်။

၃။ Allostratigraphic units - အနည်ကျကျောက်များနှင့် တိုးထွက် မီးတောင်ကျောက်များပါဝင်ကြပြီး ၎င်းတို့သည် အနီးကပ်နေကြသည့်ယူနစ်များနှင့် ကျောက်ပိုင်းဆိုင်ရာအရ ခွဲခြား၍မရသော်လည်း စိမ့်ပြွှာစဉ်ဆက်ပြတ်များဖြစ်ကြ သော ထင်ရှားသော contacts များကြောင့် မြေပုံထုတ်နိုင်ကြသည်။ အခြေခံယူနစ် မှာ alloformation ဖြစ်၍ ၎င်းကို allomembers များအဖြစ် ထပ်ခွဲနိုင်သကဲ့သို့ ၎င်းတို့သည် allogroup ၏ အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်။

၄။ Pedostratigraphic units တို့သည် နှစ်မြှုပ်နေသော မြေဆီလွှာ profiles များ (သို့မဟုတ်) profiles များ၏ အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်ကြပြီး လေ့လာမှု အများစု၌ ဒေသအရ မြေပုံထုတ်ရန် ပါလွန်းသော်လည်း ထုရပေဒဆိုင်ရာအရ အရေးကြီးသည်။ (အခန်း ၁၀. ၉)

ဇီဝထုရပေဒ biostratigraphic ယူနစ်များနှင့် သံလိုက်ထုရပေဒ magnetostratigraphic ယူနစ်များကို ၁၉၈၃ ကိုဓဥပဒေ၌ သတ်မှတ်ထားပြီး ဘူမိသက်တမ်းများရှာဖွေရာတွင် အလွန်အဖိုးတန်သော်လည်း နမူနာများအား ဓါတ်ခွဲခန်းလေ့လာမှုတွေ အထူးလိုအပ်သဖြင့် ကွင်းထဲရှိ စံပြုမြေပုံထုတ်ရန်အတွက် လက်တွေ့မကျ။

ဤယူနစ်များ၏ အမျိုးအစားများအား အမည်ပေးခြင်းနှင့် သတ်မှတ်ခြင်းတွေသည် ဖော်ပြရန်များလွန်းသည်။ ထို့ပြင် ထုရပေဒကိုဓဥပဒေတစ်ခုပြီးတစ်ခု၌ တစ်ချိန်ပြီးတစ်ချိန်ပြင်ဆင်မှုတွေရှိနေခဲ့သည်။ ကွင်းထဲ၌ အောက်ပါအချက်များကို လုပ်ဆောင်ကြရမည်။

၁။ ယူနစ်သည် lithostratigraphic (သို့မဟုတ်) allostratigraphic ဖြစ်လျှင် စံပြုဖြတ်ပိုင်း type section တစ်ခုကို ရွေးချယ်၍ တိုင်းတာရမည်ဖြစ်ပြီး အကယ်၍ lithodemic (သို့မဟုတ်) pedostratigraphic စံပြုသော type locality (type area) ကို ရွေးချယ်ရမည်။ ဤရွေးချယ်မှု၌ လိုအပ်ချက်နှစ်ခုရှိသည်။ (၁) ကျောက်များသည် ယူနစ်ကို အမှန်တကယ် ကိုယ်စားပြုရမည်။ (၂) ၎င်းတို့သည် များနိုင်သမျှများများပေါ်ထွက်ရမည်။

၂။ အခန်း (၃. ၃) နှင့် အခန်း ၉၊ ၁၀၊ ၁၃၊ ၁၄၊ ၁၅ တို့၏ အပိုင်းများ၌ ဆွေးနွေးထားသကဲ့သို့ ယူနစ်များအား အပြည့်အစုံဖော်ပြပေးရမည်။

၃။ contacts များကို ရှည်လျားနိုင်သမျှ ရှည်လျားအောင်မြေပုံထုတ်ရမည်ဖြစ်ပြီး လေ့လာ၍ တိတိကျကျသတ်မှတ်ပေးရမည်။

၄။ ဘူမိ (သို့မဟုတ်) ကိန်းဂဏန်းသက်တမ်းများ သတ်မှတ်ပေးနိုင်သော ရုပ်ကြွင်းများကို ကောက်ယူရမည်။

ကွင်းဆင်းရာသီပြီးစီးသောအခါ ကိုဓဥပဒေထဲမှ ညေးမျှင်းများအားလုံးကို ပြည့်ဆည်းပေးပြီး ဖြစ်နေမည်။

<u>**ဆက်စပ်နှိုင်းယှဉ်ခြင်း correlation**</u> ၌ သက်တမ်း ထရေဗေ တည်နေပုံ၊ ကျောက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဂုဏ်အင်္ဂါများနှင့် ရုပ်ကြွင်းပါဝင်မှုတို့ထဲမှ တစ်ခု (သို့မဟုတ်) တစ်ခုထက်ပိုသော အကြောင်းအချက်များကို အခြေခံ၍ တစ်ခုမှတစ်ခုသို့ ကျောက်ယူနစ်များ၏တူညီမှုကို လုပ်ဆောင်ခြင်းတို့ပါဝင်သည်။ အခြားတစ်နေရာ၌ တည်ထောင်ပြီးဖြစ်သည့် ကျောက်ယူနစ်များနှင့် နှိုင်းယှဉ်နိုင်လောက်အောင် မိမိဒေသ၏ကျောက်ယူနစ်များကို ကောင်းကောင်းသိရှိပြီးသောအဆင့်သို့ ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများရောက်ရှိနေသည့်အခါ ဆက်စပ်နှိုင်းယှဉ်ခြင်းအား အများအားဖြင့် ဆောင်ရွက်လေ့ရှိကြသည်။

ရုပ်ကြွင်းများကောက်ယူခြင်းနှင့် အိုင်ဆိုတုပ်အချက်အလက်များသည်ယူနစ်များအား သက်တမ်းအရ ဆက်စပ်နှိုင်းယှဉ်ရာ၌ အသေချာဆုံးနည်းများဖြစ်သော်လည်း မှားယွင်းနိုင်သဖြင့် အောက်ပါအချက်များဖြင့် ဆန်းစစ်ရမည်။ (၁) tuff bed, limestone bed, phosphate-rich red, claystone (သို့မဟုတ်) ပုံမှန်မဟုတ်သော ကျိုးပဲ့စာတွင်းထွက်ကြွယ်ဝသည့်အလွှာများကဲ့သို့ သေသေချာချာ ခွဲခြားသိရှိနိုင်သော ထူးထူးခြားခြား အလွှာပါးယူနစ်များ (၂) ဘူမိသံလိုက်စွန်း geomagnetic polarity (၃) ရေခဲမြစ်ပို့ချကျောက်များ၊ အတိတ်မြေဆီလွှာ paleosols များ၏ ထူးထူးခြားခြား အမျိုးအစားများ၊ သမုဒ္ဒရာအပူချိန်အပြောင်းအလဲများကို ညွှန်ပြနေသောရုပ်ကြွင်းများကဲ့သို့ ရာသီဥတု၏ အမှတ်အသားများ (၄) varves(သို့မဟုတ်) အနည်များထဲမှ နှစ်အလိုက်အခြားအလွှာများ annual layers (သို့မဟုတ်) ရုပ်ကြွင်းများက ဖော်ပြပေးသောအချိန်၏ကာလအပိုင်းအခြားများ (၅) သီးသန့် ကိုယ်ပိုင်ကျောက်ဖြစ်စဉ်များကို မှတ်တမ်းတင်ထားသော တိုးဝင် (သို့မဟုတ်) တိုးထွက်မီးသင့်ကျောက်များ (၆) အခန်း (၉. ၈)၌ ဖော်ပြထားသော မှုရင်းနေထားများ၏ အစီအစဉ်များကဲ့သို့

ပင်လယ်ရေလျှင်လျှင်မြန်မြန်ရှေ့တိုးခြင်း (သို့မဟုတ်)နောက်ဆုတ်ခြင်း၏ အထောက်အထားများ (၇) အဓိကသွာစဉ်ဆက်ပြတ်အကြီးစားများ (၈) ကျောက်ယှဉ်နှစ်များ၏ သီးသန့်ကိုယ်ပိုင်ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ (၉) ပုံပျက်နေသောကျောက်များ (သို့မဟုတ်) လျှင်လျှင်မြန်မြန်စုပုံသော ရွှယ်ကြီးအနည်မှုန်များက ညွှန်ပြသည့် မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုဆိုင်ရာအဖြစ်အပျက်များ tectonic events (၁၀) ပို့ချခြင်း ပုံပျက်ခြင်းအသွင်ပြောင်းခြင်းနှင့်မီးသင့်ကျောက်လှုပ်ရှားမှုဖြစ်စဉ်များအတွင်းမှ သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများတို့ ဖြစ်ကြသည်။ ဤဆက်စပ်နိုင်သည့်နည်းအားလုံးတို့သည် များနိုင်ကြသော်လည်း တစ်ခုခုက ဤဒေသအတွက် အလုပ်ဖြစ်နိုင်သည်။ အခြားအသုံးဝင်သော သက်တမ်းဆက်စပ်မှုနည်းများကို အခန်း ၉ ၊ ၁၀ နှင့် ၁၂ မှ ၁၅ ထိ အတွင်းမှာ ဖော်ပြထားသည်။

ဘူမိသက်တမ်းသတ်မှတ်ခြင်း geochronulogy၌ အများအားဖြင့် ချပ်ကြွင်းများ (သို့မဟုတ်) ကိန်းဂဏန်းသက်တမ်းများအား အခြေခံ၍ ကျောက်များအားသီးသန့်ကိုယ်ပိုင်ဘူမိသက်တမ်းများ (geochronologic units)ကို သတ်မှတ်ပေးခြင်းတို့ ပါဝင်သည်။ နောက်ဆက်တွဲ၌ ကိန်းဂဏန်းသက်တမ်းများကို အခြေခံ၍ ဘူမိသက်တမ်းများ သတ်မှတ်ပြထားသည်။ သို့သော် ကိန်းဂဏန်းများသည် တစ်ချိန်နှင့်တစ်ချိန် ပြင်ဆင်ချက်တွေ ရှိသည်။ သင့်တော်သည့် ဇစ္ဆပစ္စည်းများမရှိလျှင် သက်တမ်းများအား ယာယီ (သို့မဟုတ်) အခြားနည်းများဖြင့် သက်မှတ်သည်။

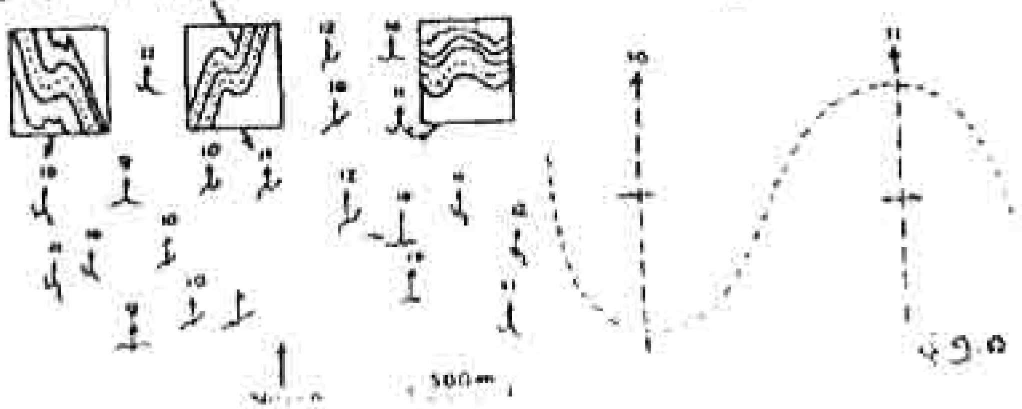
၅ - ၄ ဘူမိနေထားများအား မြေပုံထုတ်ခြင်း

ကျောက် contacts များ၏ မြေပုံထုတ်ထားသော ပုံသဏ္ဍာန်များနှင့် ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက်သင်္ကေတများ၏ ပုံစံများ (သို့မဟုတ်) limestones များ၏ plunge သင်္ကေတများက လွှာတွန့်များ၊ ပြတ်ရွေ့များ၊ လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်များနှင့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များကို ညွှန်ပြနေကြသည်။ နီးနီးကပ်ကပ်သင်္ကေတများသည် ဖြိုင်မနေကြလျှင် အမျိုးအစားအချို့၏ နေထားတစ်ခုကို ညွှန်ပြနေပြီး နောက်ထပ်သတင်းအချက်အလက်တွေလိုအပ်နေကြောင်းဖော်ပြနေသည်။ထိုအကြောင်းကြောင့်

နေထားအခြေအနေများကို စာအုပ်များထဲ၌ မှတ်တမ်းတင်၍ ၎င်းတို့အား တိုင်းတာပြီးပြီးချင်းမြေပုံ (သို့မဟုတ်) ကောင်းတင်စာတိပုံပေါ်တွင် တင်ရမည်။ ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် plunge မျဉ်းများကို ပုံ (၆. ၁A)တွင် ပြထားသည့်အတိုင်း protractor ကိုထား၍ မြေပုံပေါ်မှာ လျှင်လျှင်မြန်မြန်တင်နိုင်သည်။ ၎င်းတို့ကို တင်ပြီးလျှင်ပြီးချင်း မြေပုံ (သို့မဟုတ်) ဓါတ်ပုံကို terrain နှင့်အပြိုင် ကိုင်ထား၍ သဘော်တာနှင့်ပေါ်ထွက်ပိုင်းအား နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ခြင်းဖြင့် သကော်တာတစ်ခုစီကို စစ်ဆေးသည်။ bed က မြေပုံပေါ်တင်ထားသည့် လားရာအတိုင်း ဒိုက်စောင်းနေသလား ? ဒိုက်မတ်မျဉ်းက မှန်ကန်သောစက်ဝိုင်းစိတ်အတွင်းမှာ ကျရောက်နေသလား။

နေထားအရ ရှုပ်ထွေးသောဒေသများ၌ သကော်တာတစ်ခုစီသည် ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဒိုက်မျဉ်းတို့ဆက်စပ်သော အမှတ်နေရာ အတိအကျရှိရမည်။ (သို့မဟုတ်) plunge မြှား၏နောက်ဘက်အဆုံးမှာ ရှိရမည်။

ပြိုင်ပနေကြသော နေထားသကော်တာများသည်အများအားဖြင့် tectonic နေထားများ (အောက်မှာ ကြည့်ပါ) နှင့် ဆက်စပ်နေကြသော်လည်း (၁) ပြောစီးသော အနည်များ (သို့မဟုတ်) အထပ်လွှာအတွင်း၌ intraformational လွှာထွန့်ခြင်း (၂) မြေပြိုခြင်းနှင့် (၃) မြေလျှောခြင်း creep တို့ကြောင့် ဖြစ်နိုင်သည်။ ဘေးဝေ့ယ်၍ မတ်စောက်သော မြေနုယပ် alluvial fan ထဲရှိ channel - facies sandstone (သို့မဟုတ်) မီးတောင်ပြာတောင်ကုန်း cinder cone တစ်ခု၏ ဘေးဆင်ခြေလျှောပေါ်မှ tephra များကဲ့သို့ မူလကတည်းက အဒိုက်အမျိုးမျိုးရှိကြသော ကျောက်များ၌ ခပ်စိပ်စိပ်နေထားသကော်တာများသည် ကွဲပြားကြသည်။ နေထားအခြေအနေများသည် အတန်အသင့်သာအပြောင်းအလဲရှိလျှင် contact (သို့မဟုတ်) အလွှာမျက်နှာပြင်တစ်ခု၏ တစ်ခုလုံးနေထားကို three - point နည်းဖြင့် ရှာဖွေနိုင်သည်။ (အခန်း ၃)



ပုံ ၃.၈

<u>လွှာတွန့်</u> အကြီးစားများအား မြေပုံထုတ်သားသော contacts များ၏ ကွေးကောက်နေသည့် (သို့မဟုတ်) zig - zag လမ်းကြောင်းများဖြင့် ပြသည်။ လွှာတွန့်များ၏ အပြည့်အဝပုံသဏ္ဌာန်များနှင့် တည်နေပုံများကို ရရှိရန် သီးသန့်ထင်ရှားသော ကျောက်လွှာများ (key beds) နှင့် intraformational contacts များကို ထပ်မံ၍ မြေပုံ ရေးဆွဲရမည်။ နေထားသင်္ကေတများ၏ ပြောင်းပြန်ဖြစ်နေသော အဝိုက်များကြောင့် ကျောက်ယှုနစ်တစ်ခုတည်းမှ လွှာတွန့်များဟုယူဆပြီး ၎င်းယူဆချက်ကို အများအားဖြင့် သက်သေပြနိုင်သည်။ (ပုံ ၅. ၈) တွန့်ခေါက်နေသော ကျောက်များအတွက် လုပ်ဆောင်ရန် ဆက်စပ်မှုများနှင့် အယူအဆများကို အခန်း (၁၂)တွင် ဖော်ပြထားသည်။ အခန်း(၃)၌ lineation တိုင်းတာရန်ဖော်ပြထားပြီး နောက်ဆက်တွဲတွင်မြေပုံ များပေါ်မှ လွှာတွန့်များအတွက် အသုံးပြုသော မျဉ်းသင်္ကေတများကို ပြထားသည်။

ပုံ ၅. ၈ ပေါ်ထွက်ပိုင်းအရှည် လွှာတွန့်များ (ဘယ်)၏ မြေပုံနှင့် ၎င်းအချက်အလက်များမှ ကောက်ချက်ဆွဲယူသော လွှာတွန့်အကြီးစားများ၏ အကြမ်းဖျင်းပုံသဏ္ဌာန်၊ plunges နှင့် ဝင်ရိုးပါမျက်နှာပြင်များ axial surfaces ။ ဘယ်ဘက်မှ မြေပုံထဲရှိ သင်္ကေတတစ်ခုစီသည် ရေပြင်ညီမျက်နှာပြင်ပေါ်၌ မြင်ရမည့် လွှာတွန့်အသေးစားများမှ ဆွဲယူသည်။ (လေးဒေါင့်ကွက်သုံးခုက သက်ဆိုင်ရာ သင်္ကေတများ ရရှိခဲ့သည့် ရေပြင်ညီပေါ်ထွက်ပိုင်းများကို ပြထားသည်)

<u>ပြတ်ရွေ့</u> များတစ်လျှောက်၌ရှိသော ကျိုးပဲ့နေသည့် (သို့မဟုတ်) အားနည်းနေသည့် ကျောက်များသည် ပို၍ ဥတုချေဖျက်ခံရပြီး တိုက်စားခံရသဖြင့် အထူးသဖြင့် ရွေ့လျားမှုများသော ပြတ်ရွေ့များတွင် သဘာဝမှာ တွေ့ရှိရန်ခက်ခဲသည်။ အတန်အသင့် ကောင်းစွာပေါ်ထွက်သော ဒေသများ၌ (၁)ကျောက်ယှုနစ်များ (သို့မဟုတ်)

ယူနစ်များ၏ အစိတ်အပိုင်းများသည် ဖိမိရှိရမည့်နေရာတွင် မရှိနေခြင်း (၂)ကျောက် အမျိုးအစားက ရုတ်တရက်နှင့် မဖြစ်နိုင်သော အမျိုးအစားသို့ ပြောင်းသွားခြင်း (၃) bedding, foliation (သို့မဟုတ်) lineation များ တည်ရှိနေထားက ရုတ်ချည်း ပြောင်းသွားခြင်း (၄) breccia တွေ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း (၅) ဓါတ်ပြုပြောင်းလဲထားသော ကျောက်တွေ ရုတ်တရက်ပေါ်လာခြင်း (၆) joint ဖြစ်ပေါ်မှုတွေ ရုတ်တရက်တိုးပွား လာခြင်း (၇) နေရာအချို့၌ ပွတ်ဆွဲ၍ဖြစ်ပေါ်သော slickensides (သို့မဟုတ် ရွေ့လျားထားခြင်းကို ညွှန်ပြသော အခြားအကြောင်းကိစ္စတွေရှိသည့် အက်ကြောင်း မျက်နှာပြင်များစသည်တို့ဖြင့် ပြတ်ရွေ့ရှိနေကြောင်း ယူဆနိုင်သည်။ မြေပုံဆွဲခြင်း ဆက်လက် တိုးတက်လာသောအခါ ရွေ့လျားမှုများသည့် ပြတ်ရွေ့များသည် မြေ ပေါ်၌ ပို၍ထင်ရှားလာပြီး အောက်ပါ အချက်များထဲမှ တစ်ခုခုကိုပြနေမည် (၁) ကျောက်ယူနစ်တွေက ရုတ်တရက် အံလွဲနေမည်။ (၂) ယူနစ်များ (သို့မဟုတ် ယူနစ်၏အစိတ်အပိုင်းများသည်ထပ်မံပေါ်ထွက်နေသည်၊ (၃)ယူနစ်များ (သို့မဟုတ် ယူနစ်၏အစိတ်အပိုင်းများသည် ပျောက်ဆုံးနေသည်၊ (၄) bedding (သို့မဟုတ် လွှာထပ်ခြင်း၏အခြားအမျိုးအစားများသည် ဒေါင့်ပြု၍ ဒွေဖယ်နေကြသည် ပြတ်ရွေ့များသည် ရုတ်တရက် ချိုးကွေ့သွားနိုင်သည်၊ အခြားပြတ်ရွေ့တစ်ခု အဆုံးသတ်နိုင်သည်။ ပြတ်ရွေ့မှာ (အငယ်စား) များအဖြစ် အဆုံးသတ်သွားနို သည်။ ကျောက်ယူနစ် contact များအား မြေပုံတုတ်ခြင်းကြောင့်နေရာ မသိနိုင်သေး bedding - plane ပြတ်ရွေ့များအဖြစ်သို့ ကူးပြောင်းသွားနိုင်သည်။ ထို့ကြော ပြတ်ရွေ့တွေကိုအစအဆုံး လမ်းလျှောက်၍ လိုက်ယူရမည်။

ပေါ်ထွက်မှုညံ့ဖျင်းသည့်ဒေသများရှိ ပြတ်ရွေ့များ (သို့မဟုတ်) ကျော formation တစ်ခုအတွင်း၌ လုံးဝတည်ရှိနေသော ပြတ်ရွေ့များ၌ သွင်ပြင်လက္ခဏ တွေ အမျိုးမျိုးရှိကြသည်။ ထရင်ဝ၁ တည်နေရာအမှန်မှာ မရှိသည့်ကျောက်အပို အစများ၊ brecciated ဖြစ်နေသော၊ အကြမ်းဖျင်းရွက်လွှာနေထားရှိသော (= slickensided ဖြစ်သောကျောက်များ၏ float များ silicified ကျောက် အပိုင်းအ များ(သို့မဟုတ်)clays(သို့မဟုတ်)အခြားနောက်ဖြစ်တွင်းထွက်များသို့ပြောင်းနေသေ ကျောက်များ ၊ ဆင်ခြေလျှော၏ ကမ်းပါးပြတ်တွေ တစ်တန်းကြီး ရှိနေခြင်း၊

တောင်မို့တစ်လျှောက်၌ တစ်တန်းကြီးကွေးညွတ်နေသော saddle များ၊ စမ်းပေါက်များနှင့် ရေကြိုက်သော အပင်များ၏ အကြောင့်အတန်းများ၊ အဓိက တောင်တန်းနေထားကြီးအား ရွှေစောင်း၍ဖြစ်ပေါ်သော ချိုင့်ဝှမ်းများနှင့် ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံ (သို့မဟုတ်) အခြားဓါတ်ပုံများပေါ်၌ အကြောင့်လကွဏာ lineaments များ တို့ရှိကြသည်။ ဤသွင်ပြင်များထဲမှ အချို့တို့မှာ ပြတ်ရွှေ့မဟုတ်သော အက်ကြောင်းများတစ်လျှောက်၌လည်းဖြစ်ပေါ်ကြသဖြင့် ကျောက်လွှာတစ်ခုတည်းတလျှောက်အတိုင်း ပြတ်ရွှေ့ဆီသို့ရောက်အောင်လမ်းလျှောက်သွားပြီး ၎င်းကျောက်လွှာသည် ထိုနေရာ၌ အံလွဲခြင်းမရှိဘဲ ပြတ်ကျော်ခြင်းရှိမရှိကြည့်၍ ပြတ်ရွှေ့ဖြစ်နိုင်ချေကို စမ်းသပ်ရမည်။

ပြတ်ရွှေ့တစ်ခုကို တွေ့ပြီဆိုလျှင် ၎င်း၏ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဒိုက်တို့ကို တိုင်းတာရန် ချောက်ကမ်းပါး၊ ပြတ်သွားသောလမ်း၊ တူးထားသောနေရာများ၌ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများအား ရှာဖွေရမည်။ ပေါ်ထွက်နေသော ပြတ်ရွှေ့မျက်နှာပြင်များသည် နောက်ဆုံးအကြိမ်ပြတ်ရွှေ့၏ ရွှေ့လျားမှုကိုပြသော slickened grooves မြောင်းများ၊ striation အစင်းကြောင်းများ (သို့မဟုတ်) အဓိကအတွန့်အကွေးများရှိပြီး ဤ linear နေထားများ၏ plunge (သို့မဟုတ်) pitch ကို တိုင်းတာ၍ မှတ်တမ်းတင်သင့်သည်။ (အခန်း ၃) နံရံကျောက်မှမဟုတ်ဘဲ အခြားမှလာသည့် ကျောက်အပိုင်းအစများကို သတိပြု၍ကောက်ယူသင့်သည်။ cataclasticကျောက်များနှင့် mylonitic ကျောက်များကို အခန်း (၄) ၌ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အမျိုးအစားခွဲနိုင်သည်။ အခန်း (၁၂ - ၅) ၌ ပြတ်ရွှေ့များပေါ်တွင် မကြာသေးမီက ရွှေ့လျားမှုကို ညွှန်ပြသော သွင်ပြင်များနှင့်အတူ ရွှေ့လျားသော ခံစားမှုဟုယူဆရသည့် နေထားများနှင့်ဆက်စပ်မှုများကို ဖော်ပြထားသည်။

ပြတ်ရွှေ့များအား မြေပုံပေါ်တင်ရမည့် သင်္ကေတများကို နောက်ဆက်တွဲ၌ ဖော်ပြထားပြီး မြေပုံထုတ်သောနှင့်ကြည့်ရှုထားသော ဆက်စပ်မှုများအရ ဆုံးဖြတ်ထားသည်ထက်ပို၍ မထည့်ရ။ (အခန်း ၁၂. ၅) သိရှိထားသော ပြတ်ရွှေ့များသည် မြေပုံ၏စကေးကြောင့် contact မျဉ်းများအား အံလွဲခြင်းမရှိစေကာမူ မြေပုံပေါ်မှာ တင်ရမည်။ ကြည့်သူအား ရွှေ့လျားမှုအာရုံရစေရန် မြေပုံပေါ်၌ ဤကဲ့သို့အံလွဲမှုများကို အနည်းငယ် ချဲ့ကားနိုင်သည်။

Foliation, Joints နှင့် tabular intrusions များကို bedding များ၏ နည်းတူ ပုံတိုင်းတာပြီး ထင်ရှားသောသင်္ကေတများဖြင့် မြေပုံပေါ်တင်ရသည်။ (နောက်ဆက်တွဲ ၁၁) ကျောက်ကိုယ်ထည်များ၏ တစ်ခုလုံးပုံသဏ္ဌာန်များ၊ ပြတ်ရွေ့များ၏တည်နေရာများ၊ အက်ကြောင်းစနစ်များ၏ အဓိက trend များကို ဆုံးဖြတ်ရန် မြေပုံရေးဆွဲသော လုပ်ငန်းများတိုးတက်လာသည့်အလျောက်နေထားများကို အမြဲထမ်းတင်သွားရမည်။ ထိုအကြောင်းများကြောင့်ပင် linear နေထားအမျိုးမျိုးတို့၏ bearing နှင့် plunges များကို တိုင်းတာ၍ မြေပုံပေါ်၌တင်ရမည်။ မြေပုံရေးဆွဲနေစဉ် ဤနေထားအမျိုးမျိုးတို့ကို အထောက်အထားတွေက ညွှန်ပြသည်ထက်ပို၍ သတ်မှတ်ခြင်းမပြုရ။ ယေဘုယျအုပ်စုခွဲများနှင့် ထူးထူးခြားခြား (ဖြစ်ပေါ်ပုံဆိုင်ရာ) မျိုးကွဲများကို အခန်း ၉၊၁၀ နှင့် ၁၂ မှ ၁၅ ထိမှာ ဖော်ပြထားသည်။ စံနမူနာများနှင့် မညီနိုင်းရသေးသည့် မျိုးကွဲအများအပြား၏ သင်္ကေတများကို ကွင်းဆင်းမြေပုံပေါ်၌ နေထားသင်္ကေတများ၏ နောက်နားမှာကပ်လျက် စာလုံးသေးများဖြင့် အမှတ်အသားပြု (သို့မဟုတ်) နေထားသင်္ကေတများအား အရောင်ဖြင့်ရေး၍ ဖော်ပြရမည်။

၅.၅ အမြန် (ရှေ့ပြေး သို့မဟုတ် နယ်ပယ်ကျယ်) ဘူမိဗေဒမြေပုံဆွဲခြင်း

ရှေ့အခန်းများ၌ ဖော်ပြထားခဲ့သည့် ပြည့်ပြည့်စုံစုံ မြေပုံရေးဆွဲခြင်းများသည် အချို့သော လုပ်ငန်းစီမံကိန်းများအတွက် အချိန်တွေအများကြီးကုန်သည်။ (သို့မဟုတ်) သွားလာရေးအခက်အခဲကြောင့် ထိုသို့လုပ်ဆောင်ရန် မဖြစ်နိုင်၊ ပို၍ မြန်သော နည်းများကိုအသုံးပြုနိုင်ပြီး ၎င်းတို့မှ အကြမ်းဖျင်း (သို့မဟုတ်) မပြည့်မစုံ မြေပုံတွေရရှိသည်။ ရှေ့ပြေး reconnaissance ဆိုသော အခေါ်အဝေါ်ကို ထိုကဲ့သို့ မြေပုံထုတ်ခြင်းများအတွက် ရံဖန်ရံခါအသုံးပြုကြပြီး အထူးသဖြင့် နိုက်နိုက်ချွတ်ချွတ် လေ့လာမှုများ၏ရှေ့ကလာသည်။ အသေးစိတ်လေ့လာမှုများ၏ နယ်ပယ်ကျယ် ဘူမိဗေဒ ဖော်ထုတ်ရန် (သို့မဟုတ်)အခြားလေ့လာမှုများအတွက် နယ်ပယ်ကျယ်အသိုင်းအဝိုင်းကိုဖြည့်ဆည်းရန် အမြန်မြေပုံရေးဆွဲသောနည်းများအား အသုံးပြုကြသည်။ ဆက်လက်၍ အသေးစိတ်မြေပုံဆွဲခြင်းများပါသော စီမံကိန်းသည် ကျောက်ယှက်နှစ်များ (သို့မဟုတ်) အဓိကနေထားများ၏ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်မှုများကို စစ်ဆေးရန် ပတ်ဝန်းကျင်ဒေသများသို့လေ့လာရေးခရီးတိုများသွားခြင်းဖြင့်အဆုံးသတ်သည်။

အမြန်ဘူမိဗေဒမြေပုံထုတ်ခြင်းကို ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများအားလေ့လာခြင်းဖြင့် အစပျိုးသင့်သည်။ (အခန်း၇. ၃) ဓါတ်ပုံများ၊ ရှိပြီးဖြစ်သော ဘူမိမြေပုံများနှင့် မှတ်တမ်းများမှ အချက်အလက်များကို အခြေခံမြေပုံတစ်ခုပေါ်၌ ခဲတံဖြင့် ယာယီရေးဆွဲရမည်။ အဓိကပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၊ သွားရောက်ရမည့် လမ်းကြောင်းများနှင့် အတူ စာအုပ်စာတမ်းများထဲမှ သော့ချက်နေရာများကို အခြေပြု၍ ကွင်းဆင်းမြေပုံထုတ်ခြင်းကို စီမံချက်ချရမည်။

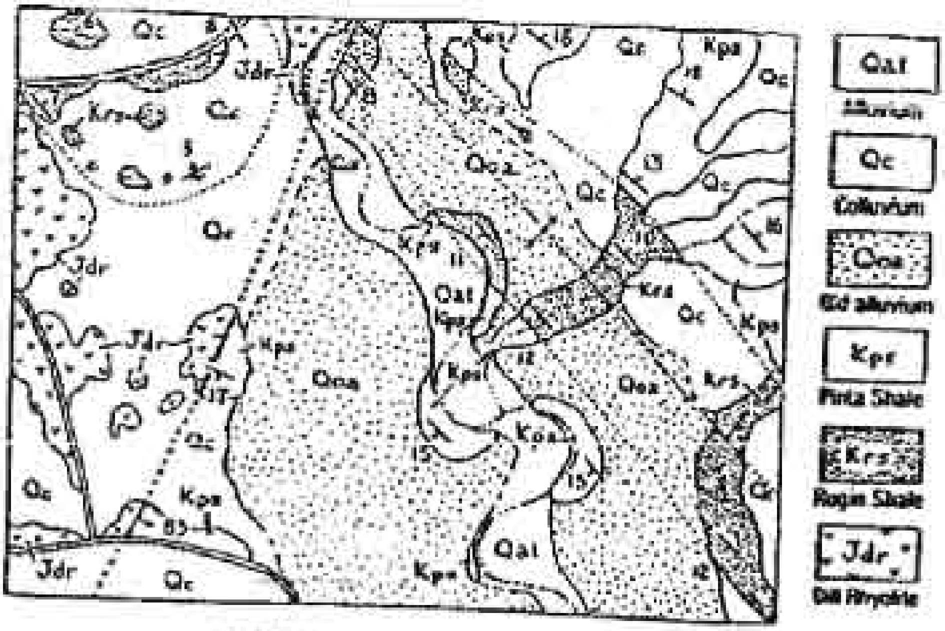
ရံဖန်ရံခါ မြေပုံထုတ်ခြင်းကို နယ်ထားဆိုင်ရာ ရပ်ဝန်းအား ဒေါင့်တည့်ယှဉ်ဖြင့် ဖြတ်သန်းနေသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းကောင်းသည့် တောင်ကြော (သို့မဟုတ် တားလမ်း သို့မဟုတ် လူသွားလမ်းလည်းဖြစ်နိုင်သည်။) တလျှောက် traverse ကို စတင်နိုင်သည်။ ယူနစ် contact နှင့် နေထားတစ်ခုစီအား traverse လမ်းကြောင်းတစ်လျှောက်၌ မြေပုံပေါ်တွင် တင်ပြီးသောအခါ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်နှင့် သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှုအပေါ်မှာ အခြေခံ၍ မြေပုံထုတ်သော လမ်းကြောင်းကိုဝေးနိုင်သမျှ အဝေးဆုံးသို့ ဆက်လက်ဆန့်တန်းရမည်။ ထိုးခွဲသော လမ်းကြောင်း တစ်ခုစီ၏ တလျှောက်၌ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများနှင့် မြေဆီလွှာများအား အမျိုးအစားခွဲခြားရာ၌ အသေးကြည့်မှန်ပြောင်းတွေက အထောက်အကူပြုသည်။ traverse ကို ဆက်လက်လုပ်ဆောင်စဉ် နယ်မြေ terrain ကို နေရာအမျိုးမျိုးတို့မှ နောက်ပြန်ကြည့်ခြင်းဖြင့် မြေပုံ ထုတ်ထားသော contacts များနှင့် နေထားမျဉ်းများကို ပိုမိုကောင်းမွန်လာစေသည်။

ဒုတိယ traverse တစ်ခုကို အနီးအနားတဆက်တည်းရှိသော တောင်ကြော (သို့မဟုတ်) လမ်းတလျှောက်၌ ထပ်မံလုပ်ဆောင်သည်။ contacts နှင့် နေထားများအား ပထမ traverse အတွင်း၌ ဆွဲထားသော မျဉ်းများနှင့် ဆက်ဆွဲရမည်ဖြစ်ပြီး အချို့အဝက်မှာ ပထမ traverse လမ်းကြောင်းတွင် မမြင်ခဲ့ရသည့် သွင်ပြင်များကို ပြန်ကြည့်ခြင်းဖြင့် ပြင်ဆင်နိုင်သည်။ ဒုတိယ traverse ပြီးစီးသွားသောအခါ ယူနစ်များသည် အများအားဖြင့် ခပ်ဝေးဝေးမှ မှတ်မိရန် ပိုလွယ်လာပြီး traverse တွေ၏ကြား အကွာအဝေးကိုလည်း ချဲ့ပစ်နိုင်သည်။

ဒေသတစ်ခုလုံး၌ နောက်ဆုံးမြေပုံထုတ်ပြီးသော ကျောက်ယူနစ်များနှင့် နေရာများသည် အပြည့်အစုံလေ့လာမှုများမှ မြေပုံထုတ်ထားသည်ထက် စံပြဖြစ်နိုင်ခြင်း ပိုကျယ်ပြီးပိုရှုပ်ထွေးနိုင်ပါသည်။ သို့သော်အများအားဖြင့်ပထမ traverseတလျှောက်၌ ကောက်ယူခဲ့သော အချက်အလက်တွေက တော်တော်နှံ့စပ်မှုသာ နောက်ထပ် traverse အသီးသီးအတွက် contacts တွေကို ယုံယုံကြည်ကြည်ဖြင့် အသိအမှတ်ပြုနိုင်မည်။ နောက်ပိုင်း၌ ထရေဒေသဆိုင်ရာ အသေးစိတ်တွေနှင့် အကျွမ်းတဝင်ဖြစ်လာသောအခါ ယူနစ်အသေးကလေးများအား ပိုကြီး ပိုမိုရှင်းသော ယူနစ်များအဖြစ် အုပ်စုဖွဲ့နိုင်သည်။ ၎င်း ပိုကြီးသော ယူနစ်များထဲ၌ ဖြစ်ပေါ်မှုဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုတွေ ပိုရှိရမည်။ ဥပမာ - silicic ချော်ရည်များ၏ အမျိုးအစားတစ်ခု၊ မီးတောင်ပြာ ကျောက်များနှင့် အသေးစားတိုးဝင်ကျောက်စိုင်များကို ဆက်နွယ်မှုရှိသော silicic မီးတောင်ကျောက်များ၏ ယူနစ်တစ်ခုအဖြစ် အုပ်စုဖွဲ့နိုင်သည်။ မြေပုံယူနစ်တစ်ခုအား ရွေးချယ်ရာ၌ တဆက်တည်းရှိခြင်းနှင့် ထူးခြားသိသာမှုတို့က အရွယ်အစား (သို့မဟုတ်) အထုကဲ့သို့ အရေးပါသည်။ ဥပမာ - စံပြမြေပုံယူနစ်တစ်ခုသည် တောင်စောင်းပေါ်၌ သိသိသာသာကမ်းပါးယံဖြစ်နေသော တဆက်တည်းရှိသည့် limestone အလွှာပါးသည်းဖြစ်နိုင်သည်။

၅.၆ ပေါ်ထွက်ပိုင်းမြေပုံများ၊ မြေပြင်ပိုမျအနည်များ၏ မြေပုံများနှင့် အောက်ခံကျောက်မြေပုံများ

ပေါ်ထွက်ပိုင်းမြေပုံများ outcrop maps များသည် စကေးအရ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများကို မြေပုံပေါ်၌တင်ထားသဖြင့် ကွင်းထဲတွင် မြင်ရသည့်အတိုင်းအတိအကျပြသောကြောင့် အဖိုးတန်သည်။ ပုံ (၅-၉)



ပုံ ၅. ၉ ကွန်တိုများမပါသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းမြေပုံတစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်း။ မျဉ်းနှစ်ထပ်တွေက လမ်းများဖြစ်ပြီး နေထားသင်္ကေတများကို နောက်ဆက်တွဲ၌ ရှင်းပြထားသည်။

ဤမြေပုံများကို အသုံးပြုသူများသည် အရေးပါသောတွင်းထွက်များကို အလွယ်တကူမြင်တွေ့နိုင်ပြီး ဖုံးအုပ်နေသည့် contacts, ပြတ်ရွေ့များနှင့် လွှာတွန့်များအား မိမိဘာသာ ကောက်ချက်ချနိုင်သည်။ မြေပြင်အစုံအပုံကျောက်များအား လေ့လာရန်နှင့် အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒလေ့လာရေးအတွက် ပေါ်ထွက်ပိုင်းမြေပုံများကို အများအားဖြင့် ပြုလုပ်ထားကြပြီး လေ့လာစူးစမ်း၍ သတ္တုတွင်းတစ်ခုဖြစ်လာအောင် ဖော်ထုတ်နေသော တွင်းထွက်သိုက်တစ်ခုအား မြေပုံထုတ်သကဲ့သို့ပင် တစ်ချိန်ပြီးတစ်ချိန်၌ အချက်အလက်သစ်တွေကို ထပ်ဖြည့်နေရသည်။

ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုချင်းစီ၌ ဘူမိဗေဒဆက်စပ်မှုများကိုပြရန် ပေါ်ထွက်ပိုင်းမြေပုံဆွဲခြင်းကို စံနမူနာအားဖြင့် ၁ း ၂၄,၀၀၀ ထက်ကြီးသောစကေးဖြင့် ပြုလုပ်သည်။ မြေပုံယူနစ်များအကြားရှိ contacts များကို ပေါ်ထွက်ပိုင်းဒေသများ၏ မျဉ်းအပြည့်ဖြင့်ဆွဲပြီး ဖုံးအုပ်နေသောနေရာများ၌ အစက်မျဉ်းများဖြင့်ဆွဲသည်။ (ပုံ ၅. ၉)

ပေါ်ထွက်ပိုင်းဒေသများ၌ ယူနစ်များအား အမျိုးအစားခွဲရန် စာလုံးသင်္ကေတများနှင့် အရောင်များကိုအသုံးပြုပြီး ကောက်ချက်ဆွဲယူထားသော ဖုံးအုပ်နေသည့် ယူနစ်များ၏ အဆက်ကိုပြရန် အရောင်ဖြော့ဖြော့တွေဖြင့် ထပ်ပြည့်သည်။ ကွင်းဆင်းစာရွက်များပေါ်၌ . အချို့ဘူမိဗေဒပညာရှင်များက ပေါ်ထွက်သောဒေသအတွင်းထဲရှိ contacts များနှင့် ခွဲခြားရန် ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏ပတ်လည်၌ ရောင်စုံမျဉ်းများဆွဲကြသည်။ အခြားသူများက ပေါ်ထွက်ပိုင်း၏ပတ်လည်၌ အနက်ရောင်မျဉ်းတစ်ခုကိုဆွဲ၍ ပုံစံမကျပေါ်ထွက်ပိုင်းအကြီးကြီးထဲရှိ ကျောက်၏တည်နေရာများနှင့် အပေါ်မှဖုံးအုပ်ထားသော အစုအပုံများကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်းရှိစေရန် အပြင်ဘက်မှ အရောင်ဖြင့် မျဉ်းတစ်ကြောင်းထပ်ထည့်သည်။

ဒေသတစ်ခုလုံး၌ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများအား စနစ်တကျမြေပုံထုတ်ခဲ့လျှင် အောက်ခံကျောက် bedrock နေထားများ၏ တဆက်တည်းရှိမှုနှင့် ထူးခြားအရေးပါမှုတို့ကို မြေပုံပေါ်တွင် ထိထိရောက်ရောက်တင်နိုင်သည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုမှ နောက်တစ်ခုသို့ ဖုံးအုပ်နေသော နေထားများကို လိုက်ယူရာ၌ တိုင်းတာထားသည့် ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် ဒိုက်မတ်တို့အား အသုံးပြုခြင်းဖြင့် contact လမ်းကြောင်းကို ခန့်မှန်းရယူသောနည်းက အထောက်အကူပြုသည်။ (အခန်း ၅. ၂)

<u>မြေပြင်အစုအပုံ surficial deposits</u> များကို အတွေတွေ ဘူမိဗေဒမြေပုံထုတ်ရာ၌ တွေ့ရှိရလျှင် အချိန်ရပါကသီးသန့်ယူနစ်များအဖြစ် မြေပုံရေးဆွဲသည်။ ဟိုတစ်ကွက် သည်တစ်ကွက်အသေးစားများသည် အသေးစိတ်မြေပုံထုတ်ရန်ခက်ခဲ (သို့မဟုတ်) အောက်ဘက်မှာရှိသော ယူနစ်များထဲရှိနေထားပုံစံများအား အနှောင့်အယှက်ပေးနိုင်သဖြင့် ၎င်းတို့ကို ယေဘုယျပုံစံအဖြစ် ရေးဆွဲသည်။(သို့မဟုတ်) ချန်ထားခဲ့သည်။

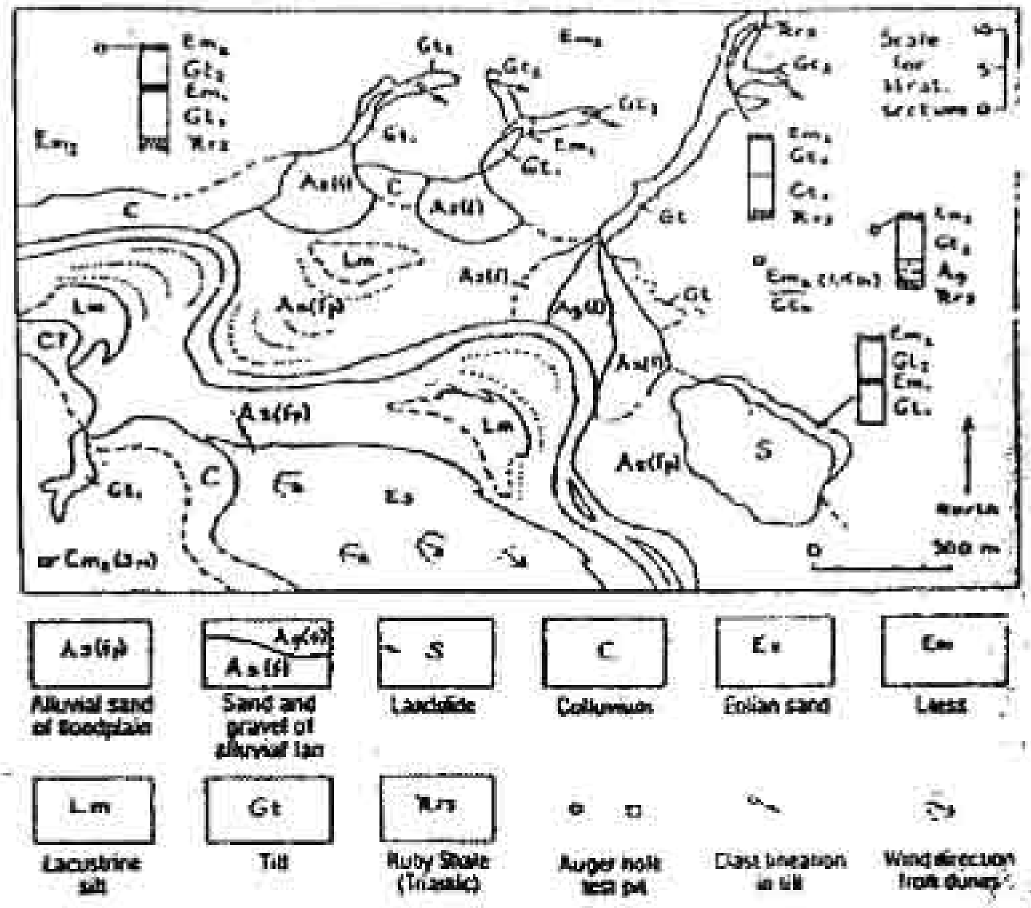
ကွဲပြားခြားနားစွာဖြင့်တိကျရှင်းပြည့်စုံသော မြေပုံများသည် မြေပေါ်အစုအပုံအမျိုးအစားအားလုံးကိုပြသကဲ့သို့ အချို့ ဘူမိဗေဒလေ့လာမှုများ၌ ၎င်းတို့၏ ထရေစေးစိတ်ပိုင်းမှုများက အရေးပါသည်။ ဤလေ့လာမှုများ၏ ဥပမာများသည် Quaternary သမိုင်းကို အမြေပုံထုတ်ရန်၊ မကြာသေးမီက ပုံပျက်မှုများကို တိုင်းတာရန်၊ တည်ဆောက်ရေးအတွက် နေရာရွေးရန်၊ မြေပြင်စီးပွါးဖြစ်ပစ္စည်းများကို ရှာဖွေစမ်း

ရှာဖွေရန်နှင့် မြေအသုံးချ စီမံချက်ရေးဆွဲရန်အတွက်ဖြစ်သည်။ မြေပုံဆွဲသောနည်းများသည် ဤအခန်းရှိနေရာတိုင်း၌ ဖော်ပြချက်များနှင့် အခြေခံအားဖြင့် ဆင်တူသည်၊ သို့သော် မြေပေါ်အစုအပုံများသည် အများအားဖြင့် bedding မရှိဘဲ မာကျစ်မှုအလွန်အားနည်းသဖြင့် ပေါ်ထွက်ပိုင်း အနည်းငယ်သာဖြစ်ပေါ်ပြီး float တွေက နေရာအနှံ့ဖြစ်ပေါ်သောကြောင့် စိပ်ရှည်ကာ နှံ့နှံ့စပ်စပ်ရှိဘို့လိုသည်။ ဖြစ်ပေါ်မှုဆိုင်ရာ ယူနစ်များနှင့် သွင်ပြင်များ၏ မျိုးကွဲတွေနှင့်ပတ်သက်သော လုပ်ငန်းအသိပညာရှိဘို့လိုသည်၊ (အခန်း ၁၀)

အစုအပုံအထပ်အလွှာတွေက ထူးထူးခြားခြားပေါ်ထွက်နေသော ကျောက်ထုတ်စခန်းများ၊ ဖြတ်လမ်းများနှင့် အခြားတူးဖော်မှုများ၌ မြေပုံထုတ်ခြင်းကို အကောင်းဆုံးစတင်နိုင်သည်။ --နယ်မြေတစ်ခုလုံး၌ contacts များကိုလိုက်ယူရန် လက်တူးလွန်ဖောက်ခြင်း augering (သို့မဟုတ်) မြောင်းတူးခြင်း trenching နှင့် မြေဆီလွှာနှင့် မြေဆီလွှာမြေပုံများအား လေ့လာခြင်းတို့က စံနမူနာအားဖြင့် လိုအပ်သည်။ (အခန်း ၁၀.၉) တွင်းတူးသူများ၊ လယ်သမားများ၊ အင်ဂျင်နီယာများနှင့် ဒေသအစိုးရလေ့လာရေးဌာနများက တွင်း logs များ၊ အစမ်းတွင်းများ (သို့မဟုတ်) ပိုက်လိုင်းများ၊ ဥမင်များနှင့် အဆောက်အဦအုတ်မြစ်များတဲ့သို့ ယခင်တူးဖော်မှုများမှ ဘူမိဗေဒနှင့် ဘူမိရူပဗေဒဆိုင်ရာအချက်အလက်တွေ ပေးနိုင်ကြသည်၊

မြေပေါ်အစုအပုံများသည် အများအားဖြင့် နှစ်ခု (သို့မဟုတ်) နှစ်ခုထက်ပိုသော သက်တမ်းယူနစ်များပါဝင်ကြ၍ (ဥပမာ - လေဆောင်အစုအပုံ loess အလွှာတို့၏ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်) ယူနစ်အမျိုးအစားတစ်ခုထက်လည်း ပိုများစွာပါဝင်လေ့ရှိသည်။ (ဥပမာ - ရေခဲမြစ်အစုအပုံ till တွေက အပေါ်မှဖုံးနေသော မြေနုသိုက် alluvium) ယူနစ်အများအပြား၏ contacts များကို အခန်း ၁၀ ၌ ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ နေရာအချို့ရှိ cut-and-fill ဆက်စပ်မှုများ၊ အကြီးစားအမှုန်များ၏ ကျန်ရစ်သော အစုအပုံများ lags of coarse particles နှင့် အတိတ်မြေဆီလွှာများဖြင့် ပို၍ခိုင်မာစေသည်။ ဤထရပေဗေဒအစီအစဉ်များသည် အလွန်အဖိုးတန်ပြီး ကွင်းဆင်းစာရွက်ပေါ်၌ ၎င်းတို့၏ တည်နေရာနားမှာ ကပ်လျှက်မြေပုံပေါ်မှာ တင်နိုင်သည်။ (ပုံ ၅.၁၀)

အောက်ခံကျောက်မြေပုံ bedrock maps များသည် ယူနစ်များက ကျွ မြေပြင်ပေါ်၌ ပေါ်ထွက်သည်ဖြစ်စေ (သို့မဟုတ်) ကြေမွ သို့မဟုတ် အပေါ်ယံအသား မာကျစ်နေသော မြေပြင်အစုအပုံများ ဖုံးအုပ်ထားသည်ဖြစ်စေ အနည်းနှင့်အများ အပိုင်းအခြဲဖြစ်နေသည့် (ကျစ်မာနေသည့်) မြေပုံဆွဲထားသော ယူနစ်များ၏ တည်ရှိ



ပုံ ၅.၁၀ ထူးထူးခြားခြားပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၌ အရိုးရှင်းဆုံးဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ထားသော ထရဝေဖြတ်ပိုင်းများနှင့် မြေပေါ်ယူနစ်များ၏မြေပုံ။ တွန်တိုဖြတ်ထားသည်။ မြေပေါ်ယူနစ်သင်္ကေတများသည် ဇယား ၅.၁ ရှိစနစ်အပေါ်၌ အခြေခံထားသည်။

ပုံကိုပြသည်။ အောက်ခံကျောက်ယူနစ်များသည် စံနမူနာအားဖြင့် မြေပေါ်အစုအပုံကို ပြသည်။ အောက်ခံကျောက်ယူနစ်များသည် စံနမူနာအားဖြင့် မြေပေါ်အစုအပုံများထက် အသက်ပိုကြီးကြသည်။ သို့သော်အချိန်ရှည်ကြာစွာ လှုပ်ရှားနေသော မီးတောင်ဒေသများမှာကဲ့သို့ အနည်းနှင့်အများ အဆက်မပြတ်ဖြစ်ခဲ့သည့် အစိုင်အခဲကျောက်များရှိသော နေရာများ၌ သက်တမ်း ကွဲပြားမှုမှာ တိကျမှုမရှိ။

အောက်ခံကျောက်မြေပုံများ၏ ရည်ရွယ်ချက်မှာ တဆက်တည်းရှိမှုကိုပြရန်ဖြစ်သောကြောင့် အောက်ခံကျောက်ယူနစ်များ၏နေထားကိုလည်းပြသည်။ ၎င်းတို့ကို နေရာအကျယ်ကြီး၌ မြေပေါ်အစုအပုံတွေဖုံးအုပ်နေသော နေရာများအတွက် အများအားဖြင့် တည်ဆောက်ထားသည်။ ပုံ ၅.၉ သည် ဤကဲ့သို့သောနေရာတစ်ခုကိုပြပြီး အစက်အပြောက် (ဖုံးအုပ်ခံထားရသော) မျဉ်းများအား မျဉ်းပြည့်များအဖြစ်ဆွဲပြီး မြေပုံတစ်ခုလုံးပေါ်၌ အောက်ခံကျောက်ယူနစ်များကို အရောင်ချယ် (သို့) ပုံစံများပြခြင်းဖြင့် ဤမြေပုံအား အောက်ခံကျောက်မြေပုံတစ်ခုသို့ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ မြေပြင်အစုအပုံများ၏ contact မျဉ်းများကို ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းထားလျှင်ပို၍အသုံးဝင်ပြီး မြေပေါ်အစုအပုံများ၏ နေရာထဲရှိ အောက်ခံကျောက်ပေါ်ထွက်ပိုင်းအသေးလေးများ၏ တည်နေရာများကို နေရာတစ်ခုစီတွင် x အသေးဖြင့်ပြနိုင်သည်။ အောက်ခံကျောက်ယူနစ်တွေက ပေါ်ထွက်သောနေရာများ၌ အပြည့်အဝအရောင်ချယ်၍ ၎င်းတို့က မြေပြင်အစုအပုံတွေ၏ အောက်မှာရှိနေလျှင် အရောင်တူခပ်မှိန်မှိန်ဖြင့်ချယ်ရမည်။

၅.၇ အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒယူနစ်များအား မြေပုံဆွဲခြင်း

ဘူမိဗေဒပညာရှင်မဟုတ်သူများနှင့် အထူးသဖြင့်အင်ဂျင်နီယာများအတွက် အသုံးဝင်ရန် ဘူမိဗေဒမြေပုံများသည် ပုံမှန်ဘူမိသွင်ပြင်များနှင့်အတူ မြေသားဝတ္ထုပစ္စည်းများ၏ ဂုဏ်သတ္တိများကိုလည်းပြရသည်။ ဤသတင်းအချက်အလက်များသည် တည်နေရာရွေးချယ်ခြင်း၊တည်ဆောက်ခြင်းနှင့် မြေအသုံးချခြင်းစီမံချက်များအတွက် လိုအပ်သည်။ ရိုးရိုးဘူမိမြေပုံများသည် ဤစီမံကိန်းများနှင့် အမြဲတမ်းဆက်စပ်နေပြီး မြေပေါ်အစုအပုံများ၏ပြည့်စုံသောမြေပုံများက အဓိကကျသည်။ သို့သော်ဘူမိမြေပုံ

Table 5-1. Engineering Geologic Symbols for Surficial Deposits*

A. SYMBOLS FOR GENETIC CLASSES

A - Alluvial
C - Colluvial
E - Eolian
F - Fill (man-made)
G - Glacial
L - Lacustrine
M - Marine
R - Residual
S - Slide
V - Volcanic

B. LITHOLOGIC SYMBOLS (always used and placed after genetic symbol; symbols for mixed materials can be composed in three ways: (1) for simple combinations of sizes, the symbol of the most abundant material is placed first, as *ms* for sandy silt; (2) where sizes show a large range, a dash is used, as *c-g* for all sizes from clay to gravel; and (3) where different materials are mixed as structural domains, a slash is used, as *m/p* for interbedded silt and peat)

c - clay
m - silt
s - sand
g - gravel
k - cobbles
b - boulders
r - rock rubble
t - trash or debris
e - erratic blocks
p - peat
o - organic material
d - diatomaceous material

C. QUALIFYING GENETIC SYMBOLS (may be used for specific kind of units; placed in parentheses after lithologic symbol, as *Ag(f)* for gravel of an alluvial fan)

Alluvial - (f), fan; (te), terrace; (fp), floodplain; (p), pediment; (df), debris flow; (dc), delta

Colluvial - (sw), slope wash; (ra), rock avalanche; (ta), talus; (cr), creep deposits

Eolian - (d), dune morphology; (l), loess

Fill - (u), uncompacted; (e) engineered

Glacial - *(t), till, undifferentiated; (lt), lodgment till; (at), ablation till; (es), esker; (m), morainal ridge; (k), Kame; (o), outwash; (i), ice contact*

Lacustrine and marine - (b), beach; (et), estuarine, undifferentiated; (sp), swamp; (dc), delta; (ma), marsh; (tc), tidal channel; (o), offshore, undifferentiated

Residual - (sp), full soil profile; (bh), B horizon; (ch), C horizon; (sa), saprolite; (wp), weathering products, undifferentiated

Slide - (ro), rotational; (tr), translational; (fl), earthflow; (fa), fall; (sl), slump or soil slip

Volcanic - (af), airfall; (pf), pyroclastic flow; (s) surge; (py), pyroclastic, undifferentiated; (l), lahar; (pw), water-deposited pyroclastic; (pc), pyroclastic cone

D. THICKNESS is indicated by placing the thickness in meters or feet in parenteses at the end of the symbol, as *Gs(o)(14m)* for 14 meters of glacial outwash sand; symbols may be stacked, with intervening horizontal lines, to show stratigraphic sequence at any one place

E. PHYSICAL MODIFIER SYMBOLS (placed before the genetic symbol, as *cAg(f)* for cemented alluvial fan gravel)

c - cemented
e - expansive
h - hydrocompactible

*Modified after Galster (1977) and Keaton (1984)

တစ်ခုပေါ်မှ ကျောက်ယှုနစ် တစ်ခုတည်းသည် sandstone နှင့် mudstone တို့၏ တသီးတခြားကျောက်ကိုယ်ထည်များကဲ့သို့ ခွဲ၍ဂုဏ်သတ္တိများစွာ ကွဲပြားသည့် ဝဏ္ဏ ပစ္စည်းတွေ အများအားဖြင့် ပါကြသည်။ ထို့အပြင် ဘူမိဗေဒပညာရှင်တစ်ဦးအတွက် တစ်မျိုးတစ်စားကည်းဖြစ်သော မြေပုံယှုနစ်များသည် အင်ဂျင်နီယာတစ်ဦးအတွက် အလွန်အမင်းကွဲပြားနိုင်သည်။ နမူနာတစ်ခုမှာ သီးသန့် granite တစ်ခုသည် နေရာ အချို့၌ အတုံးအခဲနှင့် joint တွေ များပြီး အခြားနေရာများ၌ အက်ကြောင်းတွေများ တာ အခြားနေရာများ၌ အလွန်ကွဲကြေနေကြသည်။

ထို့အကြောင်းကြောင့် အင်ဂျင်နီယာ ဘူမိဗေဒမြေပုံထုတ်ခြင်းသည်ကံနမူနာ အားဖြင့် ယှုနစ်အမျိုးအစား (၂) ခုရှိသည်။ (၁) နိုးရိုးဘူမိဗေဒမြေပုံများ၏ ကျောက် နှင့် မြေပေါ်ယှုနစ်များနှင့် (၂) ဝဏ္ဏပစ္စည်းများ၏ အောက်ပါအခြေခံ ဂုဏ်သတ္တိများ ထဲမှတစ်ခု (သို့မဟုတ်) အများကိုညွှန်ပြသော သွင်ပြင်များအား အခြေခံသည့်ယှုနစ် များဖြစ်ကြသည်။ (၁) ခံနိုင်အား strength (အပေါ်ဝန်ကြောင့် ပုံပျက်ခြင်းကို ခံနိုင် ရည်) (၂) ဆွဲဆန့်အား ductility (အနည်းနှင့်အများ စီးရွေ့လွယ်မှု) (၃) မာခြင်း (ပွန်းစားခြင်း၊ လှီးဖြတ်ခြင်းနှင့် ထွင်းဖောက်ခြင်းကိုခံနိုင်ရည်) (၄) ခိုင်မာခြင်း durability (ယိုယွင်းခြင်းနှင့် ကြေမွခြင်းကို ခံနိုင်ရည်) နှင့် စိမ့်တာနှုန်း permeability စသည်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ဓါတ်ခွဲခန်းနှင့် ကွင်းထဲ၌ ဤအခြေခံ ဂုဏ် သတ္တိများကို တိုင်းတာနည်းများရှိသော်လည်း ဤတိုင်းတာမှုများကို အများအားဖြင့် ရှေးဦးမြေပုံရေးဆွဲစဉ်အတောအတွင်းတွင် ဆောင်ရွက်ခြင်းမရှိ။ ၎င်းအစား အောက် ၌ ဖော်ပြထားသော ထူးထူးခြားခြား ဂုဏ်အင်္ဂါများ၊ နိုးရိုးကွင်းဆင်းစမ်းသပ်ချက် များနှင့် သွင်ပြင်များမှ အခြေခံဂုဏ်သတ္တိများကို ခန့်မှန်းကြသည်။

<u>ခံနိုင်အား</u> (၁) နောက်ဆက်တွဲ ၄ ၌ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ခိုင်မာမှု စမ်းသပ်ချက်များကို တုန့်ပြန်မှု (၂) joints များ၏တစ်ခုနှင့်တစ်ခုကြား အကွာအဝေး (၃) shale, slate, schist နှင့် foliated မီးသင့်ကျောက်များ၌ များပြားနိုင်သော အချပ်လိုက်ကွဲမှု အတိုင်းအတာ (၄) မွန်နှုန်းနှင့် (၅) မြေမျက်နှာသွင်ပြင် ဆင်ခြေ လျှော၏မတ်စောက်မှု

ကွဲအက်နိုင်သော ကျောက်များ <u>သည့်အား</u> (၁) ကျောက်၊ အစုအပုံ နှင့် မြေဆီလွှာတွင်း clay ပါဝင်မှု (၂) တောင်စောင်းများပေါ်၌ လျှောကျ ပုံပျက်ခြင်း creep deformation (၃) အတုံးလိုက်ပြိုကျသောအစုအဝေးများထက် မြေကြီးရွေ့စီး earthflowဖြစ်နိုင်ချေ (၄) ကြွတက်ခြင်း၊ ကျုံ့ဝင်ခြင်း၊ အက်ကွဲခြင်းနှင့် မွခြင်း (၅) မြေဆီလွှာပါဝင်မှု အမျိုးအစား (အခန်း ၁၀ - ၉) နှင့် (၆) shale, claystone, gypsum, salt rock, ice, altered vitric tuff, altered slate, altered mica - rich schist နှင့် melange အစုအပုံများ ကဲ့သို့ ထူးထူးခြားခြားရွေ့စီးနိုင်သော ကျောက်တွေပါဝင်မှု

<u>မာခြင်း</u> (၁) သံဂေါ်အချွန်တစ်ခုဖြင့် ခြစ်ဆွဲခြင်းကို ခံနိုင်ရည် (၂) ခိုင်မာ သော ကျောက်များ၌ အပိုင်းကွင်းထွက်များ၏ မာဆင့်

<u>ခိုင်မာခြင်း</u> (၁) မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ကာဖော်ပြသော တိုက်စားခြင်းကို ခံနိုင် ရည် (၂) အတန်အသင့်ဆင်ခြေလျှောပေါ်၌ ကွဲကြေနေကြသော ပစ္စည်းများ၏အထု (၃)ကွဲကြေနေကြသောတွေ့ပစ္စည်းများ၏ အစေ့မှုန်အရွယ်အစား (၄) အက်ကြောင်း များ၏ကြားအကွာအဝေး (၅) တွဲဆက်ထားသော ခဲလိုင်းပေါက်များနှင့် တွဲဆက် ပစ္စည်းများ၏ အမျိုးအစား (၆) ပြောင်းဖြစ်လွယ်ခြင်း၊ မြုတ်ထွက်ခြင်းနှင့်လျှော့ဆင်း လွယ်ခြင်း (၇)အလွန်စီးရွေ့ခြင်း၊ပျော့ပြောင်းခြင်းနှင့်ခံနိုင်အားနည်းခြင်းတို့၏အခြား ညွှန်ပြချက်များ၊ (၆) လျှိုပြောင်ဖြစ်လွယ်ခြင်း၊ လျှောကျလွယ်ခြင်းနှင့် ပြုတ်ထွက် လွယ်ခြင်းများ (၇) အလွန်ဆွဲဆန့်လွယ်ခြင်း၊ ပျော့လွန်းခြင်းနှင့် ခံနိုင်အားနည်းခြင်း တို့ကို ညွှန်ပြသော အခြားအချက်များ

စိမ့်ဝင်နိုင်ခြင်း (၁) ခဲလိုင်းပေါက်များ၏ အရွယ်အစားနှင့် တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဆက်စပ်ဆက်တည်းဖြစ်နေခြင်း (၂) အက်ကြောင်းများ၏ကြားအကွာအဝေးနှင့် ပွင့်ထွက် နေခြင်းများ (၃) အစုအခဲများ၏ အစေ့အရွယ်အစားနှင့် အရွယ်အစားတူညီခြင်း (၄) ကော်ကော်လေးရေစိုပြီးသောအခါ ခြောက်သွေ့နှုန်း (၅) ရေစိမ့်ဝင်သောနှုန်း

(၆) ကာလရှည်ကြာစွာ အနက်တိပ်တိမ်၌ စွတ်စိုစေသည့် အများအားဖြင့် သစ်ပင်ငယ်များမဟုတ်ဘဲ လျှင်လျှင်မြန်မြန်နှင့် အနက်ပိုင်းသို့ ရေစီးဆင်းမှုကိုဖြစ်စေကာ အများအားဖြင့် သစ်ပင်ကြီးများကဲ့သို့ သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှု

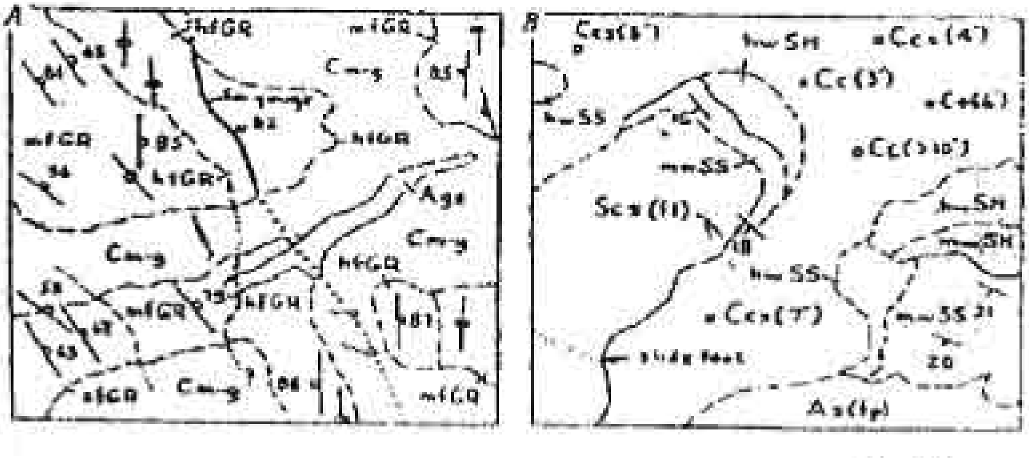
အင်ဂျင်နီယာ ဘူမိဗေဒမြေပုံတစ်ခု လုပ်ဆောင်ရာ၌ အသုံးပြုသော လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများသည် ဘူမိဗေဒယူနစ်များ၏ တစ်မျိုးတစ်စားတည်းဖြစ်မှုနှင့် သင့်တော်သောစကေးဖြင့် ဘူမိဗေဒမြေပုံတစ်ခုရနိုင် မရနိုင် အပေါ်၌မူတည်သည်။ အသေးစိတ် ဘူမိဗေဒမြေပုံတစ်ခုရရှိ၍ ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးမှုများအရ မြေပုံထုတ်ထားသော ယူနစ်တစ်ခုစီသည် အင်ဂျင်နီယာ ဂုဏ်လက္ခဏာများကို တိုင်းတာခြင်း (သို့မဟုတ်) ခန့်မှန်းခြင်းနှင့်ဖော်ပြခြင်း၊ လွန်တွင်း (သို့မဟုတ်) အခြားစမ်းသပ်မှုများ၏နေရာများ၌ ကိုယ်ပိုင်အချက်အလက်များကိုတင်ခြင်းတို့ဖြင့် ဘူမိဗေဒမြေပုံအား အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒမြေပုံတစ်ခုသို့ ပြောင်းပေးနိုင်သည်။

ဘူမိဗေဒယူနစ်အများအပြားအား မြေပုံထုတ်ထားပြီး ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများက ၎င်းတို့တစ်ခုစီသည် အခြားယူနစ်များနှင့် တစ်မျိုးတစ်စားတည်းဖြစ်၍ ရုပ်ဂုဏ်သတ္တိတူညီသည်ဟုပြနေလျှင် တူညီသောယူနစ်များကို အုပ်စုဖွဲ့ပြီး အုပ်စုတစ်ခုစီ၏ အင်ဂျင်နီယာဂုဏ်လက္ခဏာများအား ဖော်ပြခြင်းဖြင့် ဘူမိဗေဒမြေပုံတစ်ခုကို အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒမြေပုံတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

တတိယနှင့် အသုံးအများဆုံးဖြစ်နိုင်သောကိစ္စမှာ ဘူမိဗေဒယူနစ်များသည် တစ်မျိုးတစ်စားတည်းမဟုတ်ကြဘဲ အပေါ်၌ဖော်ပြထားခဲ့သည့် ဂုဏ်လက္ခဏာတစ်ခု (သို့မဟုတ်) လက္ခဏာများကိုအသုံးပြု၍ အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒ ဂုဏ်လက္ခဏာများကို အခြေခံကာ ယူနစ်များထပ်ခွဲကြသည်။ မြေပုံဆွဲခြင်းကို ပြောင်ရှင်းနေသော ပထဝီဝင် အခြေခံမြေပုံ (သို့မဟုတ်) ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံတစ်ခုအပေါ်မှာ ပြုလုပ်သင့်သည်။ စံချိန်စံညွှန်းကိုက် ဘူမိဗေဒမြေပုံတစ်ခုကို ရရှိခဲ့လျှင် မြေပုံထုတ်နေစဉ် ၎င်းအားစစ်ဆေး၍ ပိုမိုပြည့်စုံအောင်ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ ဘူမိဗေဒမြေပုံမရခဲ့လျှင် နေထားဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများကို ပြည့်ပြည့်စုံစုံကောက်ချက်ဆွဲရာ၌ လိုအပ်လာမည်

ဖြစ်သဖြင့် မြေပုံတစ်ခုဆွဲသင့်သည်။ အခန်း (၃) ၌ အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြထားခဲ့သည့် အတိုင်း ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများ၌ သာမန်မဟုတ်သော စကေးကြီး မြေပုံဆွဲခြင်း (၁း၅၀ မှ ၁း၂၀၀ ထိ) တွေ့ပါဝင်နိုင်ပြီး မြောင်းတူးခြင်းနှင့် အခြားတူးဖော်မှုတွေ လည်း လုပ်ဆောင်ရမည်။

အချို့ကိစ္စများ၌ မြေပုံပေါ်မှာတင်သော အင်ဂျင်နီယာ ဘူမိဗေဒ အချက် အလက်များသည် တကယ့်ကိန်းဂဏန်းများရအောင် တိုင်းတာခြင်း (သို့မဟုတ်)



ပုံ ၅-၁၁

ခန့်မှန်းခြင်းများအပေါ်၌ အခြေခံသော်လည်း အချို့ကိစ္စများ၌ အကြမ်းဖျင်း အရည်အသွေး ဆုံးဖြတ်ချက်တွေပါဝင်မည်။ ကိန်းဂဏန်းတိုင်းတာချက်များ (သို့မဟုတ်) ခန့်မှန်းချက်များ၏ နမူနာများမှာ နောက်ဆက်တွဲ (၄) ၏ နံပါတ်များ၊ ခွဲခြန့်နိုင်သောမြေပေါ် အစုအပုံများ၏အထူနှင့် အက်ကြောင်းများ၏ကြား အကွာအဝေးများ ဖြစ်ကြသည်။ အရည်အသွေး ဆုံးဖြတ်ချက်များကို အများအားဖြင့် အုပ်စု (၅) စု (အလွန်နိမ့်၊ နိမ့်၊ အတန်အသင့်၊ မြင့်နှင့် အလွန်မြင့်) ဖြင့် သတ်မှတ်၍ ပွန်းကဲ့သို့ အချက်အလက်တစ်မျိုးတဲပါဝင်နိုင်သကဲ့သို့ ခွဲဆန့်အားကဲ့သို့ အခြေခံဂုဏ်သတ္တိ တစ်မျိုးတည်းကိုသာ ဆက်စပ်သော အချက်အလက်တွေအားလုံး ပါဝင်နိုင်သည်။ သတင်းအချက်အလက်နှစ်မျိုးလုံးအား ကွင်းထဲ၌ စာလုံးသင်္ကေတများ၊ အရောင်ဖြင့် အစက်အပြောက်များ (သို့မဟုတ်) အရောင်ဖြင့် နံပါတ်များဖြင့် မှတ်တမ်းတင်သည်။ (ဇယား ၅. ၁ နှင့် ၅. ၂ ၊ ပုံ ၅. ၁၁)

ပုံ ၅. ၁၁ A . granite က အောက်မှာရှိသော ဒေသတစ်ခုရှိ အောက်ခံကျောက်၏ အကြီးစားခံနိုင်အား၏ တည်ရှိပုံကိုဆုံးဖြတ်ရန် ပြုလုပ်ထားသည့် ကွင်းဆင်းစာရွက်တစ်ခု၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း (sf GR အနည်းငယ်အက်ကြောင်းရှိ mf GR, အတန်အသင့်အက်ကြောင်းရှိနှင့် hf GR, အလွန်အက်ကြောင်းများသော granite; Cm-g, silt မှ gravel အထိအရောမွှန်တွေရှိသော colluvium, Ags, alluvial sandy gravel အခြားသင်္ကေတများကို နောက်ဆက်တွဲ ၇ မှာ ရှင်းပြထားသည်။)B.ခွဲဆန့်နိုင်သော မြေပြင်ဝတ္ထုပစ္စည်းများ၏တည်ရှိပုံနှင့်အထူများကိုပြသော

မြေပုံကာဗ်ဆွဲခြင်း၏တစ်စိတ်တပိုင်း(hw SS, အလွန်ဥတုချေဖျက်ခံထားရသော sandstone; mw. SS အတန်အသင့်ဥတုချေဖျက်ခံထားရသော sandstone; hw SH အလွန်ဥတုချေဖျက်ခံထားရသော Shale; mw SH, အတန်အသင့်ဥတုချေဖျက်ခံထားရသော Shale, Cc, colluvium clay; Ccs, colluvial sandy clay; Scs (fl) sandy clay of earthflow; As (fp), sand of floodplain) x အသေးများသည် ပေါ်ထွက်ပိုင်းများနှင့် စက်ဝိုင်းအသေးများသည် လက်လှည့်လွန်တွင်းများ

ဂုဏ်အင်္ဂါများက အုပ်စုတစ်ခုမှတခြားတစ်ခုသို့ ပြောင်းသွားလျှင် တွင်းထဲ၌ contact မျဉ်းများကို မြေပုံထုတ်သည်။

နေထားများအပေါ်၌ အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသော ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်နေသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များ (သို့မဟုတ်) မြေအသုံးချမှုအချို့တို့ကို တားဆီးသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များကို မြေပုံပေါ်မှာဖော်ပြရသည်။ ဥပမာ - လျှင်လျှင်မြန်မြန်ပို့ချနေသော (သို့) တိုက်စားနေသောနေရာများ၊ လျှပ်ရှားလာနိုင်သည့် ပြတ်ရွေ့များနှင့် မြေပြိုမှုများ၊ မြစ်ချောင်းများ (သို့မဟုတ်) ဒီရေများပုံးလွှမ်းနိုင်သည့်နေရာများ၊ လှုပ်ရှားနိုင်ချေရှိသော မြေပေါက်များ sinkholes, သိသိသာသာ ကျစ်မာခြင်းမရှိသေးသော အစုအစုံများ၏ ဖြည့်တင်းထားမှု၊ လျှင်လျှင်မြန်မြန်လျှောကျနေသည့် မြေဆီလွှာများ၊ လျှို့မြောင်းဖြစ်သွားနိုင်သည့် တောင်စောင်းများ၊ ကျစ်မာသွားလျှင် ရေထွက်သွားသဖြင့် ပြိုကျနိုင်သော loess ယွန်စ်များနှင့် မြေငလျှင်အတွင်း၌ ထူးထူးခြားခြားလှုပ်ခါမှု ဖြစ်နိုင်သော မြေပြင်များတို့ဖြစ်ကြသည်။ ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံ၊ မြေပြင်ဓါတ်ပုံ (သို့မဟုတ်) မြေပုံအဟောင်းများ၌မြင်ရသော (သို့မဟုတ်) သမိုင်းမှတ်တမ်းများထဲ၌ ဖော်ပြထားသော သွင်ပြင်များနှင့် လက်ရှိ terrain နယ်မြေများကို နှိုင်းယှဉ်ခြင်းဖြင့် အန္တရာယ်ရှိသည့် ဒေသများအား သိရှိနိုင်သည်။

အပေါ်၌ ဖော်ပြခဲ့သည့်သတင်းအချက်အလက်များသည် တစ်စုံတစ်ခုသော စီမံကိန်းများအတွက်ချက်ခြင်း အသုံးပြုရပြီး အခြားအသုံးပြုမှုများအတွက်လည်း

အကူအညီရသည်။ ဥပမာ - ကွဲဆန့်အားနှင့် ရေပိမ့်အားတို့၏ အချက်အလက်များကို ဆင်ခြေလျှောဒေါင့်နှင့် ပေါင်းစပ်၍ ဆင်ခြေလျှော၏တည်ငြိမ်မှုရှိနိုင်ချေကိုပြသော မြေပုံတစ်ခုထုတ်ယူနိုင်သည်။ ကွန်တိုမြေပုံများသည် အတန်အသင့်မှ မတ်စောက်သော ဆင်ခြေလျှောများကို တိုင်းတာသင့်သည်။

<u>ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ အကဲဖြတ်ခြင်းများ **environmental assessments**</u> သည် တစ်စုံတစ်ခုသော အင်ဂျင်နီယာစီမံကိန်းများက သဘာဝနှင့် ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ ပတ်ဝန်းကျင်အပေါ်၌ မည်သည့်အတိုင်းအတာထိ အကျိုးသက်ရောက်မှုရှိသည်နှင့် မည်သို့ သက်ရောက်မှုရှိသည်တို့ကို ကြိုတင်ခန့်မှန်းသည်။ အခြေခံအားဖြင့် အကဲဖြတ်ခြင်းသည် (၁) လက်ရှိတည်ရှိနေသည့် ပတ်ဝန်းကျင် (၂) စီမံကိန်းက ၎င်း၏အပေါ်သို့ သက်ရောက်နိုင်သည့် ရိုက်ခတ်မှု (၃) ပြောင်းပြန်အကျိုးဆက်များကို လျှော့နည်းနိုင်စေသည့် နည်းလမ်းများ (ရှိခဲ့လျှင်) တို့ဖြစ်ကြသည်။ ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာ မဟုတ်သော စံနမူနာပြခေါင်းစဉ်များထဲ၌ တည်နေရာ၏ယဉ်ကျေးမှုသမိုင်း၊ သီးသန့် ကိုယ်ပိုင်အကောင်နှင့် အပင်များ ၊ ဒေသဆိုင်ရာ လူများနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်တို့၏ အချင်းချင်းဆက်ဆံမှုများပါဝင်ပြီး လေထုညစ်ညမ်းမှုမှ သန့်ရှင်းလှပမှုအထိ ပါဝင်ကြသည်။ စီမံကိန်းအမျိုးအစားများ ၊ လူတွေ၏ သီးသန့်လိုအပ်ချက်များ ၊ ဒေသ၏ နိုင်ငံရေးတို့အရ ခေါင်းစဉ်အမျိုးမျိုးတွေ့ရှိပြီး ကိစ္စရပ်တိုင်း၌ နိုင်ငံတော်နှင့် ဒေသဆိုင်ရာဥပဒေစည်းမျဉ်းစည်းကမ်းများနှင့် ညှိနှိုင်းရမည်။

ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ အကဲဖြတ်မှုများ၏ ဘူမိဗေဒခေါင်းစဉ်များသည် ဖော်ပြထားခဲ့သည့်အတိုင်း အင်ဂျင်နီယာ ဘူမိဗေဒအတွက် အခြေခံများရှိကြသည်။ ကျောက်များ၊ နေထားများနှင့် မြေပြင်အစုအပုံများကို ဖော်ပြခြင်းများအပြင် အကဲဖြတ်ခြင်းများ၌ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်များဇလဗေဒစနစ်များ၊ မြေပေါ်လုပ်ငန်းစဉ်များ၊ ဝတ္ထုပစ္စည်းများအား ထပ်ဖြည့်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ဖယ်ရှားခြင်း၏ အကျိုးဆက်များကို နိုက်နိုက်ချွတ်ချွတ် ဖော်ပြချက်တွေပါရမည်။ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်များနှင့် ပတ်သက်သော ခေါင်းစဉ်များထဲ၌ (၁) ဖြစ်ပေါ်ခြင်းနှင့်သက်ဆိုင်သော ပုံသဏ္ဌာန်

မှု၏ အသေးစိတ် (ရေလျှံလွင်ပြင်များ flood plains , အဆုံးသွန်ရေခဲပို့ချအမှုန့် terminal moraines, karst, ကမ်းခြေသောင်တန်း beach ridges , ရေခဲခေတ်နှစ်ခုကြား ကာလ မြေပြင် periglacial ground စသည်တို့) (၂) တစ်ခုတစ်ဝှသော ကျောက်များ(သို့မဟုတ်) မြေပေါ်ယံနှစ်များက အောက်ဘက်မှာရှိသည့် ဆင်ခြေလျှော များ၏ ဘေးတိုက်တည်ငြိမ်မှု (၃)မြေပြိုခြင်းနှင့် မြေဆီလွှာလျှောကျခြင်းများအားလုံး ၏ တည်ရှိပုံ (၄) အက်နေသော နိမ့်လိုက်မြင့်လိုက်ဖြစ်နေသော (သို့မဟုတ်) ရေခဲ များကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော နေထားများရှိသည့်မြေပြင်၏တည်နေရာများ(၄)လျှိုမြောင် ဖြစ်သွားနိုင်သော (သို့မဟုတ်) ထူးထူးခြားခြား မြန်မြန်ဆန်ဆန်လျှောကျနိုင်သော ဆင်ခြေလျှောများ (၅) တူးထုတ်ထားသော မျက်နှာပြင်များနှင့် လေးလံသော တည်ဆောက်ရေးဝန်များ၏အောက်မှ သဘာဝဆင်ခြေလျှောများ၏ တည်ငြိမ်မှုတို့ ပါဝင်ကြသည်။

ဇလဗေဒဆိုင်ရာ စနစ်များကို ဖော်ပြရာ၌ ပါဝင်ရမည့်ခေါင်းစဉ်များမှာ (၁) ရေထု၏အမျိုးအစားများ (မြစ်ချောင်းများ ၊ ရေကန်များ၊ ရွှံ့ညွှံဗွက်တိုင်များ၊ စမ်းပေါက်များစသည်) (၂) ၎င်းတို့၏ မူလရင်းမြစ်များ (၃) အခြားဘူမိသွင်ပြင်များ နှင့် ယံနှစ်များကို ဆက်စပ်၍ ၎င်းတို့၏တည်ရှိပုံ (၄) မြစ်ချောင်းများ၊ စမ်းပေါက် များနှင့် မြေအောက်ရေစနစ်များသို့စီးဝင်နှုန်းများ (၅) ရေရှည်အပြောင်းအလဲများ (သမိုင်းမှတ်တမ်းများ ၊ တွင်းထွက်သိုက်များ၊ မြေမျက်နှာသွင်ပြင် ပုံသဏ္ဌာန်များ)၏ သီးခြားအထောက်အထားများကိုတိုးတား၍ရေထု၏စီးဝင်မှု(သို့မဟုတ်)အရွယ်အစား ပမာဏ၏ နေ့စဉ်အလိုက် ၊ ရာသီဥတုအလိုက်နှင့် ရေရှည်အပြောင်းအလဲများ (၆)အပင်နှင့်အကောင်များသို့ တစ်ခုပေါ်တစ်ခု အကျိုးသက်ရောက်မှု (၇) ကျောက် များနှင့် မြေပေါ်အစုအပုံများပေါ်သို့ ရေ၏အကျိုးသက်ရောက်မှု (၈) မြေပြိုခြင်းနှင့် လျှောကျခြင်းတို့၏အကျိုးဆက်များ (၉) ရေဓါတုဗေဒ (၁၀) အေးခဲသော အရည် ပျော်သောလုပ်ငန်းစဉ်များ (၁၁)မြေအောက်ရေမျက်နှာပြင်၏ အမြင့်အပြောင်းအလဲ များ (၁၂) မိုးရွာသွန်းခြင်း၏ ရေရှည်ပြောင်းလဲမှုနှင့် ဆက်စပ်သော မြေအောက်ရေ ထုတ်ယူမှုများနှင့် (၁၃) ဝန်ကျရောက်သောနယ်မြေနှင့် ၎င်းတို့၏ ဝန်ခံရသော မျက်နှာပြင်များတို့ ဖြစ်ကြသည်။

ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်နေသော လှုပ်ငန်းစဉ်များနှင့်ပတ်သက်သော ခေါင်းစဉ်များအား ဖော်ပြထားခဲ့သည့် အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒမြေပုံအခန်း၌ ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ မြေငလျင်ဒဏ်ခံရနိုင်သည့်ဒေသများ၌ နောက်ထပ်ခေါင်းစဉ်များမှာ (၁)ပြတ်ရွေ့လှုပ်ရှားမှုများ၏ တိုက်ရိုက်အကျိုးဆက်များ (မြေပြင်ကျိုးပြတ်ခြင်း ၊ နိမ့်ဆင်းခြင်း၊ မြင့်တက်ခြင်း စသည်) (၂) အမျိုးမျိုးသော ကျောက်များနှင့် အစုအပုံများ အပေါ်၌ လှုပ်ရမ်းခြင်း၏ အကျိုးဆက်များ (ရေကဲ့သို့ စီးရွေ့ခြင်း ၊ လျှောသွားခြင်း ၊ အက်ကွဲခြင်း ၊ ကျစ်မာသွားခြင်းကြောင့် အောက်သို့ထိုင်သွားခြင်း) (၃)မြေအောက်ရေနှင့် ဆက်စပ်သောအကျိုးဆက်များ (ထောင်ပန်းခြင်း ၊ ရေကဲ့သို့ စီးရွေ့ခြင်း ၊ လျှောသွားခြင်း) (၄) တိုက်ရိုက်မဟုတ်သော ဘေးဒုက္ခများ (ရေကန်မှ ဘေးသို့ လှိုင်းပုတ်ခြင်း seiching, ဆူနာမီများ ၊ ရေလွှမ်းခြင်းများ) တို့ ဖြစ်ကြသည်။

Table 5-2. Engineering Geologic Symbols for Rocks*

SEDIMENTARY ROCKS		
SS - sandstone	DT - diatomite	DO - dolomite
ST - siltstone	SH - shale	CK - chalk
CG - conglomerate	LS - limestone	
CH - chert	CS - claystone	
IGNEOUS ROCKS		
GR - granite (granitic rock)	AN - andesite	RH - rhyolite
GA - gabbro	BA - basalt	VO - volcanic
FE - felsite	DI - diorite	IG - undifferentiated
TU - tuff	SY - syenite	
METAMORPHIC ROCKS		
QT - quartzite	SL - slate	MA - marble
SC - schist	AR - argillite	SE - serpentinite
GS - greenstone	GN - gneiss	ME - undifferentiated
PH - phyllite	HO - hornfels	
MAN-MADE ROCKS		
CC - Portland cement concrete	AC - asphaltic concrete	PA - undifferentiated pavement

SYMBOLS FOR MIXTURES

Mixed domains too small to be mapped to scale can be indicated by a slash, as SS/ST for interbedded sandstone and siltstone

THICKNESS

Thicknesses of units that cannot be mapped to scale are indicated by numbers in parentheses placed after the rock symbols. Symbols may be stacked, with intervening horizontal lines, to indicate stratigraphic or structural sequence at any given place

MODIFIER SYMBOLS, if used, are placed in front of the rock symbol, as in fig [illegible]

အခန်း (၆)

မြေမျက်နှာသွင်ပြင် မြေပုံပေါ်၌ ဘူမိဗေဒမြေပုံရေးဆွဲခြင်း

၆-၁။ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်မြေပုံများ

မြေမျက်နှာသွင်ပြင်မြေပုံများသည် မြေပြင်ပုံသဏ္ဌာန်များနှင့် ပင်လယ်ရေပြင်အထက် အကြမ်းဖျင်းအမြင့်များကို ကွန်တိုမျဉ်းများဖြင့်ပြပြီး ကွန်တိုမျဉ်း များသည် ကွန်တိုခြားနားခြင်း contour interval ဟုခေါ်သော ဒေါင်လိုက်ခြားနားခြင်းများအရ level မျဉ်းများအဖြစ်ပုံဖော်ထားခြင်းဖြစ်သည်။ မျဉ်းတစ်ခုစီသည် ပင်လယ်ရေပြင်အထက် သတ်မှတ်ထားသော အမြင့်များတစ်လျှောက် ဖြစ်ပြီး အများအားဖြင့် ကွန်တိုမျဉ်း (၅) ခုမြောက်၌ ကိန်းဂဏန်းဖြင့် နံပါတ်တတ်ထားသည်။ ထပ်မံရှိအချို့သောတောင်ထိပ်များ၊ လမ်း (၄) ခုများနှင့် မြေတိုင်း station များ အတွက် အထူးမြေတိုင်းတာထားသည့် တိတိကျကျအမြင့်များကို ပြထားသည်။ ဤအမှတ်အများစုကို x အသေးဖြင့်အမှတ်အသားပြု၍ အမြင့်အတွက် ကိန်းဂဏန်းများ ရေးထားပြီး ၎င်းအမြင့်ကို စစ်ဆေးပြီးပြီဆိုလျှင် အနက်ရောင်၊ မစစ်ဆေးရသေးလျှင် အညိုရောင်ဖြင့် ပြထားသည်။ အမေရိကန်နိုင်ငံ၌ ကွန်တိုများက အညိုရောင်၊ ရေဆင်းလမ်းများနှင့် ရေထုအားလုံးက အပြာ၊ ပထဝီဝင်နယ်နိမိတ်များ၊ beach marks, trainguition stations, ကားလမ်းများ၊ အဆောက်အဦများ၊ သတ္တုတွင်းများနှင့် အခြားလူတို့၏ ယဉ်ကျေးမှုများက အနက်၊ သစ်ပင်များ၊ ခြုံပုတ်များနှင့် သီးနှံများအား အစိမ်းရောင်နှင့် ပုံစံများ၊ အဝေးပြေးလမ်းများ၊ အချို့သောနယ်မျဉ်းများ၊ မြေတိုင်းမျဉ်းအားလုံးများနှင့် မြို့ပြဆိုင်ရာ မြေတိုင်းစနစ်၏ ဒေါင့်များ အားလုံးက အနီရောင်ဖြင့် ပုံနှိပ်ထားသည်။ မြို့ပြဒေသများရှိ ခပ်စိပ်စိပ်အဆောက်အဦများ၏ ဒေသများအတွက် ပန်းနုရောင်ကိုသုံးပြီး အဝေးပြေးလမ်းသစ်များနှင့်အဆောက်အဦသစ်များကဲ့သို့ နောက်ဆုံးဆောက်သည့်ယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာသွင်ပြင်များကိုပြရန် ပန်းနုရောင် ရင့်ရင့်ကို သုံးသည်။

ဘူမိမြေပုံဆွဲခြင်း၌ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်မြေပုံများထို အသုံးပြုခြင်း၏ အားသာချက်များအား အခန်း (၁) မှာ ဖော်ပြခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ မြေပုံထုတ်ရာ၌

နှံ့နှံ့အားဖြင့် စကေးကြီးနိုင်သမျှကြီးသော မြေပုံများပေါ်တွင် လုပ်ဆောင်သင့်ပြီး စကေး ၁း၂၄,၀၀၀ သို့မဟုတ် ၁း၂၅,၀၀၀ စကေးမြေပုံများက အများအားဖြင့် ပို၍ နောက်ဆုံးကျကာပို၍ တိကျသည်။ ကမ္ဘာ့နေရာအများစုအတွက် ပြုလုပ်ထားသော ၁း၁၀၀၀၀၀၊ ၁း၁၂၅၀၀၀ (သို့မဟုတ်) ၁း၁၂၅၀၀၀၀ စကေးမြေပုံများသည် စီမံကိန်းရေးဆွဲရန်၊ ရှေ့ပြေးတိုင်းတာရန်၊ နယ်ပယ်ကျယ် ဘူမိမြေပုံထုတ်ရန်နှင့် အခြားရင်းမြစ်များမှရသော ဘူမိဗေဒအချက်အလက်များကို စုစည်းရန်တို့အတွက် အသုံးဝင် ကြသည်။ ၁း၂၄၀၀၀ စကေးထက်ကြီးသော ပထဝီဝင်မြေပုံများကို ဒေသဆိုင်ရာအစိုးရအာဏာပိုင်များနှင့် ပုဂ္ဂလိက ကုမ္ပဏီများက ပြုလုပ် ထုတ်ကြပြီး ၎င်းတို့ထံမှ ရနိုင်သည်။ ကွန်တိုမပါသော ထူးထူးခြားခြား စကေးကြီးမြေပုံများ (planimetric maps) များကို မြို့ပြနှင့် ဆင်ခြေဖုံးဒေသများအတွက် အများအားဖြင့် လုပ်ဆောင်ထားကြပြီးအဆောက်အဦများ၊ လမ်းများနှင့်ရေမြောင်းများ၏အသေးစိတ် မြင်ကွင်းများက ဘူမိဗေဒအခြေခံများအတွက် အထူးကောင်းမွန်သည်။

<u>မြေမျက်နှာပြင်မြေပုံများ၏ တိကျမှုကို</u> ပြဋ္ဌာန်းထားကြသည်။ ဤပြဋ္ဌာန်းချက်များအရ မြေပုံကို စမ်းသပ်စစ်ဆေးထားပြီး အောက်ဘက်နခမ်း၌ ဤအကြောင်းကို ဖော်ပြထားသည်။ ရေပြင်ညီအရ တိကျမှုမှာ သေချာစွာ သတ်မှတ်ထားသော မြေပုံအမှတ် များအား စစ်ဆေးသောအခါ နေရာမှန်မှ ၀.၅ မမ (၁/၅၀ လက်မ) ထက်ပို၍ လွဲသည့် အမှတ်အရေအတွက်သည် ၁၀% ထက်မပိုရ။ ဤလွဲမှားမှုသည် ၁း၂၄၀၀၀ စကေးမြေပုံများအတွက် မြေပြင်ပေါ်၌ ၁၂ မီတာ (၄၀ ပေ)နှင့် ၁း၆၂၅၀၀ စကေး မြေပုံ အတွက် ၃၁ မီတာ (၁၀၄ ပေ) ရှိသည်။ ဒေါင်လိုက်တိကျမှုအတွက် စံချိန်မှာ ကွန်တိုမှ ရယူသော စမ်းသပ်အမှတ်များ၏ အမြင့်များ၏ ၁၀% ထက်ပို၍ ကွန်တိုခြားနားခြင်း၏ ထက်ဝက်ပိုမများရ။ ထိုအကြောင်းများကြောင့်မြေပုံသွင်ပြင်များကိုယူ၍ ဘူမိသွင်ပြင်များကိုနေရာသတ်မှတ်သော အတိကျဆုံး နည်းများသည်ပင် ရံဖန်ရံခါ၌ ဤလွဲမှားမှုခွင့်ပြုချက်များထက် ပိုနေတတ်သည်။

၆-၂ မြေပုံရေးဆွဲသော စီမံကိန်းအတွက် ပြင်ဆင်ခြင်းများ

အခန်း (၁) ၌ ဘူမိဗေဒမြေပုံရေးဆွဲသောစီမံကိန်းတစ်ခု၏ ယေဘုယျသဘောနှင့် စုစည်းခြင်းတို့ကိုတင်ပြထားပြီး အရေးကြီးသည့် ပြင်ဆင်မှုများအကြောင်းလည်း ဖော်ပြထားသည်။ အခန်း(၂)၌ ဖော်ပြခဲ့သည့် အခြေခံပစ္စည်းကိရိယာများအပြင် အချို့သော အထူးပြုပစ္စည်းကိရိယာများအကြောင်းကိုစဉ်းစားရမည်။ terrain ကသစ်ပင်တွေပေါက်နေပြီး ဆင်ခြေလျှောတွေက မြေပြစ်လျှင် မြေလှမ်းဖြင့် traverseတိုင်းခြင်းကအဓိကလုပ်ဆောင်ချက်တွေဖြစ်ပြီး tally counter အသေးလေးတစ်ခုဖြင့် အကူအညီရသည်၊ ဒေသက mafic နှင့် ultramafic မီးသင့်ကျောက်တွေထဲမှ တစ်ခုဖြစ်လျှင် sun compass တစ်ခုက အဓိက ကျသည်။ (အခန်း ၂ အသေးစိတ် ထရေဗေဒတိုင်းတာမှုတွေလိုအပ်သော စီမံကိန်းများအတွက် Jacob staff တစ်ခုကိုသုံးသင့်သည်။ (အခန်း ၁၁) နောက်ဆက်တွဲ (၁)၌ ဖော်ပြထားသော ပစ္စည်းကိရိယာများကို အခြားထူးထူးခြားခြား လိုအပ်ချက်များနှင့် ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသည့် ရာသီဥတုအခြေအနေမျိုးအတွက် စဉ်းစားထားသင့်သည်။

အခြေခံမြေပုံကို နည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် ပြင်ဆင်ထားနိုင်သည်။ စာရွက်မြေပုံများကို အလင်းပေါက်ကော်ပီရည်ဖြန်းခြင်းဖြင့် ဈေးမကြီးသော ရေစိုခံမြေပုံရနိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) ရေစိုခံစာရွက်ဖြင့် ပုံနှိပ်ထားသော မြေပုံကိုလည်း ရရှိနိုင်သည်၊ (အခန်း ၆-၁) ထူးထူးခြားခြား အသေးစိတ်လေ့လာမှုများအတွက် အဆချဲ့ထားသော မြေပုံ စာရွက်တွေလိုသည်၊ မြေပုံများကို မြေပုံအိတ် (သို့မဟုတ်) မှတ်တမ်းစာအုပ်များနှင့် အံကျကိုက်အောင်စိတ်ပိုင်းနိုင်ပြီး ၎င်းအစိတ်အပိုင်းတို့ကို quadrille ဇကာကွက် စာရွက်များပေါ်၌ ကော်နှင့် ကပ်လိုက်လျှင် ဘေးနတ်ခမ်း grid တွေက bearing နှင့် ဦးတိုက်မတ်ကြောင်းမျဉ်းတွေတင်ရန် အထောက်အကူပြုသည်။ မြေပုံ၏ အပိုမိတ္တူ အများအပြားကို ကွင်းထဲသို့ယူသွားရန်လိုအပ်ပြီး ရေစိုခံဗူးထဲမှာ ထည့်ထားရမည်။ အနီးအနားဒေသများ၏ မြေမျက်နှာမြေပုံများသည် ရှေ့ပြေးလေ့လာမှုအတွက် လိုအပ်ပြီး ကွင်းမဆင်းမီ ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံမှ ရှေ့ပြေး လေ့လာရန်နှင့်ကွင်းထဲ၌အသုံးပြုရန်ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံတွေနှင့်အခြားအဝေးမှ အာရုံခံဓါတ်ပုံ remote - sensed imagery တွေအပြည့်အစုံလိုသည်။ (အခန်း ၇-၁၊ ၇-၂ နှင့် ၇-၃)

၆-၃ ကွင်းထဲ၌ အမှတ်တွေအတွက်နေရာမှတ်ခြင်း

ပထမပေါ်ထွက်ပိုင်းအား လေ့လာချိန်မှစ၍ မြေပြင်ပေါ်မှ တည်နေရာများနှင့် ကိုက်ညီသည့်မြေပုံပေါ်မှ အမှတ်များ၌ အချက်အလက်တွေ တင်ရသည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခုစီ၏ လေ့လာမှုက မည်သို့အသေးစိတ်၍ မည်မျှအောင်မြင်မှုရသည်ဟု မစဉ်းစားစေကာမူ မြေပုံ၏တိကျမှုက ၎င်း၏ အဓိပ္ပါယ်အရပင် ဤအမှတ်များ၏ တည်နေရာ အတိအကျရခြင်းအပေါ်တွင် မူတည်သည်။ စိတ်ရှည်စွာ လုပ်ဆောင်ခဲ့လျှင် နေရာသတ်မှတ်ခြင်းနည်းက ရက်တစ်ပတ်အတွင်း၌ အသားကျသွားပြီးတစ်လအတွင်းမှာကျင့်သားရသွားမည်။ အောက်ပါအဆင့်များကို လုပ်ဆောင်ကြရမည်။

၁။ မြောက်အရပ်၏ ပထဝီဝင်လားရာကိုရရန် compass တစ်ခုအား အသုံးပြုပါ။

၂။ မြောက်ဘက် လားရာသို့ မျက်နှာမူ၍ မြေပုံစာရွက်အား ၎င်း၏ မြောက်ဘက် (အထက်ဘက်) နှုတ်ခမ်းက မြောက်ဘက်သို့ အညွှန်းပြုပြီး ကိုင်ထားပါ။

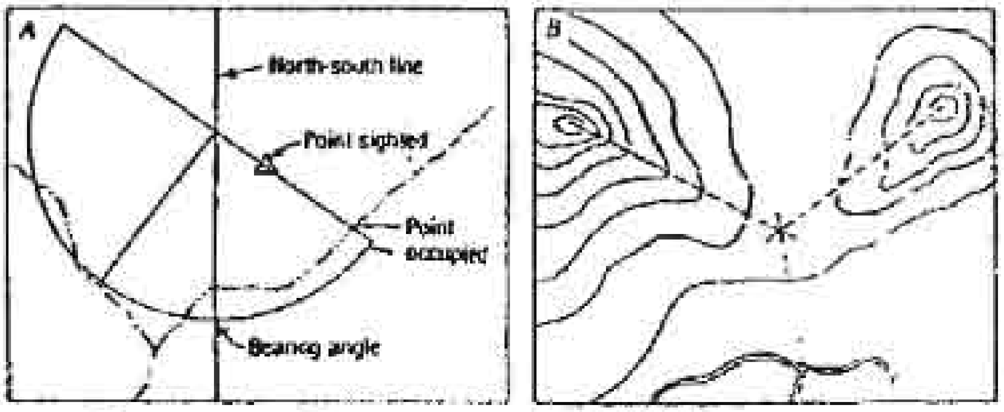
၃။ မြေပုံနှင့် ပတ်လည်ရှိ terrain။ များအား နှိုင်းယှဉ်ပါ။ ဘေးဘက်အားလုံးမှ အနီးရှိသွင်ပြင်များကို သေချာစွာအမျိုးအစားခွဲခြားပါ။

၄။ တည်နေရာများအား ခန့်မှန်းနိုင်သည့်တိုင်အောင် ပတ်လည်မှ သွင်ပြင်များကို မြေပုံနှင့် ဆက်လက်နှိုင်းယှဉ်၍ မြေပုံပေါ်၌ ခဲတံဖြင့် ခပ်ဖွဖွ အမှတ်အသားပြုပါ။

၅။ တည်နေရာကိုပို၍ သေချာစေရန် အောက်ပါနည်းနှစ်ခု (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပို၍ အသုံးပြုပါ။

(က) ချောင်း၊ ကားလမ်း (သို့မဟုတ်) ခပ်ကျဉ်းကျဉ်း တောင်ကြောတစ်ခု၏ ထင်ရှားသောအကွေ့တစ်ခု၊ ချောင်းများ (သို့မဟုတ်) လမ်းများ၏ အဆုံတစ်ခု၊ တောင်ထိပ်တစ်ခု စသည်ကဲ့သို့ မလွဲမှားနိုင်သည့် သွင်ပြင်တစ်ခုပေါ်သို့ တည်နေရာက ကျရောက်ခဲ့လျှင် အဆုံးသတ်အမှတ်တစ်ခုကို မြေပုံပေါ်တွင် စိတ်ချလက်ချမှတ်သားနိုင်သည်။

(ခ) ချောင်းတစ်ခု၊ လမ်းတစ်ခု(သို့မဟုတ်)ခပ်ကျဉ်းကျဉ်း တောင်ကြော တစ်ခုကဲ့သို့ အဖြောင့်သွင်ပြင်တလျှောက်၌ တည်နေရာက ကျရောက်နေလျှင် ကောက်ကိုက်တစ်ခုကဲ့သို့ မြေပုံပေါ်တွင် အလေးထိုက်နေရာမှတ်နိုင်သည့် အခြားကြည့် ပြင်နိုင်သောသွင်ပြင်တစ်ခုစီသို့ bearing ယူခြင်းဖြင့် ထိုနေရာ၏ မြေပုံပေါ်မှ တည်နေရာကို သတ်မှတ်ယူနိုင်သည်။ လှမ်းကြည့်သော သွင်ပြင်မှ ပြောင်းပြန် antibearing မျဉ်းဆွဲပြီးကျရောက်နေသော အဖြောင့်သွင်ပြင်ကို ဖြတ်ခြင်းဖြင့် တည်နေရာကို ရယူနိုင်သည်။ (ပုံ ၆-၁) တည်နေရာအတိအကျရရှိရန် အဖြောင့် သွင်ပြင်နှင့် လှမ်းကြည့်သောမျဉ်းတို့သည် ၉၀° နား၌ ဖြတ်သွားသင့်ပြီး ၃၀° ထက် မနည်းသင့်။



ပုံ ၆-၁ A ရောက်ရှိသောနေရာသို့ လှမ်းကြည့်သောနေရာမှ antibearing တစ်ခုယူရန် protractor တစ်ခုကိုအသုံးပြုပုံ။ အကယ်၍ရောက်ရှိသောနေရာက protractor၏ အပြင်ဘက်မှာရောက်နေလျှင် protractor၏ အောက်ခြေတလျှောက် ၌ ပလတ်စတစ်ပေတံတစ်ခု ကိုထားပြီး protractor ကိုရွှေ့ယူသည်။ ဒိုက်မတ်မျဉ်း များကိုလည်း အလားတူ မြေပုံပေါ်မှာတင်သည်။ B-anitbearing မျဉ်းသုံးကြောင်း ဖြင့် အမှတ်တစ်ခု၏ တည်နေရာသတ်မှတ်ပုံ။ မျဉ်းများ၏ မျဉ်းဆက်များအပိုင်းကို ဆွဲသွားရန်မလို။

(ဂ) တောင်ပေါ်လမ်းတစ်ခုကဲ့သို့ မတ်စောက်သော ဆင်ခြေလျှော ရှိသည့် အဖြောင့်သွင်ပြင်တစ်ခု၏ တလျှောက်၌ တည်နေရာ ကကျရောက်နေလျှင်

၎င်း၏အမြင့်ကိုရှာ၍ မြေပုံပေါ်မှအဖြောင့်သွင်ပြင်ကို ဖြတ်သွားသော ကွန်တိုများကို အညွှန်းပြုပြီး မြေပုံပေါ်တွင် တည်နေရာသတ်မှတ်နိုင်သည်။ တည်နေရာ၏ အမြင့်ကို (၁) အနီးအနားရှိ တောင်ထိပ်များနှင့်အခြားထင်ရှားသည့် သွင်ပြင်များ အား handlevel အသုံးပြု၍ လှမ်းချိန်ခြင်း (အခန်း ၂) (၂) ရောက်ရှိသည့် နေရာ ကဲ့သို့ အမြင့်တူရှိသော အခြားနေရာတစ်ခုကို ရှာဖွေခြင်း နှင့် (၃) မြေချက်နှာ မြေပုံပေါ်မှ ၎င်း၏အမြင့်ကို ဖတ်ယူခြင်းတို့ဖြင့် ရရှိနိုင်သည်။ အမြင့်ကို altimeter မှလည်း ဖတ်ယူနိုင်သည်။

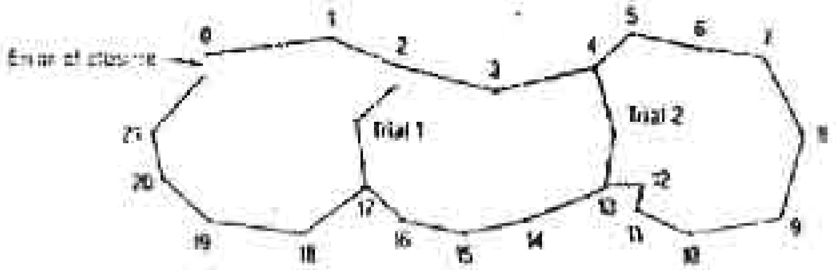
(ဃ) ရောက်ရှိသောနေရာသည် မြေပုံပေါ်၌ အတိအကျခွဲခြား သတ်မှတ် နိုင်သည့် သွင်ပြင်တစ်ခု၏ အနီးမှာ ကျရောက် နေလျှင် ထိုသွင်ပြင်ဆီသို့ bearing လှမ်းယူပြီး အကွာအဝေးကို ခြေလှမ်းဖြင့်တိုင်းယူပါ။ ထို့နောက် ထိုသွင်ပြင်မှ မူလ နေရာသို့ bearing ပြန်ယူပြီး ခြေလှမ်းဖြင့် အကွာအဝေးတိုင်းယူခြင်းဖြင့် ပြန်လည် စစ်ဆေးပါ။ bearingမျဉ်းကိုတင်ပြီးသောအခါ ခြေလှမ်းတိုင်းထားသည့်အကွာအဝေး ကို စကေးကိုက်ပိုင်းဖြတ်ပါ။

(င) အကယ်၍ ရောက်ရှိသော တည်နေရာသည် ပတ်ပတ်လည်သို့ အပြည့်အဝမြင်နေရလျှင် မြေပုံပေါ်၌ အတိအကျသိရှိ နိုင်သည့် သွင်ပြင် (၃) ခု (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပို၍ bearing ဖတ်ယူသည်။ မြေပုံပေါ်၌ တင်သောမျဉ်းများ သည် မြေပုံအမှတ်သုံးခုမှ ရယူထားသည့် antibearings များဖြစ်ကြ၍ (ပုံ ၆-၁ B) တည်နေရာ၏ တိကျမှုသည် ၎င်းတို့၏ ဒေါင့်ကျယ်များနှင့် ပိုင်းဖြတ်မှုပေါ်တွင် မူတည်သည်။

(စ) နည်း (င) ၏ အခြေအနေမျိုး၌ ခပ်ဝေးဝေးမှ သွင်ပြင်တစ်ခုဆီသို့ bearing မျဉ်းတစ်ခုကိုဖတ်၍ မြေပုံပေါ်တွင် တင်ပြီး နည်း (ဂ) မှာ ဖော်ပြ ထားသည့်တိုင်း ရောက်ရှိနေသောနေရာ၏ အမြင့်အား ရှာဖွေခြင်းဖြင့် တည်နေရာ ကို ရှာဖွေနိုင်သည်။ bearing မျဉ်းက မှန်ကန်သည့် ကွန်တိုမျဉ်းကိုဖြတ်သော (သို့မဟုတ်) ကွန်တိုနှစ်ခုအကြားမှာ စိတ်ပိုင်းထားသည့် မျဉ်းတစ်ခုကို ဖြတ်သော နေရာ၌ ထိုအမှတ်တည်ရှိမည်။

Compass Traverses များဖြင့်မြေပုံထုတ်ပိုင်းများ၏ တည်နေရာချမှု များ သစ်တောထူထပ်၍ အဝေးသို့လှမ်းမျှော် မကြည့်နိုင်သော ဒေသများ (သို့မဟုတ်)မြေမျက်နှာသွင်ပြင်နိမ့်လွန်းသဖြင့် ကွန်ကိုများကတိကျစွာတည်နေရာ များကို မပေးနိုင်သည့်ဒေသများ၌ အသုံးပြုသည်။ မြေလှမ်းတိုင်းခြင်းနှင့် Compass traverse ၏ အသေးစိတ်ကို အခန်း (၅-၁) ၌ အသေးစိတ် ဖော်ပြခဲ့ပြီး ၎င်း တိတိကျကျ လိုအပ်လျှင် တိတ်ကြိုးကိုသုံးသင့်သည်။ ဖြစ်နိုင်လျှင် traverse ကို မိမိအစပြုခဲ့သည့် အမှတ်သို့ ပြန်ပိတ်သင့်သည်။ (သို့မဟုတ်) မြေပုံပေါ်၌ သိုးခြား တည်နေရာရှာနိုင်သည် အမှတ်တစ်ခုလို့ အဆုံးသတ်သင့်သည်။ ဤကဲ့သို့ ပြုလုပ် လျှင် အများအားဖြင့် ထိုအမှတ်နှစ်ခု၌ အဆုံးသတ်လေ့မရှိပြ။ ဤကဲ့သို့အပိတ်၏ အမှားသည် အနည်းငယ်သာဖြစ်လျှင် (သို့မဟုတ်) ဤနည်း၏တိကျမှု အကန့် အသတ်အတွင်းမှာ ကျရောက်လျှင် ၎င်းကို စဉ်းစားရန်မလို။ သို့သော် ဘူမိ အချက်အလက်များကို ဖော်ပြောင်းလွဲသွားနိုင်သည်အထိ ကြီးမားလျှင် transverse ကို ဖြစ်နိုင်သမျှ ပြန်လည်ပြင်ဆင်ရမည်။ traverse နှင့် မှတ်တမ်းတင်ထားသော အချက်အလက်များကို ပြန်လည် စစ်ဆေးခြင်းဖြင့် မြေပုံပေါ်တင်သည့်အမှားများကို ပယ်ဖျောက်နိုင်ပြီး ဤသို့မှုဖြင့် အမှားမပြင်နိုင်လျှင် traverse ကို ပြန်၍တိုင်းရမည်။ ရှည်လျားသော traverse များ၌ မြေလှမ်းမှားခြင်း (သို့မဟုတ်) bearing ဖတ်ရာနှင့် မှတ်သားရာ၌ မှားယွင်းခြင်းတို့အား တခါတရံတွင် traverse ကို ကြားမှာပြန်၍ ဆက်ကြည့်ခြင်းဖြင့် မှားသည့်နေရာ ရှာနိုင်သည်။

(ပုံ ၆-၂)



ပုံ ၆-၂ မှလနေရာသို့ ပြန်မပိတ်သော traverse မြေပုံ၌ ကြားမှဖြတ်၍ အမှတ်နှစ်ခုကို ဆက်ကြည့်သည့်အခါ trial 1 တွင် အမှားသည် station 17 မတိုင်မီကဖြစ်သည်ဟု ပြနေပြီး trial 2 တွင် station 13 နှင့် 17 ကြားမှာဟု ပြနေသည်။

အကယ်၍ traverse အား ပြန်ပြင်၍မရလျှင် မြေတိုင်းစာအုပ်အများစု၌ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အမှားများကို traverse legs တွေ၏ အတွင်းမှာ မျှဝေပြီး မြေပုံပေါ်တွင် တင်ရမည်။

<u>altimeter တစ်ခုဖြင့် ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏ တည်နေရာရှာခြင်း</u> သည် မြေပြင်အမြင့်များက အနည်းဆုံး အတန်အသင့်နှင့် terrian အများအပြားကို သစ်တောတွေက ဖုံးကွယ်ထားသော ဒေသများ၌ အထူးသင့်တော်သည်။ ဤနည်း၌ ပထမဦးဆုံးတွင် ပေါ်ထွက်ပိုင်းတည်ရှိသည်ဟု သိထားသောနေရာတလျှောက်မှာ မျဉ်းတစ်ကြောင်းပြေးပြီးနောက် အမှတ်၏အမြင့်ကို altimeter မှ ဖတ်ကာ မြေပုံပေါ်ရှိ သက်ဆိုင်သော ကွန်တို (သို့မဟုတ်) ကွန်တို၏ ကြားအစိတ်အပိုင်းများကို အညွှန်းပြု၍ တည်နေရာရှာရသည်။ အမှတ်တွေက တစ်လျှောက်လုံးရှိနေမည့် မျဉ်းကို (၁) မြေပုံပေါ်မှာပြထားသည့် တောင်ကြော၊ ချောင်းငယ်၊ ကားလမ်း (သို့မဟုတ်) လူသွားလမ်းတစ်လျှောက်၌ ပေါ်ထွက်ပိုင်းက ရှိနေလျှင် ကြည့်ရှုစစ်ဆေးခြင်းဖြင့် (၂) မြေပုံပေါ်၌ အတိအကျ တည်နေရာသိနိုင်သည့် အှင်ပြင်တစ်ခုဆီသို့ bearing မျဉ်းတစ်ခုယူခြင်းဖြင့် (သို့မဟုတ်) (၃) အနီးအနားမှာ တည်ရှိနေသည့် အမှတ်တစ်ခုမှ compass traverse တစ်ခုလုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် တည်ဆောက်ရယူနိုင် သည်။

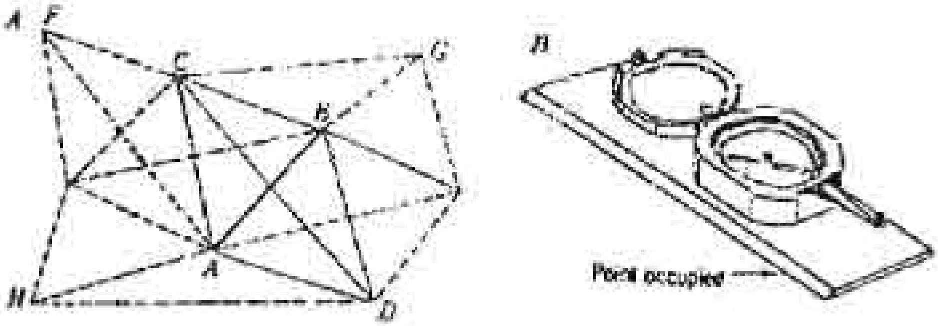
altimeter သည် အပူချိန်၊ ဒေသရှိလေတိုက်ခြင်းများနှင့် ကျယ်ဝန်းသော ရာသီဥတုအခြေအနေများ၏ ပြောင်းလဲခြင်းများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် ဖိအား အပြောင်းအလဲများကို တုန့်ပြန်မည်ဖြစ်သဖြင့် မကြာခဏ ချိန်ညှိရမည်ဖြစ်သည်။ မြေပုံပေါ်၌ စိတ်ချ လက်ချတည်နေရာယူနိုင်မည့်နေရာတစ်ခုသို့ သွားရောက်ပြီး မြေပုံပေါ်ရှိထိုနေရာ၏အမြင့်နှင့် altimeterက ပြသည့်အမြင့်တို့ ကိုက်ညီသည်အထိ altimeter စကေးကို ချိန်ယူခြင်းဖြင့် ပြင်ဆင်နိုင်သည်။ ကွန်တိုများသည် ကွန်တို

[ဖြ]များချက်၏ ထက်ဝက်အထိ အမှားအယွင်းရှိနိုင်သဖြင့် (အခန်း ၆-၁) ချိန်ညှိထားသော altimeter ၏ တိကျမှုသည် မိတာအနည်းငယ်အထိသာ ရှိလျှင် ဖြစ်နိုင်မည်။ ပြန်လည်စစ်ဆေးသည့် checkpoints များသည် bench marks, တောင်ထိပ်များနှင့် လမ်းဆုံများကဲ့သို့ အမြင့်များကို မြေပုံပေါ်၌မှတ်တမ်းတင်ထားသော နေရာများဖြစ်ရမည်။ ပြန်လည်စစ်ဆေးမှုများကို နာရီဝက်တိုင်း၌ လုပ်ဆောင်ရမည်ဖြစ်ပြီး မိုးလေဝသ အခြေအနေက မည်မျှလျင်လျင်မြန်မြန် ပြောင်းနေသည်အပေါ်တွင် မူတည်သည်။ checkpoint တွေက အလွယ်တကူမသွားရောက်နိုင်ဘဲ လေနှင့် ရာသီဥတုအခြေအနေတွေကလည်း မပြောင်းလဲလျှင် သာမိုမီတာမှ အပူချိန်များကို ဖတ်ရှုပြီး အပူချိန်၏ အကျိုးဆက် များအား ပြင်ဆင်နိုင်သည်။ အမြင့်တွေက ပေဖြင့်ဖြစ်လျှင် နောက်ဆုံးချိန်ညှိခြင်းမှစတင်သော အမြင့်အပြောင်းအလဲကို တစ်ဒီဂရီ ဖာရင်ဟိုက်တိုင်းအတွက် ၀.၀၀၂ ဖြင့် မြှောက်ယူရသည်။ အမြင့်တွေက မီတာဖြင့်ဖြစ်လျှင် တစ်ဒီဂရီဖာရင်ဟိုက်တိုင်းအတွက် ၀.၀၀၀၆ (သို့မဟုတ်) တစ်ဒီဂရီစင်တီဂရိတ်တိုင်းအတွက် ၀.၀၀၁၁ ဖြင့် မြှောက်ရသည်။ အပူချိန်က မြင့်တက်ခဲ့လျှင် ရလာဒ်ကိန်းကို ပေါင်းထည့်၍ ကျဆင်းခဲ့လျှင်လည်း နုတ်ထုတ်သည်။

စကေး ၁. ၂၄၀၀၀ (သို့မဟုတ်) ၁း၂၅၀၀၀ ၌ မြေပုံထုတ်ရာတွင် အသုံးပြုသော altimeter သည် ဖတ်ရာမှာ ၂ မီတာခန့်အထိ တိကျမှုရှိရမည်ဖြစ်ပြီး ပေးလာသည့်ဒေသသည်လည်း သင့်တော်သော အမြင့်အတိုင်းအတာအတွင်းရှိရမည်။ ပုံမှန်ကွင်းဆင်းစဉ် ကိုင်တွယ်ရာ၌ လိုအပ်သော တိကျမှုအတိုင်း တုန့်ပြန်မှုရှိကြောင်းကို ကွင်းဆင်းမထွက်ခွာမီ စမ်းသပ်စစ်ဆေးရမည်။ မှမ်းမံမှု အသေးစိတ်များနှင့် အပူချိန်အရ ပြင်ဆင်ချက်ဇယားကို ထုတ်လုပ်သူထံမှ ရယူသင့်သည်။

<u>triangulation stations များကို အသုံးပြု၍ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏ တည်နေရာရှာဖွေခြင်း</u>ကို မြေမျက်နှာသွင်ပြင်က နိမ့်ပြီး ကွင်းထဲ၌ တည်နေရာအတိအကျရနိုင်မည့်သွင်ပြင်လက္ခဏာများက အနည်းငယ်သာပါသော မြေပုံများဖြစ်နေသည့်အခါ လိုအပ်သည်။ ဤနည်း၏ ပထမလိုအပ်ချက်မှာ မြေပုံပေါ်၌ပြထားသော အလွယ်တကူမြင်နိုင်သည့် အမှတ်အသားများဖြစ်ကြပြီး ၎င်းတို့ကို

တာရိုက်ဖွဲ့ triangulation (intersection) နည်းဖြင့် မြေပုံပေါ်မှာ တင်ပေးသည်။
(ပုံ ၆-၃ A)



ပုံ ၆-၃ A တည်နေရသိထားပြီးဖြစ်သော အမှတ်နှစ်ခု (A နှင့် B) တို့ကို အခြေခံသော triangulation ကွန်ယက် B.Btunton Compass အား မျဉ်းတံ တစ်ခုပေါ်မှာ တပ်ဆင်ထားသောအခါ မြင်ကွင်းမျဉ်းသည် မျဉ်းတံနခမ်းနှင့် အပြိုင် ဖြစ်နေပြီး အဖုံးနှင့်မြင်ကွင်းလက်တံတို့သည် တိုက်ရိုက်လှမ်းချိန်နိုင်သော အနေ အထားရှိနေသည်။

အမှတ်အသားတွေက သဘာဝ (သို့မဟုတ်) လူလုပ်ထားသော သွင်ပြင် များဖြစ်ကြပြီး ဒေသအကျယ်ကြီးပေါ်၌ ကြည့်ရှုနိုင်ပြီး ခွဲခြားနိုင်ရမည်။ နမူနာများမှာ သစ်ပင်တစ်ပင်တည်း ထီးထီးများ၊ သစ်ခြောက်ပင်ကြီးများ၊ ထင်ရှားသော ပေါ်ထွက် ပိုင်းများ၊ ကျောက်စွန်းများ၊ တစ်ခုတည်း ထီးထီးအဆောက်အဦများ၊ ဓါတ်တိုင်များ နှင့် ကားလမ်း-လူလမ်းခွများတို့ဖြစ်ကြသည်။ မြေပုံထုတ်သော ဖျမ်းမျှအခြေအနေ များအတွက် ၎င်းတို့သည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုတစ်မိုင်ခန့်ကွာဝေးသင့်ပြီး ၎င်းတို့၏ အကြားရှိမျဉ်းများက တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ၃၀ ံနှင့် ၁၅၀ ံအတွင်းဖြတ်မည်နေရာမျိုး၌ တည်ရှိနေရမည်။

တိုင်းတာခြင်းကို စစ်ဆေးကြည့်ရှုခြင်း (သို့မဟုတ်) အခြားနည်းများဖြင့် မြေပုံပေါ်၌တည်နေရာ အတိအကျတင်နိုင်မည့် နီးနီးစပ်စပ်အမှတ်နှစ်ခု (ပုံ ၆-၃ A ရှိ A နှင့် B) တို့မှ စတင်ရမည်။ ဤအမှတ်များထဲမှတစ်ခုခုသို့ အပြန်အလှန် သွားရောက်၍ အနီးရှိ အမှတ်အသား station အားလုံးသို့ compass bearing များဖတ်ပြီး bearing မျဉ်းများကို ခဲတန်ဖြင့် ခပ်ဖွဖွတင်ပြီး တစ်ခုကို တစ်ခု

ဖြတ်ခြင်းဖြင့် တည်နေရာရှာသည်။ ယင်းနောက် ဝေးဖြတ်သော station တစ်ခုစီသို့ သွားရောက်၍ မြင်သမျှ station အားလုံး၏ bearing အားလုံးကို ဖတ်ရမည်။ ၎င်းတို့အထဲ၌ စမှတ်များအဖြစ် အသုံးပြုခဲ့သော station နှစ်ခုလည်း ပါရမည်။ ဤဖတ်ခြင်းများ က အစဦး bearing မျဉ်းများကို စစ်ဆေးရန်နှင့် ပုံ ၆-၃ A ရှိ C နှင့် D မှာကဲ့သို့ stations များကို သုံးခုဖြတ်ရန်အတွက် ဆောင်ရွက်သည်။

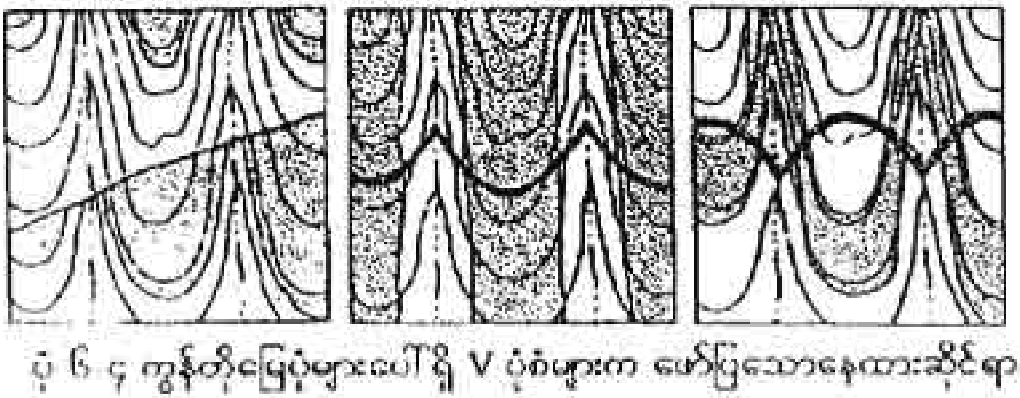
တရိုက်များထဲ၌ ရရှိသော ဖြတ်ခြင်းများက လိုအပ်သော တိကျမှုအတွက် ကြီးလွန်းနေလျှင် bearings များကို ပြန်ဖတ်၍ ပြင်ဆင်ရမည်။ ဖြတ်ခြင်းများက လက်ခံနိုင်လျှင်တိုင်းတာမှုများက နောက်ထပ် stations များ (F, G နှင့် H) ကို တည်နေရာရှာနိုင်သည်။ ထို့နောက် တည်နေရာရှာပြီးသော station များကို အပေါ်မှ (ဃ) နှင့် (င) နည်းဖြင့် ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏ တည်နေရာ ရှာရာ၌ အသုံးပြုနိုင်ပြီး ဘူမိဗေဒမြေပုံ ထုတ်နိုင်သည်။

ပြင်ဆင်၍မရသော triangulation အမှားများမှာ အများအားဖြင့် magnetic anomalies များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ရသည်၊ အမှား၏ ဤရင်းမြစ်ကို plane table နှင့် telescopic alidade (အခန်း ၈-၇) တို့ဖြင့် triangulation ပုံဆွဲ (သို့မဟုတ်) peep-sight alidade နှင့် traverse board (plane table အသေးစား) တို့ဖြင့် triangulation ပုံဆွဲ၍ ရှောင်ရှားနိုင်သည်။ peep-sight alidade မရှိလျှင် Brunton sighting axis နှင့် ပြိုင်နေသော နှုတ်ခမ်းအကြောင်းရှိသည့် ပလတ်စတစ် ပတ်အသေးစား (ပုံ ၆-၃ B) (သို့မဟုတ်) Brunton alidode protractor (အခန်း ၂ ကတ်တလောက်စာရင်း) တစ်ခုအပေါ်၌တပ်ဆင်အသုံးပြုနိုင်သည်၊ ထို့နောက် ချိန် သော လက်တန်နှင့်အဖုံးကိုဖွင့်လိုက်လျှင် တိုက်ရိုက်မြင်ကွင်းကို ချိန်ယူနိုင်သည်။ ဤနည်းမှာ အခန်း (၈-၇) မှာ ဖော်ပြ ထားသကဲ့သို့ အခြေခံအားဖြင့် တူညီသည်။

၆-၄ မြေမျက်နှာသွင်ပြင် အခြေခံတစ်ခုအပေါ်ရှိ ဘူမိဗေဒမျဉ်းများ၏ ကောက်ချက်ဆွဲခြင်း

ကျောက်ယှနစ်များ၏အကြားရှိ contacts များကို လိုက်ယူခြင်းအား အခန်း (၅-၂) ၌ ဖော်ပြခဲ့ပြီး နေထားအမျိုးမျိုးအား ရှာဖွေခြင်းနှင့် မြေပုံထုတ်ခြင်းများကို အခန်း (၅-၄)တွင် တင်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ အခန်း (၅)ရှိ အခြားသတင်း အချက်အလက်အများစုသည်လည်း မြေမျက်နှာသွင်ပြင် မြေပုံအခြေခံတစ်ခုပေါ်၌ ဘူမိဗေဒမြေပုံထုတ်ခြင်းနှင့် သက်ဆိုင်သည်။ ကျောက်ယှနစ်များအား အရောင်ဖျော့ဖျော့ချယ်၍ အထူးသဖြင့် အခြားနေထား အမျိုးအစားများအတွက် သင်္ကေတအများအပြားတွေ့ကြားမှာ ပြတ်ရွေ့မျဉ်းများ အတွက်နှင့် နေထားသင်္ကေတများ၏ အခြားအရေးပါသော အမျိုးအစားများအတွက် ထုံးစံအားဖြင့် အနီနှင့်အစိမ်းကဲ့သို့အရောင်တစ်ခုကိုသုံးခဲ့လျှင် ကွင်းဆင်းစာရွက်များပေါ်မှာ ဘူမိဗေဒဆက်စပ်မှုများကို အလွယ်တကူသိရှိနိုင်သည်။

မြေမျက်နှာအခြေခံမြေပုံတစ်ခုအပေါ်၌ ပြတ်ရွေ့များနှင့် contacts များကိုတင်ခြင်း၏ အားသာချက်တစ်ခုမှာ မြေပုံထုတ်သော မျက်နှာပြင်များနှင့် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်များ၏အကြား ကျိုးကြောင်းဆက်စပ်ရာ (ပုံသဏ္ဌာန်ဆိုင်ရာ) ဆက်စပ်မှုများကို မြေပုံက ရှင်းရှင်းလင်းလင်းနှင့် တိတိကျကျ ပုံဖော်နိုင်ခြင်းဖြစ်သည်။ contact (သို့မဟုတ်) ပြတ်ရွေ့လမ်းကြောင်းတစ်ခုနှင့် ကွန်တိုများ၏ အကြား၌ ဆက်စပ်မှုကို သတိထား၍ တခဏချင်း ကြည့်ယုံဖြင့် အငိုက်၏လားရာနှင့် ခန့်မှန်းခြေပမာဏတို့ကို မြင်နိုင်သည်။

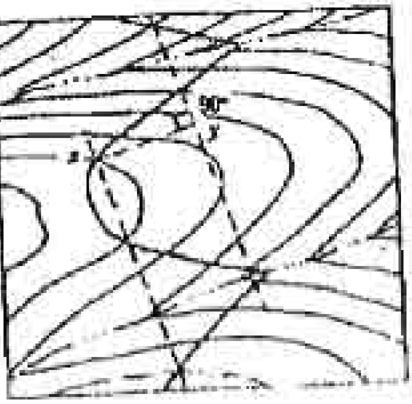


ပုံ ၆ ၄ ကွန်တိုမြေပုံများပေါ်ရှိ V ပုံစံများက ဖော်ပြသောနေထားဆိုင်ရာ

ပအခြေအနေများ။ ဘယ်ဘက် - ရေပြင်ညီရှိသော ချပ်ပြား tabular ယူနစ်များနှင့် ပေါင်လိုက်ပြတ်ရွေ့များ။ အလယ် - ချောင်း၏လျှောစောက် gradient နှင့်အပြိုင် ငိုက်စောင်းနေသော ချပ်ပြားယူနစ်များနှင့် ချောင်းအထက်ဘက်သို့ ငိုက်စောင်းနေသော ကျောက်ထရ်။ ညာဘက် - ချောင်း၏ လျှောစောက်ထက် ပို၍ ပြေပြစ်စွာပြင့် ချောင်းအောက်ဘက်သို့ ငိုက်စောင်းနေသည့် ချပ်ပြားယူနစ်များနှင့် ချောင်းအောက်ဘက်သို့ မတ်စောက်စွာ ငိုက်စောင်းနေသည့် ကျောက်ထရ်

ပုံများကိုလေ့လာခြင်းဖြင့် ငိုက်စောင်းနေသော မျက်နှာပြင်များ၏ နေထားဆိုင်ရာအခြေအနေများအတွက် ရိုးရှင်းသော ဥပဒေသအချို့ရရှိနိုင်သည်။ Contact များနှင့် ပတ်သက်၍ (၁) မြေမျက်နှာသွင်ပြင်များအား မျဉ်းဖြောင့်များအဖြစ် ဖြတ်ကျော်သော contacts များသည် ဒေါင်လိုက်ဖြစ်ကြသည်။ (၂) ကွေ့ကောက်နေသော ကွန်တိုမျဉ်းများနှင့်အပြိုင်ဖြစ်နေကြသော contacts များသည် ရေပြင်ညီများဖြစ်ကြသည်။ (၃) ချောင်းများက ပုံဖော်ပေးသော မျဉ်းများနှင့် အပြိုင်ရှိနေကြသော contacts များသည် ချောင်း၏ လျှောစောက်နှင့် ငိုက်စောင်းမှု အတူတူဖြစ်ကြသည်။ (၄) ချောင်းအောက်ဘက်သို့ V ပုံသဏ္ဌာန်က ညွှန်ပြနေသော contacts များသည် ချောင်း၏ လျှောစောက်ထက်ပို၍ မတ်စောက်စွာ ချောင်းအောက်ဘက်သို့ ငိုက်စောင်းနေကြသည်။ (၅) ချောင်း၏ အထက်ဘက်သို့ V ပုံသဏ္ဌာန်ကညွှန်ပြနေသော contacts များသည် (က) ချောင်းအထက်ဘက်သို့ ငိုက်စောင်းသည်။ (ခ) ရေပြင်ညီ ဖြစ်သည်။ (သို့မဟုတ်) (ဂ) ချောင်း၏ လျှောစောက်ထက် ပို၍ပြေပြစ်စွာ ချောင်းအောက်ဘက်သို့ ငိုက်စောင်းနေသည်။

ကွန်တိုမြေပုံတစ်ခုပေါ်ရှိ ပြင်ညီသွင်ပြင်တစ်ခု၏ ငိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက်တို့ကို ပုံ (၆-၅) ၌ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အတိအကျရှာဖွေနိုင်သည်။



ပုံ ၆-၅ ပြင်ညီအနေအထားတစ်ခု၏ မြေပုံကူးတက်ထားသော လမ်းကြောင်းနှင့် ကွန်တိုမြေပုံ။ ပေးထားသည့် ကွန်တိုတစ်ခု အား မျက်နှာပြင်က ဖြတ်သွားသော အမှတ်နှစ်ခု (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပိုသောအမှတ်များကို မျဉ်းတစ်ခု ဆက်ဆွဲခြင်းဖြင့် ဦးတည်ရာကြောင်းကို ရှာဖွေနိုင်သည်။ (ပုံ၌မျဉ်းအဆက်များ) ဦးတည်ရာကြောင်းအား ဒေါင့်မှန်ပြုသောမျဉ်းတစ်ကြောင်းဆွဲ၍ tan ∠ dip = x နှင့် y အကြားရှိ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေး ÷ x နှင့် y အကြားရှိ ရေပြင်ညီ အကွာအဝေးဖြင့်တွက်ယူပြီး အဆိုက်ကို ရှာဖွေနိုင်သည်။

float တွေနှင့်မြေဆီလွှာအပေါ်အခြေခံ၍ မြေပုံထုတ်ရပြီး ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွေက ကျေးညွတ်ကာ နိုင်မှာသည့်နေထားဆိုင်ရာ အခြေအနေများကို မရနိုင်သော ဒေသများ၌ ဤလုပ်ဆောင်မှုများက အရေးပါသည်။ ကျောက်ယူနစ်များနှင့် contacts များသည် ဒေသ၏နေရာအချို့၌ အမှန်တကယ်ဖုံးကွယ်နေသော်လည်း အနီးအနားနေရာအချို့မှာ ကောင်းစွာပေါ်ထွက်နေကြလျှင် ပုံ (၅ - ၆ B) တွင် ဖော်ပြထားသည့်နည်းကို အသုံးပြု၍ ပေါ်ထွက်လာခြင်းမရှိသောအပိုင်းကိုဖြတ်ကာ contact တစ်ခုဆက်ဆွဲနိုင်သည်။

မြေပုံဆွဲသော ကျောက်အလွှာတစ်ခု၏ အထုကိုရှာရာ၌အောက်ပါ အဆင့်များဖြင့် မြေမျက်နှာမြေပုံတစ်ခုကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

၁။ contacts များထဲမှ တစ်ခုက ကွန်တိုတစ်ခုအား ဖြတ်သွားသော အမှတ်နှစ်ခုအကြား၌ မျဉ်းတစ်ကြောင်းဆွဲခြင်းဖြင့် ကျောက်လွှာအတွက် ဦးတည်မျဉ်းတစ်ခု တည်ဆောက်ပါ။

၂။ ဦးတည်မျဉ်းကို ဒေါင့်မှန်ပြုသောမျဉ်းတစ်ခုကိုဆွဲပါ။ ဤအဆိုက်မျဉ်းကို အနည်းဆုံး contact တစ်ခုမှ အခြား တစ်ခုအား ကျော်လွန်သည်အထိ ဆက်ဆွဲပါ။

၃။ အဆိုက်မျဉ်းကို ဖြတ်ပိုင်း၏ မျဉ်းတစ်ခုအဖြစ်အသုံးပြု၍ မြေပြင်ဖြတ်ပိုင်း ground profile တစ်ခုနှင့် ကျောက်လွှာ ၏ ဒေါင်လိုက်တန်းလန် ဖြတ်ပိုင်းတစ်ခုတည်ဆောက်ပါ။ (ပုံ ၆-၅) ထို့နောက် ဤဖြတ်ပိုင်းမှ ကျောက်လွှာ၏ အထုကို ပေတံစကေးဖြင့် တိုင်းတာပါ။

၄။ ပို၍အဆင်ပြေသည်ဆိုလျှင် (က) အဆင့် ၂ ၌ဆွဲခဲ့သော အငိုက်မျဉ်းတလျှောက်ကိုဖြတ်သွားသည့် ကွန်တိုများက ပြသည့်အတိုင်း ကျောက်လွှာ၏ အပေါ်နှင့်အောက်အကြားရှိ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးကို မှာပါ။ (၂) အငိုက်မျဉ်းတလျှောက်ရှိ contacts များအတွင်းရှိ ရေပြင်ညီအကွာအဝေးကို ပေတံဖြင့်တိုင်းပါ။ (၃) အောက်မှာရှိသည့် ညီမျှခြင်းသုံးခုထဲ၌ ဒေါင်လိုက်အကွာ အဝေးသည် x , ရေပြင်ညီအကွာအဝေးသည် y နှင့် အငိုက်၏ ပမာဏသည် d ဖြစ်ပါစေ။ တောင်စောင်းနှင့် အငိုက်တို့သည် ဆန့်ကျင် ဘက်လားရာများဖြစ်ကြလျှင် အထူ = $\cos d\,(x + y \tan d)$; တောင်စောင်းနှင့်အငိုက်တို့က လားရာတူပြီး <u>အငိုက်က ပို၍မတ်စောက် လျှင်</u> အထူ = $\cos d\,(y \tan d - x)$; တောင်စောင်းနှင့် အငိုက်တို့က လားရာတူပြီး တောင်စောင်းက ပို၍မတ်စောက်လျှင် အထူ = $\cos d\,(x - y \tan d)$ တို့ဖြင့် ရှာယူနိုင်သည်။

<u>၆-၅ရုံး၏ပုံမှန်လုပ်ငန်းများဒေါင်လိုက်ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများတည်ဆောက်ခြင်း</u>

ကွင်းဆင်းစီမံကိန်းတစ်ခု ပြီးစီးစေရန် စခန်း (သို့မဟုတ်) ရုံး၌ ပုံမှန်လုပ်ငန်းများနှင့် အဆင့်များကို အခန်း (၁) တွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ကွင်းဆင်းရာသီ၏ နှောင်းပိုင်းကာလ၌တိကျသော အသေးစိတ်ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းပုံ များသည် စူးစမ်းလေ့လာသူအတွက် ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများကို ဖော်ထုတ်ရှင်းလင်းစေယုံ သာမက မှတ်တမ်းဖတ်သူများ (သို့မဟုတ်) မြေပုံကို အသုံးပြု သူများအတွက်ပါ လိုအပ်သည်။ ကိစ္စရပ်အတော်များများ၌ အရေးကြီးသောဆက်စပ်မှုများကို စစ်ဆေးရန်နှင့် အနေအထား အခြေအနေများကို ထပ်ဖြည့်ရန်အတွက် traverse များအား ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတစ်လျှောက်မှာ လုပ်ဆောင်ခဲ့ကြသည်။ ကိစ္စရပ်အားလုံး၌ ကွင်းထဲသို့ ပြန်သွားပြီး ကြည့်ရှုနိုင်သော အခြေအနေမျိုးတွင် ဖြတ်ပိုင်းများကို ပြင်ဆင်၍ နှံ့နှံ့စပ်စပ်လေ့လာရသည်။ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်-ဘူမိဗေဒမြေပုံမှ ဖြတ်ပိုင်းများကို အောက်ပါအတိုင်း တည်ဆောက်ကြရသည်။

၁ - မြေပုံထုတ်ရမည့် ဘူမိဗေဒများကို များနိုင်သမျှ များများပေါ်ပေါက်၍ အထူးယုံကြည်စိတ်ချရပြီး ပေါများသော အချက်အလက်တွေရှိသည့် ဒေသအား

ဖြတ်သန်း (သို့မဟုတ်) အနီးကပ်သည့် ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတစ်ကြောင်းကို ရွေးချယ်ပါ။ အနည်းနှင့်အများ အငိုက်မှန်များနှင့် အထူမှန်များကို ပြသနိုင်ရန်အတွက် နေထားများ၏ ငိုက်မတ်ကြောင်းအား ဒေါင့်မှန်ပြုသောမျဉ်းမှ ၂၀° အတွင်းမှာ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းများကို နေရာချထားပါ။ လုပ်ငန်းဆောင်ရွက်ချက်များထဲ၌ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတစ်ခု ရွေးချယ်ခြင်းက အရေးအကြီးဆုံး အဆင့် ဖြစ်သောကြောင့် ဖြစ်နိုင်ချေအားလုံးတို့ကို နှံ့နှံ့စပ်စပ် စဉ်းစားပါ။ မျဉ်းက ဖြတ်သန်းခြင်းမပြုသော သွင်ပြင်အချို့တို့သည် ဖြတ်ပိုင်း အတွင်းသို့ မြေပြင်၏ ဖောက်၍ဝိုက်ဝင် (သို့မဟုတ်) ဝိုက်ဆင်းမည်ကို သတိပြုပါ။

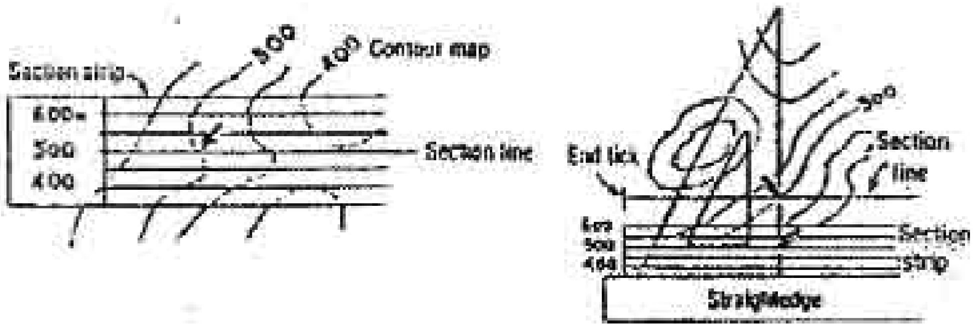
၂ - ချွန်ထက်သော ခဲတံတစ်ချောင်းနှင့် တိကျသော စကေးပါသည့် ပေတံတစ်ချောင်းကို အသုံးပြု၍ မြေပုံပေါ်၌ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်း တစ်ကြောင်းဆွဲပါ။ မျဉ်းဖြောင့်အောင် ခဲတံအား တသမတ်တည်းထောင်၍ကိုင်ပြီး ဖြောင့်-မဖြောင့်ကို ပေတံဖြင့် မျဉ်း၏ အခြားတစ်ဘက်မှ ပြန်လည်စစ်ဆေးပါ။ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်း၏ အဆုံး နှစ်ဘက်၌ဒေါင့်မှန်ပြု၍ မျဉ်းတိုတစ်ချောင်းစီဖြင့် ပိတ်ပါ။

၃ - ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတလျှောက်ပေါ်မှ အမြင့်ဆုံးနှင့်အနိမ့်ဆုံး အမှတ်တွေပါ အောင်ကျယ်ပြီး မြေပုံ profile အောက်မှာ ပါရှိမည့် ဘူမိသွင်ပြင်များအတွက် နေရာဆန့်မည့်ပုံဆွဲစာရွက်ပါ၊ (သို့မဟုတ်) tracing paper အစိတ်အပိုင်းကို ပြင်ဆင်ပါ။ မြေပုံစကေးအရ ကွန်တိုခြားနားချက်များနှင့် အံကျကိုက်ညီအောင်စိတ်ပိုင်းထားသည့် quadrille paper ရှိလျှင်သုံးပါ။ (သို့မဟုတ်) ကွန်တိုခြားနားချက် အချို့ အတိုင်း နေရာအကွယ်ယူပြီး ထိုသောစာရွက်ပေါ်မှာ ရေပြင်ညီမျဉ်းတွေကို ပေတံဖြင့် ထားပါ၊ ဥပမာအားဖြင့် မြေပြင်အစုအပုံများ၏ အထပ်အလွှာတွေကို အသေးစိတ်ပြ ရန်မဟုတ်ပါ၊ မလိုအပ်ဘဲ ဒေါင်လိုက်စကေးကို မချဲ့ပါနှင့်။

၄ - tracing paper ကို ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းနှင့် အပြိုင်မြေပုံပေါ်မှာတင်လိုက်ပါ။ စာရွက်၏ညာဘက်အဆုံးသည် ဂို၍ အရှေ့ကျသည့်ဘက် (သို့မဟုတ်) မြောက် ကည့်တည့်မှာရှိအောင်ထားပါ။ သို့သော် အကယ်၍ အပြိုင်နီးပါးဖြတ်ပိုင်းနှစ်ခု (သို့မဟုတ်) ဖြတ်ပိုင်း များကို အကြမ်းဖျင်း တောင်-မြောက်အတိုင်းဆွဲရမည်ဆိုလျှင်

ရင်းတို့၏ မြောက်ဘက်အဆုံးများသည် ညာဘက်မှာရှိသင့်သည်။ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်း၏ အဆုံးများအတိုင်း စာရွက်ပေါ်၌ တိတိကျကျထပ်၍စာရွက်ပေါ်ရှိ ရေပြင်ညီမျဉ်းများ အဆုံးမှာ ခေါင်းလိုက်ထောင်ထား သည့် အဆုံးမျဉ်းများအထိ ဆက်ဆွဲပါ။ (ပုံ၅. ၄ A) ရေပြင်ညီမျဉ်းများ၌ အမြင့်ကိန်းဂဏန်းများတတ်ပါ။

၅ - မြေပြင် profile အတွက် အမှတ်များကို (က) ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းပေါ်ရှိ ကွန်တိုများနှင့် အမြင့်ပြမျဉ်းများက ကူညီလာသည်အထိစာရွက်ကို အထက်အောက် ရွှေ့ပါ။ (ပုံ ၆. ၆ A) သို့မဟုတ် (ခ) စာရွက်ကိုတိတိဖြင့်ကပ်၍ တရိဂံကျင်တွယ် တစ်ခုနှင့် မျဉ်းတန်း straightedge တစ်ခုကိုအသုံးပြု၍ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းအား ကွန်တို ဖြတ်သည့်နေရာမှ ၎င်းနှင့်သက်ဆိုင်သော စာရွက်ပေါ်ရှိ အမြင့်မျဉ်းများ သို့ အရိပ်ချဆက်ဆွဲယူခြင်းဖြင့် အမှတ်တွေကိုတင်ပါ။ (ပုံ ၆. ၆ B)



ပုံ ၆. ၆ ၅၀၀ မီတာ ကွန်တို (မျှားပြထားသည်) အတွက်အမြင့်မှတ်များကို မှတ်သားရန် ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းစာရွက်အား နေရာ ထားပုံ။ B ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းအား အပြိုင်ထားသော straightedge ၌ ကပ်ထားသည့် ကျင်တွယ်တရိဂံကိုအသုံးပြု၍ ၅၀၀ မီတာ ကွန်တို အတွက်အမြင့်မှတ်ကို အရိပ်ချဆက်ဆွဲပုံ။

မြေမျက်နှာအမြင့်က အတန်အသင့်သာရှိသည်ဆိုလျှင် အမြင့်မှတ်များကို မီတာ (၄၀) ခန့် ခြားနားချက်ထားပြီး အခြားကွန်တိုများမှ မျက်မှန်းယူ၍ ဤ အမှတ်များ၏အကြား၌ profile ဆွဲပါ။ profile ကို ခဲတံဖြင့်ဆွဲရာ၌ straightedge ကို အသုံးပြုရပြီး အတန်အသင့် ပြောချော ဆင်ခြေလျှောများအတွက် drafting

curve အကွေးကို အသုံးပြုပါ။ မျဉ်းများနှင့် မြေပုံကို သေချာစွာတိုက်ဆိုင် စစ်ဆေးပါ။ ထို့နောက် ဘူမိအချက်အလက်တွေထပ်ထည့်လျှင် မှုန်ဝါးမသွားစေရန် အတွက် ၎င်းကို မှင်ဖြင့် ထပ်ပါ။

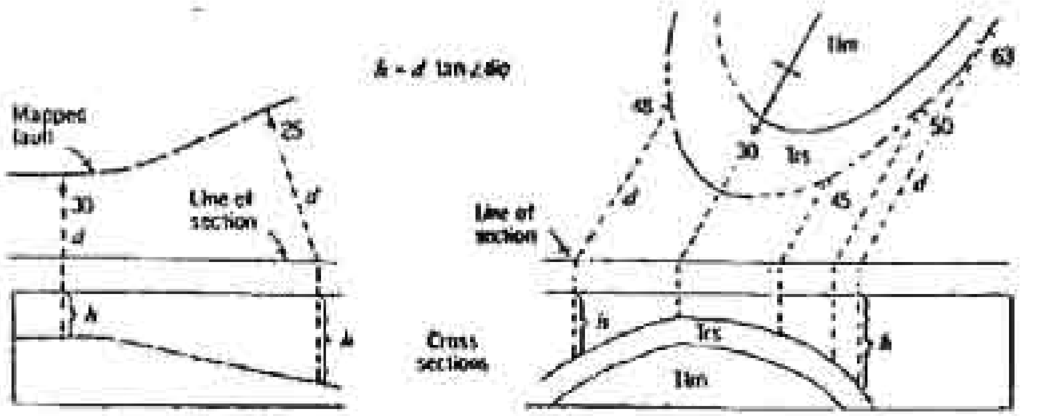
၆ - စာရွက်ကို မြေပုံပေါ်မှာ နောက်ထပ်တင်ပါ။ အဆုံးတွေက အတိအကျကိုက်ညီပါစေ။ contact , ဖြတ်ရွေ့ ပတ္တာမျဉ်း (သို့မဟုတ်) ငိုက်မတ်မျဉ်း တစ်ခုခုက ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းကိုဖြတ်သော အမှတ်တစ်ခုစီအား profile ၌ မှတ်သားပါ။ ပုံ (၆. ၆) မှ တစ်နည်း နည်းကို အသုံးပြုပါ။ profile အောက်မှ သွင်ပြင်၏ အငိုက်ကိုပြသော ၆ မမ ($\frac{၁}{၄}$ လက်မ) မျဉ်းတစ်ခုတည်ဆောက်ရန် protractor တစ်ခုအား အသုံးပြုပါ။ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းက ငိုက်မတ်ကြောင်း၏လားရာအား ဒေါင့်မှန်မဖြတ်လျှင် နောက်ဆက်တွဲ (၁၃) မှ ရှာထားသော အငိုက်ယောင် apparent dip ကို သုံးပါ။

၇ - စာရွက်ကိုဖယ်ရှား၍ မြေပုံပေါ်ရှိ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းပေါ်သို့ ဘူမိအချက်အလက်များကို နေရာချထားပါ။ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းနှင့် အလွန်နီးစပ်သော (သို့မဟုတ်) စိတ်ချလက်ချနေရာချယူနိုင်အောင် ကြည်ပြသော အချက်အလက်များသာ ပါဝင်ပါစေ။ နေထားများ သည် ငိုက်မတ်ကြောင်းများ (သို့မဟုတ်) plunges များကို အကြမ်းဖျင်းပြိုင်နေကြလျှင် အရိပ်ချယူသောမျဉ်း projection lines များက ဖြောင့်တန်းနေကြမည်။ နေထားများကစုဆုံသွားကြလျှင် နေထားများအား အရိပ်ချဆွဲယူရန်နှင့် ၎င်းတို့၏အငိုက်များကို ပြင်ဆင်နိုင်ရန် ပုံ (၇. ၇) ၏ ညွှန်ကြားချက်များအား လိုက်နာပါ။

၈ - စာရွက်ကို မြေပုံပေါ်၌ချထားပြီး အဆင့် (၇) မှာ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းသို့ အရိပ်ချထားသော သွင်ပြင်များသို့ အဆင့် (၆) နည်း ဖြင့် ထပ်ဖြည့်ပါ။

၉ - မြေပြင်တလျှောက်မှ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းသို့ အရိပ်ချကျရောက်ခြင်းမရှိဘဲ မြေပြင်အောက်တွင် ဖြတ်ပိုင်းအတွင်းသို့ ငိုက်ဝင်ခဲ့ ကြသော contacts (သို့မဟုတ်) အပြားနေထားများအတွက် မြေပုံကို နှံ့နှံ့စပ်စပ်စစ်ဆေးပါ။ ပို၍အတွေ့ရများသော အရာများမှာ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းနှင့် အပြိုင်နီးပါးခန့်ငိုက်မတ်ကြောင်းများရှိပြီး ၎င်းဆီသို့

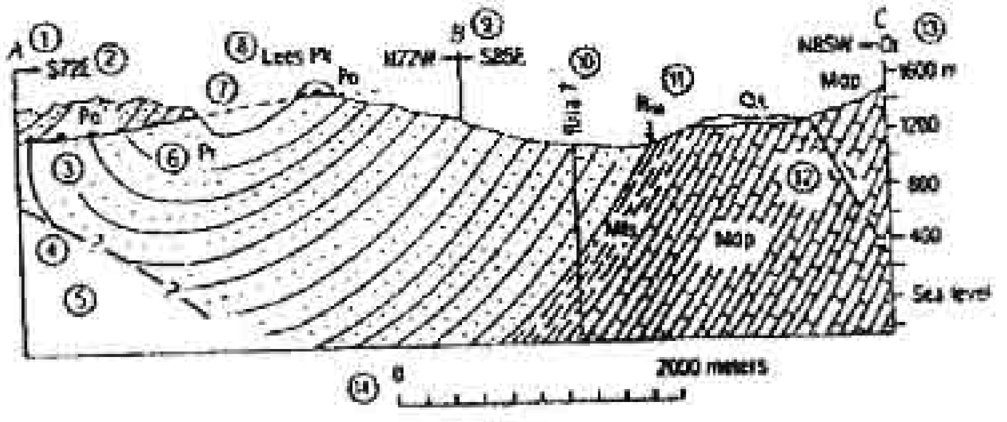
ငိုက်စောင်းကြသည့် contacts များ၊ ပြတ်ရွေ့များနှင့် ကျောက် လွှာများ (သို့မဟုတ်) အခြားအထပ်အလွှာများဖြစ်ကြသည်။ သွင်ပြင်များက ဖြတ်ပိုင်းအမည်သည့်အနက်များမှာ တွေ့မည်ဆိုခြင်းကို ထရိုဂိုနည်း (သို့မဟုတ်) အခြားအကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများဖြင့် ရှာဖွေနိုင်သည်။ (ပုံ ၆. ၇)



ပုံ ၆. ၇ မြေပြင်၏အောက်၌ ဖြတ်ပိုင်းများအား ဖြတ်သန်းသွားကြသော နေထားများကို အရိပ်ချထားပုံ။ ဤနေရာ၌ ပြင်ညီ လွင်ပြင်တစ်ခုဖြင့် ပြထားသည်။ အနက်များ (h) ကို ပြထားသည့် ညီမျှခြင်းဖြင့် တွက်ယူသည်။ လွှာတွန့်အတွက် h ကို တွက်ရာ၌ အငိုက်၏ဒေါင်ယက် plunge ၏ ဒေါင့်အား အသုံးပြုသည်။ contact (သို့မဟုတ်) ပြတ်ရွေ့တစ်ခုအတွက် (ဘယ်ဘက်) အကွာအဝေး d ကို ဒေသအငိုက်နှင့် အပြိုင်တိုင်းတာ၍ လွှာတွန့်တစ်ခု (ညာဘက်) အတွက် plunge နှင့် အပြိုင်တိုင်းတာသည်။ အမှတ်တစ်ခု၌ တင်ရမည့် အငိုက်ယောင်ကို နောက်ဆက်တွဲ (၁၃) မှ ဖတ်ယူနိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) အမှတ်များစွာအား အရိပ်ချယူပြီး ၎င်းတို့ကို မျဉ်းချောတစ်ခုဖြင့် ဆက်သွယ်ယူခြင်းဖြင့် ရရှိသည်။ မြေပေါ်မျက်နှာပြင်က မြေညီလွင်ပြင်တစ်ခုမဟုတ်လျှင် မူလချိုးပုံအမှတ်နှင့် ဖြတ်ပိုင်း မျဉ်းသို့ အရိပ်ချယူသော အမှတ်တို့၏အကြားရှိ အမြင့်ခြားနားချက်ကို h ထဲသို့ ပေါင်းရမည်။ (သို့မဟုတ်) နုတ်ရမည်။

၁၀ - သွင်ပြင်များကို သေချာသော အနက်ထိ ရောက်နိုင်သမျှရောက်အောင် ဆက်ဆွဲပါ။ စံနမူနာအားဖြင့် ဖြတ်ပိုင်း၏အပိုင်းအချို့တို့ကို အခြားအပိုင်းများထက်ပို၍ အနက်ပိုင်းသို့ရောက်အောင်ဆွဲသားသည်။ လှာတွန့်ခြင်းများ parallel folds များ၏ အလွှာများ (ပုံ ၁၂. ၁၂) ကို စက်ဝိုင်းအပြတ်များအဖြစ်ဆွဲသည်။ သေချာမှု နည်းသော မျဉ်းများအား မျဉ်းဆက်များ (သို့မဟုတ်) မေးခွန်းသင်္ကေတများဖြင့်ပြ သည်။ (ဥပမာ - မြင်တွေ့နိုင်သော အထိုက်များမရှိသည့် ဖြတ်ရွေ့များ) မြေပေါ် အစုအပုံများ၏ အောက်က နေရာအကျယ် ကြီးကိုကွပ်လပ်ချန်ထားနိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) မေးခွန်းသင်္ကေတမျဉ်းကြောင်းတွေဖြင့် ဆက်ဆွဲနိုင်သည်။

၁၁ - ဖြတ်ပိုင်းကို ခဲတံဖြင့် အပြည့်အဝဆွဲပြီးသောအခါ မှင်ဖြင့်ထပ်၍ ပုံ (၆. ၈) ၌ ပြထားသည့် အကြောင်းအချက်အချို့ (သို့မဟုတ်) အားလုံးကို ထပ်ဖြည့်ပါ။ အကယ်၍ ဖြတ်ပိုင်းက မြေပုံစာရွက်ပေါ်၌ အတူတကွဆွဲထားခြင်းမဟုတ်ဘဲ မှတ်တမ်းသဲမှာလည်း တွဲထားမဟုတ်လျှင် ဖြတ်ပိုင်းနှင့်အတူ ခေါင်းစဉ်၊ ပထဝီဝင်တည်နေရာ၊ ဘူမိဗေဒပညာရှင် (များ) ၏ တိုင်းတာသောရက်စွဲနှင့် ကျောက်ယူနစ်များ နေထားများနှင့် အသုံးပြုသည့် အခြားထူးထူးခြားခြား သင်္ကေတများအတွက် ရှင်းလင်းချက်အပြည့်အစုံတို့ပါရမည်။



ပုံ ၆. ၈။ ယေဘုယျပုံသဏ္ဌာန်နှင့် အချို့ထူးခြားချက်များအား ပုံဖော်ထားသော ဘူမိကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း (၁) မြေပုံပေါ်ရှိ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်း၏ အဆုံးကို မှတ်သားသော

ကလုံးသင်္ကေတ (၂) ဖြတ်ပိုင်းကမြေပုံနှင့်အတူမရှိလျှင် ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်း၏ bearing (၃) bedding မျဉ်းများနှင့် ကျောက်အမျိုးအစားတို့၏ သင်္ကေတပုံစံများ (၄) နိုင်မှု အားနည်းသော မေးခွန်းထုတ်စရာနေရာ (၅) ယူနစ်များနှင့် နေရာများကို ကောင်းကောင်းမသိရသည့် ကွက်လပ်နေရာများ (၆) ယူနစ်သင်္ကေတများ (၇) ဆက်စပ်မှုများကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်းဖြစ်အောင် အထောက်အကူပြုသော အရိုပ်ချ ဆက်ဆွဲသည့်နေရာများ (၈) ပထဝီဝင်အမည်များ (၉) ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းက လားရာ ပြောင်းသွားသော ပတ္တာ hinge (၁၀) တွင်းများ (ဖြတ်ပိုင်းအတွင်းသို့ အရိပ်ချသည့် နေရာ၌ မျဉ်းဆက်များပြသည်။) (၁၁) အရေးပါသော နမူနာခဲများ၏ တည်နေရာ များ (၁၂) ဖြတ်မြေမျှများပေါ်၌ နှိုင်းရရွေ့လျားမှုများကိုပြသောမျှားများ (၁၃) အမြင့် များ (မြေပုံကွန်တိုများက ပေဖြင့်ဖြစ်လျှင် တစ်ဘက်အဆုံး၌ အမြင့်ပေများ ပါရမည်။) (၁၄) အားစကေး bar scale

အခန်း (၇)

ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများနှင့်အခြားအဝေးမှအာရုံခံဓါတ်ပုံများကိုအသုံးပြုပုံ

၇. ၁ ရိုးရိုးကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများ

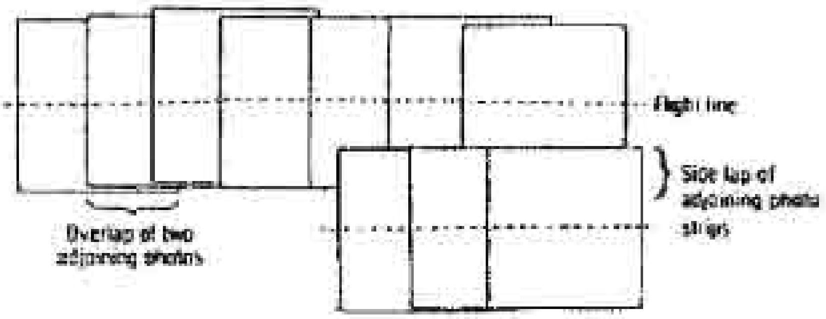
ကွင်းဆင်းရာသီမတိုင်မီ (သို့မဟုတ်) အတွင်း၌ ဘူမိသွင်ပြင်များကို ခွဲခြားသိရှိရန်၊ မြေပုံဆွဲသော လုပ်ငန်းစဉ်အတွက် နယ်မြေများအား အကဲဖြတ်ရန်နှင့် ကွင်းအတွင်း၌ ဘူမိမြေပုံရေးဆွဲခြင်းအတွက် အခြေခံတစ်ခုအဖြစ် အသုံးပြုရန် ဘူမိဗေဒပညာရှင်များသည် ကမ္ဘာမြေပြင်၏အဝေးမှ အာရုံခံထားသည့် ရုပ်ပုံများကို အသုံးပြုကြသည်။ ဤအခန်း၏ နောက်ဆုံးအပိုင်း၌ ဖော်ပြထားသော ဤအသုံးပြုမှုများအပြင် ခေတ်သစ်မြေမျက်နှာမြေပုံများကို အဝေးအာရုံခံရုပ်ပုံများမှ တည်ဆောက်ခဲ့ကြသည်။ ဘူမိဗေဒပညာရှင်များနှင့် မြေမျက်နှာမြေပုံရေးဆွဲသူများက အသုံးအများဆုံးဓါတ်ပုံများမှာ အလင်းမြင်ကင်မရာဖြင့် လေယာဉ်ပျံတစ်စီးပေါ်မှ ရိုက်ယူထားသော အဖြူအမဲဓာတ်ပုံများဖြစ်ကြသည်။ ကမ္ဘာ့နေရာအများစု၏ ဒေါင်လိုက်ဓာတ်ပုံများကို တစ်ချိန်မဟုတ်တစ်ချိန်၌ ရိုက်ယူခဲ့ကြပြီး နေရာအများအပြားတွင်အကြိမ်ကြိမ်နှင့် စကေးအမျိုးမျိုးဖြင့် ရိုက်ယူခဲ့ကြသည်။ ကင်မရာဖြင့် တစောင်းရိုက်ထားသော aerial obliques ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများက မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ကို ပို၍အမြင်အာရုံကောင်းအောင်ပေးနိုင်သော်လည်း နေရာအချို့အတွက်သာ ရနိုင်သည်။

ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများအတွက် မိမိဒေသ၏ တည်နေရာအတိအကျနှင့်အတူ မိမိလိုချင်သော စကေးကို သိရှိရန်လိုသည်။ ဓါတ်ပုံများကို ရွေးထုတ်နိုင်ရန် မိမိဒေသ၏ ဓါတ်ပုံအညွှန်း photo index သိဘို့လိုသည်။

Photomosaics များသည် ဓါတ်ပုံတစ်ခုစီ၏ အလယ်ပိုင်းမှတပါး အားလုံးကို ကိုက်ဖြတ်၍ ထိန်းချုပ်ထားသော အခြေခံတစ်ခုပေါ်၌ ထိုအလယ်ပိုင်းများကို ကော်ဖြင့်ကပ်ထားသောကြောင့် ဒေသအကျယ်ကြီးတစ်ခု၏မြေပုံ၏ အမှန်တကယ်ပုံအတိုင်းရရှိထားခြင်းဖြစ်သည်။ ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံနှစ်ခုကို ထပ်၍ ကြည့်ခြင်းဖြင့်

မမြင်တွေ့နိုင်သော နှင့် မတိုင်းတာနိုင်သောနေရာများနှင့် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ကို လည်း မြင်တွေ့နိုင်သည်။ mosaics များကို ဓါတ်ပုံတစ်ခုစီမှ အချက်အလက်များကို စုစည်းရန်နှင့် သွင်ပြင်အကြီးစားများ (သို့မဟုတ်) ကျယ်ပြန့်စွာမသော ဓါတ်ပုံအသွင် သဏ္ဌာန်များကို အဖြေထုတ်ရန်အတွက် အသုံးပြုကြသည်။

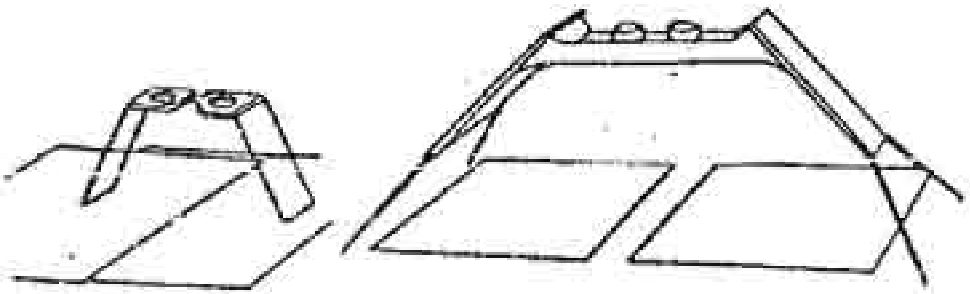
<u>စတီရီယိုစကုပ်ဖြင့် ကြည့်ရှုခြင်း</u> - ပြိုင်နေသော ပျံသန်းရေးလမ်းကြောင်းများ၊ ဒေါင်လိုက်ဓါတ်ပုံများကိုရိုက်ကူးရာ၌ ကပ်လျက်လမ်းကြောင်းနှစ်ခုမှဓါတ်ပုံများသည် ဘေးချင်းထပ်လျက်ရှိကြပြီ လမ်းကြောင်းတစ်ခုထဲမှ ကပ်လျက်ဓါတ်ပုံများသည် ၆၀% ခန့် ထပ်နေမှု ရှိသည်။ (ပုံ ၇. ၁)



ပုံ ၇. ၁ ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများ၏ကပ်လျက်ပျံသန်းရေးလမ်းကြောင်းနှစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်းများ၌ စံပြုထပ်နေခြင်းများကို ပြသည်။

ပျံသန်းရေးလမ်းကြောင်းတစ်ခုမှ ကပ်လျက် ဓါတ်ပုံနှစ်ခု၌ ထပ်နေသော ဒေသ၏ စတီရီယိုမြင်ကွင်းများကို ကြည့်နိုင်သောကြောင့် stereo pair ဟုခေါ်သည်။ stereoscope သည် မျက်စေ့တစ်ဘက်က ဓါတ်ပုံတစ်ခုသို့နှင့် အခြားတစ်ဘက်က အခြားဓါတ်ပုံတစ်ခုသို့ ကြည့်နိုင်သော နိုးရှင်းသည့် အမြင်ဆိုင်ရာ ကရိယာတစ်ခုဖြစ် သည်။ ဓါတ်ပုံနှစ်ခုကို ကွဲပြားသော တည်နေရာများမှ ရိုက်ကူးထားခြင်းဖြစ်ရာ အနီး အနားရှိ ဝတ္ထုပစ္စည်းများကို ပုံမှန်မြင်ရသကဲ့သို့ ရုပ်ပုံများက ကြည့်သူ၏ ဦးနှောက် ထဲ၌ ပေါင်းစပ်ကာ ရုပ်ကြွမြင်လာရသည်။

ခေါက်နိုင်သော အိတ်ဆောင် stereoscope တစ်ခုသည် ကျစ်လစ်၍ အချိုးမတန်ဘဲ terrain ၏ အဘန်အနားသင့်ချဲ့ထားသော မြင်ကွင်းကိုပေးနိုင်သဖြင့် ကွင်းထဲ၌ အသုံးပြုကြသည်။ (ပုံ ၇. ၂)



ပုံ ၇. ၂ ခေါက်နိုင်သော အိတ်ဆောင်စတီရီယိုစကုပ် (ဘယ်) နှင့် မှန်ပါသော စတီရီယိုစကုပ်တို့ဖြင့် ဓါတ်ပုံများကို ကြည့်နေပုံ

မျက်စေ့မညောင်စေရန် အောက်ပါအချက်များကို လိုက်နာပါ။

၁။ မှန်ဘီလူးများ၏ ဗဟိုချက်များသည် သူငယ်အိမ်များနှင့် အကွာအဝေးတူအောင် စတီရီယိုစကုပ်ကို ချိန်ညှိပါ။

၂။ stereo pair တစ်ခုအား ညီညာသော မျက်နှာပြင်တစ်ခုပေါ်၌ ချထား၍ ၎င်းတို့သည်ပျံသန်းရေးလမ်းကြောင်းတစ်ခုထဲမှရွေ့နောက်အစီအစဉ်အတိုင်းရှိပါစေ။

၃။ ဓါတ်ပုံနှစ်ခု၏ ထပ်နေသောနေရာ၏ အလယ်နားမှ ထင်ရှားသည့် သွင်ပြင်တစ်ခုကို ရွေးချယ်ပါ။

၄။ ရုပ်ပုံများ ထပ်နေအောင် ဓါတ်ပုံတစ်ခုအား အခြားပုံတစ်ခုပေါ်မှာထားပါ။ ထို့နောက် ရွေးချယ်ထားသော သွင်ပြင်များသည် မှန်ဘီလူးများ၏ဗဟိုများ၏အကွာအဝေးအတိုင်းရှိနေအောင် ဓါတ်ပုံတစ်ခုအား ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်း အတိုင်းရွှေ့ပါ။

၅။ ရုပ်ပုံနှစ်ခုကမှန်ဘီလူးနှစ်ခု၏ ဗဟိုချက်များ၏အောက်မှာရောက်နေအောင် စတီရီယိုစကုပ်အား ဓါတ်ပုံများပေါ်၌တင်ပါ။

၆။ စတီရီယိုစကုပ်ထဲမှ လှမ်းကြည့်ခြင်းဖြင့် ကြည့်ရှုသည့် ရုပ်ကြွရုပ်ပုံသဏ္ဍာန် မြင်ရမည်။ ရုပ်ကြွမမြင်ဘူးဆိုလျှင် ဓါတ်ပုံတစ်ခုဟား ဖွံ့သန့်ရေးလက်ကြောင်း အတိုင်း နေရာရွှေ့ (သို့မဟုတ်) ဓါတ်ပုံတစ်ခုအား အနည်းငယ်လှည့်လိုက်သောအခါ အလျား - အနံသာရှိသည့် ရုပ်ပုံနှစ်ခုက ကြွတက်လာမည်။ အပေါ်ဘက်သို့ ကိုမြင့်သော ရုပ်ပုံများ၌ တစ်ကြိမ်ထဲတွင် ၎င်း၏အစိတ်အပိုင်းအချို့အတွက်သာ စတီ ရီ စကုပ်ထဲမှမြင်နိုင်သောကြောင့် ဤကဲ့သို့ အနည်းငယ်လှည့်ရန်လိုအပ်ခြင်း ဖြစ်သည်။
၇။ ဓါတ်ပုံနှစ်ခုထပ်နေသောနေရာအတွက် ဖုံးကွယ်နေသောအပိုင်းကိုကြည့်ရန် အပေါ်ဓါတ်ပုံကို ခေါက်လိုက်ပါ။ သို့သော် ခေါက်ရိုးမကျိုးပါစေနှင့်။

တင်မရာ၏အမြင့်နှင့် မှန်ဘီလူး၏ ဆုံချက်တို့၏အကြားရှိ ဂျီဩမေတြီဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုအရ ရုပ်ကြွများ၏ စတီရီယိုမှမြင်ရသော အမြင့်သည် ချဲ့ထားနေတတ်သည်။ (၆၀˚) ထိ ရှိကြသော တောင်စောင်းများနှင့် အငိုက်များကို ၎င်းတို့၏ အငိုက်သတ် (၂) ဆခန့် ထင်ရပြီး (၇၀˚မှ ၇၅˚) အတွင်း ဆိုပါက (၁ ၁/၂) ဆ မတ်စောက်နေတတ်သည်။

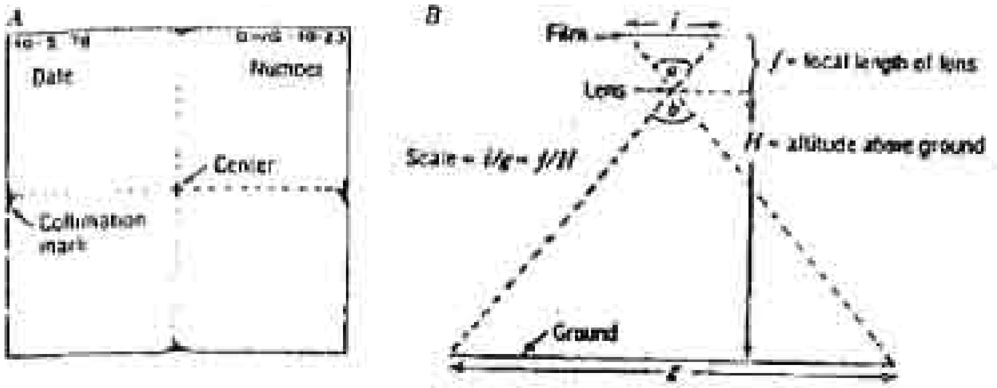
ဘူမိဗေဒပညာရှင်များက အသုံးပြုကြသော နောက်ထပ်စတီရီယိုစကုပ်နှစ်မျိုးမှာ mirror stereoscope နှင့် single - prism stereoscope တို့ဖြစ်ကြသည်။ မှန်ပါသော စတီရီယိုစကုပ် (ပုံ ၇. ၂) သည် စားပွဲပေါ်၌တင်ကြည့်ရသော ကရိယာတစ်ခုဖြစ်၍ စတီရီယိုအရ ထပ်နေသည့် ဒေသတစ်ခုလုံးကို တစ်ကြိမ်တည်းဖြင့်မြင်ရသည်။ သို့သော် ရုပ်ပုံမှာ မှန်နှစ်စုံနှင့် မျက်ကပ်မှန်ဘီလူးနှစ်ခုမှဖြတ်သွားခြင်းဖြစ်ရာ ဤမျက်နှာပြင်များအပေါ်၌ အနည်းငယ်စိုထိုင်း (သို့မဟုတ်) ဖုန်တင်နေပါက ရုပ်ပုံက လှိုင်းထနေမည်။ single - prism stereoscope က ဓါတ်ပုံများကို သယ်ဆောင်နိုင်သော နောက်ခံအပြားနှစ်ခုပါသည် ။ prism များက မျက်စေ့တစ်ဘက်ကို ပုံတစ်ခုသို့နှင့် အခြားမျက်စေ့တစ်ဘက်ကို အခြားပုံတစ်ခုသို့ ဦးတည်ပေးသည်။ ကရိယာကို ကွင်းထဲသို့ ယူဆောင်သွားနိုင်ပြီး ထပ်နေသည့် နေရာတစ်ခုလုံး အား တစ်ကြိမ်တည်းဖြင့် မြင်နိုင်ကာ ဓါတ်ပုံတင်ရန်အတွက် ညီညာသောမျက်နှာ ပြင်မလိုအပ်။ သို့သော် ကရိယာက ဈေးကြီးသည်။

ပုံမှန်အားဖြင့် လက်တွေ့စမ်းသပ်မှုနှင့် အလေ့အကျင့်တွေလိုအပ်သော်လည်း စတီရီယိုစကုပ်မပါပဲ ရှုပ်ကြွမြင်နိုင်သည်။ ပုံ (၇. ၃) ၌ ပြထားသည့်အတိုင်း အခက်နှစ်ခု၏ အလယ်မှတ်တစ်ခုကို တစ်မိနစ်ခန့်စိုက်ကြည့်ပါ။ ထို့နောက် မျက်လုံးကို လျှော့လိုက်လျှင် မျက်လုံးသည် တဖြည်းဖြည်းငြိမ်သွားပြီး အစက်နှစ်ခု၏ ရုပ်ပုံများက တစ်ခုဆီသို့ တစ်ခုရွေ့ကာ ပေါင်းစည်းသွားကြမည်။ အစက်တစ်ခုစီက ပထမ၌ မှုဝါးဝါးဖြစ်နေသော်လည်း ခဏအတွင်းတွင် ပြတ်သားလာပြီး အစက်က ရုပ်ကြွပေါ်လာမည်။

ပုံ ၇. ၃ အစက်များနှင့် နိုးနိုးရုပ်ပုံနှစ်ခုအား ရုပ်ကြွမြင်အောင်ကြည့်ပုံ

တောင်းကင်ဓါတ်ပုံများပေါ်၌ ဤအကျိုးဆက်များကိုရရှိရန် ၎င်း၏ ပတ်ဝန်းကျင်များနှင့်ကွဲပြားသော လမ်းခွများကဲ့သို့ထင်ရှားသည့် ရုပ်ပုံများအား ဦးစွာရွေးချယ်ရန် လိုအပ်သည်။ ရုပ်ပုံနှစ်ခုက သူငယ်အိမ်နှစ်ခုထက်ပို၍ မဝေးအောင် ဓါတ်ပုံများကို ချထားပြီး သင့်တော်စွာကြည့်မြင်နိုင်မည့် အကွာအဝေး၌ရှိရမည်။ လေ့ကျင့်လျှင် ဓါတ်ပုံနှစ်ခု၏ ထပ်နေသော နေရာတစ်ခုလုံးကို လျှင်လျှင်မြန်မြန်နှင့် အလွယ်တကူ စစ်ဆေးကြည့်ရှုနိုင်သဖြင့် အချိန်ကုန်သက်သာပြီး ကွင်းထဲသို့ စတီရီယိုစကုပ်ယူသွားရန် မလိုအပ်တော့သောကြောင့် လုပ်ဆောင်သင့်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း သစ်ပင်တစ်ပင်တည်း (သို့မဟုတ်) မြို့ပတ်တစ်ခုတည်းကဲ့သို့ အသေးစိတ်များကို အခြေခံ၍ အမှတ်များ၏ တည်နေရာသတ်မှတ်ရာ၌ အိမ်ဆောင် စတီရီယိုစကုပ်၏ ခွဲအားက လိုအပ်နေသေးသည်။

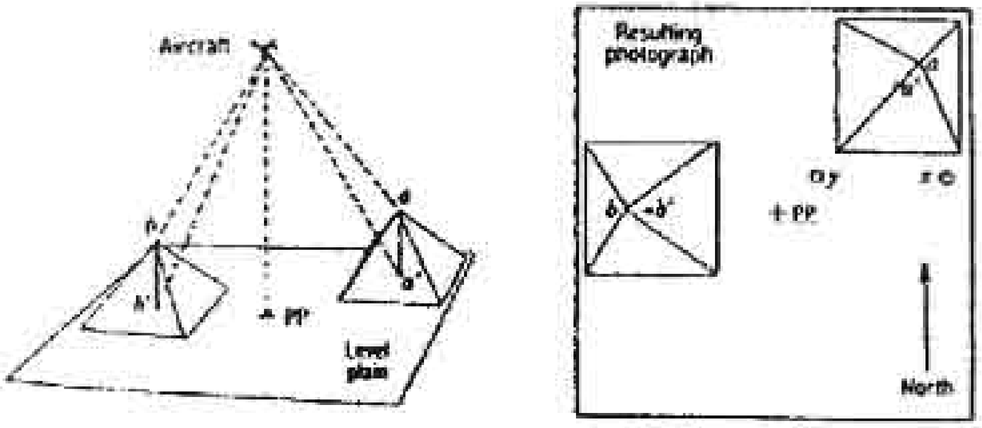
ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများအပေါ်၌ ပုံနှိပ်ထားသော အချက်အလက်များမှာ - ဓါတ်ပုံရိုက်ယူသောရက်စွဲနှင့် DGW - 10 - 13 ကဲ့သို့ နံပါတ်များဖြစ်ကြသည်။ ၎င်း နံပါတ်နှင့် စာများမှာ (၁) စီမံကိန်း၏ အမည်သတ်မှတ်ချက် (ဤနေရာ၌ DGW) (၂) ဖလင်လိပ်နံပါတ် (10) နှင့် (၃) ထို ဖလင်လိပ်ပေါ်၌ ဓါတ်ပုံနံပါတ် (23) တို့ ဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၇. ၄ A)



ပုံ ၇. ၄ A စံပြုအချက်အလက်များနှင့် ၎င်း၏ပဟိုကိုတည်နေရာရှာသော မျဉ်းများ ပါသည့် ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံ B ကင်မရာနှင့် ဓါတ်ပုံရိုက်ယူသော terrain တို့ အကြားရှိ ဆက်စပ်မှုနှင့် စကေးတွက်ရန် ဖော်မျူလာ

ပျှမ်းမျှစကေး လေယာဉ်၏အမြင့်၊ မှန်ဘီလူး၏ဆုံချက်နှင့် စီမံကိန်းအမည် အပြည့်အစုံတို့ကို အချို့၌ ဓါတ်ပုံ၏ ကျောဘက်တွင် ပုံနှိပ်ဖော်ပြထားပြီး အချို့၌ စီမံကိန်း၏ဓါတ်ပုံအညွှန်းတွင် ပေးထားသည်။ အတယ်၍ မှန်ဘီလူး၏ ပျှမ်းမျှ စကေးကို ပုံ (၇. ၄ B) ရှိပုံသေနည်းမှ တွက်ယူနိုင်သည်။ ∠a = ∠b ဖြစ်သဖြင့် ဆုံတာနှင့်အမြင့်တို့၏အကြားရှိအချိုးသည် ရုပ်ပုံအကျယ်အဝန်းနှင့် ၎င်း၏ မြေပေါ် အကျယ်အဝန်း g တို့၏ အကြားရှိအချိုးနှင့်အတူတူဖြစ်သည်။ နောက်မှ အချိုးသည် ဓါတ်ပုံစကေးနှင့်ညီမျှသည် ဥပမာ - မှန်ဘီလူးဆုံတာသည် ၆ လက်မ (၀. ၅ ပေ) နှင့် အမြင့်က (၁၀၀၀၀) ပေ ဖြစ်လျှင် စကေးမှာ ၀. ၅ း ၁၀ , ၀၀၀ (သို့မဟုတ်) ၁ း ၂၀,၀၀၀ ဖြစ်သည်။

ဓါတ်ပုံတစ်ခုစီ၌ နဘေးတစ်ခုစီ၏အလယ်တွင် collmation marks ဟုခေါ်သော အနက်ရောင် အမှတ်အသားလေးခုပါရှိသည်။ ဤအမှတ်အသားများမှ မျဉ်းဖြောင့်ဆွဲယူခြင်းဖြင့် ဓါတ်ပုံ၏ ဗဟိုကိုရရှိသည်။ (ပုံ ၇. ၄ A) principal point (အတိုကောက်အားဖြင့် p.p) ဟုခေါ်သော ဤဗဟိုအမှတ်သည် ကင်မရာ၏ အမြင်ဝင်ရိုးက ကမ္ဘာ့မျက်နှာပြင်ကို ဖြတ်သောနေရာဖြစ်သည်။ ကင်မရာက ဖောင်းမနေလျှင် မြေပြင်ပေါ်မှ အလင်းရောင်တစ်ခုက ဒေါင်လိုက်ရောက်လာသော အမှတ်ဖြစ်သည်။ ဓါတ်ပုံထဲမှပုံကိုဖြစ်ပေါ်စေသော အခြားအလင်းရောင်ခြည်အားလုံးတို့သည် မြေပြင်မှအထက်သို့ ရွှေစောင်းနေကြရာ principal point မှ ထောက်လေလေပို၍ ရွှေစောင်းလေလေဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၇. ၅)



ပုံ ၇. ၅ ပိရမစ်နှစ်ခုတို့၏ ထိပ်များ (a နှင့် b) တို့က ၎င်း၏ အမှန်တကယ်မြေပုံပေါ်၌ တည်နေရာများ (a' နှင့် b') တို့မှ နေရာရွှေ့နေကြပုံ။

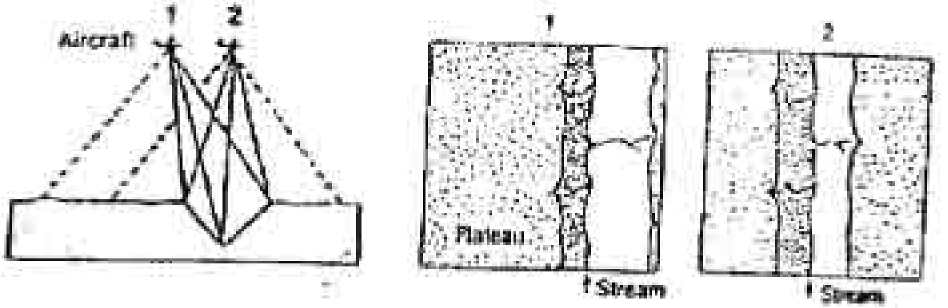
ရုပ်ပုံရွှေ့ခြင်း မှာ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအားဖြင့် အထက်၌ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ ရွှေစောင်းခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပြီး တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအားဖြင့် မြေမျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ အမှတ်များ၏ အမြင့်ခြားနားခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဥပမာ - ပုံ(၇. ၅)၌ ပိရမစ်များ၏ထိပ်များသည် ၎င်း၏အမှန်တကယ်မြေပုံပေါ်တည်နေရာများနှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင်

ဓါတ်ပုံ၏ဗဟိုမှ အဘက်ဘက်သို့နေရာရွေ့ကြသည်။ နေရာရွေ့ခြင်း၏ ပမာဏ သည် (၁) principal point မှ ရေပြင်ညီအကွာအဝေးနှင့် (၂) ရုပ်ပုံအမှတ်နှင့် ဓါတ်ပုံရိုက်သောဒေသ၏ ယေဘုယျ level တို့အကြားရှိ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေး တို့နှင့် အချိုးကျသည်။

နေရာရွေ့ခြင်းကြောင့် ကွဲပြားသောအမြင့်များရှိ ရုပ်ပုံအမှတ်များ၏အကြား ၌ မမှန်ကန်သည့် bearings များရရှိသည်။ ထို့ကြောင့် ပုံ (၇- ၅)ရှိ အမှတ် x မှရင်း အနီးရှိ ဝိရမစ်၏ထိပ်သို့ bearing မှာ N 30 W မှ N 15 W သို့ သွေဖည်သွားသည်။ နမူနာမှာချဲ့ထားခြင်းမဟုတ်ဘဲ လေယာဉ်၏အမြင့်နှင့်နှိုင်းစာလျှင် မြေပြင် အမြင့်ပို များစွာသော စကေးကြီးဓါတ်ပုံ၏ ပုံသဏ္ဍာန်အစိတ်အပိုင်းများ၏ စံနမူ ဖြစ်သည်။

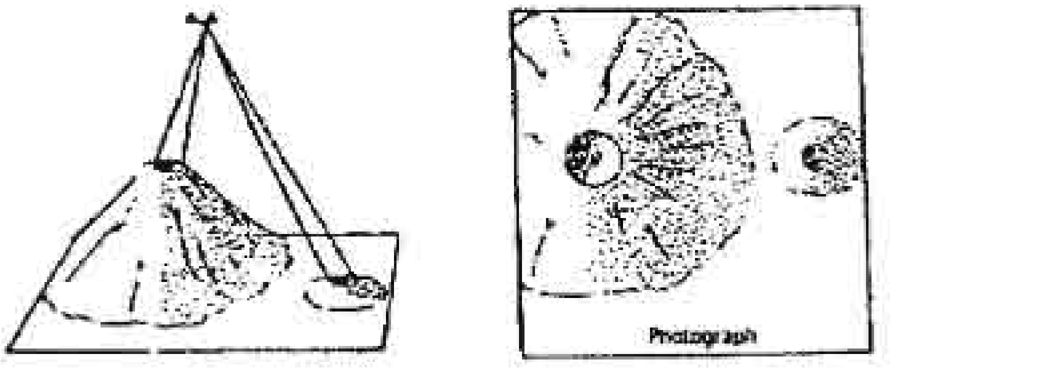
bearing များအား တိုင်းတာရာနှင့် ကူးပြောင်းရယူရာတို့၌ ဓါတ်ပုံများ၏ အလယ်ပိုင်းကိုသာ အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဤကဲ့သို့ နေရာရွေ့ခြင်းများကို လျှော့ချနိုင်ကြ သည်။ အမြင့်တူရှိ အမှတ်များအကြား၌ bearing ယူခြင်း (သို့မဟုတ်) principal point မှ အဘက်ဘက်သို့ ဖြာထွက်သော မျဉ်းများဖြင့် လှမ်းချိန်ခြင်းတို့ဖြင့် ၎င်းတို့ ကို လုံးဝပယ်ဖျောက်နိုင်သည်။ အမှတ် y မှ အပေါ်ညာဘက် ပိရမစ်၏ ထိပ်သို့ bearing မှာ principal point မှ ထိုအမှတ်သို့ ဖြာထွက်သည့်လမ်းကြောင်းနှင့် နီး စပ်သဖြင့် အမှန်တကယ်bearing နီးပါးခန့်ရရှိသည်။ ပိရမစ်များ၏ ထိပ်များအကြား ရှိ bearing များမှာ ၎င်းအမှတ်နှစ်ခုတို့က အမြင့်တူကြသဖြင့် bearing မှန်များ ဖြစ်ကြသည်။

ရုပ်ပုံရွေ့လျားခြင်း၏အခြားရလဒ်မှာ ကပ်လျက် ဓါတ်ပုံနှစ်ခုရှိသွင်ပြင်များ ၏ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အကျယ်များ၏ သိသိသာသာ ကွဲပြားမှုကြောင့်ဖြစ်သည်။ (ပုံ ၇. ၆) ဤ ကွဲပြားမှုများသည် စတီရီယိုစကုပ်ပုံပေါ်ခြင်း၏ အခြေခံဖြစ်သဖြင့် ရုပ်ကြွ မြင်ကွင်းက မျက်စေ့ကို ဤအမှားများချေဖျက်နိုင်စေသည်။ သို့သော် contacts နှင့် အခြားဘူမိဗေဒပညာအချက်အလက်များသည် ဓါတ်ပုံတစ်ခု၏ ဗဟိုနှင့် အနီးစပ်ဆုံး ရုပ်ပုံပေါ်၌တင်ရလျှင် အတိအကျစုဆောင်းရန် (သို့မဟုတ်) ပြောင်းရွှေ့တင်ရန် အလွယ်ကူဆုံးဖြစ်သည်။



ပုံ ၇. ၆ နက်သော V ပုံသဏ္ဌာန်ရေစီးချောက်တစ်ခု၏ ဂျီသြမေထရီဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများ (ဘယ်) နှင့် ဆက်လျက်ဓာတ်ပုံနှစ်ခု (ညာ)

<u>စကေးအပြောင်းအလဲ</u> - အမြင့်တစ်ခုရှိ သွင်ပြင်အားလုံးတို့သည် ဓါတ်ပုံ တစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်းအားလုံးတို့၌ စကေးတူဖြင့်ပြရန်အတွက် ကင်မရာပုန်ဘီလူးကို ပုံစံရေးဆွဲထားသည်။ သို့သော် စကေးသည် မြေပြင်မှကင်မရာသို့ အကွာအဝေးအရ တိုက်ရိုက်ပြောင်းလဲသည်။ (ပုံ ၇. ၇)



(ပုံ ၇. ၇ အမြင့်ကြောင့် စကေးအပြောင်းအလဲ မီးတောင်နှစ်ခု၏ ထိပ်ဝကန် နှစ်ခုတို့သည် အချင်းတူဖြစ်ကြသော်လည်း ဓါတ်ပုံတစ်ပုံထဲရှိ ၎င်းတို့၏ ရုပ်ပုံများသည် အရွယ်အစားများစွာ ကွားခြားနေသည်။

စကေးအာရ အာမှန်ကာကယ်ဟာပြောင်းလဲမှုကို scale = f/H (ပုံ ၇. ၇ ၌ ယဲရှိ H အတွက် အမြင့်ခြားနားချက်ကို နှုတ်ယူခြင်းဖြင့် တွက်ထုတ်နိုင်သည်။ ဥပမာ - ၀. ၅ ပေ မှန်ဘီလူးဖြင့် ရိုက်ယူထားသော ဓါတ်ပုံတစ်ခု၏ တစ်ပိုင်းရှိ စကေးမှာ အ ၁၇,၅၀၀ (အခန်း ၇. ၅)၊ ပေ (၂၀၀) ပိုနိမ့်သော အခြားဒေသ၏ စကေး ၁ း ၁၇,၅၀၀ + (၀. ၅/ ၂၀၀) (သို့မဟုတ်) ၁ း ၁၇,၉၀၀နှင့် ပေ (၁၀၀) ပို မြင့်သော ဒေသတစ်ခု၏ စကေး ၁ း ၁၇,၅၀၀၀ - (၀. ၅/၁၀၀) သို့မဟုတ် ၁ း ၁၇,၃၀၀ ဖြစ်ကြသည်။

ဓါတ်ပုံရိုက်ယူသော အခိုက်အတန့်၌ ကင်မရာက ဒေါင်လိုက်မှ အစောင်း tilt သည် စကေးနှင့် လားရာအမှားစု၏ စနစ်တကျသွေဖည်မှုများကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အကယ်၍ ကင်မရာက ဒေါင်လိုက်မှ ဘယ်ဘက်သို့ ရွဲစောင်းခဲ့လျှင် စကေးသည် ဓါတ်ပုံ၏ ဘယ်ဘက်ဘေးမှ ညာဘက်ဘေးသို့ စနစ်တကျတိုးသွားပြီး မြေပြင်ပေါ်၌အပြိုင်ရှိကြသော မျဉ်းများသည် ပုံထဲတွင် ဘယ်ဘက်မှညာဘက်သို့ စုဆုံသွားကြသည်။ ကင်မရာတပ်ဆင်မှုမှာ လေယာဉ်ရွေ့လျားမှုကို ချေဖျက်နိုင်ရန် ပုံစံခွဲထားသဖြင့် ဓါတ်ပုံများသည် ဒေါင်လိုက်မှ တစ်ဒီဂရီထက်ပို၍စောင်းခဲသည်။ သွေဖည်မှုများကို ပြုပြင်ထားသော orthophotos များ၌ ဖယ်ရှားထားသည်။ ဘူမိမြေပုံရေးဆွဲရာ၌ အသုံးများသော ဓါတ်ပုံများသည် အစောင်းကြောင့်သွေဖည်မှုတွင် bearingကို တစ်ဒီဂရီရွေ့လျားနိုင်ပြီး စကေးအား အနည်းအကျဉ်းသာ ပြောင်းလဲစေသည်။ သွေဖည်မှုများကို အများအားဖြင့် မြေပုံရေးဆွဲစဉ် လစ်လျူရှုသာရမည်။ မြေပုံဆွဲထားသော အချက်အလက်များကို နမြေမျက်နှာမြေပုံပေါ်သို့ ပြောင်းသော အခါ (သို့မဟုတ်) ထိန်းချုပ်ထားသည့် ဓါတ်ပုံရိုက်ခြင်းဆိုင်ရာနည်းများဖြင့် စုစည်းသောအခါ သွေဖည်မှုများကို ဖယ်ရှားပစ်သည်။

၇ - ၂အဝေးအာရုံခံဓါတ်ပုံများ၏ အခြားအမျိုးအစားများ

ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများမဟုတ်ကြသော အဝေးအာရုံခံဓါတ်ပုံများကို အဖြူအမဲ၊ ရောင်စုံနှင့် နက္ခတ်ပလင်ပြားများဖြင့် ရရှိနိုင်သည်။

<u>နေ့ခင်းရိုက်ထားသော အနီအောက်ရောင်ခြည်ဓါတ်ပုံ</u> များသည် ရောင်စုံနှင့် အဖြူအမဲများဖြင့် ရရှိနိုင်ပြီး သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှုကို ခွဲခြားရာ၌ အကောင်းဆုံးဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် tones နှင့် အရောင်များသည် သစ်ပင်များက ပြသသည့် အချို့သော မြေဆီလွှာများ၊ မြေပြင်အစုအပုံများ၊ ကျောက် formations၊ ပြတ်ရွေ့များနှင့် အက်ကြောင်းစနစ်များကို ဖော်ပြကြသည်။ အကောင်းဆုံးမှာ အဓိက သစ်ပင်များက အပြောင်းအလဲများဖြစ်ပေါ်ကြသည့် နွေဦးပေါက် (သို့မဟုတ်) သစ်ရွက်ကြွေချိန်များ၌ ရိုက်ကူးခြင်းဖြစ်သည်။

<u>Landsat multispectral scanning (MSS)</u> သည် ကမ္ဘာပတ်နေကြသော ဂြိုလ်တုများက ထုတ်လွှတ်ခြင်းဖြစ်၍ အစိမ်း၊ အနီနှင့် အနီအောက်ရောင်ခြည် လှိုင်းနှစ်မျိုးတို့သည် (၇၀ မမ) ဖလင် (စကေး ၁ း ၃,၃၆၉,၀၀၀) ပေါ်၌ ပါဝင်ကြပြီး ၎င်းတို့ကို စက္ကူ (သို့မဟုတ်) ဖလင်ပေါ်တွင် အဖြူ- အမဲ (သို့မဟုတ်) အရောင်ဖြင့် ချဲ့ယူသည်။ တစ်ပုံစီသည် ၁၈၅ × ၁၈၅ ကီလိုမီတာ ကျယ်ပြန့်ပြီး ၎င်းကို (၁း ၁,၀၀၀,၀၀၀) မှ (၁ း ၁,၀၀၀,၀၀၀) စကေးအထိ ချဲ့ယူလျှင်ပင် အရောင်ခွဲခြင်း resolution ကအသုံးပြုနိုင်သည်။ တိမ်များနှင့် စက်ပိုင်းဆိုင်ရာချို့ယွင်းမှုများကြောင့် ပုံအများအပြား ပျက်စီးသော်လည်း အချိန်လိုလိုလောက်လောက် ထပ်ကာထပ်ကာ ရိုက်ကူးသဖြင့် နေရာအားလုံးနီးပါးအတွက် အကောင်းဆုံးပုံတွေ့ရှိသည်။ အဓိက မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ယူနစ်များ၊ ဘူမိနေရာများ၊ ရေလမ်းကြောင်းများ (အထူးသဖြင့် အနီအောက်ရောင်ခြည်လှိုင်းများ၌) နှင့် သစ်ပင်ကွဲပြားမှုများကို လေ့လာရာတွင် အသုံးပြုသည်။ နှစ်ပေါင်းများစွာကာလအတွင်း မှတ်တမ်းတင်ထားသော ပုံများအား ဆက်လက်ဖြစ်ပေါ်နေသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များကို အဖြေထုတ်ရာ၌ အသုံးပြုကြသည်။ အနီအောက် ရောင်ခြည်ဓါတ်ပုံများ၏ အထူးတန်ဘိုးက အပေါ်မှရေးခဲ့သကဲ့သို့ အလားတူဖြစ်သည်။

<u>Thermal infrared scanning (TR)</u> သည် အပူလှိုင်းအတိုင်းအတာအတွင်းနှင့် (သို့) ညကာလ အပူယုယ်လွှတ်ခြင်းကို အာရုံခံပြီး အချက်အလက်များကို အဖြူအမဲ ဓါတ်ပုံများအဖြစ် ဖော်ဆောင်သည်။ စကေးမှာ ဝိုင်းကိုင်းပေါ် မူတည်ပြီး အလွန်ကြီး၊ အလွန်ငယ်အထိ အတိုင်းအတာရှိသည်။ သစ်တောဖုံးလွှမ်းမှု (သို့မဟုတ်) စိမ့်မြေများအားလေ့လာခြင်းများကဲ့သို့ တစ်စုံတစ်ခုသော ရည်ရွယ်ချက်အတွက် ဓါတ်ပုံ ရိုက်ယူခြင်းဖြစ်ရာ ၎င်းတို့ထဲမှ အများစုကို မရရှိနိုင်၊ အချို့သော မျက်နှာပြင်များ နှင့် ဝတ္ထုပစ္စည်းများ၏ အပူထုတ်လွှတ်ခြင်းမှာသိသာထင်ရှားသဖြင့် ဓါတ်ပုံများက အချို့သော ကျောက်အမျိုးအစားများ၊ သစ်ပင်များနှင့် မြေပေါ်အစုအပုံများ၏ ဖြန့်ကျက် တည်ရှိပုံကိုပြကြသည်။ မီးတောင်ဖြစ်စဉ်ရှိနိုင်ချေရှိသော ဒေသများကဲ့သို့ ပူနေသော ကျောက်များနှင့် ပူနေသောရေများ၏နေရာများကို ရှာဖွေရာ၌ တန်ဖိုးမဖြတ်နိုင်။

<u>ရေဒါဖြင့်အာရုံခံခြင်း</u> ကို ဘေးကြည့်လေယာဉ်ရေဒါဖြင့် side - looking airborne rador (SLAR) လုပ်ဆောင်ပြီး နယ်မြေဒေသအကျယ်ကြီးအား အဟန် အသင့်မှစကေးသေး (မူလ ဓါတ်ပုံစကေးမှာ ၁ း ၁၀၀,၀၀၀ နှင့်အောက်) ဖြင့် မှတ်တမ်းတင်သည်။ ရေဒါက တိမ်တိုက်များအား ထိုးဖောက်နိုင်သဖြင့် ရုပ်ပုံများကို အပြည့်အဝရရှိပြီး မည်သည့်အချိန်၌မဆို ပျံသန်းနိုင်သည်။ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ပုံစံများသည် နိုးရိုးဓါတ်ပုံများထက်ပိုကောင်းပြီး မြေမျက်နှာသွင်ပြင်က ဖော်ပြသော ပြတ်ရွေ့မျဉ်းများနှင့် အခြား lineaments တွေမှာ ထူးထူးခြားခြားထင်ရှားသည်။ တကယ့် terrain များ၏ မြေပြင်အဆင်အပြင်ကို ရုပ်ပုံ၏ တောက်ပမှုနှင့် ဆက်စပ် နှိုင်းယှဉ်နိုင်သောကြောင့် ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများက မြေပြင်များ၏ တစ်စုံတစ်ခု သော အမျိုးအစားများအား ခွဲခြားသိရှိပြီးနောက် ရှေ့ပြေးမြေပုံရေးဆွဲရာ၌ ထိုပုံများ ကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

၇. ၃ ဓါတ်ပုံဘူမိဗေဒလေ့လာမှုများ

ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများနှင့်အခြားအဝေးအာရုံခံရုပ်ပုံများသည် နေရာဒေသ တစ်ခုသို့ရောက်ရန် မလိုဘဲ ထိုဒေသ၏ တိုက်ရိုက်မြင်ကွင်းကို ပေးသဖြင့် ၎င်း၏ ပထဝီဝင်နှင့် ဘူမိဗေဒများအား အသိုးဖြတ်နိုင်သော လမ်းစများပေးသည်။ ထို အပြင်ကွင်းထဲ၌ ဓါတ်ပုံဘူမိဗေဒလေ့လာမှုများက မြေပြင်တွင် မမြင်နိုင်သည့် သွင်ပြင်များကို ကောင်းကင်မှ မြင်ကွင်းဖြင့်ပြသဖြင့် အလွန်တန်ဖိုးရှိသည်။ ကွင်း ဆင်းလေ့လာမှုက အချို့သောဓါတ်ပုံ tones, patterns (သို့မဟုတ်) မျဉ်းများဖြစ်ပေါ် ရသည့် အကြောင်းများကို သိရှိစေသဖြင့် ဒေသ၏ အခြားအပိုင်းများအတွက် အဖြေ ထုတ်ရာမှာ အသုံးပြုနိုင်သည်။ ထူးခြားချက်တစ်ခုမှာ ကွင်းဆင်းရာသိ မပြီးမီ ဓါတ်ပုံ များပေါ်မှ ဤသွင်ပြင်များအား သတိမပြုမိနိုင်ချေ။

ဓါတ်ပုံဘူမိဗေဒလေ့လာမှုများကို stereo pairs များနှင့် ဓါတ်ပုံတစ်ခုထဲ အပေါ်၌အခြေခံသင့်သည်။ ရုပ်ကြွမြင်ကွင်းများသည် နောက်၌ဖော်ပြမည့် ကျောက် အမျိုးအစားများ၊ ကျောက်ကိုယ်ထည်များ၏ပုံသဏ္ဌာန်များနှင့် ၎င်းတို့အထဲမှာရှိ သည့် ရွတ်လွှာပြိုင်ခြင်းနှင့် အက်ကြောင်းများက အများအားဖြင့် ထိန်းချုပ်ကြသော မြေအနိမ့်အမြင့်၊ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် ကုန်းမြေပုံသဏ္ဌာန်များ၏ တည်ရှိပုံများကို ဆုံးဖြတ် ရာ၌ အသုံးပြုသည်။ မြစ်ချောင်းအစိပ်အကြဲများနှင့် ပုံစံများက အချို့သောကျောက် များ(သို့မဟုတ်) အစုအပုံများ၏ အထူးထင်ဟပ်ချက်များဖြစ်ကြပြီး မြစ်ချောင်းများ ကို ထိုဒေသ၏ နေသား grain က စီမံနေရာချထားသည်။ ဓါတ်ပုံများအား ၎င်းတို့ ၏ ပျံ့သန်းမှုလမ်းကြောင်းများတစ်လျှောက် သေချာစွာဖြင့် အသေးစိတ်ထပ်ယှ စုစည်းပြီးနောက်အပေါ်မှ တစ္ဆတ်ပါးထပ်၍ မြစ်ချောင်းလမ်းကြောင်းများကို ရေးဆွဲ ခြင်းဖြင့် အတိအကျမဟုတ်သော်လည်း အဖိုးတန် ရေဆင်းစနစ်မြေပုံများရရှိသည်။

ရုပ်ကြွဂုဏ်အရည်အသွေးကြောင့် ရုပ်ကြွပုံများ၌ သတိမပြုမိသည့် tone အရ ကွာခြားမှုများနှင့် ပုံစံများကို ဓါတ်ပုံတစ်ပုံတည်းတွင် မြင်တွေ့နိုင်သောကြောင့် အရေးပါသည်။ tone အရ ဖြစ်ပေါ်သော နေရာများသည် ထူးခြားမှုကို မြင်ကွင်း၌ လုံးဝမသိရှိရစေကာမူ နီးနီးကပ်ကပ် စစ်ဆေးကြည့်ရှုရန် အရေးကြီးသည်။ အချို့တို့ မှာ smooth- tone ရှိသည့် အရောင်ရင့် (သို့မဟုတ်) အရောင်ဖျော့နေရာများ

ဖြစ်ပေါ်ကြပြီး အချို့ကမူ အစက်အပြောက်များ၊ မျဉ်းများ (သို့မဟုတ်) ဝေဝေဝါးဝါး သင်္ကေတများဖြင့် အဆင်အပြင်ရှိကြသည်။ သီးခြားနေရာများသည် ရှည်မျောမျော (သို့မဟုတ်) အခြားထင်ထင်ရှားရှား ပုံသဏ္ဍာန်များရှိကြ၍ ၎င်းတို့သည် အဖြောင့် (သို့မဟုတ်) ချောမွေ့စွာကွေးနေသည့် မျဉ်းများတလျှောက်၌ ဆက်နေကြပြီး ထိုပုံများက ထပ်ကာထပ်ကာ ဖြစ်ပေါ်နေကြသည်။ ဓါတ်ပုံကို မျက်စေ့မှဝေးရာဘက်သို့ ဟိမ်းဆောင်းလိုက်လျှင် မြင်ကွင်းကအဖြောင့်သွင်ပြင်တလျှောက်မှာရှိသဖြင့် အဖြောင့် alignment များက အပြတ်သားဆုံးဖြစ်ကြသည်။ ပထမဦး ဓါတ်ပုံ၏ အစိတ်အပိုင်းများအားနီးကပ်ကပ်ကြည့်ပြီးနောက် မျက်စေ့ကို ဖြေလျှော့၍ ဓါတ်ပုံတစ်ခုလုံးအား တစ်ကြိမ်ထဲဖြင့် အပြည့်အစုံကြည့်နေစဉ် ဓါတ်ပုံ၏ အလယ်ကိုအာရုံစိုက်သောအခါ tone နည်းသည့် ပုံစံများကို မကြာခဏမြင်တွေ့နိုင်သည်။ (ယာဉ်အသွားအလာများသည့်နေရာများ၌ ကားမောင်းစဉ် ဘေးဘက်မြင်ကွင်းတွေပေါ်လာသကဲ့သို့)

tone အရနှင့် texture အရ ဖြစ်ပေါ်သည့်နေရာများ၏ အကြောင်းအရင်းများ (၁) ၎င်းတို့အပေါ်၌ ပေါ်ပေါက်သည့်ကျောက်များ၊ အစုအပုံများနှင့်မြေဆီလွှာများ (၂) အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ ဘူမိဗေဒကထိန်းချုပ်သော သဘာဝသစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှုများ (၃) မီးရှို့ထားသောဒေသများ၊ စိုက်ပျိုးရေး (သို့မဟုတ်) လူတို့၏ အခြားလုပ်ဆောင်မှုများနှင့် တိုက်ရိုက်ဆက်စပ်မှုများရှိကြသည်။ ခြောက်သွေ့သောဒေသများနှင့် သစ်ပင်ပေါက်ရောက်နိုင်သော အမြင့်များကို ကျော်လွန်သည့်ဒေသများရှိ tonalနှင့် textured နေရာများသည် အများအားဖြင့်အချို့သောကျောက်များ (သို့မဟုတ်) အစုအပုံများကို တိုက်ရိုက်တင်ပြထားကြပြီး ရှုပ်ကြွကြည့်ရှုခြင်းများက contacts များ၏ နေထားဆိုင်ရာအသည်ရှိပုံများနှင့် bedding (သို့မဟုတ်) foliation ၏ ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက်တို့ကို ပြနေမည်။ အနည်းငယ်သာ ခြောက်သွေ့သည့်ဒေသများ၌ ဓါတ်ပုံထဲမှ ရွှံ့ပုံများသည် အပင်များနှင့် အောက်မှ ဝဏ္ဏပစ္စည်းများ၏ အချို့သော ပေါင်းစည်းမှုများကြောင့် ပေါ်ပေါက်လာရသည်။ မြက်နှင့် ခြုံပုတ်များ ဖုံးလွှမ်းသည့်ဒေသများသည် ဘူမိဗေဒအရ ဆက်စပ်မှုရှိသော patterns ပုံစံများ ပေါ်ပေါက်ကြသည်။ (သို့မဟုတ်) သစ်ပင်ပေါက်သောရာသီများ၌

များစွာကွဲပြားကြသည်။ ဤဒေသများရှိ သစ်ပင်များသည် နေရာအချို့၌သာရှိကြ၍ ၎င်းတို့အား ဘူမိသွင်ပြင်များ (သို့မဟုတ်) မြေမျက်နှာသွင်ပြင်များက ထိန်းချုပ်ထားကြပြီး မြေမျက်နှာသွင်ပြင်များက ထိန်းချုပ်သည်ဆိုလျှင် ၎င်းတို့သည်တောင်တန်း၏ ပိုအေးသော (သို့မဟုတ်) ပို၍ အစိုဓါတ်ရှိသော ဘက်မှာရှိကြမည်။ ကွဲပြားခြားနားစွာဖြင့် သမနွေးပိုင်းသစ်တောများ (သို့မဟုတ်) အပူပိုင်းတောတောင်များရှိ ဘူမိသွင်ပြင်များသည် ထင်ရှားသော tonal (သို့မဟုတ်) textural patterns များအဖြစ်မဟုတ်ဘဲ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်များအရသာ ဖော်ပြနေကြသည်။

<u>ဓါတ်ပုံများမှ ရုပ်ပုံများဖြင့် ကျောက်အမျိုးအစားခွဲခြင်း</u> သည် texture နှင့် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ဖော်ပြချက်များကို သေချာစွာလေ့လာဘို့လိုသည်။ နေရာအချို့၌သာ ထင်ထင်ရှားရှားရှိကြသည့် အပြိုင်နီးပါးရှည်မျောမျောပုံစံများသည် bedded (သို့မဟုတ်) အလွှာရွက်လွှာနေထားရှိကြသည့် ကျောက်များဖြစ်ကြသည်။ အသွင်ပြောင်းကျောက်များ၌ ရေစိမ့်နှုန်းအလွန်ကွာခြားမှု မရှိသဖြင့် ထင်ရှားသော သစ်ပင်အတန်းများသည် အသွင်ပြောင်းကျောက်များထက် အနည်ကျကျောက်များဖြစ်ဘို့ ပိုများသည်။ ယေဘူယျအားဖြင့် clay ကြွယ်ကျောက်များကဲ့သို့ ရေစိမ့်နှုန်းနည်းသည့် အနည်ကျကျောက်များကအောက်မှာရှိသောအတန်းများသည် သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှု ပုံစံခပ်သေးသေးနှင့် ခပ်စိပ်စိပ် ခပ်သေးသေးရေဆင်းစနစ် ကွန်ယက်ပုံစံများဖြင့် စံနမူနာပြနေကြသည်။ ဤအတန်းများသည် မကြာသေးမီက မြင့်တင်ခြင်းခံထားရသော ဒေသများ၌ မြေပြိုမှုများဖြင့် အမှတ်အသားပြနေကြပြီး တည်ငြိမ်သော ဒေသများတွင် နိမ့်ဆင်း၍ ချောမွေ့သည့် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ပုံစံများဖြင့် အမှတ်အသားပြနေကြသည်။ ခပ်ဖျော့ဖျော့ tone ရှိသည့် tuff ဒေသများမှတပါး မြေဆီလွှာများသည် အစိုဓါတ်ထိန်းထားကြသဖြင့် tone အရောင်ရင့်ကြသည်။

အထူးသဖြင့် sandstone နှင့် canglomerate တို့ကဲ့သို့ စိမ့်တာကောင်းသည့်ကျောက်များက အောက်မှာရှိကြသော အတန်းများသည် ခပ်ကြဲကြဲရေဆင်းစနစ်ကွန်ယက်များရှိကြပြီး မိုးရွာသွန်းမှုလုံလောက်လျှင် သစ်ပင်ကြီးတွေပေါက်ရောက်

ကြသည်။ ၎င်းတို့၏ စိမ့်ဗွန်းကောင်းမှုက နေ့ရာသီ၌ ခြောက်သွေ့မှု မြန်ဆန် သဖြင့် အနားကပ်လျှက်ရှိသော စိမ့်ဗွန်းညံ့ (စိုစွတ်သော) ဝတ္ထုပစ္စည်းများထက် ပို၍ ခပ်ဖျော့ဖျော့ tone များ ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ thick - bedded နှင့် joint တွေ ခပ်ကျယ်ကျယ်ရှိသော sandstone ယူနစ်များသည် အတော်တည်ငြိမ်သည့် ဒေသများ၌ တောင်တန်းဖြစ်ပေါ်ပြီး မကြာသေးမီက မြင့်တက်လာသော ဒေသများတွင် ထီးထည်းပေါ်ထွက်နေကြသည်။ thick-bedded ချေပြင်ညီ sandstone များနှင့် ပင်မ joints တွေ တလျှောက်တွင် သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှုမှာ ပြိုင်တန်းနေကြသည်။

Limestone သည်အများအားဖြင့် သစ်ပင်အများကြီးကို အထောက်အကူပြု ပြီး ဖော့စားမြို့ပေါက်များ၊ ပြတ်တောက်နေသော ရေဆင်းလမ်းကြောင်းများနှင့် မို များသည့် ဒေသများ၌ မတ်စောက်သောချောက်ကမ်းပါးများရှိသည့် တောင်များ (karst) တို့ဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ စိုစွတ်သောဒေသများ၌ limestone များသည်ချိုင့်ဝှမ်းများအဖြစ်အောက်ခြေမှာရှိကြ၍ ခြောက်သွေ့သော နှင့် အနည်းငယ်ခြောက်သွေ့သောဒေသများ၌ တောင်ကြောများ၊ မတ်စောက်သည့် တောင်စောင်းများနှင့် အရောင်ဖျော့သော tone ရှိသည့် ဒေသများဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ gypsum နှင့် rocl salt တို့သည် မြို့ပေါက်မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ဖြစ်ပေါ်သော်လည်း အထက်မှာဖော်ပြခဲ့သည့် အခြားသွင်ပြင်များ ဖြစ်ပေါ်လေ့မရှိ။

မကြာသေးမီက မီးတောင်အစုအပုံများသည် ၎င်းတို့နှင့် တွဲဘက်နေသော မြေပြင်ပုံစံများနှင့် စီးရွေ့ပုံစံများဖြင့် သိသာသည်။ (အခန်း ၁၃) Teritary သက်တမ်းရှိသော basaltic ချော်ရည်အစုအပုံများသည် ကျယ်ပြန့်စွာ ပြိုင်တန်းနေ သည့် အထပ်လွှာပုံစံများ ၊ အကျိုးအပဲ့အစုအပုံ talus aprons တွေရှိသော အရောင်ရင့် tone ရှိသည့် ကျောက်များ၏ မတ်စောက်သော ကမ်းပါးယံများ၊ ကြပ်သည့် ရေဆင်းလမ်းကြောင်းများရှိသော ကျယ်ပြန့်သည့် မြေမြင့်ဒေသများ၊ နက်ရှိုင်းစွာ တိုက်စားခံထားရသော တောင်စောင်းများမှ ထွက်လာသည့် ချောင်းကြီးများ ဒေါင်လိုက် feeder ကျောက်ထရံများအား အမှတ်အသားပြုနေသော ရှည်လျားသည့် သစ်ပင်တန်းများနှင့် ၎င်းတို့နှင့်တွဲဘက်နေကြသော ဒေါင်လိုက်အက်ကြောင်းများဖြင့်

သိသာသည်။ intermediate မှ silicic ချော်ရည်များ၏ ကိုက်စားခံထားရသော terrains များကို အရောင်ဖျော့သည့် ၊ ဖုံးကြနေသောကောင်းကုန်းများ၊ မီးတောင်လည်တိုင်များ၊ မြွန်များနှင့် ကျောက်ထရံများပေါ် အခြေခံသည့် linear တောင်ကြောများ။ စီးရွေ့နေထားများ၏ အကွေးပုံစံများ (အခန်း ၁၃-၄)၊ သစ်ပင်များနှင့် မြေပြင်ပုံစံများ၏ ခပ်စိပ်စိပ်အပြောင်းအလဲများဖြင့် ပြနေကြသည်၊ Cretaceous ထက် အသက်ပိုကြီးသော မီးတောင်ကျောက်များသည် ပြောင်းလဲနေနိုင်ပြီး အတော်ပင်ရေမစိမ့်နိုင်ဘဲ jointတွေက စိပ်သောကြောင့် အလွှာလိုက်ရှိသည့် မီးသင့်ကျောက်များ၏ ယူနစ်တစ်ခုခုဟု ထင်ရသည်။

တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်ကိုယ်ထည်များအား tone , texture နှင့် ရေဆင်းစနစ် ကွန်ယက် တသမတ်တည်းရှိမှုဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ silicic နှင့် intermediate တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များကို အရောင်ဖျော့သော tone နှင့် တစ်ခါတစ်ရံ အရောင်ဖျော့သည့် tone ရှိသော ကျောက်ထရံများနှင့် တွဲဘက်နေမှုဖြင့် သတိထားမိနိုင်သည်။ ကွေးညွှတ်နေသော မှန်ကူကွက် trellis ရေဆင်းစနစ်များသည် နှစ်မ်းသား facies ရှိ အပြိုင်ရှိကြသည့် ရွက်လွှာပြိုင်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပြီး ကြက်ခြေခတ် crisscross ရေဆင်းလမ်းကြောင်းများနှင့် သစ်တိုင်းပုံလမ်းကြောင်းတွေက တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တို့ထဲရှိ အားကောင်းသော joints တွေကြောင့်ဟု ယူဆနိုင်သည်။ (အခန်း ၁၄-၇) Gabbro နှင့် ultramafic ကျောက်တွေက အရောင်ရင့်သော tone များကို ပြနေပြီး peridotite က ကြပ်ငှဲသော သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှုကိုသာ အထောက်အကူပြုသည်။

တိုးဝင်ကျောက်ထု၏ပတ်လည်မှ hornfels များ၏ အဝန်းအဝိုင်း aureoles များသည် အများအားဖြင့် တိုးဝင်ကျောက်ထု (သို့မဟုတ်) အဝန်းအဝိုင်း၏အပြင်ဘက်မှ အသွင်ပြောင်းကျောက်များထက်ပို၍ မြင့်နေကြသည်။ နေရာအနှံ့ဖြစ်ပေါ်သည့် ရွက်လွှာပြိုင်ခြင်းနှင့် ထပ်လွှာဖြစ်ခြင်းတို့က မြေမျက်နှာသွင်ပြင်နှင့် ရေဆင်းစနစ်တို့အား အပြိုင်နှင့်အဖြောင့်ပုံစံ grain ပေးခြင်းကြောင့် အသွင်ပြောင်းကျောက်များကို သိရှိနိုင်သည်။ တောင်ကြောများနှင့် linear patterns များအား အကြမ်းဖျင်းဒေါင့်မှန်ကျနေကြသော အားကောင်းသည့် ခပ်စိပ်စိပ် joints တွေကြောင့်တွန့်ခေါက်

နေသော အသွင်ပြောင်းကျောက်များကို သိရှိနိုင်သည်။ high grade schist နှင့် gneiss တို့၏ terrains များကို တစ်ခုလုံးအရောင်ရင့်သော tones များအား အရောင်ဖျော့သော quartzite အတန်းများနှင့် အရောင်ဖျော့သော tone များ ရှိကြသည့် တိုးဝင်ကျောက်ထုအသေးစားများနှင့် ကျောက်ထရံများက ပိုနေရာ သည်နေရာ ကြားဖြတ်ထားသော အလုံးစုံ အရောင်ရင့် tone ဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ ခြောက်သွေ့သောနှင့်အနည်းငယ် ခြောက်သွေ့သောဒေသများ၌ marble က အရောင်ဖျော့ tone ရှိသည့် တောင်တန်းများအဖြစ်တည်နေကြသည်။ တွန့်ခေါက် နေသော လွှာနစ်များအပေါ်၌ အခြေခံသည့်ရှုပ်ထွေးစွာ ကွေးညွတ်နေသည့် မြေပြင် ပုံစံများသည် အသွင်ပြောင်းဒေသများတွင် အတွေ့ရများသည်။

late Pleistocene ၏မြေပေါ်အစုအပုံများကို မြေပြင်ပုံစံများနှင့် ၎င်းတို့နှင့် တွဲဘက်နေကြသောသွင်ပြင်များဖြင့်သိရှိနိုင်ကြသည်။ နမူနာအချို့တို့မှာ အဆုံးစွန် ရေခဲပို့ချအစုအပုံများ end moraines, ရှည်မျောမျောရေခဲပို့ချအစုအပုံ drumlins, ရေခဲပို့ချတာပ်လွှာ eskers, တွင်းပေါက်တွေရှိသည့် ရေခဲအရည်ပျော်ပို့ချ outwash, အစုအပုံများ၊ လက်ရှိနှင့် အတိတ်ရေခဲခေတ်နှစ်ခုကြားကာလ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ patterned ground နှင့် thermokarst; မြစ်ဝှမ်းများတလျှောက်မှ မြေနုမြစ်မြှုဆင့် များ alluvial terraces; လှိုင်းပုတ်ပို့ချသော beach ridges တွေနှင့် တွဲဘက်နေကြ သည့် သောင်ပြင် dune field; ၎င်းတို့၏ ကုန်းမြေဘက်နခမ်းများ၌ ယခင်က ထိုးထိုးထောင်ထောင်နှင့် နိမ့်ဆင်းသွားကြသော ပင်လယ်ကျောက်ဆောင်တွေနှင့် အတူ ကမ်းခြေ terraces; တစ်ချိန်က ရေတိမ် Pleistocene ရေအောက်ဖုံးလွှမ်းခဲ့သည့် ကျယ်ပြန့်သော မြေပြန့်များဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့၏ အကျဉ်းကို အခန်း (၁၈) ၌ ဖော်ပြထားသည်။

နေထားများ၏ အကြီးစား အရွယ်အစားများကို စကေးသေးဓါတ်ပုံများနှင့် SLAR ဓါတ်ပုံများ၌ ကြည့်ရှုရန် အခန်း (၇-၂) တွင်ဖော်ပြခဲ့သည်။ မြေမျက်နှာ သွင်ပြင်ပုံသဏ္ဌာန်များ၊ ရေဆင်းစနစ်ပုံစံများနှင့် tone ပုံစံများကို စုပေါင်း၍ ထိုးဝင် ကျောက်စိုင်အကြီးစားများ၊ ကျောက်လွှာများ၏homoclineအစီအစဉ်များ၊ လွှာတွန့် အကြီးစားများ၊ရွက်လွှာပြိုင်အသွင်ပြောင်းကျောက်နယ်မြေများ၊ အတုံးလိုက်ပြတ်ရွေ့ သောဒေသများနှင့် အဓိက ပြတ်ရွေ့များကို သိရှိရန် အသုံးပြုကြသည်။

အလတ်စားမှ အကြီးစား စကေးဓါတ်ပုံများပေါ်၌ တကသည့်အဖြောင့်ပေါ်ထွက်ပိုင်းများနှင့် အသေးစိတ် tone (သို့မဟုတ်) texural အကြောင်းများသည် အလွှာလိုက်ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များကို ညွှန်ပြသောကြောင့် ၎င်းတို့သည် လွှာတွန့်များ၊ ရွက်လွှာဖြိုင်များနှင့် ပြတ်ရွေ့များဖြစ်ကြသည်။ မြေမျက်နှာမြေပုံများပေါ်၌ ကျောက်ယူနစ်များအား မြေပုံဆွဲသကဲ့သို့ဝင် (ပုံ၆. ၄) မျဉ်းများ (သို့မဟုတ်) အကြောင်းများက မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ပုံသဏ္ဍာန်များကို ဖြတ်သောလားရာများက အငိုက်များ၏ လားရာကို ညွှန်ပြနေကြသည်။ ဤကဲ့သို့ မျဉ်းများကို မမြင်ရလျှင် အချိုးမကိုက်သောတောင်ကြော အစုံလိုက်တွေက တောင်စောင်းများ၏ မတ်စောက်သောဘက်နှင့် ပြောင်းပြန်လားရာအတိုင်း ငိုက်စောင်းနေကြသည့် homoclines များကို ပြနေသည်။ သို့သော် အချိုးမကိုက်သော တောင်ကြောများကို စိုစွတ်သော (သို့မဟုတ်) သမန္တေးဒေသများကလည်း ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်၊ အငိုက်၏ပမာဏမှာ ရှုပ်ကြွပုံများ၌ ချဲ့ကားထားသော်လည်း (အခန်း ၇. ၁) တွင်ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း အကြမ်းဖျင်းခန့်မှန်းနိုင်သည်၊ ထိုဒေသ၏ မြေမျက်နှာမြေပုံများပေါ်၌ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးများကို တိုင်းတာခြင်း (သို့မဟုတ်) photogrammetric ကရိယာဖြင့် အငိုက်အား ပို၍တိကျစွာတိုင်းတာနိုင်သည်။

tone (သို့မဟုတ်) texture အကြောင်းများအံလွဲခြင်း၊ ချောင်းများနှင့် သစ်ပင်များ၏တသီးတခြားအတန်းများ၊တောင်ကြောများရှိ ရုတ်တရက်ပြတ်တောက်မှုများ၊ ရေဆင်းပုံစံများ၏ ရုတ်တရက် အပြောင်းအလဲများ၊ ထူးထူးခြားခြား ဖြောင့်တန်းသော (သို့မဟုတ်) ချောမွေ့စွာ ကွေးနေသောလမ်းကြောင်းရှိသည့် ချောင်းများဖြင့် ပြတ်ရွေ့များကို ညွှန်ပြနေကြသည်၊ မကြာသေးမီက လှုပ်ရှားခဲ့သည့် ပြတ်ရွေ့များ၏ စံနမူနာသွင်ပြင်များကို အလွယ်တကူမြင်တွေ့နိုင်သည်။ (အခန် ၁၂ - ၅)

အဓိက joints များကို အများအားဖြင့် ဥတုချေဖျက်ခြင်းနှင့် တိုက်စားခြင်းတို့က ချဲ့ထွင်လိုက်သောကြောင့် သစ်ပင် (သို့မဟုတ်) အခြား tone မျဉ်းများ အဖြစ်မြင်တွေ့ရသည်။ ၎င်းတို့သည် အခြားအဖြောင့်ယူနစ်များနှင့် အံလွဲခြင်းမရှိကြဘဲ ၎င်းတို့သည် အပြိုင်စနစ်များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ (သို့မဟုတ်) မျဉ်းအစုံများသည်

သီးသန့်ကိုယ်ပိုင်ထောင့်များဖြင့် တစ်ခုကိုတစ်ခု ဖြတ်နေကြသည်။ Joints တို့၏ ကြားအကွာအဝေးများသည် အများအားဖြင့် ကျောက်လွှာများ၏ အထူနှင့် ကျောက်အမျိုးအစားအပေါ်၌ တည်နေရာ အချို့သော ကျောက်ယူနစ်များ၏ အကျယ်အဝန်းကိုဆုံးဖြတ်ရာ၌ အလွန်တန်ဘိုးရှိသည်။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များနှင့် တွန့်ခေါက်နေသော အသွင်ပြောင်းကျောက်များထဲရှိ ၎င်းတို့၏ ပုံစံများကို အပေါ်၌ ဖော်ပြခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ Joints အစုံများသည် မြေပြင်အစုအပုံများနှင့် အစိုင်အခဲ ကျောက်များအကြား၌ ခွဲခြားရာတွင် အထောက်အကူပြုသည်။ သို့သော် အောက်ခံ ကျောက်ထဲရှိ ကိုယ်ပိုင် lineaments များသည် မြေပြင်အစုအပုံခပ်ပါးပါးကို ဖြတ်သန်း၍ ပြနေသည်။

၇-၄ ကွင်းဆင်းစီမံကိန်းတစ်ခုအတွက် ကိရိယာနှင့် ပြင်ဆင်ချက်များ

အခန်း ၁ ၌ ကွင်းဆင်းစီမံကိန်းတစ်ခု တည်ဆောက်ပုံနှင့် ကွင်းဆင်းရာသီ မတိုင်မီ အချို့သော ပြင်ဆင်မှုများ အကြောင်း ဖော်ပြခဲ့သည်။ ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံ အမျိုးအစားများအကြောင်းကို အခန်း (၇-၁)၌ ဖော်ပြခဲ့သည်။ ဘူမိဗေဒကို ဓာတ်ပုံ ပေါ်၌တင်ရန်အတွက် ဓာတ်ပုံကို ချဲ့၍အသုံးပြုခဲ့လျှင်လည်း ကွင်းထဲတွင် စတီရီယို စကုပ်ဖြင့် ကြည့်သကဲ့သို့ပင် ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံရှေ့ပြေးထုပ်ခန်းများအတွက် ဓာတ်ပုံအစုံလိုက် အပြည့်အစုံ လိုအပ်သည်။ (အခန်း ၇-၃)၏ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်းကို ဒေါင့်မှန်ပြုသော ဘေးနခမ်း (၂)ခုအား ဓာတ်ပုံမှ လှီးဖြတ်ရယူလျှင် ကြည့်ရာ၌ ပို၍ လွယ်ကူမည်။ အကယ်၍ ဓါတ်ပုံအညွှန်းတွေမရခဲ့လျှင် ဓာတ်ပုံများ၏ ပထဝီဝင် အကျယ်အဝန်းကို ဘောင်ခတ်၍ ၁း၆၂၅၀၀ စကေး မြေမျက်နှာမြေပုံကဲ့သို့ မြေပုံ ပေါ်၌ နံပါတ်တွေ တပ်သင့်သည်။

ပုံမှန်ကွင်းဆင်းကရိယာများအပြင် (အခန်း ၂) ကွင်းထဲ၌ ကြည့်ရန် အိပ်ဆောင် (သို့မဟုတ်) prism စတီရီယိုစကုပ်တစ်ခုလိုအပ်ပြီး ရုံးအတွက် mirror စတီရီယိုစကုပ်တစ်ခုက အသုံးဝင်သည်။ ဓါတ်ပုံများထက် ပိုကြီးသော မြေပုံဗူး တစ်ခုက ကွင်းထဲ၌အသုံးဝင်ပြီး ၎င်းတို့အား သန့်ရှင်းခြောက်သွေ့စေရန် တင်းတင်း

ကြပ်ကြပ် ဝိတ်ထားသင့်သည်။ အသွားစွန်သော မှင်ရည်မှဝ်တန်များ (အခန်း ၂-၁) ကို ဓာတ်ပုံမျက်နှာပြင်များပေါ်၌ အမှတ်အသားပြုရန် မသုံးပြုပြီး အပေါ်မှ ပလပ်စတစ်အုပ်ထားသော ဓါတ်ပုံများအတွက် ၎င်းတို့ လိုအပ်သည်။ စက္ကူဓာတ်ပုံများအား မှိုးမှိုးမှင်တန်နှင့် မှင်စိုမှင်တန်များဖြင့် အမှတ်အသားပြုနိုင်သည်။ ဓါတ်ပုံအပေါ်လွှာများသည် စိုစွတ်လျှင် ပြောနေသောကြောင့် ညင်သာစွာ အမှတ်အသား ပြုသင့်သည်။

မြေပုံရေးဆွဲခြင်းလုပ်ငန်းက တိုးတက်လာသောအခါ ဖြစ်နိုင်လျှင် မြေပုံထုတ်ထားသည့် ဘူမိဒေသကို ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံများမှ မြေမျက်နှာအခြေခံမြေပုံသို့ ပြောင်းယူသင့်သည်။ အကြမ်းဖျင်းစကေး ၁း၂၄,၀၀၀ ဖြင့် ဒေသတစ်ခုလုံးကို မြေပုံတစ်ခုတည်းပေါ်၌ မတင်နိုင်လျှင် စကေး ၁း၆၂,၅၀၀ (သို့မဟုတ်) ဒေသတစ်ခုလုံး ပါသော အဝေးအာရုံခံဓါတ်ပုံဖြင့် ချဲ့ထွင်ဆောင်ရွက်သင့်သည်။

၃-၅ ဓာတ်ပုံစကေးများနှင့် တည်နေရာများ ရှာဖွေခြင်း

ကွင်းဆင်းစိမံကိန်းများအတွင်း၌ ဓါတ်ပုံစကေးအများအပြား လိုအပ်သည်။ (၁) ဓါတ်ပုံအုပ်စုကြီးများအတွက် အကြမ်းဖျင်း ပျမ်းမျှစကေးများ (၂) ဓါတ်ပုံတစ်ခုချင်းအတွက် ပျမ်းမျှ (သို့မဟုတ်) စံနမူနာစကေးများနှင့် (၃) ဓါတ်ပုံတစ်ခုအတွက် တစ်စုံတစ်ခုသော အပိုင်းများ၏ စကေးများစသည်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့အထဲမှ ပထမတစ်ခုကို ဓါတ်ပုံအညွှန်းများနှင့် ဓါတ်ပုံအကြောင်း ဖော်ပြချက်၌ ပေးထားပြီး လေယာဉ်ပျံအမြင့်နှင့် ကင်မရာမှန်ဘီလူး၏ ဆုံတာတို့မှ တွက်ယူနိုင်သည်။ (အခန်း ၃-၁ ၏ ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများပေါ်၌ ပုံနှိပ်ထားသောအချက်အလက်များ)၊ အနိမ့်မှ အတန်အသင့် မြေပြင်အနိမ့်ရှိသော ဒေသများ၌ ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံတစ်ခုစီ၏ ပျှမ်းမျှစကေးသည် ထိုဓါတ်ပုံပါသည့် ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်းမှ ရှာဖွေထားသော ပျှမ်းမျှစကေးနှင့်အတူတူနီးပါးပါရှိသည်။ ပျှမ်းမျှစကေးကို အောက်ပါအတိုင်းရှာဖွေ ထားသည်။

၁။ ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်းတစ်ခုထဲအတွင်းရှိ ဓါတ်ပုံနှစ်ခုပေါ်၌ အတိအကျ ရှာ ဖွေနိုင်သော မြေပုံပေါ်မှ အမှတ်နှစ်ခုကို ရှာဖွေပါ။ (ပုံ ၇ - ၁)

၂။ ဘိတ်ကို အသုံးပြု၍ ဤနှစ်ဓါတ်ပုံများထဲမှတစ်ခုအားရွေးချယ်သော မျက်နှာ ပြင်တစ်ခုပေါ်မှာတင်ပါ။

၃။ အနီးကပ်လျှက်ရှိသော ဓါတ်ပုံပေါ်မှ အမြင့်တူ၍ ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်း အနီးမှာရှိသော တထပ်တည်းကျသည့် ရုပ်ပုံများအား သေချာစွာထပ်အောင် ဒု ဓါတ်ပုံကိုတင်ပါ။

၄။ ဒုတိယအမှတ်ပါသည့် ဓါတ်ပုံသို့ ရောက်သည့်တိုင်အောင် အစီအစဉ်တကျ ဓါတ်ပုံများကို အလားတူ ဆက်၍တင်ပါ။

၅။ ဓါတ်ပုံများပေါ်နှင့် မြေပုံပေါ်မှ အမှတ်နှစ်ခုအကြားရှိ အကွာအဝေးများကို တိုင်း၍ စကေးအား အောက်ပါအတိုင်းတွက်ပါ။

$$\text{ဓါတ်ပုံစကေး} = \text{မြေပုံစကေး} \times \frac{\text{ဓါတ်ပုံများပေါ်ရှိစကေးအရ အကွာအဝေး}}{\text{မြေပုံပေါ်ရှိစကေးအရ အကွာအဝေး}}$$

ဓါတ်ပုံတစ်ပုံတည်း၏ သီးသန့်အပိုင်းများရှိ စကေးများကို နည်းအမျိုးဖြင့် ရှာဖွေ နိုင်သည်။ (၁) ဒေသတစ်ခုတည်း အတူတူ၏ မြေပုံတစ်ခုပေါ်၌ အတိအကျ တည်နေရာရှာနိုင်သော ဓါတ်ပုံပေါ်မှ အမှတ်နှစ်ခု၏ကြားအကွာအဝေးကိုတိုင်း၍ စကေးအရ မြေပုံပေါ်ရှိ အကွာအဝေးနှင့်အတူ အပေါ်မှ ပုံသေနည်းဖြင့် တွက်ယူ နိုင်သည်။ (၂) ကွင်းထဲ၌ တိုင်းတာရရှိသည့် အမှန်တကယ် အကွာအဝေးနှင့် ဓါတ်ပုံ ပေါ်ရှိစကေးအရ အကွာအဝေး (သို့မဟုတ်) လမ်းကြောင်းတစ်ခုခုနှင့် နှိုင်းယှဉ်ယူ နိုင်သည်။ (၃) မြေစာရင်းမြေပုံအရ မြို့နယ်များ၏ တောင်မြောက်နှင့် အရှေ့ အနောက်မျဉ်းများကို အမှတ်အသားပြုသော လမ်းများတစ်လျှောက် (သို့မဟုတ်) မြေယာနယ်နမိတ်များတလျှောက် စကေးအရ ဓါတ်ပုံပေါ်မှ ရုပ်ပုံ၏ အကွာအဝေး တိုင်းသည်။ (နောက်ဆက်တွဲ ၅) (၄) ဓါတ်ပုံ၏ စကေးမသိရသော အစိတ်အပိုင်း တစ်ခုနှင့် စကေးသိပြီးသော အစိတ်အပိုင်းတို့အကြားရှိ အမြင့်ခြားနားချက်ကို ရှာ ဖွေသင့်သည်။ (အခန်း ၇ - ၁ မှ စကေးအပြောင်းအလဲများ) (၅) ဓါတ်ပုံတစ်ခု၏

စကေးက သိထားပြီး တပ်လျက် ခါတ်ပုံ၏ စကေးကိုသိမထား။ ယပ်နေသော အပိုင်းထဲရှိ ဓါတ်ပုံပယ်ခုစီ၏ အမှတ်နှစ်ခု၏ စကေးအရ အကွာအဝေးကို ကိုင်းယူသည်။ အကွာအဝေးများ၏ အချိုးကိုယူ၍ဓါတ်ပုံတစ်ခု၏ စကေးမှ နောက်တစ်ခု၏ အချိုးကို တွက်ယူသည်။

မြောက်ဘက်မြှားဦးများကို bearing များနှင့် နေထားသင်္ကေတများတင်ရာ၌ အခြေခံတစ်ခုအဖြစ်ဆောင်ရွက်နိုင်ရန် ဓါတ်ပုံများပေါ်တွင် ရေးဆွဲထားသည်။ မြေပုံရှင်း၏ကားလမ်းများနှင့် လယ်မြေနယ်နိမိတ်များကို အများအားဖြင့် တောင်မြောက် မျဉ်းများအဖြစ် အသုံးပြုကြသည်။ သို့သော် အချို့က တောင်မြောက်မကိုက်အနည်းနှင့်အများအပြင့်ညီသော လမ်း (သို့မဟုတ်) ရေလမ်းများ၏အမြောင့်လမ်းကြောင်းတစ်ခုကို မြေပုံပေါ်၌ protractor တစ်ခုကိုသုံး၍ ထိုလမ်းကြောင်း၏ bearing ကို ဖတ်ကာ ၎င်းအားဝကေးကြီး မြေပုံပေါ်မှ ဓါတ်ပုံတစ်ခုတည်းပေါ်သို့ ပြောင်းတင်သည်။ ထိုကဲ့သို့ သွင်ပြင်တစ်ခုမှ မရှိလျှင် အမှတ်နှစ်ခုသည် အမြင့်တူလျှင် (သို့မဟုတ်) ၎င်းတို့အကြားရှိ မျဉ်းသည် ဓါတ်ပုံ၏ဗဟိုမှ ဖြာထွက်လာသည့် လမ်းကြောင်းခန့်ဖြစ်နေလျှင် ၎င်းအမှတ်နှစ်ကြားရှိ bearing ကို တိုင်းတာပြီး အလားတူသုံးနိုင်သည်။ (အခန်း ၇. ၁)

ဓါတ်ပုံတစ်ခုပေါ်၌ မြောက်ဘက်မြှားဦးတစ်ခုဆွဲပြီးပြီဆိုလျှင် ပုံသန်းမှု လမ်းကြောင်းပေါ် (သို့မဟုတ်) အနီးရှိ အမှတ်နှစ်ခုအကြားရှိ (ဤနေရာ၌ ဖြာထွက်မျဉ်းတစ်ခု) (သို့မဟုတ်) အမြင့်တူသော မည်သည့်အမှတ်နှစ်ခုကြားရှိ bearing ကို အညွှန်းပြု၍ အနီးကပ်လျှက်ရှိသည့် ဓါတ်ပုံတစ်ခုပေါ်သို့ ပြောင်းပြီး တင်နိုင်သည်။

မြေပုံရေးဆွဲခြင်းမစတင်မီ ဓါတ်ပုံပေါ်၌ မြောက်ဘက်မြှားဦးတစ်ခုကို မဆွဲရသေးလျှင် ကွင်းထဲတွင် (၁) အမြင့်တူခန့်ရှိသည့် အမှတ်နှစ်ခုကို ရွေးချယ်ခြင်း(၂) ၎င်းတို့နှစ်ခုအကြားရှိ compass bearing ကို တိုင်းတာခြင်း(၃) ဓါတ်ပုံပေါ်ရှိ အမှတ်နှစ်ခုအကြား၌ protractor တစ်ခုဖြင့် မျဉ်းဆွဲခြင်း (၄) တောင် - မြောက်မျဉ်းနေရာချထားရန် တိုင်းတာထားသော bearing ကို အသုံးပြုခြင်းတို့ဖြင့် ဓါတ်ပုံပေါ်မှာ တင်နိုင်သည်။ မျဉ်းက အကြမ်းဖျင်း (၆ စမ) ခန့်ရှည်၍ အလယ်နား၌ မှင်ဖြင့် ဆွဲထားလျှင် အချက်အလက်များကို ဓါတ်ပုံပေါ်ရှိ မည်သည့်နေရာတွင်မဆို တင်နိုင်သည်။

၇ - ၆ ဓါတ်ပုံအမှတ်များအား ကွင်းထဲ၌ တည်နေရာရှာခြင်း

စကေး ၁ း ၂၀,၀၀၀ နှင့် ပိုကြီးသော စကေးများရှိသည့် ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများပေါ်မှ ရုပ်ပုံများ၏ အသွင်အသေးစိတ်များကို စတီရီယိုစကုပ်မသုံးဘဲ မျက်စေ့အမြင်ဖြင့်ပင် ကွင်းထဲ၌ တည်နေရာ အများစုကို ဖော်ပြနိုင်သည်။ သစ်ပင်ကြီးများနှင့် ခြုံပုတ်အကြီးကြီးများ၊ ကားလမ်းအသေးစားများနှင့် လူသွားလမ်းများ၊ လျှိုမြောင်များ၊ ကွက်လပ်များနှင့် အဆောက်အဦးများသည် တိုက်ရိုက်သိရှိနိုင်သော ထင်ထင်ရှားရှားသွင်ပြင်အငယ်စားများဖြစ်ကြသည်။ သစ်ပင်များ၏ရာသီအလိုက်အပြောင်းအလဲများ၊ သစ်ပင်များ၏ပေါက်ရောက်မှုနှင့် တောမီး (သို့မဟုတ်) တည်ဆောက်ရေးကြောင့် အပြောင်းအလဲများကို သိရှိရန် ဓါတ်ပုံရိုက်သော ရက်စွဲအား မှတ်သားထားရမည်။ တည်နေရာရှာရန် ယေဘုယျလုပ်ဆောင်နည်းမှာ compass ဖြင့် ရှာထားသော မြောက်ဘက်လားရာအတိုင်း မြောက်ဘက်မြှားဦးအား လှည့်၍ တကယ့် terrain နှင့် အပြိုင် ဓါတ်ပုံကိုထားရှိခြင်းဖြင့် စတင်သည်။ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ကြီးမား၍ ထင်ရှားသော သွင်ပြင်များကို ဓါတ်ပုံပေါ်၌ ရှာဖွေခြင်းဖြင့် ရောက်နေသည့် အမှတ်အား အကြမ်းဖျင်းရသည်။ နောက်ဆုံး၌ကပ်လျက်ပတ်ဝန်းကျင်ရှိအသေးစိတ်များဖြင့် တည်နေရာ အတိအကျရရန် အသုံးပြုသည်။

အမှတ်ကတောင်ကြောပေါ်မှာ (သို့မဟုတ်) တောင်စောင်းထဲရှိ လျှိုမြောင်ထဲမှာ ကျရောက်နေလျှင် တည်နေရာသတ်မှတ်ရန် စတီရီယိုစကုပ်တစ်ခုကို အကူအညီယူသင့်သည်။ အိပ်ဆောင်စတီရီယိုစကုပ်၏ အဆချဲ့မှန်ဘီလူးများက အခြားနည်းဖြင့် မမြင်နိုင်အောင်သေးသော သွင်ပြင်များကို ပြသပြီး ရုပ်ပုံကို အပေါ်ဘက်သို့ ချဲ့ကားခြင်းက သစ်ပင်ကြီးများနှင့် မြေနိမ့်များအား ထင်ရှားလာစေသည်။

Compass bearings ကို အခန်း (၇-၁) ၌ ရှင်းလင်းထားသည့် ကန့်သတ်ချက်များအား ထည့်သွင်း စဉ်းစားခြင်းမပြုလျှင် အခန်း (၆-၃) တွင် ဖော်ပြထားသော နည်းများဖြင့် ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများပေါ်တွင် တည်နေရာရှာဖွေရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ အတိုချုပ်အားဖြင့် ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံတစ်ခုပေါ်ရှိ အမှတ်နှစ်ခုအကြား၌ Compass bearing ဖတ်ခြင်းသည် အောက်ပါအခြေအနေ (၃) ခု ထဲမှ တစ်ခုခုတွင် မြေပုံပေါ်မှာ Compass ဖတ်ခြင်းနှင့်ကိုက်ညီသည်။

၁။ မြေပုံထုတ်သောဒေသသည် မြေညီလွင်ပြင်တစ်ခုဖြစ်သည်။

၂။ အမှတ်နှစ်ခု၏အမြင့်များက တူကြသည်။

၃။ အမှတ်နှစ်ခုသည် ဓါတ်ပုံ၏အလယ် (principal point) မှ ဖြာထွက်သော မျဉ်းတစ်ခုပေါ်၌ ကျရောက်နေကြသည်။ (ပုံ ၇. ၅)

ဤအခြေအနေမျိုးထဲမှ တစ်ခုနှင့်တူသော အခြေအနေ၌ ဓါတ်ပုံတစ်ခု၏ အလယ်ပိုင်းတွင် တိကျသည့် တည်နေရာများပေးမည်။

တိုင်းတာသော အကွာအဝေးများ ကို မျဉ်းတစ်ခုစီတလျှောက်၌ ဓါတ်ပုံစကေးကို သိထားလျှင် မြေပုံပေါ်မှာကဲ့သို့ တိကျစွာဖြင့် ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများပေါ်တွင် တည်နေရာများရှာဖွေရန် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ယေဘုယျအားဖြင့် အကွာအဝေး ခြားနားခြင်းများက (၃၀ မီတာ) ထက်ကြီးလျှင် စကေးအရ တိုင်းတာနိုင်သော ခြားနားချက်များရရှိသည်။ အခန်း (၇-၁) ၌ကွဲပြားသောအမြင့်များတွင် ဓါတ်ပုံစကေးများတွက်ချက်ခြင်းကို ဖော်ပြထား၍အခန်း (၇-၅) က ဒေသဆိုင်ရာ ဓါတ်ပုံစကေးများအား ရုံး (သို့မဟုတ်) ကွင်းထဲမှာ မည်သို့ရှာဖွေပုံကိုဖော်ပြထားသည်။

၇-၇ တွင်းထဲ၌ ဘူမိမြေပုံဆွဲခြင်း

ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများပေါ်၌ မြေပုံဆွဲခြင်း၏ ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာ အကြောင်းအရာများကို အခန်း ၁၊ ၃ နှင့် ၅ တို့တွင်ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ဓါတ်ပုံဘူမိဗေဒနည်းများ (အခန်း ၇ - ၃) သည် ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းစဉ် အတောအတွင်း၌ ကျောက်များ၊ contact များနှင့် ပြတ်ရွေ့များ၏တည်နေရာကို ခန့်မှန်းနိုင်သကဲ့သို့ မြေပုံရေးဆွဲသော စီမံချက်များချရာတွင် အရေးပါသည့်နည်းလမ်းများဖြစ်ကြသည်။ အချို့သော contacts များသည် မြေပြင်ပေါ်မှာထက်ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများပေါ်မှာ ပို၍ထင်ရှားသဖြင့် ဓါတ်ပုံများသည် အလျှင်အမြန် (ရွေ့မြေ) မြေပုံထုတ်ရန်အတွက် စံနမူနာ အခြေခံဖြစ်ကြသည်။

ဒေသတစ်ခု၏ ကောင်းကင်ဓာတ်ပုံပေါ်၌ အမှန်အကန်အတိုင်း contacts များနှင့် ပြတ်ရွေ့များကို မှင်တန်(သို့မဟုတ်) ခဲတန်ဖြင့် မျဉ်းပါးပါးဆွဲသည်။ ဥပမာ-

မါတ်ပုံပေါ်ရှိ tone ကွာခြားမှုအရ နယ်နမိတ်တစ်ခုအပေါ်၌ contact တစ်ခု ကျရောက်နေလျှင် ထိုမျဉ်းသည် မတ်စောက်လွန်းသဖြင့် မှန်းခါ်ပုံရိပ်မှာ ၎င်း၏ အမှန်တကယ် bearing မှ ၅ (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက် ပို၍လွဲစေကာမူ ထိုနယ်နမိတ် တလျှောက်တွင် အတိအကျ ရေးဆွဲရမည်။ (အခန်း ၇-၁)မြေပုံအား မြေမျက်နှာ အခြေခံမြေပုံပေါ် (သို့မဟုတ်) ဓါတ်ပုံများမှ စုစည်းယူသော ပြင်ညီမြေပုံပေါ်သို့ ပြောင်းယူသည့်အခါတွင်မှ ဤမျဉ်းကို ပြင်ဆင်ရမည်။

အခြားတစ်ခုမှာ ဒိုက်မတ်ကြောင်းသည် မြေပုံပေါ်၌ အမှန်အကန်တင် သဖြင့် ၎င်းကို တောင်-မြောက်မြားတစ်ခုပေါ်တွင် အခြေခံရမည်။ (အခန်း ၇-၄ ဒိုက်မတ်ကြောင်းမျဉ်းများကို မြောက်အညွှန်းမျဉ်းတစ်ခု၊ အမြင်ပေါက်သော protractor တစ်ခုနှင့် လိုအပ်လျှင် မျဉ်းကိုဆက်ဆွဲရန် အမြင်ပေါက်သောစကေးမျဉ် တစ်ခုတို့ကို အသုံးပြု၍ ဓါတ်ပုံတစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်းတော်တော်များများ၌ တင်နိုင်သည်။ (ပုံ ၆. ၁ A)နေထားဆိုင်ရာအချက်အလက်တွေကို စာအုပ်ထဲမှာ မှတ်တမ်းတင်ရမည်။ (သို့မဟုတ်) ဒေသအကျယ်ကြီးအား လျှင်လျှင်မြန်မြန် မြေပုံ ရေးဆွဲရပြီး အမှတ်တွေက ပြည့်နှက်နေလျှင် မြေပုံ၏ ကျောဘက်မှာ မှတ်တမ်းတင် ရမည်။ နေထားအားလုံးကို မြေမျက်နှာမြေပုံ (သို့မဟုတ်) စုစည်းထားသော ပြင်ညီ မြေပုံတစ်ခုပေါ်၌ တင်ရန်အတွက် မှတ်တမ်းတင်ထားသည့် အချက်အလက်အားလုံး ကို နောင်တွင် အသုံးပြုကြရမည်။

ကွင်းထဲရှိ တည်နေရာများအား ဓါတ်ပုံကို အပ်ဖြင့် ထိုးဖောက်၍ မှတ်သား နိုင်သည်။ ပုံ (၂-၁) အမှတ်အသားနံပါတ်ကို ဓါတ်ပုံ၏ ကျောဘက်၌ ရေးရသည်၊ ပုံမျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ အပ်ပေါက်ကို ဓါတ်ပုံအား အလင်းရောင်၌ ထောင်ကြည့် (သို့မဟုတ်) အပ်ပေါက်ထဲသို့ အပ်ထိုးပြီး နောက်ဘက်မှ ကြည့်ခြင်းဖြင့် နေရာ သိနိုင်သည်။ အခြားနည်းမှာ ဓါတ်ပုံပေါ်၌ အမှတ်အသားပြု၍ နံပါတ်တတ်ခြင်းဖြစ် သည်။ သို့သော် အမှတ်အသားများသည် ဓါတ်ပုံပေါ်ရှိ ရုပ်ပုံများနှင့် မြေပုံတုတ် ထားသော ဘူမိဗေဒကို အနှောင့်အယှက်ပြုပြီး မျက်နှာပြင်အား အပ်ပေါက်ထက် ပို၍ ပျက်စီးစေသည်။

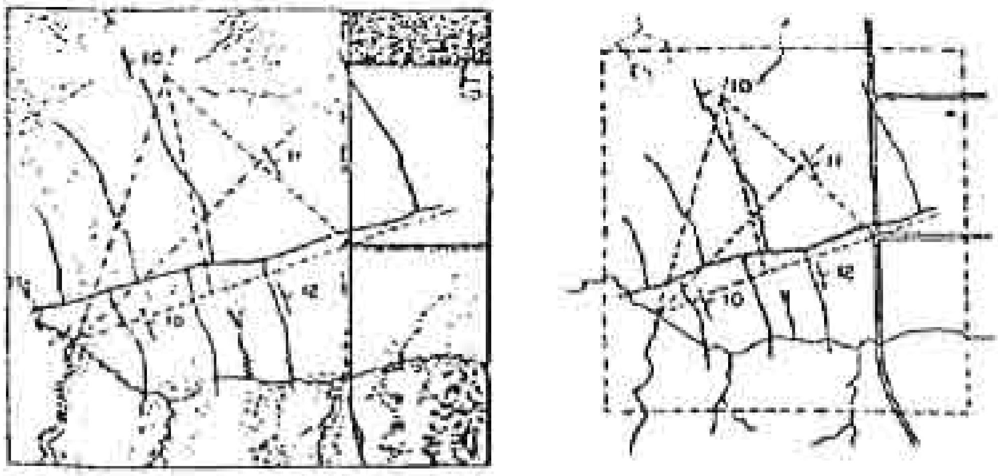
ဓါတ်ပုံတွေအများကြီးကို အသုံးပြုရလျှင် ဓါတ်ပုံတစ်ခုစီ၏ ကျောဘက်၌ အသုံးပြုသောရက်စွဲများအား မှတ်သားထားပြီး တစ်နေ့ချင်းအတွက် တည်နေရာ နံပါတ်များကို ထပ်ဖြည့်သွားရမည်။ ဓါတ်ပုံပေါ်ရှိ နေရာတစ်ခုခုအတွက် ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းကိုအသုံးပြုရသောအခါ တည်နေရာရှာရသည့်အခါတိုင်း၌ ဤအချက်အလက်များအား အသုံးပြုနိုင်သည်။ အမှားများကိုထောက်ပြရန်နှင့် နေထားဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများကို ချက်ချင်းသိရှိနိုင်ရန်အတွက် မြေပုံဆွဲသော လုပ်ငန်း တိုးတက်လာသည့်အလျောက် ဘူမိဗေဒမျဉ်းများနှင့် သင်္ကေတများအား ဆက်၍တင်သွားရမည်။ ဖယောင်းခဲတန်ကို အသုံးပြုလျှင် အလွယ်တကူဖျက်နိုင်သဖြင့် နေ့စဉ် မှင်ဖြင့် ထပ်ပေးရသည်။ ဖြတ်ရွေ့များအား အနက်ရောင်မျဉ်းအထူများအဖြစ် မှင်ဖြင့်ထပ်ခြင်းထက် အရောင်တစ်ခုခုဖြင့်ထပ်ခြင်းက ပိုကောင်းပြီး အနီနှင့် အစိမ်းရောင်မျဉ်းများက အပြာရောင်မျဉ်းထက် ပို၍မြင်သာသည်။ ဒေသတစ်ခု၏အပိုင်းတစ်ခုစီအား မြေပုံတစ်ချပ်တည်းပေါ်၌သာ မြေပုံဆွဲပြီး မှင်ဖြင့်ထပ်သင့်သည်။ ဤစနစ်ကသာ ရုပ်ကြွပုံများ၌ ပို၍ထင်ရှားမည်။

ဓါတ်ပုံတစ်ခု၏အလယ်ပိုင်းသည် မြေပုံ၏ တကယ့်အစစ်အမှန်နီးပါးခန့် ပေးသဖြင့် မြေပုံရေးဆွဲရာ၌ အကောင်းဆုံးအပိုင်းဖြစ်သည်။ သို့သော် မြေအနိမ့်အမြင့်က အနည်းအကျဉ်းမှ အတန်အသင့်ဟုဆိုလျှင် ဓါတ်ပုံ၏ မည်သည့်အပိုင်းကမှ ခိုးဆိုးဝါးဝါးရွဲ့စောင်းခြင်းမရှိသဖြင့် မြေပုံထုတ်ရာ၌ ဓါတ်ပုံတစ်ခုလုံးကို အသုံးပြုလျှင် (၁) နေရာအကျယ်ကြီးအား တစ်ကြိမ်တည်းဖြင့် တစ်ခုလုံးကြည့်ရှုနိုင်သည်။ (၂) ဓါတ်ပုံများကို တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ထပ်သောအခါ မြေပုံထုတ်ထားသော ဆက်စပ်မှုများကို များစွာ ဖုံးကွယ်ခြင်းမပြုဘဲ ကြည့်ရှုနိုင်သည်။ (၃) ဓါတ်ပုံတွေဆက်ယူသောအခါ ဘာမှ မှတ်မထားသည့်ကြားက ဓါတ်ပုံတွေ ချန်ထားနိုင်သဖြင့် ၎င်းတို့ဖြင့် ဓါတ်ပုံဘူမိဗေဒလေ့လာမှုတွေ ပြုလုပ်နိုင်သည်။

၈ ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများမှ အချက်အလက်တွေကို စုစည်းခြင်း

ဘူမိဗေဒမြေပုံရေးဆွဲသော ဂျာသိအတွင်း၌ တစ်ချိန်ပြီးတစ်ချိန်တွင် ဘူမိဗေဒအချက်အလက်များအား အခြေခံမြေပုံတစ်ခု (သို့မဟုတ်) စကေးသေး ဓါတ်ပုံပေါ်သို့ရွှေ့တင်ထားသင့်သည်။ ဤကဲ့သို့မလုပ်ဆောင်ခဲ့လျှင် အရေးကြီးသော ဆက်စပ်မှုတွေ ကျန်နေရစ်နိုင်ပြီး ဒေသ၏ အချို့အစိတ်အပိုင်းများကို မြေပုံမထုတ်ဘဲ ရှိနေတတ်သည်။ မြေမျက်နှာမြေပုံပေါ်၌ စုစည်းခြင်းသည် ဂျီဩမေတြီဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်းပြပြီး တန်းလန်းဖြတ်ပိုင်းပုံများကိုလည်း အလွယ်တကူ ဆွဲနိုင်သောကြောင့် အသုံးတန်ဆုံးဖြစ်သည်။ စကေးသေးမြေမျက်နှာမြေပုံ တစ်ခုကိုသာရရှိထားလျှင် ၎င်းကို ဓါတ်ပုံနှင့် စကေးတူသို့ အကြမ်းဖျင်းချဲ့လိုက်သော အခါ ရွှေ့တင်ခြင်းက ပို၍လွယ်လာသည်။

အနည်းအကျဉ်းမှအတန်အသင့်မြေပြင်အမြင့်ရှိသောဒေသများ၌ မြေပုံနှင့် ဓါတ်ပုံနှစ်ခုလုံးတွင်ရှိသည့် ပထဝီဝင်သွင်ပြင်များကို ရွှေ့တင်လိုက်သောအခါ ဓါတ်ပုံထဲမှ ရုပ်ပုံများသည် မြေပုံထဲနှင့်အတူတူနီးပါး ဖြစ်ကြသည်။ ရွှေ့တင်ခြင်း အများအပြားကို မျက်မှန်းဖြင့်ပင်ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ဥပမာ - ချောင်းငယ် (သို့မဟုတ်) လမ်းတစ်ခုရှိ ထင်ရှားသောအကွေ့တစ်ခု၌ နေထားသကော်တာတစ်ခုက တည်ရှိနေသည့်အခါဖြစ်သည်။ မျက်မှန်းဖြင့်ရွှေ့မတင်နိုင်သောအမှတ်များအတွက် အချိုးအဆ တွေပါသည့် ထောက်တန် divider ဖြင့် ဒေသ၏ဓါတ်ပုံစကေးကို မြေပုံစကေးသို့ ပြောင်းနိုင်သည်။ ချောင်းများ (သို့မဟုတ်) အခြားပထဝီဝင်သွင်ပြင်များ တလျှောက်ရှိ သိသာသောအမှတ်များနှင့် contacts (သို့မဟုတ်)ပြတ်ရွေ့များက ထို သွင်ပြင်များ ကိုဖြတ်သွားသည့်အမှတ်များ၏အကြားရှိအကွာအဝေးများရရှိရန် dividersများအား အသုံးပြုကြသည်။ အချိုးအဆပါ dividers များ မရှိဘူးဆိုလျှင် ဓါတ်ပုံနှင့် မြေပုံ နှစ်ခုလုံးပေါ်၌ တည်ရှိကြသည့်အမှတ်များအတွင်းတွင် တရိဂံများ ရေးဆွဲ၍ တရိဂံ အနား triangle legs များတလျှောက်မှ အကွာအဝေးစကေးများ အား contacts နှင့် အခြားအချက်အလက်များကို ထိန်းချုပ်ရာမှာ အသုံးပြုကြသည်။ (ပုံ ၇-၈)



ပုံ (၇. ၈) သိသာထင်ရှားသည့် အမှတ်သုံးခု၏အတွင်း၌ တရိဂံတစ်ခု (မျဉ်းဆက်များ) ရေးဆွဲခြင်းနှင့် ဤမျဉ်းများနှင့် ထက်ဝက်ပိုင်းမျဉ်းများတလျှောက်ရှိ အချိုးအစားများကို အသုံးပြုခြင်းဖြင့် ဘူမိဗေဒအချက်အလက်များအား ကောင်းကင် ဓါတ်ပုံတစ်ခု (ဘယ်) မှမြေပုံတစ်ခုသို့ ရွှေ့တင်သည်။

မြေပြင်မြင့်သောဒေသများ၌ ဓါတ်ပုံများ၏ ရုပ်ကြွရုပ်ပုံများကို မြေပုံ၏ ကွန်တိုရစ်ထားသော မြေမျက်နှာသွင်ပြင်နှင့် တိုင်းတာခြင်းဖြင့် ရွှေ့ပြောင်းမှု လုပ်ဆောင်သည်။ contacts နှင့် ပြတ်ရွှေ့များက တောင်ကြောများနှင့် ပုံသဏ္ဍာန် မကျသော တောင်ကုန်းများကို ဖြတ်သွားသည့်အမှတ်များအား အများအားဖြင့် နီးနီး စပ်စပ်ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ အနည်းနှင့်အများ အမြင့်တစ်ခုထဲမှာရှိသော ချောင်းများနှင့် အခြားဒေသများတစ်လျှောက်မှအချက်အလက်များကို အထက်၌ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ အချိုးအစား dividers များဖြင့် ရွှေ့ပြောင်းနိုင်သည်။ အကွာအဝေးခြားနားခြင်း ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော သွေဖည်မှုများကို ရုပ်ကြွရုပ်ပုံမှ ဆွဲယူခြင်းဖြင့် ပြင်ဆင်နိုင် သည်။ တောင်စောင်းက မတ်စောက်လွန်းသဖြင့် ရုပ်ကြွရုပ်ပုံ၏ အစိတ်အပိုင်း အချို့ကိုသာ တစ်ကြိမ်တည်းဖြင့် ထင်ထင်ရှားရှားမြင်ရလျှင် ရွှေ့ပြောင်းမှုအား စိတ်ရှည်ရှည်ဖြင့် ပြုလုပ်ပြီး တစ်ကြိမ်တွင် နေရာကျဉ်းကျဉ်းတစ်ခုအတွက်သာ ပြီးစီးစေရသည်။

မြင်ညီမြေပုံတစ်ခု၌ ရေတင်းစနစ်များနှင့် ကျဉ်းကျေးသွင်ပြင်များက အသေးစိတ်ပြထားလျှင် ၎င်းကိုလည်း အခြေခံဘစ်ခုအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။ အကယ်၍ သင့်တော်သောမြေပုံတစ်ခုမှမရလျှင် ဗမတာစေသေးတောင်းကင်ဓါတ်ပုံများ (သို့မဟုတ်) အခြားမဝေးကာစုံဓါတ်ပုံများကို အသုံးပြုနိုင်သည်။ (အခန်း ၇-၂) စကေးသေးရုပ်ပုံများသည် စကေးကြီးဓါတ်ပုံများထက် မြေပြင်အမြင့်မြေ နှင့် သွေဖည်မှု ပိုနည်းသဖြင့် အထက်၌ ဖော်ပြခဲ့သကဲ့သို့ အချက်အလက်များအား အများအားဖြင့် မျက်မှန်းဖြင့် ရွှေ့ပြောင်းနိုင်သည်။ ဘူမိသွင်ပြင်များအား စကေးကြီး ဓါတ်ပုံများမှ စကေးသေးဓါတ်ပုံအချို့သို့ ပြောင်းရွှေ့သည်ဆိုလျှင် ၎င်းတို့၏ ရုပ်ပုံများကတထပ်တည်းကျနေပြီး ဘူမိဗေဒကို ရေပါးစက္ကူဖြင့်ထပ်ယူနိုင်အောင် စကေးသေးဓါတ်ပုံအား အောက်မှာတိတ်ဖြင့် ကပ်ထားနိုင်သည်။ ဤမြင်ညီမြေပုံစုစည်းခြင်းအား ချောင်းများနှင့် အခြားယဉ်ကျေးမှုဆိုင်ရာ သွင်ပြင်များကို ထပ်ဖြည့်ခြင်းဖြင့် ပြီးမြောက်စေနိုင်သည်။

၇ - ၉ တောင်းကင်ဓါတ်ပုံများမှ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းပုံများ

တောင်းကင်ဓါတ်ပုံများပေါ်ရှိ နေယားဆက်စပ်မှုများကို တစ်ကြိမ်တွင် stereo pair တစ်ခုအတွက်သာကြည့်နိုင်သောကြောင့် ဓါတ်ပုံတစ်စုကြီးကို ဖြတ်သန်း၍ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများတည်ဆောက်ခြင်းဖြင့် ပိုမိုကျယ်ပြန့်သော ဆက်စပ်မှုများအား ပြန်လည်စစ်ဆေးနိုင်သည်။ အကယ်၍ ဘူမိဗေဒကိုမြေမျက်နှာ အခြေခံမြေပုံ တစ်ခုပေါ်သို့ ရွှေ့ပြောင်းထားလျှင် ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများအား အခန်း(၆-၅) ၌ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း တည်ဆောက်သည်။ ဤကဲ့သို့ မဟုတ်ခဲ့လျှင် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းထိန်းချုပ်ထားသော ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများကို ဓါတ်ပုံများနှင့် မြင်ညီအခြေခံမြေပုံတစ်ခုမှ အောက်ပါအတိုင်း တည်ဆောက်နိုင်သည်။ (၁) အခန်း (၆-၅) ၌ ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း ဖြတ်ပိုင်း၏ မျဉ်းတစ်ကြောင်းကိုရွေးချယ်၍ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း စာရွက်တစ်ခုကို ပြင်ဆင်ပါ။ (၂) ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းက ချောင်းများနှင့် တောင်ကြောမျဉ်းများကို ဖြတ်သော အမှတ်များအား မြေပုံမှ စာရွက်အစိတ်အပိုင်းသို့ပြောင်းရွှေ့ပါ။

(၃) မြေပုံပေါ်၌ ပေးထားသော အမြင့်များကို အသုံးပြု၍ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းပေါ်မှ ထိုအမှတ်များ၏တည်နေရာများတင်ပါ။ (၄) ခါတ်ပုံများ၏ အလယ်ပိုင်းရှိ ပထဝီဝင် သွင်ပြင်များအား နှိုင်းယှဉ်ခြင်းဖြင့် မြေပုံပေါ်မှ ဖြတ်ပိုင်း၏ မျဉ်းကို ဓါတ်ပုံများ ပေါ်သို့ ရွှေ့ပြောင်းပါ။ အောက်စာပိုဒ်ရှိ အဆင့် (၄) မှ အဆင့် (၈) အထိ ဖော်ပြ ထားသည့်အတိုင်း ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများမှ ပထဝီဝင်အသေးစိတ်နှင့် ဘူမိဗေဒကို ထပ်ဖြည့်ပါ။

အကယ်၍ အခြေခံမြေပုံမရရှိနိုင်လျှင် အကြမ်းဖျင်းကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများ ကို ဓါတ်ပုံများမှအောက်ပါအတိုင်း ပြင်ဆင်နိုင်သည်။ (၁) ဖြတ်ပိုင်းဖြတ်သွားသည့် ဓါတ်ပုံများကို ရွေးချယ်၍ ဖျံသန်းမှုလမ်းကြောင်းအနီးရှိ ဓါတ်ပုံ၏ ရုပ်ပုံများသည် တထပ်တည်းကျ၍ မြောက်ဘက်မြားများက ပြိုင်နေအောင် ၎င်းတို့အား တိတ်ဖြင့် ကပ်ပါ။ (၂) အစုအဝေးကြီးကို ဖြတ်၍ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတစ်ခုရေးဆွဲ၍ ဖြတ်ပိုင်း အတွက် tracing paper (သို့မဟုတ်) ပလတ်စတစ်ပုံဆွဲဖလင်ပြားတစ်ခုပြင်ဆင်ပါ။ (၃) ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတစ်လျှောက်၌ စာရွက်ပါးကို ချထား၍ မျဉ်းက ချောင်းများ (သို့) အခြားထင်ရှားသော ပထဝီဝင်သွင်ပြင်များအား ဖြတ်သွားသည့်အမှတ်များကို စာရွက်ပေါ်တွင် မှတ်သားပါ။ ဓါတ်ပုံတစ်ခုအတွက် အနည်းဆုံးအမှတ်နှစ်ခု မှတ် သားပါ။ (၄) ဓါတ်ပုံများကို တစ်ခုစီခွဲလိုက်၍ မြေမျက်နှာအရ နိမ့်သော အမှတ်များ (ဥပမာအားဖြင့် အဓိကချောင်းချိုင့်ဝှမ်းများ) နှင့် terrain ၌ ပိုမြင့်သော တောင် ကြောများ၏ တည်နေရာများရရန် ၎င်းတို့အား စတီရီယိုစကုပ်ဖြင့် စစ်ဆေးကြည့်ရှု ပါ။ (၅)၎င်းအမှတ်များကို ယေဘူယျထိန်းချုပ်မှုတစ်ခုအဖြစ်အသုံးပြု၍ ကြားအလယ် အလတ်အမြင့်ရှိ ချောင်းများနှင့် တောင်ကြောများ၏ ဒေါင်လိုက်တည်နေရာများ အား ခန့်မှန်းပြီး ဖြတ်ပိုင်းစာရွက်ပေါ်မှာ ၎င်းတို့ကိုတင်ပါ။ (၆) ၎င်းအမှတ်အမျိုး မျိုးတို့၏အကြားရှိ တောင်စောင်းများ၏ ပုံသဏ္ဌာန်များကို သတိပြု၍ profile အား အပြည့်အစုံဆွဲပါ။ တောင်စောင်းများကို ချဲ့နိုင်သည်။ (အခန်း ၇ - ၁) ချောင်းများ နှင့် တောင်ကြောအမြင့်များကို လိုအပ်သလို ချိန်ညှိပါ။ (၇) ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်း၌ (သို့) အနီး၌ရှိသော ဘူမိသွင်ပြင်အားလုံးကိုပြောင်းရွှေ့ပါ။ လိုအပ်လျှင် စတီရီယိုစကုပ်ကို

အသုံးပြုပါ။ (အခန်း ၆. ၅) ၌ ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း နေထားများကို ဖြတ်ပိုင်းမှ အတွင်းသို့ အရိပ်ချဆက်ဆွဲပါ။ (ဂ) အခန်း (၆. ၅)မှာ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ဖြတ်ပိုင်းများကို အပြည့်အစုံဆွဲပါ။

အမှတ်များ၏ ဒေါင်လိုက်တည်နေရာများကို အောက်ဖော်ပြပါနည်းများ ထက် ပိုမိုတိကျစွာ ထိန်းချုပ်ရမည်ဟုဆိုလျှင် အမြင့်များ၏ မည်သည့်နံပါတ်၊ ကး မဆို ဖြတ်ပိုင်း၏ မျဉ်းအတိုင်း လမ်းလျှောက်ပြီး အခန်း (၂-၆) သို့မဟုတ် (၂-၇)၏ နည်းများကို အသုံးပြုကာ တိုင်းတာနိုင်သည်။ အကယ်၍ ခပ်ပြေပြေဝိုက်စောင်းရေ ကြသော ယူနစ်များ (သို့မဟုတ်) နေထားများ၏ ဒေသများ၏ နောက်ဆုံး တန့်လန့် ဖြတ်ပိုင်းများအတွက်ကဲ့သို့ ထိန်းချုပ်မှုတွေ အများကြီးလိုနေသေးလျှင် ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်း တလျှောက်တိုင်းတာရေးကို plane tableနှင့်alidade တစ်ခုဖြင့်လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။

၇-၁၀ ဗဟိုမှ ဖြာထွက်သောမျဉ်းနည်းဖြင့် မြေပုံတစ်ခု စုစည်းခြင်း

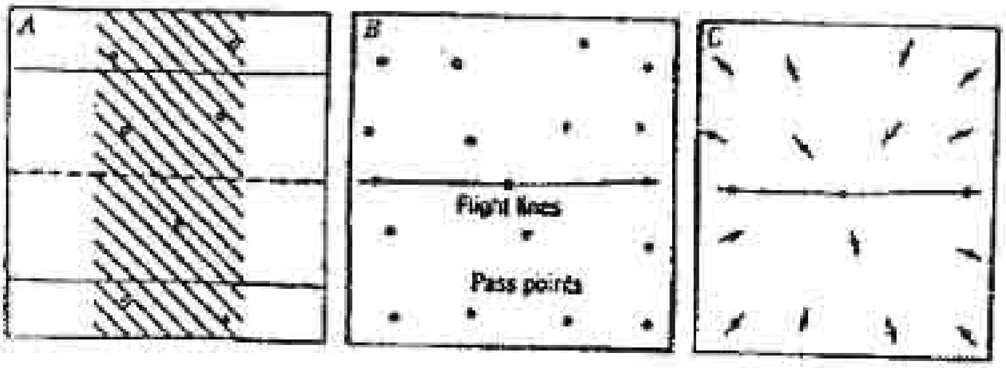
ဘူမိဗေဒအချက်အလက်များ စုစည်းရန်အတွက် အခြေခံမြေပုံတစ်ခု (သို့မဟုတ်) စကေးသေးဓါတ်ပုံများကို တစ်ခုမှမရခဲ့လျှင် မြေပြင်အမြင့်ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော သွေဖည်မှုများအား ပြင်ဆင်ထားသည့်နည်းတစ်ခုဖြင့် ဓါတ်ပုံများမှ ပြင်ညီမြေပုံတစ်ခုကို တည်ဆောက်နိုင်သည်။ ထိမ်းစောင်းခြင်းမရှိသည့် ဓါတ်ပုံ တစ်ခုရှိ ရုပ်ပုံတစ်ခုခု၏ တကယ့်တည်နေရာသည် ဓါတ်ပုံ၏ဗဟိုမှ ရုပ်ပုံကို ဖြတ်သွားသော ဖြာထွက်မျဉ်းတစ်လျှောက် တည်ရှိနေခြင်းအပေါ်၌ အခြေခံသည့် ဗဟိုမှ ဖြာထွက်မျဉ်း radial line နည်းဖြစ်သည်။ အခန်း (၇-၁) လိုအပ်သော်လည်း အဓိကမကျသော ပစ္စည်းကိရိယာများမှာ မှင်သွားထိပ်ပါသော စက်ဝိုင်းပတ် drop - circle (spinner) compass တစ်ခုနှင့် ကြက်ဥနှစ်ရောင်ဆေး (သို့မဟုတ်) china - white ဆေးဖြူအနည်းငယ်နှင့် ရောစပ်လိုက်လျှင် ဓါတ်ပုံရှိ ရုပ်ပုံအနက်များပေါ်၌ မြင်လွယ်သည့် အရောင်ရှိသော မှင်နှစ်မျိုး (သို့မဟုတ်) သုံးမျိုးဖြစ်သည်။

အောက်ပါအတိုင်း ဆောင်ရွက်ရမည်။

၁။ ဓါတ်ပုံတစ်ခုစီ၏ဗဟို(principal point)များကိုနေရာမှတ်သားပါ။(ပုံ၇-၄A)

၂။ drop - circle ၏ အလယ်ခေါင်ထောက်ပင်အပ်ကို ဗဟိုမှတ်တစ်ခုစီ၌ အတိအကျထား၍ အရောင်မှင်အား အသုံးပြုပြီး အကြမ်းဖျင်း ၄မမ အချင်းရှိသော စက်ဝိုင်းတစ်ခုကို လှည့်ပါ။

၃။ ချောင်းခွများ၊ contacts တွေက တောင်ကြောကို ဖြတ်သွားသော အမှတ်များ၊ နေထားအချက်အလက်များရှိသည့် တောင်ထိပ်များ စသည်တို့ကဲ့သို့ နေရာအတိအကျ ရနိုင်သော အမှတ်များဖွာအား ရွေးချယ်၍ ၎င်းတို့တစ်ခုစီကို ဝိုင်းပတ်ပြီး အရောင်စက်ဝိုင်းများ ဝတ်လိုက်ပါ။ ဤဖြတ်မှတ် pass points များသည် ပေးထားသော ဓါတ်ပုံတစ်ခု၏ အလယ်စင်းကြောင်းများထဲ၌နှင့် အနည်းဆုံး တစ်ခုမှာဘေးနခမ်းနေရာ sidelap တစ်ခုစီထဲ၌ ကျရောက်နေသင့်သည်။ (ပုံ၇-၉A)



ပုံ ၇- ၉ ဖြာထွက်မျဉ်းနည်းအတွက် ပြင်ဆင်ခြင်း ။

A. အလယ်စင်းကြောင်း (မျဉ်းများ) နှင့် ကပ်လျက် ဓါတ်ပုံများနှင့်ထပ်သော sidelap နေရာများပြထားသည့် ဖြတ်မှတ်များ၏ တည်နေရာများ

B. ဓါတ်ပုံများမှ အပေါ်စာရွက်က ထပ်ယူထား သည့် အမှတ်များနှင့် မျဉ်းများ

C. ဖြာထွက်မျဉ်းများဖြင့် ဖြည့်ထားသည့် အပေါ်စာရွက်

၄။ ကပ်လျက်ရှိသော ဓါတ်ပုံနှစ်ခုပေါ်၌ ဓါတ်ပုံပေါ်မှ ရုပ်ပုံများကို စစ်ဆေးကြည့်ရှုခြင်းနည်းဖြင့် ဗဟိုတစ်ခုစီနှင့် ဖြတ်မှတ်ကို ရွှေ့ပြောင်း၍ တစ်ခုစီပေါ်တွင် စက်ဝိုင်းပတ်ပါ။ ဤကဲ့သို့ပြုလုပ်ရန် ရုပ်ပုံကမထင်ရှားလျှင် ဓါတ်ပုံကို စတီရီယိုစကုပ်ဖြင့် ကြည့်၍ မှတ်သားထားခြင်းမရှိသေးသော ဓါတ်ပုံပေါ်၌ ရှိသည် ဟု ထင်ရသည့်

ပင်အပ်ပေါက်ပေါ်တွင် drop - circle compass ကို ထားပါ။ စက်ဝိုင်းငယ် အရွယ်တူစက်ဝိုင်းနှစ်ခုသည် တစ်ခုတည်းအဖြစ်ပေါင်းစည်းသွားပြီး ပင်အပ်ပေါက် level တွင် အတိအကျကည့်ရှိနေသည်ဟု ထင်ရမည်။ အကယ်၍ ၎င်း ပင်အပ်ပေါက်၏အထက် (သို့မဟုတ်) အောက်၌ ကျရောက်နေလျှင် မှင်ကို ပြန် ဖျက်၍ နောက်ထပ်ကြိုးစားပါ။

၅။ ဓါတ်ပုံများထက် အနည်းငယ်သေးသော ပုံဆွဲ ပလပ်စတစ်စက္ကူပါး ဖြတ်တောက်၍ တစ်ရွက်စီအား ဓါတ်ပုံတစ်ခုစီသို့ တပ်ပါ။ ပုံဆွဲတိတ်သေး လေးပေါင်း များစွာကိုသုံး၍ သေးချင်းဆက်ပါ။

၆။ အပေါ်စာရွက်တစ်ခုစီအပေါ်၌ ဓါတ်ပုံနံပါတ်များရေး၍ ထိုဓါတ်ပုံပေါ်၎ ပေါ်နေသော ဖြတ်မှတ်များနှင့် ဗဟိုမှတ်များအားလုံးကို ကူးယူပါ။

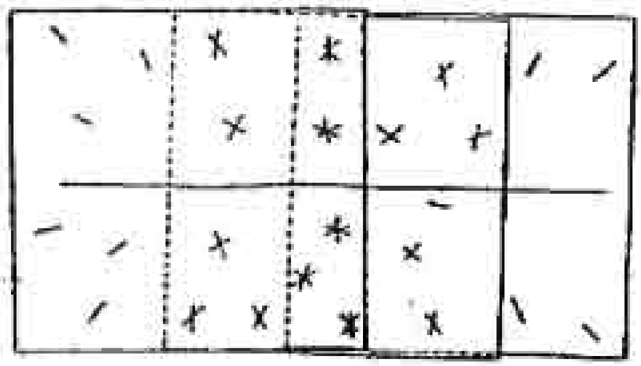
၇။ ဗဟိုမှတ်မှနှင့် ပြောင်းယူထားသော ဗဟိုမှတ်များကိုဖြတ်ပြီးနောက် ၎ အား ကျော်လွန်သည်အထိ မျဉ်းများ(ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်းများ)ကို အပေါ်စာရွ တစ်ခုစီပေါ်မှာဆွဲပါ။ (ပုံ ၇. ၉ B)

၈။ ဗဟိုမှ ဖြာထွက်၍ ဖြတ်မှတ်တစ်ခုစီအား ဖြတ်သွားသောမျဉ်းများကို ဖြ ပါ။ ဖြတ်မှတ်ကို ဗဟိုပြုသော ၃စမ မျဉ်းအစိတ်အပိုင်းကိုသာဆွဲပါ။ (ပုံ ၇. ၉ C)

၉။ ဓါတ်ပုံများပေါ်ရှိ အပေါ်စာရွက်များကို ဖယ်ရှား၍ ပျံသန်းမှုလမ်းကြော များအတိုင်း အစဉ်အလိုက် နေရာချထားပါ။

၁၀။ ၎င်းတို့၏ဗဟိုများက အမြင့်တူခန့်မှန်းကြသော ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်း ထပ် ထဲမှ ကပ်လျှက်ဓါတ်ပုံနှစ်ခုကို ရွေးချယ်ပါ။ ထိုဒေသများ၏ ဓါတ်ပုံစကေးမျှ ရှာဖွေပြီးသောနေရာမှဆိုလျှင် ပိုကောင်းသည်။ (အခန်း ၇-၅) ၎င်းဓါတ်ပုံများ၊ အပေါ်စာရွက်နှစ်ခုအား ၎င်းတို့၏ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်းများကလည်း အတိအ တထပ်တည်းကျအောင်ပြု၍ တစ်ခုပေါ်တစ်ခုထပ်ပါ။ ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်းတွင် က အခြားတစ်ခုထက်ရှည်နေလျှင် ဓါတ်ပုံနှစ်ခု၏စကေးများ မတူခြင်းကြော ဖြစ်သည်။ အရှည်တစ်ခု မဟုတ် တစ်ခု (သို့မဟုတ်) အရှည်တစ်ခုခုကို အသုံးပြုနို သည်။ သို့သော် ၎င်းသည် စုစည်းမှုတစ်ခုလုံးအတွက် စကေးဖြစ်သွားမည်။

၁၁။ နောက်တစ်ဆက်တည်းရှိသော အပေါ်စာရွက်ကို ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်း တစ်ထပ်တည်းကျအောင်ပြု၍ ပထမနှစ်ခုနှင့် ဆက်ပါ။ ဓါတ်ပုံသုံးခုမှ ထပ်နေသော အပိုင်းရှိဖြတ်မှတ်များက တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဖြတ်နေသည့်မျဉ်းသုံးကြောင်း 3-line intersection ဖြစ်သည်အထိ အပေါ်စာရွက်များကို နေရာရွှေ့ပါ။ (ပုံ ၇.၁၀) အပေါ်စာရွက်သုံးခုကို ထိတ်ဖြင့် ခပ်ဖွဖွကပ်ပါ။



ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်းများက ထပ်နေကြပြီး ဖြာထွက်မျဉ်းများက မျဉ်းသုံးကြောင်း ဖြတ်သကဲ့သို့ ဖြစ်နေသည့် တပ်လျှက်အပေါ်စာရွက်သုံးခု

၁၂။ နောက်ထပ်အပေါ်စာရွက်တစ်ခုနှင့် အဆင့် (၁၁) အတိုင်း ထပ်လုပ်ပါ။ ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်း တစ်ခုလုံးအတွက် အလားတူ ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ပါ။ အကယ်၍ အချို့ဖြတ်ခြင်းများ၌ တြိဂံအသေးစားများရခဲ့လျှင် အပေါ်စာရွက်ကို ၎င်း၏ဓါတ်ပုံပေါ်သို့ ပြန်တင်ပြီး ဖြာထွက်မျဉ်းများ၏ တိကျမှုအား ပြန်လည် စစ်ဆေးပါ။ အပေါ်စာရွက်တစ်ခုပေါ်မှ ဖြတ်ခြင်းများအားလုံးက အမြဲတမ်းလွဲနေလျှင် အပေါ်စာရွက်ကို ဘေးတိုက်ရွှေ့ (သို့မဟုတ်) အနည်းငယ်လှည့်လိုက်ခြင်းဖြင့် ဖြင်ဆင်နိုင်သည်။ ဓါတ်ပုံက ရွဲ့စောင်းခြင်းကြောင့် ဖြစ်တတ်သည်။

၁၃။ ပထမပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်း၏ အပေါ်စာရွက်များကို စိတ်ကျေနပ်လောက်အောင် စုစည်းပြီးပြီဆိုလျှင် ကပ်လျှက် ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်းမှ အပေါ်စာရွက်သုံးခုကို ရွေးချယ်ပါ။ မြေနိမ့်သောဒေသမှဆိုလျှင် ပိုကောင်းသည်။ ပျံသန်းမှုလမ်းကြောင်းများတစ်လျှောက်ရှိ ဓါတ်ပုံစကေးများက အဆင့် (၁၀)၌ သုံးခဲ့သည်နှင့်အတူတူခန့် ဖြစ်လျှင် ပိုကောင်းသည်။ ယာယီအားဖြင့် အဆင့် (၁၀)နှင့် (၁၁)များကဲ့သို့ အပေါ်စာရွက်သုံးခုကို စုစည်းလိုက်ပါ။

၁၄။ ဤပုံသာယီအဝုအဆေးအား ပထမစုစည်းမှု၏အပေါ်၌တင်၍ ထပ်နေသော နေရာများရှိ ဖြတ်မှတ်ပိုင်းဖြတ်မှုအားလုံးကို တစ်ထပ်တည်းကျနိုင်သမျှကျအောင် ဆောင်ရွက်ပါ။ စုစည်းမှုနှစ်ခု၏ ပေးကားများသည် စံနမူနာအားဖြင့် အတိုင်းအတာ တစ်ခုထိ ကွဲပြားနေသောကြောင့် အံကျကိုက်အောင် အပေါ်စာရွက်သုံးခု၏ အသစ်စုစည်းမှုကို ၎င်းတို့၏ ပုံသန်းမှုလမ်းကြောင်းများနှင့် အပြိုင်ချဲ့လိုက် (သို့မဟုတ်) ချုံ့လိုက်လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။

၁၅။ ဒုတိယပုံသန်းမှုလမ်းကြောင်းများမှ အပေါ်စာရွက်များကို ထပ်ဖြည့်ခြင် များအား ဆက်လက်လုပ်ဆောင်၍ ၎င်းတို့ကို အပေါ်စာရွက်များ၏ ပထမစုစည်း များ၌ တည်ရှိကြသော ဖြတ်မှတ်များနှင့် လိုအပ်သလို ချိန်ညှိပါ။ အသေးစာ ချိန်ညှိမှုများကို အလွယ်တကူလုပ်ဆောင်နိုင်ရန် ၎င်းတို့အား တိတ်ဖြင့် ခပ်ဖွ ကပ်ပါ။ နောက်ဆုံးရလာဒ်သည် မမှားနိုင်ဘဲ လက်ခံနိုင်သည့်ဖြတ်ပိုင်းမှု တရိုဂိုတေ စံနမူနာအားဖြင့် ပါဝင်သည်။

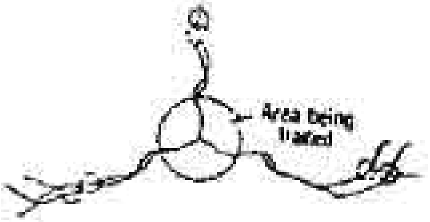
၁၆။ ပုံသန်းမှုလမ်းကြောင်းအားလုံးကို စုစည်းပြီးနောက် အဆင့် (၁၃) (၁၄)နှ (၁၅)များအတိုင်း ဆေးတိုက်ဆက်၍ အပေါ်စာရွက်များ၏စုစည်းမှုအားလုံးအပေါ် ပုံဆွဲစာရွက်ကြီးတစ်ခုကို ထားကာ ဇယိုမှတ်များနှင့် ဖြတ်မှတ်များအားလုံးအာ အရောင်မှင်ဖြင့် ထပ်ကူးပါ။

၁၇။ ဤနောက်ဆုံးအဓိကစာရွက်ကြီးအား ဓါတ်ပုံများထဲမှ တစ်ခုအပေါ်မှ တင်လိုက်ပါ။ မြေနိမ့်ဒေသနှင့် ဓါတ်ပုံစကေးများနှင့် စုစည်းမှုများတူသော ဒေသများ မှ စတင်လျှင် ပိုကောင်းသည်။

၁၈။ ကူးယူထားသော ဇယိုကို တကယ့်ဓါတ်ပုံဇယိုနှင့် တစ်ထပ်တည်းကျအောင် နှင့် ပုံသန်းမှုလမ်းကြောင်းများနှင့် ဖြတ်မှတ်အမျိုးမျိုးတို့အားဖြင့် အပေါ်စာရွက်ကို တပြောင့်တည်းကျအောင် လုပ်ဆောင်ပါ။ ထို့နောက် အနီးဆုံးဖြတ်မှတ်က ဓါတ်ပုံ ပေါ်ရှိ သက်ဆိုင်ရာအမှတ်ပေါ်သို့ ကျရောက်သည်အထိ အပေါ်စာရွက်ကို နေရာ ရွှေ့၍ ၎င်း၏ပတ်လည်မှ သွင်ပြင်များအား ရေးဆွဲပါ။ အနီးအနားရှိ ဖြတ်မှတ် များအားလုံးကိုလည်း အလားတူဆက်လုပ်ပါ။

၁၉။ ဤဒေသများ၏ အကြား၌ မျဉ်းများကို အပြည့်အစုံရရှိရန် ၎င်း၏ဖြတ်မှတ်အမှတ်အသားများသည် ဓါတ်ပုံပေါ်ရှိ ဖြတ်မှတ်နှစ်ခု (သို့မဟုတ်) သုံးခုတို့၏ နေရာမှ အချိုးကိုက်တည်နေရာရောက်အောင် စာရွက်ကို ရွှေ့၍ ထိုဒေသ၏ မျဉ်းများအား ဆွဲသားပါ။ (ပုံ ၇. ၁၁) ဤလုပ်ဆောင်ချက်သည် ဓါတ်ပုံရှိ ရုပ်ပုံများ၏ စကေးကို စုစည်းမှု၏ စကေးသို့ပြောင်းပေးပြီး မြေမြင့်သောဒေသများ၌ စတီရီယိုရုပ်ကြွကြည့်ရန် (သို့မဟုတ်) နောက်ထပ်ဖြတ်မှတ်များကို နေရာချထားရန် လိုအပ်သည်။

၂၀။ ဓါတ်ပုံအားလုံးရှိ အချက်အလက်များအား စုစည်းမှုပေါ်သို့ ခဲတန်ဖြင့် တင်ပြီးသောအခါ ဒုတိယစာရွက်ကို ၎င်း၏အပေါ်မှထပ်၍ မျဉ်းများနှင့် အခြား သွင်ပြင်များအား မှင်ဖြင့်ကူးပါ။ ထို့နောက် အခန်း (၁၆-၂)၌ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း လိုအပ်သောအခြေအနေအတိုင်း မြေပုံက ပြီးစီးသည်။



ပုံ ၇-၁၁ အပေါ်စာရွက်၏ဖြတ်မှတ်များ (အပြင်စက်ဝိုင်းများ)ကို ဓါတ်ပုံ၏ ဖြတ်မှတ်များ (အတွင်းစက်ဝိုင်းများ) နှင့် အချိုးကျ ပထမနေရာချထားခြင်းဖြင့် နေရာအသေးလေးတစ်ခုရှိ အသေးစိတ်များကို ကူးယူသည်။

<u>ထိန်းချုပ်သောဖြာထွက်မျဉ်းများပုံများကို</u> ပို၍နိုင်နိုင်မာမာနှင့် ပို၍တိတိကျကျ စုစည်းနိုင်သော်လည်း ထိန်းချုပ်စခန်းများ တိုင်းတာခြင်းနှင့် ရှိနေသောတိုင်းတာသည့် အချက်အလက်များစုစည်းခြင်းတို့သည် အားထုတ်ရမှုအတွက် ထိုက်တန်ချင်မှ

ထိုက်တန်မည်။ (အခန်း ၁၊-၇)ထိန်းချုပ်စခန်း stations များအား ဓါတ်ပုံ
စုစည်းခြင်းအတွက် အသင့်တော်ဆုံးစကေး (အများအားဖြင့် ဓါတ်ပုံများ၏ ပု
စကေးနှင့် အနီးစပ်ဆုံး)ဖြင့် စာရွက်တစ်ရွက်တည်းပေါ်တွင် တင်ပြီး စခန်း
အားလုံးပေါ်သည် ၎င်းတို့ပေါ်နေသည့်ဓါတ်ပုံများအားလုံးပေါ်မှာ နေရာအတိ
လည်း တည်ရှိရမည်။ အကယ်၍ သင့်တော်သောထိန်းချုပ်စခန်းများကို ဓါတ်ပုံ
၏ စုစည်းထားသော ပုံသန်းမှုလမ်းကြောင်းတစ်ခုစီအား ဖြင့်ပုံမိသည့် ရှည်မျော
ပလပ်စတစ်စက္ကူတွေပေါ်မှာ ရွှေ့ပြောင်းခဲ့လျှင် စုစည်းမှုမှာ ပို၍ ခိုင်ရှင်းသ
ဖြာထွက်မျဉ်းအစုအဝေးသည် ပုံသန်းမှုလမ်းကြောင်းတစ်ခုအတွက် စတင်ခဲ့
(အထက်အဆင့် ၁၀ ၌ ဖော်ပြထားသကဲ့သို့) ထိန်းချုပ်မှတ်များကို ဖြတ်သွားေ
ဖြာထွက်မျဉ်းများသည် ဓါတ်ပုံတစ်ခုစီအားနေရာတကျထားလေ့ရှိသဖြင့် အစုအ
၏ စကေးကို သတ်မှတ်ပေးသည်။ ထိန်းချုပ်မှတ်တွေကို ၎င်း၏အပေါ်၌ ကူး
ထားသော ပလပ်စတစ်စက္ကူပါးအား အဆင့် (၁၀)၏ အပေါ်စာရွက်အစုအ
သုံးခုပေါ်တွင်တင်ပြီးသုံးကြောင်းပိုင်းဖြတ်ခြင်းတ အပေါ်စာရွက်ပေါ်ရှိသက်ဆိုင်
ထိန်းချုပ်မှတ်များနှင့် အံကျကိုက်သည်အထိ အစုအဖွဲ့ကို ချဲလိုက် (သို့မဟု
ကျုံ့လိုက် ဆောင်ရွက်ပါ။ အေးချင်းထပ်နေရာများ၌ရှိသော ဓါတ်ပုံတစ်ခုစီ၏ နှ
(သို့မဟုတ်) ထိုကဲ့သို့ထိန်းချုပ်မှက်များသည် စံနမူနာပြုနံပါတ်များ ဖြစ်ကြသည
သို့သော်ငြားလည်း မြေပုံကြီးတစ်ခုလုံးပေါ်မှ အမှတ်အနည်းငယ်ကပင် စုစည်းမှု
ထိန်းချုပ်ရာ၌ အထောက်အကူပြုသည်။

အခန်း (၈)

Plane tables နှင့် Alidade တို့ဖြင့် မြေပုံရေးဆွဲခြင်း

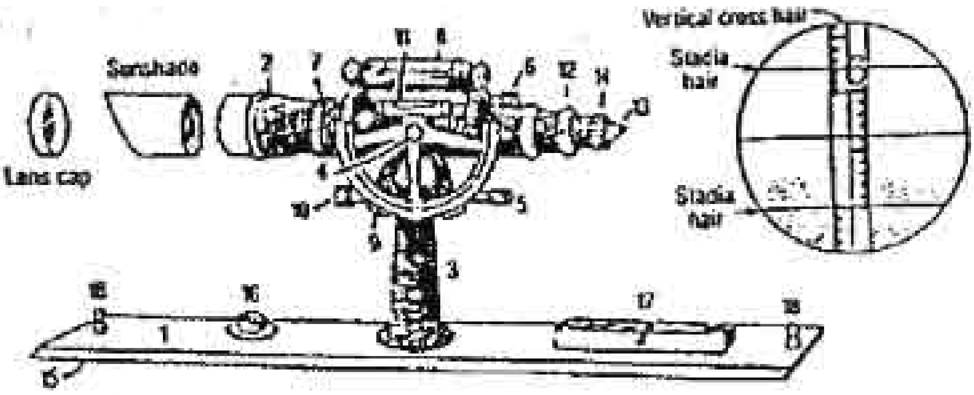
၈ - ၁ Alidade

မြေပုံများကို ကွင်းထဲ၌ လုပ်ဆောင်ခဲ့သော တိုင်းတာမှုများဖြင့် တိုက်ရိုက်တည်ဆောက်ကြသောကြောင့် plane tables နှင့် alidade များဖြင့် မြေပုံရေးဆွဲခြင်းသည် ဘူမိဗေဒပညာရှင်များအတွက် ထုံးစံဖြစ်သည်။ ဘူမိသွင်ပြင်များကို မြေမျက်နှာသွင်ပြင်နှင့် တိတိကျကျ ဆက်စပ်ယူနိုင်ပြီး ရှုပ်ထွေးသောဘူမိဗေဒအချက်အလက်များအကြား၌ ဆက်စပ်မှုများအား ချက်ခြင်းနှိုင်းယှဉ်၍ စစ်ဆေးကြည့်ရှုနိုင်သည်။ တိကျသော ဒေါင်လိုက်တိုင်းတာမှုများလိုအပ်သော မြေပုံစကေး ၁း၁၀,၀၀၀ထက် ကြီးရန်လိုအပ်သည့် စီမံကိန်းများတွင် စံနမူနာအားဖြင့် ဤနည်းကို အသုံးပြုကြသည်။

ထူးထူးခြားခြားအားဖြင့် လျှင်မြန်စွာဖတ်နိုင်သည့်အမြင့်ဆိုင်ရာကရိယာများ မိမိဘာသာ levelling လုပ်ယူသောယူနစ်များ၊ အမြင့်လမ်းကြောင်းတင်ရန်အတွက် ဆန့်ထုတ်နိုင်သည့် ပေတံမျဉ်းများပါသော သိပ်သိပ်သည်းသည်း ကရိယာများ အပါအဝင် ခေတ်ပေါ် alidades တွေ အမျိုးမျိုး ရရှိနိုင်သည်။ (အခန်း ၂-၁ ကက်တလောက်) ဤကရိယာများနှင့် ၎င်းတို့၏သုံးစွဲပုံများကို ထုတ်လုပ်သူများထံမှ ရသောစာအုပ်တွေထဲမှာ ဖော်ပြထားသည်။ ဤအခန်း၌ ကုမ္ပဏီအမျိုးမျိုးမှ ထုတ်လုပ်သော စံ standard alidades များ၏အကြောင်းကို ဖော်ပြထားသည်။ ညွှန်ကြားချက်များကို အခြားကရိယာများအတွက်လည်း နည်းလမ်းများအဖြစ် သုံးစွဲနိုင်သည်။

<u>**စံ standard alidade**</u> (ပုံ ၈-၁)၌ အောက်ခြေအပြား (၁)သည် ခိုင်မာစွာတပ်ဆင်ထားသော pedestal (၃)အားဖြင့် တယ်လီစကုပ်နှင့် အပြိုင်တစ်ကြောင့်တည်း ရှိသည်။ တယ်လီစကုပ်ပေါ်ရှိ ရေပြင်ညီဝင်ရိုး horizontal axis နှင့် bearing (၄)တို့သည် ကရိယာ၏ ဒေါင်လိုက်ပြင်ညီအတိုင်း အနိမ့်အမြင့်ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ဤ

ရွေ့လျားမှုကို axis clamp screw (၃) နတ်ကြပ်ခြင်းဖြင့် ထိန်းချုပ်လိုက်ပြီး ၎င်း
နောက်၌ နည်းနည်းချင်းရွေ့လျားမှုအား tangent screw (၆)ကို လှည့်ခြင်းဖြ
ပြုလုပ်သည်။ retaining ring (၇) အဝိုင်းကိုလျှော့လိုက်လျှင် တယ်လီစကုပ်သ
၎င်း၏ ဝင်ရိုးပေါ်၌ (၁၈၀ °)လှည့်နိုင်သည်။ ရိုးရိုးတိုင်းတာမှုများ၏အတွင်း
တယ်လီစကုပ်ကို ရစ်သွားအောင် ကြပ်ထားသောအခါ ချိန်ယူသည့် လက်ကိုင်
focusing knob က ညာဘက်မှာ ရောက်နေမည်။ (ပုံ၌ မမြင်ရ) တယ်လီစကုပ်
bearing မျက်နှာပြင်နှစ်ခု၏အကြား၌ရှိသော striding level (၈) ရေချိန်ကိုကြည့်
တယ်လီစကုပ်အား ရေပြင်ညီမြင်ကွင်းသို့ ပို့ဆောင်သည်။ ထိုရေချိန်ကို စပ
ကလစ် spring clamp အား ဖွင့်၍ ဖယ်ရှားနိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) အခြားပုံစံမျာ
နတ်လျှော့၍ ဖယ်ရှားပစ်နိုင်သည်။



ပုံ ၈-၁ တယ်လီစကုပ်မြင်ကွင်းကိုဖြတ်၍ stadia rod တုတ်ကိုပြသော standard alidade. နံပါတ်တပ်ထားသော အစိတ်အပိုင်းများ၏အကြောင်းကို စာထဲမှာဖတ်ပါ

ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်များကို vernier tangent screw (၁၀) နတ်နှင့် verni
level (၁၁) ရေချိန်တို့ဖြင့် ချိန်ညှိယူသောစိတ်ပိုင်းထားသည့် calibrated a
စက်ဝိုင်းစိတ်မှ ဖတ်ယူနိုင်သည်။ စက်ဝိုင်းစိတ်အများစုကို stadia ဖတ်ရှုခြင်းမျ
အားပြင်ဆင်ရာ၌ အသုံးပြုသည့် Beaman arc scale ဖြင့် စိတ်ပိုင်းထားလေ့
သည်။ (အခန်း ၈ - ၄) Stadia hair ဆံခြည် နှင့် ချိန်ညှိနိုင်သော cross hair

(၁၂) ကြက်ခြေခတ်ဆံခြည်များအား ring (၁၄) ကွင်းတစ်ခုကို လှည့်ခြင်းဖြင့် ဆုံချက်ချိန်ယူနိုင်သည့် မျက်ကပ်ပစ္စည်း eyepiece (၁၃) ၏ ရှေ့မှာတပ်ထားသည်။

အောက်ခံပြား၏ fiducial edge (၁၅)နခမ်းသည် တယ်လီစကုပ်၏ ဝင်ရိုးနှင့်အပြိုင်ရှိပြီး အောက်ခံပြား၌ plane table ကို ရေချိန်ချိန်နိုင်ရန် ရေချိန် level (၁၆)တစ်ခု ၊ သံလိုက်မြောက်နှင့်ချိန်ယူရန် compass (၁၇) တစ်ခုနှင့် plane table ပေါ်တွင် alidade ကို နေရာရွှေ့ရန်ဘု knobs (၁၈) သေးသေးနှစ်ခုတို့ရှိကြသည်။

၁၁ - ၂ ကွင်းထဲ၌ ဂရုစိုက်ရန်နှင့် ချိန်ညှိခြင်းများ

ကွင်းဆင်းရာသီမတိုင်မီ သန့်ရှင်း၍ ချိန်ညှိထားပြီး အောက်ပါအချက်တွေကို လိုက်နာထားလျှင် alidade က အများအားဖြင့် အလုပ်ကောင်းကောင်းလုပ်သည်။

၁။ pedestral မှ မ ပါ ။ တယ်လီစကုပ်မှ မကိုင်ပါနှင့် ။

၂။ အသုံးမပြုလျှင် ၎င်းကိုထည့်သောသေတ္တာထဲမှာ ထားပါ။ plane table ပေါ်မှာ အလကား ဝစ်မထားပါနှင့် ။

၃။ လိုအပ်သောအခါ မှန်ဘီလူးများကို brush ဖြော့ဖြင့် သန့်ရှင်းပေးပါ။

၄။ alidade ကို ၎င်း၏သေတ္တာထဲမှာ မထည့်ခင် striding level ၏ အကာကို ဖွင့်၍ level ကို ဖြုတ်ထားပါ။

၅။ အသုံးမပြုသောအခါ သံလိုက်အိမ်မြှောင်ကို ၎င်း၏ bearing မှ ခွာထုတ်လိုက်ပါ။

၆။ တယ်လီစကုပ် သေတ္တာကို ကားဖြင့်သယ်လျှင် အကာအကွယ်တွေ ယူထားပါ။

အောက်မှ ချိန်ညှိခြင်းများသည် ကွင်းထဲ၌ လုပ်ဆောင်နေကြလုပ်ငန်းများ ဖြစ်ကြသည်။

Parallax correction - မျက်စေ့ကို ငယ်လိုက်သောအခါ ချိန်မှတ်သည် ကြက်ခြေခတ်ဆံချည်မှာအနည်းငယ်ရွေ့သွားလျှင် တယ်လီစကုပ်ကို မိုးပေါ်ထောင်၍ မျက်ကပ်ကရိယာကွင်းအားဖြင့် ကြက်ခြေခတ်ဆံချည်ကို ထိထိကျကျချိန်ညှိပါ ထို့နောက် တယ်လီစကုပ်ကို မူလချိန်မှတ်သို့ နှိမ့်လိုက်ပြီး လိုအပ်သလို ပြန်ချိန်ပါ။

Striding level - တယ်လီစကုပ်ဝင်ရိုးနှင့်အပြိုင်ဖြစ်ရန် level ရေချိန်ကို ချိန်ညှိ၍ (၁) tangent screw နတ်ကိုလှည့်ခြင်းဖြင့် ဘူးပေါင်းအား အလယ်သို့ရွှေ့ပါ။ (၂)ရေချိန်ကို ရှေ့ - နောက်ပြောင်းပြန်ရွှေ့ပါ။ (၃) အကယ်၍ ဘူးတောင်းက ဗဟို မကျခဲ့လျှင် ဘူးပေါင်းအား ဗဟိုအကြက်ထက်ဝက်သို့ရွှေ့ရန် ရေချိန်ပေါ်မှ capstan screw နတ်ကို လှည့်ပါ။ (၄) tangent screw ကို အသုံးပြု၍ နောက်တစ်ကြိမ် ဗဟို သို့ ချိန်ယူပါ။ (၅) ရေချိန်ကို ပြောင်းပြန်နေရာရွှေ့ပါ။ ထိုသို့ ပြောင်းပြန်ထားသော အခါ ဘူးတောင်းက ဗဟိုသို့ရောက်သည်အထိ ဤနည်းများကိုထပ်ကာလုပ်ဆောင်ပါ။

Magnetic needle - သံလိုက်အိမ်မြှောင်က ဝိုက်စောင်းလွန်းသဖြင့် compass ဘူးကိုလိုနေလျှင် levelသို့ ရောက်သည်အထိ သံလိုက်အိမ်မြှောင်ပေါ်မှ ချိန်ညှိသော အလေး balancing weight ကို ၎င်းတလျှောက်၌ ရွှေ့ပါ။

alidade လွတ်ကျခဲ့လျှင် (၁) alidadeကို ခိုင်မာသော level မျက်နှာပြင်ပေါ်၌ထား ကာ (၂) retaining ring အဝိုင်းကိုလျှော့ပြီး တယ်လီစကုပ်အား ၎င်း၏ ရပ်သည့် နေရာ၌ တခိုင်အမာရောက်သည်အထိလှည့်၍ (၃) အဝေးအမှတ်တစ်ခုသို့ လှမ်းချိန် ကာ parallax ကို ချိန်ညှိ၍ (၄) tangent screw ဖြင့် တယ်လီစကုပ်ကို အထက်-အောက်နိမ့်မြင့်ပြုလုပ်ပြီး ချိန်ယူသောအမှတ်များက ဒေါင်လိုက် ကြက်ခြေခတ် ဆံချည်ပေါ်မှာ ရှိ-မရှိကြည့်၍ ကြက်ခြေခတ်ဆံချည်များအား စစ်ဆေးရမည်။ အကယ်၍ ထိုကဲ့သို့မဖြစ်ခဲ့လျှင် ကြက်ခြေခတ်ဆံချည်အိမ်၏ capstan screw လေးခုကိုလျှော့၍၎င်းအိမ်အားနည်းနည်းချင်းလှည့်ခြင်းဖြင့် ကြက်ခြေခတ်ဆံချည်ကို

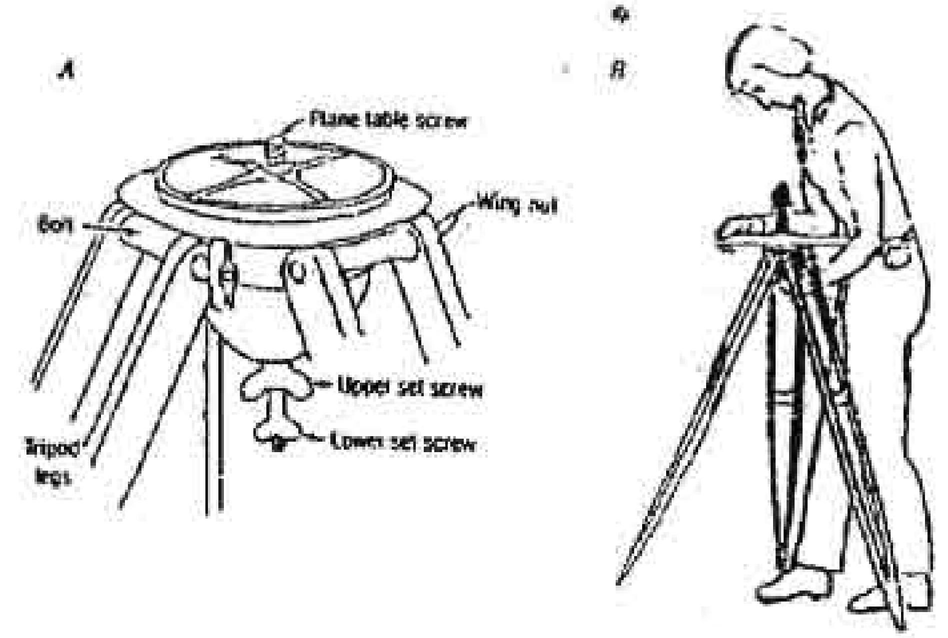
လှည့်လိုက်သည်။ထို့နောက် retaining ring ကိုလျှော့၍ တယ်လီစကုပ်အား (၁၈၀˚) လှည့်ပြီး ကြက်ခြေခတ်ဆံချည်များက ချိန်ယူသော အမှတ်များ၌ ရှိ-မရှိ ကြည့်ခြင်းဖြင့် collination လမ်းကြောင်း (တယ်လီစကုပ်ကိုဖြတ်သွားသော ဝင်ရိုးပါ လမ်းကြောင်း)ကို စစ်ဆေးနိုင်သည်။ အကယ်၍ ၎င်းတို့အတိုင်းမရှိလျှင် တယ်လီစကုပ်ကို လှည့်လိုက်သောအခါ ကြက်ခြေခတ်ဆံချည်များက ချိန်ယူသော အမှတ်ပေါ်၌ ရောက်ရှိသည့်တိုင်အောင် capstan screw အစုံတစ်ခုစီအား လှည့်ရမည်။

၈ - ၃ Plane Table, Mapping Sheets and Tripod

plane table သည် ၎င်း၏သုံးချောင်းထောက် tripod သို့ တပ်ဆင်ရန် အောက်ခြေအပြား base plate တစ်ခုပါသော နိုင်မာစွာတည်ဆောက်ထားသည့် ပုံဆွဲအပြားချပ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ၎င်းအပြားချပ်သည် ၎င်း၏မျက်နှာပြင်၏ အစိတ်အပိုင်းအများစုမှ မတ်စောက်သောတောင်အောက် လှမ်းချိန်မှုများပြုလုပ်နိုင်အောင် သေးငယ်သည့် (၁၈ × ၂၄ လက်မ) အကျယ်ရှိသည်။

Plane table sheets များကို ပြုလုပ်ပြီးသား ဝယ်ယူနိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) ပစ္စည်းအမျိုးမျိုးမှ အလွယ်တကူ ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ပစ္စည်းများ ရွေးချယ်သော အကြောင်းအချက်များမှာ ခိုင်မာမှု၊ နူးညံ့မှု၊ စိုထိုင်းခံနိုင်မှု (အထူးသဖြင့် အလျားအနံ အပြောင်းအလဲ) ကျယ်ပြန့်မှု၏အပူကိန်း thermal coefficient of expansion နှင့် ရောင်ပြန်မှု (အဖြူ သို့မဟုတ် metal sheet မှ နေရောင်ပြန်ခြင်းက ပြဿနာရှိသည်။) တို့ဖြစ်ကြသည်။ အဖိုးမတန်သော အရွက်မှာ အညိုရောင်ဖျော့စာရွက်၏ သီးခြားအရွက်တွေပေါ်မှာ ကပ်ထားသည့် အထူအလတ်စားရှိသော ပလတ်စတစ်အကြည် (Mylar) ဖြစ်သည်။ ခရိုအဝေးကြီးအတွက် triangulation မြေပုံမိုင်(ခန်း ၈-၇) အတောအတွင်းမှ လွဲ၍ ကြုံခြင်းနှင့် ကျယ်ခြင်းတို့က မြေပုံစကေးကို အပ းကြီးမပြောင်းလဲနိုင်။

Plane table သုံးချောင်းထောက်၌ သစ်သားခြေထောက်သို့ နတ်တိုင် လိပ်ပြာနတ်ခေါင်းတို့ဖြင့် တပ်ထားသော Johnson head ခေါင်းတစ်ခုပါသည်။ ၈. ၂) သုံးချောင်းထောက်ခြေထောက်များအား အထောက်အထန်ဖြေဘဲ (၄၅ မန့်တွင်ကညွှန်ရှိနေစေရန် လိပ်ပြာနတ်ခေါင်းများကိုခပ်ကြပ်ကြပ်ထားရမည်။Johns ခေါင်းအား plane table ကို အလွယ်တကူ level ချိန်၍ အလွယ်တကူချိန်သနိုင် ပုံစံဆွဲထားပြီး အောက်ပါအဆင့်များ လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။



ပုံ ၈. ၂ A. Johnson head နှင့် plane table သုံးချောင်းထောက်၏အပေ ပိုင်း။ head ၏ ခွက်ပုံသဏ္ဍာန်က နတ်ခေါင်းတွေလျှော့ထားလျှင် plane table ‹ မည်သည့်လားရာဘက်သို့မဆို အတော်အတန်ငိုက်စောင်းနိုင်စေသည်။ B. alidad ၏ အပြားပေါ်မှ ရေချိန်ကိုကြည့်၍ plane table အား level ညှိနိုင်သည်။

၁။ သုံးချောင်းထောက်အား ၎င်း၏ခြေထောက်များက ခေါင်လိုက်မှ (၃၀)ခန့် ထောင်ပါ။ Johnson ခေါင်း၏ နတ်ခေါင်းနှစ်ခုလုံးကိုလျှော့၍ head ၏ အပေါ် (အမိက) အပိုင်းအား အထက်အောက်တည့်တည့် ဖြစ်အောင်ရွှေ့ပါ။

၂။ နတ်ခေါင်းနှစ်ခုလုံးကိုကြပ်ပြီး plane table အား head ၌ ခိုင်ခိုင်မာမာ အံကျဖြစ်အောင် နတ်ကြပ်ပါ။

၃။ ထိုအစုအဖွဲ့ကြီးအား ရောက်ရှိနေသော station ပေါ်၌ ထားပါ။ မြေပုံကို အကြမ်းဖျင်းနေရာချထားရာ၌ station ၏ မြေပေါ်အမှတ်အသားသည် မြေပုံပေါ်ရှိ သက်ဆိုင်သော အမှတ်အောက်တွင် တည်ရှိနေပါစေ။

၄။ သုံးချောင်းခြေထောက်များအား နေရာရွှေ့ခြင်းဖြင့် ဘုတ်ပြားကို အကြမ်းဖျင်း ရေချိန်-ချိန်ပါ။ မတ်စောက်သော ဆင်ခြေလျှောများ၌ ခြေထောက် နှစ်ချောင်းကို တောင်အောက်ဘက်မှာထားပါ။

၅။ သုံးချောင်းခြေထောက်များကို မြေကြီးထဲသို့ ဖိသွင်းပါ။ (သို့မဟုတ်) ကျောက်တုံးတွေနှင့် ဖိညှပ်ပါ။ သို့မှသာ ၎င်းတို့က နေရာတကျ ခိုင်မြဲမည်။

၆။ striding level မပါသော alidade ကို ဘုတ်ပြား၏ အရှည်နှင့်အပြိုင် ဘုတ်ပြား၏အလယ်၌ ထားပါ။

၇။ ဘုတ်ပြား၏ တစ်ဘက်နခမ်းအား လက်တစ်ဘက်ဖြင့် ဆုပ်ကိုင်၍ ဘုတ်ပြားကို ထိုလက်တန်၏အောက်၌ထိန်းကိုင်ကာ ဘုတ်ပြား၏မိမိဘက်နခမ်းအား ခါးဖြင့်ခိုင်ခိုင်မာမာဖိထားပါ။ (ပုံ။ ၂ B)

၈။ လွတ်နေသော လက်ဖြင့် Johnson ခေါင်း၏နတ်ခေါင်းနှစ်ခုလုံးကို လျှော့၍ ဘုတ်ပြားပေါ်မှ ရေချိန်အားကြည့်ပြီး ဘုတ်ပြားကို ရေချိန် ချိန်ပါ။

Johnson ခေါင်း၏ ယခုခေါင်လိုက်ဝင်နိုးပေါ်၌ ဘုတ်ပြားကိုလှည့်နိုင်ပြီး မြေပုံရေးဆွဲရန်အတွက် အောက်ပါအဆင့်များဖြင့် လုပ်ဆောင်နိုင်ပါသည်။

၁။ fiducial edge နခမ်းက ရောက်ရှိနေသော station ၏ မြေပုံအမှတ်ကို အလယ်မှဖြတ်ပြီး လှမ်းကြည့်ရမည့် station ၏ မြေပုံအမှတ်အားလည်း ဖြတ်သွား အောင် နေရာချပါ။

၂။ လှမ်းကြည့်ရမည့် station သို့ alidade က တည့်မနေသည့်တိုင်အောင် ဘုတ်ပြားအား ၎င်း၏ ခေါင်လိုက်ဝင်နိုးပေါ်၌ လှည့်ပါ။ လှမ်းကြည့်သော stationက ခေါင်လိုက်ကြတ်ခြေဆံချည်ပေါ်၌ တိတိကျကျ ကျရောက်စေရန် တယ်လီစကုပ်ထဲမှ လှမ်းကြည့်ပါ။

၃။ ကြက်ခြေဆံချည်ပေါ်၌ လှမ်းကြည့်သော station ရှိနေကြောင်း သေချာ
ပြီး Johnson ခေါင်း၏ အောက်နပ်ခေါင်းကို ကြပ်ပါ။

၄။ parallax အား စစ်ဆေး၍ ဘုတ်ပြားနှင့် သုံးချောင်းထောက်များသ
မြေပုံဆွဲနေစဉ်အတွင်းတွင် နေရာရွေ့မသွားနိုင်အောင် နိုင်မာကြောင်း သေ
အောင် ဆောင်ရွက်ပါ။

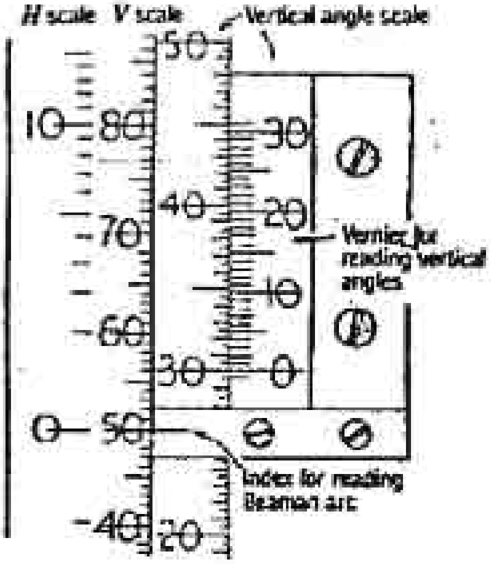
သံလိုက်မြောက်ကို အညွှန်းပြု၍ ဘုတ်ပြားကိုနေရာချထားနိုင်သ
သို့သော် သံလိုက်စက်ကွင်း၏ မိမိနေရာရှိသွေဖည်မှုအနည်းငယ်က ဤနည်းအတွ
တိကျမှု နည်းစေနိုင်သည်။ (Magnetic anomalies သို့ ကြည့်ပါ ။ အခန်း ၂-၅)

၈ - ၄ stadia တိုင်းတာခြင်းများ

alidade ကိုဖြတ်၍ လှမ်းကြည့်သောအခါ မျက်ကပ်မှန်ပြောင်း eyepiece
stadia ဆံချည်များ၏အကြား၌ ပေါ်နေသော တုတ်တံ၏အစိတ်အပိုင်းများသ
alidade မှ ထိုတုတ်တံသို့ အကွာအဝေး၏ ၁/၁၀၀ ဖြစ်အောင် ဆံချည်များ
အကွာအဝေးကို ထားရှိသည်။ ဤနည်းအားဖြင့် တုတ်တံပေါ်၌ ပိုင်းဖြတ်မှုသ
၁. ၂၃ (မီတာ သို့မဟုတ် ပေ) (ပုံ ၈. ၁)အိုပါက လှမ်းကြည့်သော အကွာအဝေ
သည် ၁၂၃ (မီတာ သို့မဟုတ် ပေ) ဖြစ်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း မြင်ကွ
လမ်းကြောင်းက ရေချိန်မကျလျှင် လှမ်းကြည့်သောအကွာအဝေးကို ရေပြင်
(မြေပုံ)အကွာအဝေးသို့ ပြင်ဆင်ရမည်။ လှမ်းကြည့်သော အကွာအဝေးကို ကွန်
မြေပုံဆွဲရန် (သို့မဟုတ်) အမြင့်များတင်ရန်အတွက် ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးတစ်
သို့လည်း ပြောင်းလဲရမည်။ ဤပြောင်းလဲမှုများအား အောက်၌ ဖော်ပြထားသ
အတိုင်း alidade အများစု၌ တပ်ဆင်ထားသည့် Beaman arc ကို အသုံးပြု
ဆောင်ရွက်ကြရမည်။ Beaman arc နည်း၏ နောက်၌ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်
ပြောင်းလဲမှုများကို လှမ်းကြည့်သော အမှတ်သို့ ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်အား တိုင်းတာ
ဒေါင်လိုက်နှင့် ရေပြင်ညီအကွာအဝေးများကိုတန်ိုက်နိုက်ကြည့်နည်းဖြင့်လည်း ပြုလု
နိုင်သည်။ နောက်ဆုံး၌ stadia သို့ (ဆင်ခြေလျှော) အကွာအဝေးများကို အချို့

မြေတိုင်းစာအုပ်များ၌ ပါရှိသော stadia slide rule (သို့မဟုတ်) stadia reduction tables များအား အသုံးပြု၍ ရေပြင်ညီနှင့် ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးများသို့ ပြောင်းလဲနိုင်သည်။

<u>Beaman Arc</u> ၌ ဒေါင်လိုက်ဒေါင့် arc ၏ အနီးတွင် ကပ်လျက် စကေးနှစ်ခုကို မျဉ်းများဖြင့် စိတ်ပိုင်းထားပြီး သီးခြားအညွှန်း index များဖြင့်ဖတ်ရသည်။ (ပုံ ၈. ၃)



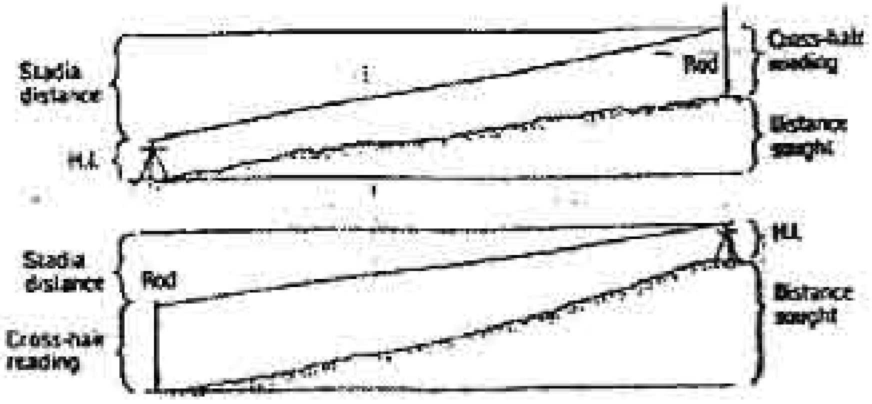
ပုံ ၈. ၃ ၊ Beaman arc နှင့် ဒေါင်လိုက်ဒေါင့် arc တို့၏အလယ်ပိုင်း ။ ၎င်း၌ မြင်ကွင်း၏ ရေပြင်ညီမျဉ်းကို ညွှန်ပြနေသော အညွှန်းတွေ့ပါသည်။ ပုံဆွဲပြထားသော arcs များသည် နှမ်းနှားကပ်လျှက် edge - mounted တည်ဆောက်ထားပြီး alidade ၏ နောက်ဘက်မှ ဖတ်ရသည်။ ပုံ ၈. ၁ ရှိ alidade ပေါ်၌ arcs များသည် ဘေးမှ side - mounted တည်ဆောက်ထားပြီး ကရိယာ၏ ဘယ်ဘက်ဘေးမှ ဖတ်ရသည်။

H စကေးမှာ ရေပြင်ညီပြောင်းလဲခြင်းအတွက် အသုံးပြုရပြီး အညွှန်းမျဉ်းအား V စကေးကို ဖြတ်၍ မျက်မြင်ဆွဲဆန့်ပြီး ဖတ်ရသည် ။ H ဖတ်ခြင်းအား

ရေပြင်ညီ မြင်ဆင်ချက်ရရန် stadia ပိုင်းဖြတ်မှုဖြင့် မြှောက်ရသည်။ ဥပမာ အကယ်၍ stadia ပိုင်းဖြတ်ခြင်းက (၃. ၅၃)နှင့် H ဖတ်ခြင်းက (၃. ၂)ဆိုပ ရင်းတို့၏မြှောက်လဒ် (၁၁. ၃)ကို stadia အကွာအဝေး (၃၅၃) မှ နုတ်ခြင်း ရေပြင်ညီအကွာအဝေး (၃၄၂)ရသည်။

ပုံ (၈. ၃)၌ ပြထားသည့်အတိုင်း စကေးသည် ရေပြင်ညီမြင်ကွင်းတ အတွက် (၅၀)ဟု ဖတ်သည်။ ဒေါင်လိုက်မြင်ဆင်ဆခွဲကိန်း vertical correcti factor ရရန် ဤကိန်းဂဏန်းအား V ဖတ်ခြင်းမှ နုတ်ခြင်းဖြင့် အမြင့်သို့ တိမ်းစေ မြင်ကွင်းအတွက် အနုတ်ဆခွဲကိန်းများ negative factor နှင့် အနိမ့်မြင်ကွင်းအတွ အပေါင်းဆခွဲကိန်းများ positive factors ရရှိသည်။ ထို့နောက် ဒေါင်လိုက်မြင်ဆ ဆခွဲကိန်းအား stadia ဖြတ်ခြင်းဖြင့် မြှောက်သောအခါ alidade ၏ အထ (သို့မဟုတ်) အောက် ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးရသည်။ ဥပမာ - V ဖတ်ခြင်း (၄ နှင့် stadia ဖြတ်ခြင်း (၃. ၅၃)တို့မှ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေး (၄၇ - ၅၀)× (၃. ၅ (သို့မဟုတ်) (-၁၀. ၆)ရသည်။

ထို့နောက် တုတ်တံထောင်သည့်မြေကြီးပေါ်ရှိ အမြင့်ကိုရရန် alidade တုတ်တံပေါ်ရှိ ဖတ်ယူသောအမှတ်သို့ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးအား ပြင်ဆ ပြောင်းလဲရမည် ဖြစ်ပါသည် (ပုံ ၈. ၄)



ပုံ ၈. ၄ ၊ ဒေါင်လိုက် stadia အကွာအဝေးမှ H.I , ကြက်ခြေဆံချည်ဖတ်ခြင်းနှင့် အမှတ်နှစ်ခုတို့၏ အကြားရှိ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးတို့သို့ ဆက်စပ်ပုံ

ကရိယာ၏အမြင့်တစ်ခု (တစ်ခါတစ်ရံ အသိုကောက်အားဖြင့် E.I) ရရန် မြေကြီးပေါ်ရှိ alidade ၏ အမြင့်အား ပထမဦးစွာ နေရာယူထားသော station ၏ အမြင့်ထဲသို့ ပေါင်းထည့်ရမည်။ ထို့နောက် အထက်ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ပင် တုတ်တံပေါ်ရှိ ကြက်ခြေဆံချည်ဖတ်ခြင်းအား (_) လက္ခဏာပေး၍ stadia အကွာအဝေးမှ တွက်ချက်ထားသော ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးသို့ အက္ခရာသင်္ချာနည်းဖြင့် ပေါင်းထည့်ရမည်။ ဥပမာ - ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးက (-၁၀. ၅)နှင့် ကြက်ခြေဆံချည်ဖတ်ခြင်းက (၆. ၅)ဖြစ်လျှင် အမြင့်ခြားနားချက်က(-၁၀. ၅- ၆. ၅) (သို့မဟုတ်) (-၁၇)ဖြစ်သည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် တုတ်တံထောင်ထားသော မြေပေါ်ရှိ အမြင့်သည် ကရိယာအမြင့်ထက် (၁၇)နည်းသည်။

<u>Stadia မြေတိုင်းခြင်းအတွက် တုတ်တံများ</u> - စံရေချိန် - ချိန်တုတ်တံ standard leveling rod (Philadelphia rod) တစ်ခုသည် စကေးကြီးမြေပုံထုတ်ပါက မြင်ကွင်း ၁၀၀ မီတာ (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်နည်း၍ သင့်တော်ပြီး ဝေးဝေးချိန်မြင်ကွင်းများ လိုအပ်သောတိုင်းတာမှုများအတွက် stadia တုတ်တံသည် ပေများနှင့် ၎င်း၏ ဆယ်စိတ်များ (သို့မဟုတ်) မီတာများနှင့် ၎င်း၏ဆယ်စိတ်များကို စိတ်ပိုင်းထားကြသည်။ stadia တုတ်တံများသည် စံနမူနာအားဖြင့် (၁၀) မှ (၁၅)ပေ (၃ မှ ၅မီတာ) ရှည်၍ ပိုရှည်သော တုတ်တံများသည် ပတ္တာဖြင့် ဆက်ထားကြ (သို့မဟုတ်) အလယ်ခေါင်မှ ခွဲပစ်နိုင်ကြသည်။ စိတ်ပိုင်းထားသော ပုံစံများ၏ တောက်ပမှုနှင့် ထင်ရှားမှုများက ကရိယာဖတ်ရာ၌ တိကျမှုအပေါ် သက်ရောက်မှုရှိသဖြင့် တုတ်တံများကို သေသေချာချာကိုင်တွယ်၍ ရံဖန်ရံခါ သန့်ရှင်းမှုပြုပြီး လိုအပ်လျှင် ဆေးသုတ်ရမည်။ stadia မြင်ကွင်းယူသောအခါ ဖြစ်နိုင်လျှင် အမှတ်အသားပြုသော မျက်နှာပြင်ကနေရောင်လာသည့်ဘက်၌ရှိနေအောင် တုတ်တံကိုကိုင်ထားသင့်သည်။

တုတ်တံကို ကိုင်ထားသူသည် ၎င်း၏ ပန္နက်ချိန်သီး plumb အား ၎င်း၏ လက်မှားများအတွင်း၌ ချိန်ညှိ (သို့မဟုတ်)လေတိုက်လျှင် clinometer နှင့် ချိန်ညှိ၍ ကိုင်တွယ်ရမည်။ တုတ်တံကိုင်ထားသူသည် မှတ်တမ်းစာအုပ်တစ်အုပ်၌ station တစ်ခုစီကိုလည်း ဖော်ပြပြီး နံပါတ်စဉ်များတတ်မှသာ မြေတိုင်းကရိယာကိုင်သူ၏ မှတ်တမ်းထဲမှနှင့် မြေပုံပေါ်မှ သက်ဆိုင်ရာနံပါတ်များနှင့်တိုက်ဆိုင်ကြည့်ရှုနိုင်သည်။

<u>Beaman - arc procedure</u> နည်းလမ်းများသည် ဤနေရာ၌ ဖော်ပြရာတွင် ၁း၁၀,၀၀၀ စကေးလက်ကြီးသောမြေပုံရေးဆွဲခြင်းများနှင့် ၂၅၀မီတာ(၈၀၀ပေ)ထက် နည်းသော အကွာအဝေးများအတွက်ဖြစ်သည်။ plane table မြေတိုင်းခြင်း၌ အတော် အသင့်အတွေ့အကြုံရှိသူများပင် ဆောင်ရွက်ရမည့်အဆင့်များကို ထူးထူးခြားခြား လိုအပ်ချက်များအရ အလွယ်တကူ ပြင်ဆင်ပြောင်းလဲနိုင်သည်။ အကယ်၍ ဂဏန်း တွက်စက်မရှိလျှင် မှတ်တမ်းစာအုပ်၏ စာမျက်နှာတစ်ခုစီ၏ အောက်ဘက်ပိုင်းကို တွက်ချက်ရန်အတွက် ထားသင့်သည်။ (ပုံ ၈.၅)

Party, date	Plane table at	Rod pt.	Stadia intercept	Beaman V	Beaman H	H x stad. intercept	Horiz. dist.	V factor
Emery,	P3 Elev = 510.2	1	2.85	56	6.5	1	284	+4
Willis	H.I = 4.3	2	3.32	40	1.0	3	329	-10
4 June 63	Elev inst = 514.5	3	4.39	75	5.5	27	412	+25

V factor x stad. int.	Cross-hair reading	Net diff. in elev.	Elev. at rod	Remarks
+11.4	-5.5	+6	520.5	Crossing of road and stream
-33.2	-10.5	[illegible]	[illegible]	Base of [illegible] steep gully
+109.5	3.0	+109.5	624	Lg. oak at ridge crest

ပုံ ၈.၅ Beaman arc ဖြင့် stadia မြေတိုင်းခြင်းအတွက် မှတ်တမ်း

တုတ်တံမှတ်တမ်းရှိ သက်ဆိုင်သောနံပါတ်များနှင့် ဖော်ပြချက်များ၌ အတိုချုပ်မှတ်ချက်များက အဓိက station များအတွက် အထောက်အကူပြုသည်။ ဤနေရာ၌ ဖော်ပြထားသော လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများတွင် တုတ်တံကိုင်သည့်ပုဂ္ဂိုလ်က အဓိကဘူမိဗေဒလေ့လာမှုများအား မှတ်တမ်းယူသည်။

plane table ကို နေရာချထားပြီးသောအခါ (အခန်း ၈-၃)ကရိယာ၏ အမြင့်အား stadia တုတ်တံဖြင့် တိုင်းတာ၍ station ၏အမြင့်သို့ ပေါင်းထည့်ခြင်းဖြင့် ကရိယာ၏ ပင်လယ်ပြင်မှ အမြင့်ရသည်။ ၎င်းကို ပုံ (၈. ၅)ကဲ့သို့ မှတ်တမ်းတင်နိုင်သည်။ ထို့နောက် မြေပုံရေးဆွဲခြင်းကို အောက်ပါအတိုင်း စတင်နိုင်သည်။

၁။ တယ်လီစကုပ်၏ အပေါ်ဘက်တစ်လျှောက်မှ လှမ်းကြည့်ခြင်းဖြင့် တုတ်တံသို့ alidade ကလှမ်းချိန်ကာ ရောက်ရှိနေသော station အား အမှတ်အသားပြုသည့် အမှတ်သည် fiducial edge နားမှာ ကျရောက်မှုသေချာပါအောင် ဆောင်ရွက်ပါ။ တော်တော်လေး ဂရုတစိုက်ပြုလုပ်ပြီး တယ်လီစကုပ်ကို ဖြတ်သန်း၍ တုတ်တံကို မြင်ရအောင်ကြည့်ခြင်းဖြင့် ဒေါင်လိုက်ကန့်လန့်ဆံချည်အား တုတ်တံပေါ်သို့ ကျရောက်စေရန် alidade ကို အနည်းငယ်သာ နေရာရွှေ့ရန်လိုအပ်မည်။ ဤအရာများကိုပြုလုပ်ပြီးသောအခါ fiducial edge နခမ်းသည် ရောက်ရှိနေသောအမှတ်မှ ခဲတန်မျဉ်းတစ်ကြောင်းအကွာမှာ တည်ရှိနေရမည်။

၂။ ချွန်ထက်သော 8H (သို့မဟုတ်) 9H ခဲတန်ဖြင့် မျဉ်းကြောင်းတစ်ကြောင်းဆွဲပါ။ အပ်ပေါက်ကို အနှောင့်အယှက်မဖြစ်ရန် မျဉ်းကြောင်းအား အမှတ်နေရာ၌ မရောက်မီ အနည်းငယ်အလိုမှာ ရပ်လိုက်ပါ။

၃။ axis clamp screw ကို ကြပ်လိုက်ပါ။ ထို့နောက် stadia ဆံချည်သည် တစ်ပေ (သို့မဟုတ်) မီတာအစိတ်အပိုင်းတစ်ခုလုံးပေါ်၌ အတိအကျကျရောက်သည် အထိ တယ်လီစကုပ်ကို tangent screw ဖြင့် ရွှေ့ပါ။ parallax (အခန်း ၈-၂) ကို စစ်ဆေး၍ ဆုံချက်အား လိုအပ်သလို ပြင်ဆင်ပါ။ အဘယ့်ကြောင့်ဆိုသော် ၎င်းတို့သည် ဖတ်ယူရာ၌ အရေးအကြီးဆုံးဖြစ်သည်။ အခြား stadia ဆံချည်ဖြင့် ယှဉ်တွဲ၍ အပြည့်များနှင့် ဆယ်လီစိတ်များကို ရေတွက်၍ ရာလီစိတ်များကို ခန့်မှန်းယူခြင်းဖြင့်

Vertical - angle procedure ဒေါင်လိုက်ထောင့်လှစ်ထိုးလုပ်နည်းများ
Beaman arc မပါသောကရိယာများ၌အသုံးပြုသည်။ tangent နှင့် cosine functi
လေယားတွေပါသော လက်ကိုင်ဂဏန်းတွက်စက်တစ်ခုရလျှင် ဤနည်းလမ်းသ
Beaman arc နည်းထက် ပိုကောင်းသည်။ ဤလုပ်ဆောင်နည်းများသည် vertical
angle arc နှင့် ၎င်း၏ vernier စကေးအပေါ်၌ အခြေခံထားခြင်းဖြစ်ရာ ၎င်းတို့
ပထမဦးဆုံး ဖော်ပြမည်။

စံ alidade များသည် (၃၀)ထက် အနည်းငယ်သာ မြင့်နိုင် (သို့မဟုတ်
နိမ့်နိုင်သောကြောင့် vertical-angle သည် (၆၀)အထိသာပါသည်။ စကေးကို (၃၀
အပိုင်းအခြားဖြင့် မှတ်သားထားပြီး သုညနားကပ်သောထောင့်များ၏ လက္ခဏာအ
ဖတ်ရာနှင့်မှတ်သားရာ၌ ဖြစ်ပေါ်သည့်အမှားများကို ပယ်ဖျောက်ရန် ၎င်း၏ ' 0
သို့မဟုတ် ချေပြင်ညီအမှတ်အသားက ဂဏန်း (၃၀)ဟုပေးသည်။ (ပုံ ၈. ၃) ဝ
အကြောင်းကြောင့် vertical - angle scale ပေါ်မှ ဖတ်ရသောကိန်းဂဏန်းထဲ
ကိန်းဂဏန်း (၃၀)ကိုနုတ်ရပြီး မြင့်ထောင့်များအတွက် အပေါင်းလက္ခဏာများနှင့်
နိမ့်ထောင့်များအတွက် အနုတ်လက္ခဏာများပေးသည်။

Vernier စကေးသည် တစ်မိနစ်အစိတ်အပိုင်းတွေ မှတ်သားထားခြင်း
ဖြစ်ပြီး vertical - angle scale ပေါ်ရှိ အမှတ်အသားများထက် အနည်းငယ်နည်း
သည်။ (vernier အမှတ်အသား ၃၀က vertical - angle အမှတ်အသား ၂၉ နှင့်
အတိအကျ ညီမျှသည်) vernier ၏ မည်သည့်အမှတ်အသားက vertical - angle
စကေးမှ မည်သည့်အမှတ်အသားနှင့် အတိအကျကိုက်ညီသည်ဟု ၎င်းကို ဖတ်ရ
သည်။ ဥပမာ - ပုံ (၈. ၃)၌ vernier ၏ သုညအမှတ်အသားသည် vertical -
angle စကေးမှ (၃၀)အမှတ်အသားနှင့် အတိအကျကိုက်ညီသဖြင့် (၃၀)ဟု ဖတ်ရ
(မိနစ်မရရှိ)သဖြင့် ထောင့်မှာ (၃၀-၃၀) သို့မဟုတ် သုညဖြစ်သည်။ တယ်လီစကုပ်က
(၄° ၁၂') မြင့်တက်နေလျှင် vernier အမှတ်အသားသည် vertical - angle စကေးမှ
(၃၄)အမှတ်အသား၏ အပေါ်ဘက်၌ကျရောက်နေပြီး vernier (၃၄')အမှတ်
(၎င်းအမှတ်အသားတစ်ခုတည်းသာ) vertical - angle စကေးပေါ်မှ အမှတ်အသား

တစ်ခုနှင့် ကိုက်ညီနေမည်။ ထို့အကြောင်းကြောင့် ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်များကို ဤအဆင့်များဖြင့် ဖတ်ယူသည်။ (၁) vernier စကေး၏ သုညအမှတ်အသားသည် ဒေါင်လိုက်ဒေါင့် arc ၏ မည်သည့်အမှတ်အသားနှင့် ထိတွေ့သည်ကို မှတ်သားပါ။ ၎င်းကို အနီးဆုံး (၃၀')ထိ ဖတ်ခြင်းကို ပေးမည်။ (၂) ၂ဆ (သို့မဟုတ်) ၃ဆချဲ့ မှန်ဘီလူးတစ်ခုကိုအသုံးပြု၍ vernier ၏ မည်သည့်အမှတ်အသားက ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်စကေးပေါ်ရှိ မည်သည့်အမှတ်အသားတစ်ခုနှင့် အတိအကျကိုက်ညီသည်ကို ရှာပါ။ (၃) မိနစ်ဖြင့် ဖြစ်သော နောက် vernier ဖတ်ခြင်းကို အဆင့် (၁)၌ ရရှိသည့် ကိန်းဂဏန်းထဲသို့ ပေါင်းထည့်ပါ။ ဥပမာအားဖြင့် vernier သုညသည် ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်စကေး၏ (၂၀ံ ၃၀')နှင့် (၂၁ံ)အမှတ်အသားတို့၏ကြား၌ ကျရောက်၍ vernier ၏ (၂၂')အမှတ်အသားက ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်အမှတ်အသားတစ်ခုနှင့် အတိအကျကိုက်ညီလျှင် ဖတ်ခြင်းမှာ (၂၀ံ ၅၂')နှင့် ဒေါင့်မှာ (၂၀ံ ၅၂' - ၃၀ံ) သို့မဟုတ် (-၉ံ ၀၈')ဖြစ်သည်။ အဆုံး၌ vernier ၏ မည်သည့်အမှတ်အသားတစ်ခုကမျှ ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်အမှတ်အသားတစ်ခုနှင့်အတိအကျမကိုက်ညီလျှင် ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်အမှတ်သားနှစ်ခုနှင့်အနီးစပ်ဆုံး (၃၀")သို့မဟုတ် arc ၏ (၂၀")ထိ ခန့်မှန်းယူနိုင်သည်။ ဤနောက်ဒီဂရီ၏တိကျမှုကို အများအားဖြင့် stadia နှင့် မြေပုံထုတ်ခြင်း၌ မလိုအပ်သော်လည်း ထိန်းချုပ်မြေတိုင်းခြင်းမှာ လိုအပ်မည်။ (အခန်း ၈-၇)

ဒေါင်လိုက်ဒေါင့် stadia ဆောင်ရွက်နည်း၏ အဆင့်အများစုမှာ Beaman-arc ဆောင်ရွက်နည်းတွေနှင့် အတူတူ (သို့မဟုတ်) ဆင်တူကြသည်။ Beaman - arc အချက်အလက်များအား မှတ်တမ်းယူခြင်းနှင့် တွက်ချက်ခြင်းအတွက် ကော်လံများအား (၁) ဒေါင်လိုက်ဒေါင့် (၂) ချောင်းညီအကွာအဝေးနှင့် (၃) ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးတို့ကို မှတ်တမ်းယူသော ကော်လံများဖြင့် အစားထိုးခြင်းမှတပါး ကရိယာမှတ်တမ်းစာအုပ်သည် ပုံ (၈. ၅)နှင့် တူသည်။

stadia လုပ်ဆောင်နည်းများထဲရှိ ပထမအဆင့် (၃)ခုသည် Beaman - arc လုပ်ဆောင်နည်းအတွက် အပေါ်၌ပေးထားသည်တို့နှင့် အတိအကျ တူကြသည်။ vernierသုညအမှတ်အသားအားဒေါင်လိုက်ဒေါင့်စကေးပေါ်ရှိ(၃၀)အမှတ်အသားသို့

ယူခြင်းမှလွဲ၍ အဆင့် (၅)သည် ဆင်တူဖြစ်၍ အဆင့်(၆)၌ ဒေါင်လိုက်ဒေါ
ဖတ်ပြီး (ဖော်ပြထားသကဲ့သို့) မှတ်တမ်းတင်သည်။ အဆင့် (၇)နှင့် (၈)တို့
လုပ်ဆောင်နည်းနှစ်မျိုးလုံး၌ အတိအကျတူကြသော်လည်း stadia တွက်ချက်
(၉နှင့်၁၀)တို့ ပြုလုပ်သောအဆင့်များအား အောက်ပါအဆင့်သုံးခုဖြင့် အစာ
ကြသည်။

၁။ stadiaအကွာအဝေးရရန် stadia ဝိုင်းဖြတ်ခြင်းအား (၁၀၀)ဖြင့် မြှောက်

၂။ မှန်ချိန်ခြင်းက ရေပြင်ညီမဟုတ်လျှင် တတ်ထံသို့ ရေပြင်ညီအကွာအ
ရရန် (နှင့် မှတ်တမ်းယူရန်) stadia အကွာအဝေးကို ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်၏ cosine
နှစ်ထပ်ကိန်းနှင့် မြှောက်ပါ။

၃။ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးရရန် (နှင့်မှတ်တမ်းယူရန်) ရေပြင်ညီအကွာအ
ကို ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်၏ tangent နှင့် မြှောက်ပါ။

ထို့နောက် လုပ်ဆောင်နည်းအား Beaman - arc လုပ်ဆောင်နည်း
အဆင့် (၁၁)နှင့် (၁၂)တို့ဖြင့် ပြီးမြောက်စေသည်။

<u>Stadia constant နှင့် stadia interval</u> - တိုင်းတာခြင်းတစ်ခုအတွက် ဖေ
သော အမှတ်သည် အပြင်ဘက်မှ ဆုံချက်ယူသည့် alidade ၏ ဝင်ရိုး (pedesta
ပေါ်၌မဟုတ်ဘဲ အများအားဖြင့် ၎င်း၏ရှေ့တစ်ပေခန့်အကွာမှ ဖြစ်သည်။ stad
constant ကိန်းသေဟုခေါ်သော ဤအကွာအဝေးတို့ကို ကရိယာသေတ္တာ
ထုတ်လုပ်သူကဖော်ပြထားသည်။ ၁း၁၀၀၀ (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်များသော အလွ
ကြီးသည့် စကေးများ၌သာ ဤကိန်းသေတို့ အသုံးပြုရန်လိုအပ်သည်။ သို့သေ
stadia interval factor ကို ရှာရာ၌ ၎င်းကိုအသုံးပြုရမည်။

alidade အများအပြားရှိ stadia ဆံချည်များသည် stadia အချိုး ၁း၁၀
အတိအကျပေးအောင် ဆောင်ရွက်မထားကြ။ ကွာခြားချက်မှာ ထည့်သွင်းမစဉ်းစာ
လောက်အောင် စံနမူနာအားဖြင့် အလွန်သေးငယ်သော်လည်း အချို့ alidades မျာ
အတွက် စကေးကြီးမြေပုံရေးဆွဲရာ၌ ထူးထူးခြားခြား တိကျမှုမရှိအောင် သက်ရောက်မှ

ရှိနိုင်သည့်အထိပမာဏကြီးသည်။ အမှန်တကယ် stadia intervalကြားအကွာအဝေး ကို တိတ်ကြိုးဖြင့် အတိအကျတိုင်းထားသော အကွာအဝေး (၁၀၀)ပေ (သို့မဟုတ် ၁၀၀ မီတာ)၌ မှန်ချိန်သည့်မျဉ်းအား အတိအကျဒေါင့်မှန်ပြု၍ ကိုင်ထားသော စိတ်ပိုင်းထားသည့် စကေးများကို လှမ်းကြည့်ခြင်းဖြင့် ရှာဖွေရမည်။ တိတ်ကြိုး၏ အတွင်းဘက်အဖျားကို ဖော်ပြထားသည့် stadia ကိန်းသေကျရောက်သောအမှတ်၌ ကိုင်ထားရမည်။ အကယ်၍ stadia ကြားအကွာအဝေးသည် (၁း၁၀၀)အချိုးမှ သိသိသာသာကွာခြားလျှင် stadia အကွာအဝေးတွက်ချက်မှုအားလုံးတို့၌ သုံးစွဲ ရမည်။

၈ - ၅ အဝေးမှန်ချိန်များအတွက်နည်းလမ်းများ

မှန်ချိန်များက သိပ်ဝေးလွန်း (သို့မဟုတ်) ခြုံဖုတ်နှင့် သစ်ပင်တွေ ထူထပ် လွန်းသဖြင့် stadia ကြား အကွာအဝေး၏ ထက်ဝက်ကိုပင် တိုက်ရိုက်ဖတ်မယူနိုင် လျှင် အောက်မှနည်းများသည် အများအားဖြင့် လုံလောက်သောရလာဒ်များရရှိမည်။

Gradienter or Stebinger နည်း - alidade အများစုပေါ်ရှိ tangent screw ကို တစ်ပတ်လှည့်လိုက်လျှင် တယ်လီစကုပ်အား stadia ကြား အကွာအဝေးတစ်ခု ရွေ့သွားအောင် တည်ဆောက်ထားသည်။ tangent screw ၌ တပ်ဆင်ထားသော gradienter (သို့မဟုတ်) stebinger ဘီးဝိုင်းကို အစိတ်အပိုင်း (၁၀၀)စိတ်ပိုင်းထား သည်။ ထို့ကြောင့် အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုသည် stadia ကြားအကွာအဝေး၏ $\frac{၁}{၁၀၀}$ ရှိသည်။ စိတ်ပိုင်းထားသော ဘီးဝိုင်းကို အောက်ပါတိုင်းတာမှုများ ပြုလုပ်ရန် အသုံးပြုသည်။

၁။ ချေပြင်ညီကန့်လန့်ဆံချည်က တုတ်တံပေါ်ရှိမြင်ရသည့် အနိမ့်ဆုံးစိတ်ပိုင်းမှု အပေါ်၌ ကျရောက်သည်အထိ tangent နတ်ခေါင်းအား နာရီလက်တံလည်သည့် ဘက်အတိုင်း လှည့်ပါ။ (ဆန့်ကျင်ဘက်လားရာအတိုင်းဆိုပါက တယ်လီစကုပ်က ရှောရှောရှူရှူ မရွေ့တတ်။)

၉။ ဤကိန်းဂဏန်းနှင့် gradienter ဖတ်ခြင်းကိုလည်းမှတ်တမ်းတင်ပါ။ (inde နှင့် မျက်နှာချင်းဆိုင်မှ gradienter ဘီးပိုင်းပေါ်မှာ) (ပုံ ၈. ၆)

၁၀။ ရေပြင်ညီကန့်လန့်ဆံချည်က တုတ်တံပေါ်ရှိ အမြင့်ဆုံးစိတ်ပိုင်းမှတ်အပေါ်သို့ ကျရောက်သည်အထိ tangent နတ်ခေါင်းဖြင့် တယ်လီစကုပ်ကို မြှင့်တင်ပါ။

Station occupied	Point sighted	Cross-hair readings	Grad. readings	Stadia distance	H	.01 H x stad. dist.	Horiz. dist.
41	15	3) 10.0	3) 0.62	4.5 x 100	2	.02 x 882	
		1) 5.5	1) 0.11	.51		= 18	864
		4.5	0.51	= 882			

ပုံ ၈. ၆ gradienter ဖတ်ခြင်းမှ ရေပြင်ညီအကွာအဝေးရရန် မှတ်တမ်းစာအုပ်နှင့် အချက်အလက်များ

၁၁။ ကန့်လန့်ဆံချည်ဖတ်ခြင်း နှစ်ခုအကြား ခြားနားချက်နှင့် gradienter ဖတ်ခြင်းနှစ်ခုအကြားခြားနားချက်တို့အား တွက်ချက်၍ မှတ်တမ်းတင်ပါ။ (ပုံ ၈. ၆) ပထမခြားနားချက်အား နောက်ခြားနားချက်နှင့်စား၍ ထိုအချိုးကို (၁၀၀)ဖြင့်မြှောက်ပါ။ ရလာဒ်မှာ stadia (ဆင့်ခြေလှေ့ာ)အကွာအဝေး ဖြစ်သည်။

၁၂။ သုံးရာမီတာထက်နည်းသော မှန်ချိန်မှုများ၌ Beaman H စကေးကိုဖတ်၍ ထိုကိန်းဂဏန်းအား stadia အကွာအဝေးကို ရေပြင်ညီအကွာအဝေးသို့ ပြင်ဆင်ရာတွင် အသုံးပြုပါ။ (ပုံ ၈. ၆) V စကေးနှင့် ၎င်းနှင့်သက်ဆိုင်သော ကန့်လန့်ဆံချည်ဖတ်ခြင်းများကို ဖတ်ယူပါ။ အခန်း (၈. ၄)၌ ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း V factor ကို ရယူ၍ ၎င်းအား stadia အကွာအဝေး၏ $\frac{၁}{၁၀၀}$ ဖြင့်မြှောက်ပါ။ ဤရလာဒ်သည် alidade နှင့် တုတ်တံပေါ်ရှိ ကန့်လန့်ဆံချည်၏ အမှတ်တို့၏အကြားရှိ ဒေါင်လိုက်

အကွာအဝေးဖြစ်သည်။ နောက်ဆုံး၌ ကုတ်တံထောင်ထားသော မြေပေါ်ရှိအမှတ်သို့ အမြင့်ခြားနားချက်ပေါင်းကိုရရန် ကန့်လန့်ဆံချည်ဖတ်ခြင်းအား အကွာရာသင်္ချာနည်းဖြင့် ပေါင်းပါ။

၆။ သုံးရာမီတာထက်ပိုသော မှန်ချိန်မှုများအတွက် Beaman arc နည်းများ (ရှေ့ကအဆင့်၌ကြည့်ပါ) သည် လုံလောက်စွာ တိကျမှုမရှိ၊ မှန်ချိန်မှုက ဒေါင့်နိမ့်၌ ဖြစ်လျှင် နောက်မှာဖော်ပြသည့်နည်းအတိုင်းသုံးပါ။ အကယ်၍ ဒေါင့်က ထိုနည်းအတွက် မတ်စောက်လွန်းလျှင် ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်တစ်ခုကို ဖတ်၍ အခန်း (၈. ၄)၌ ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း ချောင်ညီနှင့် ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးများအား ကြိဂိုနည်းဖြင့် တွက်ယူပါ။

<u>Stadia stepping ဖြင့် ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေး</u> သည် အနီးမှန်ချိန်များထက် အဝေးမှန်ချိန်များ၌ ပို၍ ချောင်ညီနီးပါးကျသဖြင့် အဝေးမှန်ချိန်များတွင် အထူးအသုံးဝင်သောနည်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ ထို့အပြင် alidade များ၏ ဒေါင်လိုက်ဒေါင့် arc များကို အနီးဆုံး (၁) သို့မဟုတ် (၁/၂)ဒီဂရီအထိသာ ယူနိုင်သဖြင့် အဝေးမှန်ချိန်များ၌ တိကျမှုနည်းသည်။ stepping နည်းကို အောက်ပါအတိုင်း လုပ်ဆောင်သည်။

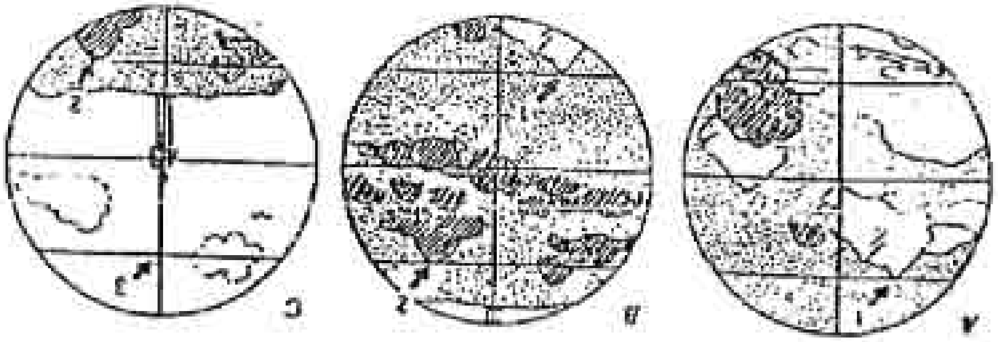
၁။ striding level ကို အညွန်းပြု၍ တယ်လီစကုပ်ကို ရေချိန် ချိန်ပါ။

၂။ ကုတ်တံက alidade အမြင့်၏အပေါ်မှာရှိလျှင် တယ်လီစကုပ်ထဲသို့ကြည့်၍ အပေါ် stadia ဆံချည်နှင့် ရေချိန်တူရှိ ထင်ရှားသောပစ္စည်းတစ်စုံတစ်ခုကို ရွေးချယ်ပါ။ alidade က နိမ့်လျှင် အောက်ဆံချည်ဖြင့် ရွေးချယ်ပါ။ (ပုံ ၈. ၇A)

၃။ အခြား stadiaဆံချည်က ရွေးချယ်ထားသောဝတ္ထုပစ္စည်းပေါ်သို့ ကျရောက်သည်အထိ နတ်ခေါင်းဖြင့် တယ်လီစကုပ်ကို မြှင့် (သို့မဟုတ်) နှိမ့်ပါ။ (ပုံ ၈. ၇B)

၄။ မြင်ကွင်းထဲရှိ အခြားဝတ္ထုပစ္စည်းတစ်ခုကို ရွေးချယ်ပြီးနောက် အဆင့် ၂နှင့် ၃တို့ကို ထပ်မံလုပ်ဆောင်၍ အပေါ် stadia ဆံချည် (ကုတ်တံက alidade ၏ အထက်မှာရှိလျှင်) (သို့မဟုတ်) အောက်ဆံချည် (alidade ၏ အောက်ဘက်မှာ

ရှိလျှင်) က တုတ်တံ၏ပေါ်ကျရောက်သည့်တိုင်အောင် အလားတူ ဆက်လ လုပ်ဆောင်ပါ။ (ပုံ ၈. ၇ C)



ပုံ ၈. ၇ အပေါ် staida ဆံချည်၏ တစ်ချိုးတစ်ခု အဆင့်ဆင့်ဖြင့် ကရိယာမှ တုတ်တံသို့ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးတိုင်းတာပုံ ။ နံပါတ်တပ်ထားသော အမှတ်များဖြင့် ဆောင်ရွက်သည်။

၅။ အပေါ်ကဖော်ပြခဲ့သည့် ဆံချည်အတွက် တုတ်တံဖတ်ခြင်းအား မှတ်တမ်းယူပါ။ ၎င်းကို အနုတ်လက္ခဏာဖြင့် ပေးပါ။ stadia ဆံချည်အား တုတ်တံပေါ်သို့ ရွှေ့ရာ၌ အသုံးပြုသောအဆင့်များ၏ အရေအတွက်များကိုလည်း မှတ်တမ်းတင်ပါ။
၆။ ရေပြင်ညီကန့်လန့်ဆံချည်အား တုတ်တံပေါ်ရှိ အနီးဆုံးစုံဂဏန်းစိတ်ပိုင်းမှုသို့ ရွှေ့ပြီး stadia ပိုင်းဖြတ်ခြင်း၏ ထက်ဝက်ကိုဖတ်ပါ။
၇။ stadia ပိုင်းဖြတ်ခြင်း (stadia ပိုင်းဖြတ်ခြင်း ထက်ဝက်၏ နှစ်ဆ)ကို အဆင့်များ၏ အရေအတွက်ဖြင့် မြှောက်၍ ဤမြှောက်လဒ်အား အဆင့် (၅)၌ မှတ်တမ်းတင်ထားသော တုတ်တံဖတ်ခြင်းသို့ အက္ခရာသင်္ချာနည်းဖြင့် ပေါင်းပါ။ ဤရလဒ်သည် alidade နှင့် တုတ်တံထောင်ထားသောမြေပြင်ပေါ်ရှိ အမှတ်တို့အကြားရှိ အမြင့်ခြားနားချက်ဖြစ်သည်။ ထို့နောက် မှန်ချိန်သောအမှတ်၌ အမြင့်တို့ အကြားရှိ အမြင့်ခြားနားချက် ဖြစ်သည်။ ထို့နောက် မှန်ချိန်သောအမှတ်၌ အမြင့်ကိုရရန် ဤအကွာအဝေးခြားနားချက်အား ကရိယာ၏အမြင့်ထဲသို့ ပေါင်းထည့်ပါ။

၈. ၆ Plane Table စီမံချက်ကာစ်ခုအတွက် ပြင်ဆင်ခြင်းများ

မြေမျက်နှာသွင်ပြင်အခြေခံတစ်ခု (သို့မဟုတ်) ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများအပေါ်၌ ဘူမိဗေဒမြေပုံရေးဆွဲခြင်းနှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် plane table ဖြင့် မြေပုံထုတ်ခြင်းသည် အဘိုးတန်ပစ္စည်းကိရိယာများ ၊ လူပိုများနှင့် အချိန်ကုန်၍ ငွေကြေးပိုမိုကုန်ကျစရာ ကောင်းသောနေ့စဉ်လုပ်ငန်းများ လိုအပ်သည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် စီမံကိန်း၏ ရည်ရွယ်ချက်ကို သေသေချာချာစဉ်းစားသင့်သည်။ တိကျ၍ စကေးကြီးသော ဘူမိဗေဒနှင့် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်မြေပုံတစ်ခုက ဒအမှန်တကယ် လိုအပ်နေသလော။

လိုအပ်နေသည်ဆိုလျှင် ရွှေ့ပြောင်းကွင်းဆင်းလေ့လာမှုက အရေးပါသည်။ (အခန်း ၁)အထူးစဉ်းစားဆုံးဖြတ်ရမည်မှာ (၁) ကျောက်များနှင့် နေထားများ၏ အသေးစိတ်မြေပုံရေးဆွဲမှုကို ရရှိစေမည့် ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏ အတိုင်းအတာ (၂)စံပြုပစ္စည်းကရိယာ station များမှ မြင်နိုင်မှုအပေါ် သစ်ပင်များ၊ ခြုံပုတ်များနှင့် မတ်စောက်သော တောင်စောင်းများ၏ အကျိုးသက်ရောက်မှု (၃) ဒေသအတွင်း၌ မော်တော်ကားများနှင့် သွားလာနိုင်မှုအတိုင်းအတာ (၄) ကွင်းဆင်းရာသီအတွင်း၌ ဒေသ၏ လေတိုက်ခြင်းနှင့် ရာသီဥတုအခြေအနေများ (၅) ထိန်းချုပ်မှတ်များအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သော ယခင်ရှိပြီးမြေတိုင်းအချက်အလက်များ တည်ရှိသည့်နေရာများတို့ ဖြစ်ကြသည်။

ရွှေ့ပြောင်းလေ့လာမှုအတွင်း၌ မြေပုံစကေးကို ရွေးချယ်နိုင်ပြီး ၎င်းအား တိတိကျကျမြေပုံရေးဆွဲ၍ စကေးအရ ပုံဆွဲပြသနိုင်မည့် အသေးဆုံးသွင်ပြင်များဖြင့် အဆုံးအဖြတ်ပေးသည်။ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ၄မမ (၀. ၁၆ လက်မ)ထက် ပို၍စိပ်သော မြေပုံအမှတ်များသည် အများအားဖြင့် လုပ်ကိုင်ရာ၌ အခက်အခဲတွေ့ပြီး ၎င်းထက် သေးငယ်သည့် ဘူမိဗေဒသွင်ပြင်များကို စကေးအရ ဖော်ပြရန်မှာ အလွန်လက်ဝင်သည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် မြေပြင်ပေါ်၌ ကန့်လန့်ဖြတ် (၁၀)မီတာရှိသော အသေးငယ်ဆုံး သွင်ပြင်များကို တိတိကျကျမြေပုံရေးဆွဲရန်မှာ မြေပုံစကေးက ၁း ၂၅၀၀ (၁ စမ - ၂၅ မီတာ သို့မဟုတ် ၁လက်မ - ၂၀၀ပေ) ခန့် ရှိသင့်သည်။

ကွန်တိုခြားနားခြင်းကို ရွေးချယ်သော အဓိကအကြောင်းအချက်
စီမံကိန်း၏ ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာ ရည်ရွယ်ချက်အရ လိုအပ်သည့်ဒေါင်လိုက်ထိန်းချုပ်
ဖြစ်သည်။ နောက်ထပ်အကြောင်းအချက်များမှာ တောင်စောင်းများ၏ မတ်စောက်
မြေပုံ၏စကေး ၊ တိုင်းတာရန်အတွက် ရရှိသော အချိန်ကာလတ ခွင့်ပြုသော stad
အမှတ်များ၏ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု အကွာအဝေးတို့ ဖြစ်ကြသည်။ စကေး ၁း၁၀၀၀၀
၁း၄၀၀၀ စကေးမြေပုံထုတ်ကြမည့် စံပြဒေသများ၌ ခြားအကွာအဝေး ၅ သို့မဟု
၁၀ မီတာ (၂၀ ၊ ၂၅ သို့မဟုတ် ၄၀ပေ)များသည် စံဖြစ်ကြသည်။ သို့သော်ဖြ
လည်း မြေမျက်နှာနိမ့်သော အသွင်သဏ္ဍာန်များကို ပေါ်လွင်စေလိုလျှင် သို့မဟု
တည်ဆောက်ရေး (သို့မဟုတ်) ကျောက်ထုတ်လုပ်ရေးလုပ်ငန်းများကဲ့သို့ နေရ
အများအပြားရှိ ဒေါင်လိုက်အတိုင်းအတာများ ရှာဖွေရသောမြေပုံများ၌ ကွန်ဝ
ခြားနားခြင်း ၂ သို့မဟုတ် ၃ မီတာ (၅ သို့မဟုတ် ၁၀ ပေ) လိုအပ်သည်။

Table 8-1. Equipment for Plane Table Mapping, Including a Control Survey

Aerial photographs
Alidade, with pins and screwdriver for adjustments
Altimeter
Beam compass
Brush, sable, for dusting lenses
Calculator, pocket
Colored cloth for station signals
Colored tape for marking stadia points
Color pencils
Crayons (keel) for marking points
Dark glasses
Ephemeris, solar
Erasers
Field glasses
Hatchet
Ink, black, green, blue, red, brown
Lumber for signals and stakes
Manufacturer's instruction books
Nails
Needles for pricking points
Notebooks
Paper, brown, for covering map sheet
Paper pads for computations
Pencils, 2H to 9H
Pencil pointer (file or sandpaper)
Pens, fine, medium, for inking map
Pen, ruling
Plane table, in case
Plane table sheets
Pliers with wire cutters
Plumb bobs for taping
Reading glass, about 3X
Rod, Philadelphia
Rod, stadia
Scale, precise, for plotting points
Stereoscope
Straightedge, steel, 24 in. or more
Surveying text
Tables, mathematical
Tape, 6-ft roll-up
Tape, precise, 100-300 ft
Taping pins
Taping scale for judging pull
Tracing material
Triangulation and level survey data
Tripod, Johnson, with cap
Wire for guying station signals

Plane table မြေပုံရေးဆွဲခြင်းအတွက် လိုအပ်သော ပစ္စည်းကိရိယာများ၏ စာရင်းကို ဇယား ၈.၁ ၌ ပေးထားသည်။ အခန်း ၈.၁ ၊ ၈.၃ နှင့် ၈.၄တို့၌ ပစ္စည်းကရိယာများ ရွေးချယ်ရန်နှင့် ပြင်ဆင်ရန်အတွက် အကြံပြုချက်တွေပါသည်။ ဒေသက မြေနိမ့်ဖြစ်လျှင် အကျယ်ချဲ့ထားသော ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများကို Plane table မြေပုံစာရွက်များအဖြစ် သုံးစွဲနိုင်သည်။

၈.၇ ။ ရေပြင်ညီနှင့် ဒေါင်လိုက်ထိန်းချုပ်ခြင်းများ

ကန့်လန့်ဖြတ်တစ်ကီလိုမီတာ (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပိုသော ဒေသများ၏ တိကျသည့် မြေပုံရေးဆွဲရာ၌ အသုံးပြုသော အခြားအမှတ်များထက် တိုင်းတာရာတွင် နှစ်ဆ (သို့မဟုတ်) သုံးဆ ပို၍တိကျသည့် ထိန်းချုပ်မှတ်များ၏ စနစ်တစ်ခု လိုအပ်သည်။ ထိန်းချုပ်မှတ်များသည် မြေပုံ၏ စကေး၊ တည်နေရာများနှင့် အမြင့်များကို လက်ခံနိုင်အောင် တိကျ၍ တစ်ခုလုံး၌ အပြောင်းအလဲမရှိ ဖြစ်စေသည်။ မြေပုံထိန်းချုပ်ခြင်း၏ စနစ်ကို ရွှေ့ပြောင်းဆင်းမတိုင်မီ စဉ်းစား၍ ရွှေ့ပြောင်းဆင်းစဉ်အတောအတွင်း အထူးဖြစ်မံရန် ဖြစ်သည်။

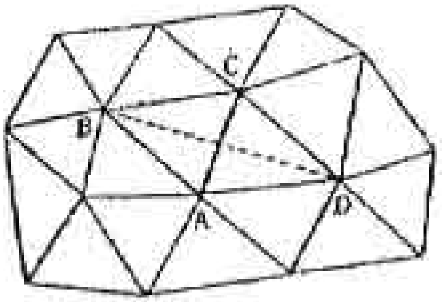
မူလရှိနေပြီးသော triangulation stations များနှင့် bench marks များ အပေါ်၌ အခြေခံသည့် ထိန်းချုပ်စနစ်တစ်ခုက ကွင်းဆင်းရက်များကို လျှော့ပါးစေနိုင်သည်။ ဥပမာအားဖြင့် အကယ်၍ triangulation stations နှစ်ခု (သို့မဟုတ်) သုံးခုတို့က မြေပုံရေးဆွဲရမည့် ဒေသအတွင်း၌ ကျရောက်နေလျှင် အခြေခံမျဉ်း base line တစ်ခု တိုင်းတာရန်မလိုအပ်တော့ဘဲ ကွင်းဆင်းရာသီမတိုင်မီပင် stations များကိုစာရွက်ပေါ်မှာတင်ထားနိုင်သည်။ ထိန်းချုပ်ခြင်းနှင့်ဆိုင်သောအချက်အလက်များ အားစုံစမ်းခြင်းကို ရွှေ့ပြောင်းဆင်းမတိုင်မီ တစ်လခန့်အလို၌ပင် စတင်သင့်သည်။

triangulationနှင့်ဆိုင်သောအချက်အလက်များ၌ အများအားဖြင့် stations များ၏ ပထဝီဝင်တည်နေရာများ (လတ္တီတွဒ်နှင့် လောင်ဂျီတွဒ်အတိအကျများ) stations နှစ်ခုစီ၏အကြားရှိ azimuths များနှင့် အကွာအဝေးများ၊ stations များ၏ state plane coordinates တည်နေရာများတို့ ပါဝင်ကြသည်။ level အချက်အလက်

များ၌ bench marks များ၏ အမြင့်များနှင့်တည်နေရာများ ၊ leveling station များ၏ မြေတိုင်းမျဉ်းများကိုပြသောမြေပုံများတို့ ပါဝင်ကြသည်။ စုံစမ်းမှုများ၌ ဦး စီးတ်ဝင်စားသည့်ဒေသ၏ နယ်နမိတ်များကိုအမလေးထားရပြီး ဖြစ်နိုင်လျှင် သတ္တုတွင်းနှင့် လောင်ရိုတွင်းမျဉ်းများကိုပြသော အညွှန်းမြေပုံများလည်း ပါဝင်သည်။

အနီးဆုံးအမြောင့်တိုင်းတာခြင်းမဟုတ်သည့် nongeodeic အချက်အလက များကို အဝေးပြေးလမ်းမတိုင်းတာခြင်းများ ၊ မီးရထားလမ်းတိုင်းတာခြင်းများနှင့် ကိုယ်ပိုင်နယ်မြေမျဉ်းများနှင့် ဒေါင့်များ၏ မြေပုံများမှ ရရှိနိုင်သည်။ မြေတိုင်းတာသူများ၏ blueprints မြေပုံအများစုမှာ အကွာအဝေးများ (သို့မဟုတ်) azimuths များကို စကေးအရ တိုက်ရိုက်တိုင်းတာနိုင်လောက်အောင် တိကျမှုမရှိကြသော်လည်း မြေတိုင်းစာအုပ်များ၌ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း မြေတိုင်းအမှတ်နှစ်ခုအကြားတွင် အကွာအဝေးများနှင့် bearings များအား တွက်ချက်ရာတွင် မြေတိုင်း coordinates များကို အသုံးပြုနိုင်သည်။

<u>**triangulation ၏ လေ့ကျင့်နည်းပုံစံများ**</u> - **triangulation** တိုင်းတာမှုတစ်ခု၌ တြိဂံများအဖြစ် ဆက်ထားသော အနားများပြုလုပ်မည့် မှန်ချိန်မျဉ်းများအားဖြင့် ခွဲခြားချယ်ခြင်းမပြုရသေးသော stations များကို နေရာချထားသည်။ (ပုံ ၈. ၈) တြိဂံ ဒေါင့်စွန်းထိပ်တစ်ခုစီ၏ ဒေါင့်များကို transit (သို့မဟုတ်) theodolite တစ်ခုဖြင့် တိုင်းတာခဲ့လျှင် တြိဂံတစ်ခုစီ၏ အတွင်းဒေါင့်များအားလုံးပေါင်းသည် (၁၈၀°)ရှိသောကြောင့် တိုင်းတာခြင်း ဆက်လက်လုပ်ဆောင်နေစဉ် လုပ်ငန်း၏ တိကျမှုအား ပြန်လည်စစ်ဆေးနိုင်သည်။ plane table နှင့် alidade တို့ဖြင့် triangulations ၌ ရောက်ရှိနေသော stationတစ်ခုခုမှ အနီးအနားရှိ station တစ်ခုစီသို့ လမ်းကြောင်းတစ်ခု ရေးဆွဲခြင်းတို့ ပါဝင်သောကြောင့် မျဉ်းများဖြတ်သောနေရာများမှာ stations များ၏ တည်နေရာကိုချထားနိုင်သည်။ ဤလုပ်ဆောင်နည်း၏တိကျမှုကို နောက်ပြန် မှန်ချိန်ခြင်းများနှင့် နောက်ထပ် stations များ အချင်းချင်း အပြန်အလှန်မှန်ချိန်ခြင်းများအားဖြင့် ပြန်လည်စစ်ဆေးနိုင်သည်။ ဥပမာ တြိဂံ ABC နှင့် ACD နှစ်ခုတို့ ထဲရှိ နှင့် မှန်ချိန်ခြင်းများ (ပုံ ၈. ၈)



ပုံ ၈. ၈ အခြေခံမျဉ်း (AC) မှ စတုဂံ (ABCD) သို့ ချဲ့ထွင်ပြီးနောက် တြိဂံတွေ ထပ်၍ တည်ဆောက်သော triangulation ကွန်ယက်

stations များ၏ နှစ်ခု (သို့မဟုတ်) ထိုထက် ပို၍ တည်နေရာများအား အစိုးရအဖွဲ့အစည်းများမှ ရခဲ့လျှင် အနည်းဆုံး တြိဂံအနား legs များထဲမှ တစ်ခု၏ အလျားနှင့် azimuth ကို သိရှိထားပြီး ဖြစ်မည်။ ထိုသို့မဟုတ်လျှင် အခြေခံမျဉ်း တစ်ကြောင်းအား ရွေးချယ်ခြင်းနှင့်တိုင်းတာခြင်း၌ ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ ကွင်းထဲတွင် အနားတစ်ဘက်ကို တိုင်းတာရမည် ဖြစ်သည်။ transit (သို့မဟုတ်) theodolite တစ်ခုကို triangulation အတွက်အသုံးပြုခဲ့လျှင် တြိဂံအနားများ၏ အလျားများကို သိရှိထားသော အနား (အခြေခံမျဉ်း)နှင့် တိုင်းတာထားသော ထောင့်များဖြင့် ဩဂိုနည်းအရ တွက်ချက်ရသည်။ plane table triangulation ၌ အခြေခံမျဉ်းကို စတင်၍ စကေးကိုက်တင်ပြီး အခြားမျဉ်းတွေဖြတ်ခြင်းများ ပြီးစီးသောအခါ အခြားတြိဂံ အနားများအား plane table မြေပုံပေါ်မှ တိုင်းတာသည်။ stations များ၏အကြားရှိ ထောင်လိုက်အကွာအဝေးများအား stations များအကြားရှိ ထောင်လိုက်ထောင့်များကို တိုင်းတာခြင်းနှင့် ရေပြင်ညီအကွာအဝေးများမှ တြိဂိုနည်းဖြင့် တွက်ချက်ခြင်း နှစ်မျိုးလုံးဖြင့် ရှာဖွေသည်။

Stations များရွေးချယ်ခြင်းနှင့် မှတ်သားခြင်း - တောင်းကင်ဓါတ်ပုံများမှ စစ်ဆေးကြည့်ရှု၍ မြေပြင်ကွင်းဆင်းစဉ်အတွင်းနှင့် ကွင်းဆင်းရာသီ၏ အစောပိုင်း အတွင်းတို့၌ ထိန်းချုပ် stations များကို ယာယီစီမံထားနိုင်သည်။ stationsများသည် ပတ်ပတ်လည် stations များမှ ကရိယာအမြင့် (၁. ၃မီတာ)ခန့်၌ မြင်တွေ့နိုင်ရမည် ဖြစ်ပြီး stadia တိုင်းတာရေးအတွက် ပတ်ပတ်လည်နယ်မြေများ၏ ရှင်းလင်းသော မြင်ကွင်းတစ်ခုကိုလည်း ပေးရမည်။ အစိုးရ၏ triangulation stations များသည် အများအားဖြင့် တောင်ထိပ်များ၌ရှိကြသော်လည်း မြေပုံထုတ်ခြင်းအတွက် ထိန်းချုပ် stations များသည် မြေနိမ့် (သို့မဟုတ်) တောင်ကမူအနိမ့်များပေါ်တွင်ရှိလျှင် ပို၍ အသုံးဝင်သည်။ plane table ကရိယာအပြည့်အစုံက သယ်ဆောင်ရာ၌ လေးလံသဖြင့် လမ်းပေါ်ကျရောက်နေဘို့ စဉ်းစားရမည်။ stadia မြေပုံထုတ်ရာ၌သုံးသော plane table စာရွက်ပေါ်၌ အနည်းဆုံး stations နှစ်ခု ကျရောက်အောင် stations များ၏ကြားအကွာအဝေးရှိရမည်။ plane table နှင့် alidade များဖြင့် ဖြတ်သန်းပြီး stations ယူရလျှင် triangulation ကွန်ယက်၏ အတွင်းထောင့်များသည် ၄၀° နှင့် ၉၀° ခန့်အတွင်းမှာ ရှိရမည်။

တည်နေရာများကို ရွေးချယ်ပြီးသောအခါ အနီးအနား station အားလုံးတို့မှ မြင်နိုင်အောင် သင်္ကေတတစ်ခုဖြင့် မှတ်သားထားရမည်။ ၀. ၅မီတာရှည်သော အရောင်တောက်တောက် အဝတ်စအလံတစ်ခုဆိုလျှင် အဝေးကြည့်မှန်ဘီလူးများ (သို့မဟုတ်) alidade တစ်ခုဖြင့် ကီလိုမီတာများစွာမှ မြင်နိုင်သည်။ သစ်ပင်တစ်ခု ပေါ်သို့ သံချောင်းကို တစ်ဝက်တစ်ပျက်ရိုက်သွင်းပြီး ထိုသံချောင်းပေါ်သို့ အလံတိုင် ရိုက်သွင်းရမည်။ အလံတိုင်အား ကျောက်တုံးကြီးကြီး သို့မဟုတ် သစ်ပင်မှ ဆိုင်းကြိုး သုံးချဖြင့်ဆွဲ၍ မတ်မတ်ထောင်ရမည်။ ထို့နောက် အချက်ပြအလံကို triangulation အတွင်း၌ အလွယ်တကူထုတ်ယူ၍ အခြား၌ ပြန်ထောင်နိုင်သည်။ အလံတိုင် အားလုံးအား အမြင့်တူပြုလုပ်ခြင်းဖြင့် ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးများတွက်ရာ၌ နှိုင်းရှင်း စေသည်။

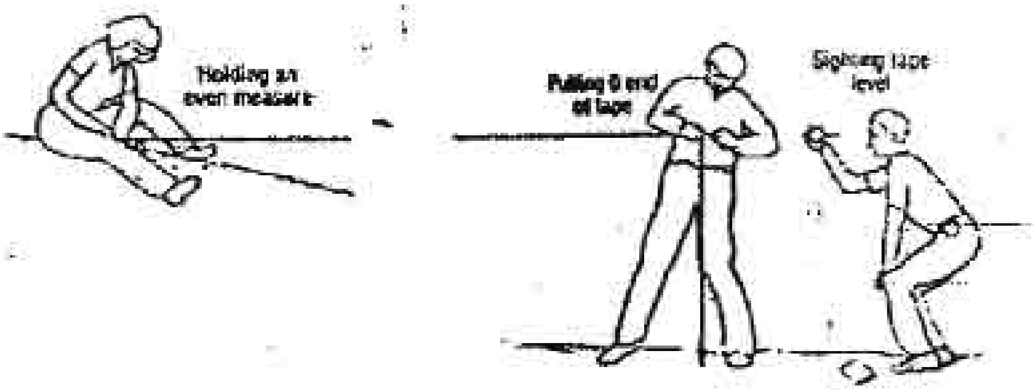
<u>အခြေခံမျဉ်းတစ်ကြောင်း ရွေးချယ်ခြင်းနှင့် တိုင်းတာခြင်း</u> - စံပြုအခြေခံမျဉ်းတစ်ကြောင်းသည် အမေပယ်အတန် level ဖြစ်၍ နိမ့်သောမြေပြင်ပေါ်၌တည်ရှိသည်။ အဆုံးသတ်နှစ်ခုကို မျဉ်းတစ်လျှောက်ရှိ အမှတ်အားလုံးမှ မြင်ရမည်ဖြစ်ပြီး အနီးအနားရှိ triangulation stations အားလုံးအား ထိုအဆုံးနှစ်ဘက်မှ မြင်ရမည်။ အကယ်၍ ထိန်းချုပ်စနစ်ကို plane table နှင့် alidade တစ်ခုတို့ဖြင့် ပိုင်းဖြတ်မည်ဆိုလျှင် အခြေခံမျဉ်းသည် အနည်းဆုံးအားဖြင့် ၎င်းစနစ်ထဲရှိ အခြားတရိဂံအနားများ၏ ထက်ဝက်ထိ ရှည်လျားရမည်။ အခြေခံမျဉ်းတိုင်းတာရာ၌ တိကျမှုသည် plane table စာရွက်ပေါ်၌ တင်ရာတွင် တိကျမှုမှာ အရည်အသွေးကောင်းသော မျဉ်းတံ scale ပေါ်မှာ စိတ်ပိုင်းထားသည့် မျဉ်းကြောင်းများ၏အထူပေါ်၌ မူတည်၍ အနည်းဆုံး ၀.၀၅ မမ (၀.၀၀၂ လက်မ)ထိ အကြမ်းဖျင်း ဖတ်နိုင်ရမည်။ ထို့ကြောင့် မြေပုံပေါ်တင်ထားသည့် ၁၂.၅စမ (၅ လက်မ) ရှည်သော အခြေခံမျဉ်းသည် $\frac{၁}{၂၅၀၀}$ ထိ အတိအကျစကေးတိုင်း ဖြတ်ယူနိုင်သည်။

ထိုတိကျမှုအတိုင်းဆိုလျှင် မီတာ (၅၀၀) ရှည်သော အခြေခံမျဉ်းတစ်ခုကို အနည်းဆုံး ၀.၂မီတာထိ တိုင်းရမည်ဖြစ်ပြီး ထိုအချက်မှာ အရည်အသွေးကောင်းသည့် သံမဏိတိတ်ကြိုးဖြင့် ဆိုပါက အခက်အခဲမရှိ။ လိုအပ်သော နောက်ထပ်ပစ္စည်းကိရိယာမှာ ချိန်သီးနှစ်ခု၊ ချိန်းကြိုးဆွဲသော ပင်ငုတ်နှစ်ခု (အရောင်တောက်တောက်တိတ်ဖြင့် အလယ်ထူထားသည့် သံချောင်းရှည်များ)နှင့် hand level (သို့မဟုတ်) Brunton compass တစ်ခုတို့ ဖြစ်ကြသည်။ ဖော်ပြခဲ့သော တိကျမှုများ၌ အပူချိန်ကြောင့် ပြင်ဆင်မှုများ မလိုအပ်သော်လည်း တိတ်ကြိုးကို (၁၀)ပေါင်အားဖြင့် ဆွဲလျှင် ညွှတ်ခြင်းမရှိစေဘင် ကြားမှအထောက်အကန့်လို မလို ထုတ်လုပ်သူ၏ ဖော်ပြချက်၌ ကြည့်ရှုစစ်ဆေးရမည်။ တိတ်ကြိုးကို ကြမ်းပြင်ပေါ်မှ ချထား၍ ၎င်း၏ အရှည်ကို မှတ်ထားပြီးနောက် ၎င်း၏အဖျားနှစ်ဘက်တွင် (၁၀)ပေါင်အားဖြင့် ဆွဲ၍ အရှည်နှင့်နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ခြင်းဖြင့် ညွှတ်ကိန်း sag factor တိုင်းတာနိုင်သည်။

တိတ်ကြိုးဖြင့်တိုင်းခြင်းကို လူသုံးဦးဖြင့် လုပ်ဆောင်၍ ဟောင်စေး အောက်ဘက်သို့ ဆင်းသွားစဉ် တိုင်းလျှင် ပိုလွယ်သည်။ အောက်ပါအတိုင်း အဆင့်တွေ ရှိသည်။

၁။ တိတ်ကြိုး၏အဖျားနှစ်ဘက်မှ အမှတ်အသားများကို စစ်ဆေးပါ။ (အချို့တိတ်ကြိုးများ၌ အဆုံးအတိုင်းအတာများကို ကျော်လွန်၍ စိတ်ပိုင်းထားသည်)

၂။ ပထမလူက ပထမအစအဆုံးတစ်ဖြတ်တိုင်းခြင်းအတွက် တိတ်ကြိုး၏သုညဘက်အဆုံးကို ရှေ့သို့ဆွဲပါ။ (သို့မဟုတ်) ခါးအမြင့်၌ ကိုင်ထားသော level ဖြစ်နေသည့် တိတ်ကြိုးအား အမှတ်တစ်ခုထိ ဆွဲပါ။ ဒုတိယလူ (မှတ်တမ်းတင်သူ)က တိတ်ကြိုး တလျှောက်၌ hand level တစ်ခုနှင့် လှမ်းချိန်ခြင်းဖြင့် သုညဘက်စွန်းမှ ကိုင်ထားသူအား တိတ်ကြိုးရေချိန်ကို ၀. ၂မီတာအတွင်းတွင် ထိန်းထားစေသည်။ တတိယလူက အခြေခံမျဉ်း၏ အဆုံးတစ်ဘက်၌ထိုင်၍ အဝေးဘက်ရှိအမှတ်အသားနှင့်မျဉ်းတစ်ဖြောင့်တည်းကျအောင် အခြားလူများအား ညွှန်ပြနိုင်ရန် လှမ်းကြည့်နေပါ။ (ပုံ ၈. ၉)



ပုံ ၈. ၉ တိတ်ကြိုးအား ရေချိန်ညီအောင်ကိုင်ထား၍ ဟောင်ကြောအောက်ဘက်သို့ တိုင်းတာပုံ

၃။ သုညဘက်အဖျားကို ကိုင်ထားသူက ရေချိန် ချိန်သီးကြိုးအား သုညအမှတ်၌ ကိုင်ပြီး ချိန်သီးကို မြေပေါ်သို့ တွဲလောင်းချလိုက်ပါ။ (ပုံ ၈.၉) တိတ်ကြိုးကို (၁၀)ပေါင်အားဖြင့် ဆွဲထားသည်။

၄။ တိတ်ကြိုး၏အခြားတစ်ဘက်မှလူက station အမှတ်အသား၏အပေါ်၌ စုံဂဏန်းအစိတ်အပိုင်းတွင် ကိုင်ထားပြီး မှတ်တမ်းတင်သူကို အတိုင်းအတာ အော်ပြောပါ။ မှတ်တမ်းတင်သူက ချိန်သီး၏အောက်တည့်တည့်၌ တိတ်ကြိုးအား ဒေါင့်မှန်ဖြစ်၍ မြေကြီးပေါ်မှာ ပင်ငုတ်ကို စိုက်ပါ။

၅။ မှတ်တမ်းတင်သူက အတိုင်းအတာကိုမှတ်သား၍ လုပ်ဆောင်ချက်များအား ထပ်လုပ်ခြင်းဖြင့် ပြန်လည်စစ်ဆေးပါ။

၆။ တိတ်ကြိုးကို ဒုတိယတိုင်းတာမှုအတွက် ရှေ့ဆက်ဆွဲသွားသောအခါ တိတ်ကြိုး၏ အတိုင်းအတာအော်သည့်ဘက်မှလူက ပင်ငုတ်အား အမှတ်အသားပြု လုပ်ဆောင်ပြီး ဒုတိယတိုင်းတာမှုပြီးသောအခါ ငုတ်ကို နုတ်ယူသည်။ ဤနည်းဖြင့် ကောက်ယူသည့် ပင်ငုတ်အရေအတွက်ဖြင့် တိတ်ကြိုးတိုင်းတာသော မည်သည့် အဆင့်၌မဆို တိုင်းတာသောအကြိမ်အရေအတွက်ကို စစ်ဆေးနိုင်သည်။

၇။ အခြေခံမျဉ်း၏ အခြားတစ်ဘက်စွန်းသို့ ရောက်သည်အထိ အလားတူ တိုင်းတာမှုများ ပြုလုပ်၍ မှတ်တမ်းယူသည်။ အဓိကအမှားများကို စစ်ဆေးနိုင်ရန် တိုင်းတာမှုတစ်ခုလုံးအား ပြန်လည်လုပ်ဆောင်ပြီး တိုင်းတာမှုအားလုံး၌ တိကျမှုကို သေချာစေသည်။

<u>ပိုင်းဖြတ်ထားသော stations များ</u> - alidade နှင့် triangulation လုပ်ခြင်းက transit (သို့မဟုတ်) theodolite တစ်ခုနှင့်လုပ်ဆောင်ခြင်းထက် တိကျမှုပိုနည်းသော်လည်း အချိန်ကုန်သက်သာပြီး plane table စီမံချက်အများစုအတွက် လုံလုံလောက်လောက် တိကျမှုပေးသည်။ (အောက်မှ ရေပြင်ညီတိကျခြင်းကို ကြည့်ပါ) plane table စာရွက်က ချောမွေ့ပြီး အပေါ်မှတစ်စုံတစ်ခု သုတ်လိမ်းထားကာရေစိမ်ခံ ဖြစ်ရမည်။ (အခန်း ၈-၃)ကြိုတင်ရရှိထားသော stations များကို ကွင်းဆင်းရာသိ

မတိုင်မီကတည်းက ရုံးမှာ မြေပုံပေါ် တင်ထားရမည်။ ထိန်းချုပ်မြေတိုင်းစာရွက်ပေါ် polyconic grid မျဉ်းတစ်ခု တည်ဆောက်ပြီးသောအခါ stations များအ ရင်းတို့၏လတ္တီတွဒ်များနှင့် လောင်ဂျီတွဒ်များအားဖြင့် စာရွက်ပေါ် တင်ရမည် ထိုသို့ တည်ဆောက်ရန် သံမဏိမျဉ်းတန် straightedge တစ်ခု ၊ beam compa တစ်ခုနှင့် တိကျသော စကေးပေတန်တစ်ခုတို့ လိုအပ်သည်။

တိုင်းတာရန်အတွက် အစပြုသော အညွှန်းတစ်ခုအဖြစ် အခြေခံမျဉ် တစ်ကြောင်းအား အသုံးပြုခဲ့လျှင် သံမဏိမျဉ်းတန် ၊ တိကျသောစကေးပေတန်န အဆုံးတစ်ခုစီ၌ station မှတ်များအဖြစ် ထွင်းဖောက်ရန် အဖျားချွန်အပ်တစ်ချော တို့ဖြင့် ထိန်းချုပ်မြေတိုင်းစာရွက်ပေါ်မှာ တင်နိုင်သည်။ စာရွက်၏ ကြုံ့ခြင်းန ကျယ်ခြင်းတို့က စကေးကို ထိခိုက်မှု ရှိ - မရှိ သိရန်အတွက် ရက်များစွာကြာသေ အခါတိုင်း၌ အခြေခံမျဉ်းများအား ထပ်၍ တိုင်းတာသင့်သည်။ စကေးအပြောင် အလဲက လက်ခံနိုင်လောက်အောင်နည်းပါးလျှင် တိုင်းတာမှုကို ရက်ကြာကြ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။ (အများအားဖြင့် $\frac{၁}{၁၀၀၀}$ ထက်နည်းရမည်)

တိုင်းတာမှုကို အခြေခံမျဉ်း၏ တစ်ဘက်အဆုံးမှ စတင်ရသည်။ fiduci နခမ်းက အခြေခံမျဉ်း stations များအား အမှတ်အသားပြုသည့် အပ်ပေါက်နှစ်ခုဂ ဖြတ်သွားအောင် alidade အား စာရွက်ပေါ်မှာတင်ပြီး အခြေခံမျဉ်း၏ အခြ တစ်ဖက်မှမှန်ချိန်နိုင်အောင် plane table ကို တည်ရှိစေသည်။ (အခန်း ၈. ၄ ထို့နောက် alidade ကို ထိန်းချုပ် station အချက်ပြသို့ မှန်ချိန်နိုင်အောင် ရွှေ့ပေး ရောက်ရှိနေသောအမှတ်နားမှကပ်၍ fiducial နခမ်းအတိုင်း အဝအဆုံး ခဲကြောင်းပါးပါးလေးတစ်ခုအား ဆွဲပါ။ (သို့မှသာ နောက်ပြန်မှန်ချိန်လျှင် plan table ကို အတိအကျ နေရာချထားနိုင်မည်။) ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးကို မြင်နိုင လျှင် stepping နည်းဖြင့် (အခန်း ၈. ၅) (သို့မဟုတ်) ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်မှ ရှာဖွေနိုင သည်။ (အောက်မှ ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်တိုင်းတာခြင်းကို ကြည့်ပါ။) ခဲကြောင်း မှန်ချိန်သော station ၏ စာလုံးများဖြင့် ခပ်ဖွဖွရေးမှတ်ပြီး alidade အား နောက်

station အချက်ပြကို မှန်ချိန်ရန်လှည့်လိုက်သည်။ plane table သည် တည်နေရာ အမှန်အကန်ဖြစ်ကြောင်း သေချာစေရန်အတွက် stations နှစ်ခု သုံးခုပြီးတိုင်း၌ အခြေခံမျဉ်း၏ တစ်ဖက်အဖျားစွန်းကို မှန်ချိန်သင့်သည်။

မြင်နိုင်သည့် stations အားလုံးကို တိုင်းတာပြီးသောအခါ plane table အား အခြေခံမျဉ်း၏ အခြားအစွန်းဘက်သို့ရွှေ့ကာ ထပ်၍လုပ်ဆောင်ခြင်းဖြင့် stations တစ်ခုစီအတွက် ခဲကြောင်းဖြတ်ခြင်းတစ်ခု ရရှိသည်။ ဖြတ်သန်းထားသော stations များသို့ နောက်ထပ်တစ်လှည့်ပြန်၍ နေရာယူပြီး အခြေခံမျဉ်း station တစ်ခုမဟုတ်တစ်ခုသို့ နောက်ပြန်မှန်ချိန်၍ plane table နေရာယူသည်။ ဒေါင်လိုက် အကွာအဝေးကို stepping (သို့မဟုတ်) ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်တစ်ခုတိုင်းခြင်းဖြင့် ထပ်၍ ရှာပြီး ခဲကြောင်းများအား အခြားမြင်နိုင်သည့် stations အားလုံးသို့ ဆွဲသားနိုင်သည်။ triangulation stations များ နေရာယူခြင်း အစီအစဉ်သည် မှုရင်းဖြတ်ခြင်း၏ တိကျမှုအပေါ်၌ မူတည်သင့်ပြီး တိကျမှုသည်လည်း ရေပြင်ညီအကွာအဝေး ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးနှင့် ဖြတ်သောဒေါင့်နှင့် ၉၀˚တို့၏ကွာခြားမှုအရ လျော့ကျသွားသည်။

<u>ရေပြင်ညီတိကျခြင်း</u> သည် အထက်ဖော်ပြခဲ့သည့် အကြောင်းအချက်များနှင့် မြေပုံပေါ်တင်ရာ၌ တိကျမှုတို့အရ အပြောင်းအလဲရှိသည်။ လူတစ်ဦးစီက ၎င်းဘာသာ ဆုံးဖြတ်ရမည်ဖြစ်ပြီး မျဉ်းကြောင်းခပ်ပါးပါးတစ်ခုကို အနည်းဆုံး ဝ. ၅မမ (ဝ. ဝဝ၂လက်မ)ခန့်အထိ တိုင်းတာနိုင်သော်လည်း အပ်ပေါက်တစ်ခုထိုးဖောက်ရာ၌ ထိုမျှထိ တိကျရန်ခက်ခဲသည်။ (အပေါက်၏အရွယ်အစားသည် ပြဿနာမရှိ)။ ထို့ကြောင့် မြေပုံပေါ်တင်ထားသော တိကျမှုသည် အကြမ်းဖျင်း ဝ. ၀၈မမ (ဝ. ဝဝ၃လက်မ)ရှိပြီး ၎င်းသည် မြေပုံစကေး ၁း၆၀၀၀ (၁စမ• ၆၀မီတာ သို့မဟုတ် ၁လက်မ - ၅၀၀ပေ)အရ မြေပေါ်တွင် ဝ. ၅မီတာနှင့် ညီမျှသည်။ သို့သော် ခဲကြောင်းတစ်ခုသည် အများအားဖြင့် fiducial နခမ်း၌ ဆွဲရာတွင် ၎င်း၏ထက်ဝက် ထက်ပို၍တိကျအောင်မဆွဲနိုင်ချေ။ မျဉ်းကြောင်းများကို အများအားဖြင့် (၁)မာ၍

ညွှန်ထက်သောခဲတန်ကို အသုံးပြုခြင်း (၂) ချုံးဆွဲရမည့်လားရာအတိုင်း အပေါ်
အား အနည်းငယ်စောင်း၍ fiducial နခမ်းကို ဒေါင့်မှန်ပြု၍ ခဲတန်ကိုင်ထား
(၃)ခဲကြောင်းကို တစ်ချက်တည်းဖြင့် တည်တည်ငြိမ်ငြိမ်ဆွဲခြင်းတို့ဖြင့် ပိုကောင်း
နိုင်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း မည်မျှဂရုစိုက်စေကာမူ အများအပြား၌ မြေပုံပေါ်
တင်သောမျဉ်းများကို ဒေါင့်မှန်ပြုသည့်အမှားများသည် ၀. ၁ မမရှိဘဲ့များသည်။

ထိုအကြောင်းကြောင့် plane table ဖြတ်ခြင်းဖြင့် တည်နေရာယူခြင်း
အတွက် မြေပုံပေါ်တင်သော ဂျမ်းမျှအမှားသည် မြေပုံပေါ်၌ ၀. ၀၅ မှ ၀. ၁
အတွင်းတွင် ရှိနိုင်သည်။ အရှည် ၁၀ စမ (၄လက်မ)ရှိသော တရိုဂံအနားတ
အတွက် ဤအတိုင်းဆိုလျှင် တိကျမှုမှာ အကြမ်းဖျင်း $\frac{၁}{၁၅၀၀}$ ရှိသည်။ ဤတိက
သည် transit (သို့မဟုတ်) theodalite တစ်ခုဖြင့် ထိန်းချုပ် stations တိုင်းတာ
ရသည်ထက် တော်တော်နည်းနေသော်လည်း ၎င်း၏ထက်ဝက်ခန့်သာ တိကျမှု
သည့် ထိန်းချုပ်သော နောက်ဆက်တွဲ stadia locations များဖြင့် တည်နေရာရှာ
၌ လက်ခံနိုင်သည့်အဆင့်ဖြစ်သည်။

<u>ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်များတိုင်းခြင်း</u> ကို alidade ဖြင့် လုပ်ဆောင်ရာ၌ transit ပေါ်
arc ကဲ့သို့ ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်ဖတ်ခြင်းက တိတိကျကျမလုပ်နိုင်ဘဲ plane table ၏
သေးဘက်သို့တိမ်းစောင်းခြင်းသည် တိုင်းတာနေစဉ်အတွင်း မသိနိုင်သဖြင့် အထူ
ဂရုပြုဘို့လိုအပ်သည်။ ဒေါင်လိုက်ဒေါင့် arc နှင့် vernier အသုံးပြုခြင်းတို့ကို အခန်
၈-၄ (ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်လုပ်ဆောင်နည်း၏ပထမပိုင်း၌) တွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။
ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်များကို အောက်ပါအတိုင်း တိုင်းတာနိုင်သည်။

၁။ plane table ကို တိကျနိုင်သမျှ တိကျအောင် ရေချိန်ညှိ၍ သုံးချောင်း
ထောက်ကိုလည်း ခိုင်မြဲကြောင်း သေချာပါစေ။

၂။ station အမှတ်အသားမှ alidade ၏ မြေပြင်ညီဝင်ရိုးသို့ ဒေါင်လိုက်အကွာ
အဝေး (H.I) ကို မှတ်တမ်းတင်၍ မှန်ချိန်သော station အချက်ပြ၏အမြင့်အား
ရေးထည့်ပါ။ (ပုံ ၈. ၁၀)

Station occupied	Station sighted	Readings level	Readings to signal	Vertical angles
AM	RR		38° 26' 00"	
H.I.=4.2	H.C.=6.0	38° 21' 00"	38° 21' 15"	
		38° 21' 30"		8° 04' 45"
			41° 35' 00"	
		35° 20' 00"	35° 20' 10"	
		35° 20' 20"		8° 04' 50"

ပုံ ၈. ၁၀ ၊ မှတ်တမ်းတင်စာအုပ်မှ မှတ်တမ်းနှင့် ဖတ်ယူမှုနှစ်စုံအပေါ်၌ အခြေခံ၍ ဒေါင်လိုက်ထောင့်တစ်ခုတွက်ခြင်း

၃။ တည်ငြိမ်မှုအများဆုံးရရန်အတွက် alidade ကို plane table ၏ အလယ်၌ ထားပါ။

၄။ station နှင့် တယ်လီစကုပ်ကို တဖြောင့်တည်းကျအောင် ချထား၍ ရေပြင်ညီတန်းလန်းဆံချည်အား အချက်ပြ၏ ထိပ်၌ကျရောက်အောင် ဆောင်ရွက်ပါ။ tangent နတ်ခေါင်း (ပုံ ၈. ၁ မှ နံပါတ် ၆)ကို နာရီလက်တံအတိုင်း လှည့်ခြင်းဖြင့် နောက်ဆုံးချိန်ညှိမှုအား လုပ်ဆောင်ပါ။ မှန်ချိန်ရာ၌ stadia ဆံချည်မဟုတ်ဘဲ ကန့်လန့်ဆံချည်ကို အသုံးပြုခဲ့ကြောင်း သေချာအောင်စစ်ဆေးပါ။ တိုင်းတာမှု မပြီးဆုံးမီ plane table ကို မထိပါနှင့်။ (သို့မဟုတ်) လှည့်ပတ်မသွားပါနှင့်။

၅။ အဆချဲ့မှန်ဘီလူးတစ်ခုကို အကူအညီယူ၍ ဒေါင်လိုက်ထောင့် vernier အားဖတ်ပါ။ ဖြစ်နိုင်လျှင် အနည်းဆုံး မိနစ်ဝက် (သို့မဟုတ်) တစ်စိတ်ထိ ခန့်မှန်း၍ ဖတ်ပြီး မှတ်တမ်းတင်ပါ။

၆။ tangent ဝက်အူအား နာရီလက်တံအတိုင်း နောက်ဆုံးအကြိမ်လှည့်ကြည့်ပြီး တယ်လီစကုပ်ကို နောက်တစ်ကြိမ် ရေချိန်ညှိပါ။

၇။ ဒေါင်လိုက်ထောင့် vernier ကိုဖတ်၍ မှတ်တမ်းတင်ပါ။ ထို့နောက် striding ရေချိန်အား ပြောင်းပြန်ထား၍ tangent ဝက်အူကိုလှည့်ပြီး လေပူပေါင်းအား

အလယ်ဒေါင်ရောက်အောင်မြှုတာ ဒုတိယအကြိမ်ဖတ်ပါ။ ဖတ်ခြင်းနှစ်ခုအား ပျမ်းမျှယူခြင်းဖြင့် (ပုံ၈. ၁၀)ချိန်ညှိမထားသော striding ရေချိန်အတွက် ဖြေရှင်းပြီးဖြစ်သည်။

၈။ vernier tangent ဝက်အူ (ပုံ ၈. ၁၀ မှ နံပါတ် ၁၀)ကို လှည့်ခြင်းဖြင့် vernier အား ဒီဂရီအနည်းငယ်ရွှေပြီးနောက် အဆင့် (၄) မှ (၇)သို့ ထပ်လုပ်ခြင်းဖြင့် အမှားရှာပါ။

၉။ ဖတ်ခြင်းအစုံတစ်ခုစီကိုနှုတ်ပြီး ရလာဒ်က လက်ခံနိုင်သည့် အကန့်အသတ်များအတွင်း၌ ကျရောက်ခြင်းမရှိလျှင် တစ်ခုလုံးအား ထပ်လုပ်ပါ။

အမြင့်ခြားနားချက်ကို တရိဂိုအရ ဆက်စပ်မှုမှ တွက်ယူသည်။ -

ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေး = ရေပြင်ညီအကွာအဝေး × tan ဒေါင်လိုက်ထောင့်

ထောင့်၏ အပေါင်းနှင့်အနုတ်လက္ခဏာကို တွက်ချက်မှုတစ်ခုလုံး၌ သုံးစွဲရသည်။ H.I မှာ အမြဲတမ်း အပေါင်းလက္ခဏာနှင့် အချက်ပြ၏အမြင့်က အနုတ်လက္ခဏာရှိပြီး အမြင့်ကွာခြားချက်အားလုံးကို အက္ခရာသင်္ချာနည်းဖြင့် ပေါင်းရမည်။ (ပုံ ၈. ၄)ရေပြင်ညီအကွာအဝေး တစ်ကီလိုမီတာထက်များသော မှန်ချိန်မှုများ၌ ကမ္ဘာကြီး၏ လုံးဝိုင်းမှုနှင့် လေထုကြောင့် အလင်းယိုင်ခြင်းများကို အကွာအဝေး ကီလိုမီတာ၏ နှစ်ထပ်ကိန်းအား ၀. ၁၇၅ နှင့်မြှောက်ခြင်းဖြင့် ပြင်ဆင်ပြီး ရလာဒ်မှာ မီတာဖြင့်ရသည်။

station တစ်ခုစီ၏ အမြင့်ကို အနီးအနားရှိ stations အားလုံးသို့ နှင့် အားလုံးမှ မှန်ချိန်၍ရှာဖွေသည်။ ထို့နောက် နောက်ဆုံးအမြင့်မှာ ရှင်းရှာဖွေမှုများ၏ ပျမ်းမျှမှရယူပြီး တစ်ခုစီ၏ စိတ်ချရမှုခန့်မှန်းချက်အပေါ်၌ မူတည်သည်။

<u>အမြင့်ထိန်းချုပ်ခြင်း</u> ကို အများအားဖြင့် ဒေသအတွင်းရှိ bench mark(သို့မဟုတ်) အခြားတည်ဆောက်ထားသည့် station တစ်ခုအား အညွှန်းပြု၍ ထိန်းချုပ်ကွန်ယက်အဖြစ် ဖော်ဆောင်သည်။ အကယ်၍ အမြင့်များကို ဒေသအတွက် မရရှိနိုင်လျှင် အနီးအနားပတ်ဝန်းကျင်ဒေသတစ်ခုမှ plane table traverse ဖြင့် တိုင်းတာရယူ

နိုင်သည်။ (အောက်ရှိ ထိန်းချုပ် traverse ကို ကြည့်ပါ) အနီးစပ်ဆုံးအမြင့်ကို အခန်း (၆-၃)၌ ဖော်ပြထားသည့် ကွဲပြားမှုများကိုယက်ခံ၍ အမြင့်တိုင်းကရိယာဖြင့် ရယူနိုင်သည်။

<u>မြောက်ဘက်မြားအညွှန်းတစ်ခု</u> ကို ဒေသ၏ triangulation မြေတိုင်းခြင်း သို့မဟုတ် အခြားယခင်တိုင်းတာမှုများမှ ရရှိထားသော azimuth တစ်ခုခုအား အခြေခံနိုင်သည်။ မြေတိုင်းစာအုပ်များ၌ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ၎င်းကို စွဲကြယ်အား မှန်ချိန်၍ တိုက်ရိုက်ရယူနိုင်သော်လည်း အချို့ရာသီများတွင် ထိုကြယ်က ကောင်းကင်မှာ မြင့်လွန်းနေပြီး အချို့ဒေသများ၌ alidade နှင့် ကြည့်ယူရသည်။ အနီးစပ်ဆုံးမြောက်ဘက်မြားအညွှန်းကို ဒေသတူသော မြေမျက်နှာမြေပုံတစ်ခုမှ ပြောင်းယူနိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) ဒေသ၏ သွေဖည်မှုကို ပြင်ဆင်ပြီး alidade ၏ သံလိုက်အိမ်မြှောင်အပေါ်၌ အခြေခံနိုင်သည်။

<u>ထိန်းချုပ် traverse များ</u>ကို သစ်ပင် (သို့မဟုတ်) မြုပ်ထုသောကြောင့် triangulation မလုပ်နိုင်လျှင် ထိန်းချုပ်ကွန်ယက်တစ်ခုတိုင်းတာရာ၌ အသုံးပြုနိုင်သည်။ traverse ကို မြေတိုင်းအမှတ် (သို့မဟုတ်) အခြားကောင်းစွာထိန်းချုပ်ထားသည့် အမှတ်တစ်ခုမှ စတင်သင့်ပြီး ထိုအမှတ် (သို့မဟုတ်) အခြားကောင်းစွာ ထိန်းချုပ်ထားသော အမှတ်တစ်ခု၌ အဆုံးသတ်ရမည်။ traverse legs များသည် မီတာ (၂၀၀)ထက်ရှည်သော မျဉ်းများအတွက် မြေပုံပေါ်တင်ရာ၌ အမှားအယွင်း $\frac{၁}{၂၀၀၀}$ ထက်နည်းအောင် ပို၍တိကျစွာ တိုင်းတာသင့်သည်။ မီတာ (၂၀၀)ထက်တိုသော legs များကို တိုင်းတာရာ၌ သေချာသည့် stadia တိုင်းတာမှုဖြင့် လုံလောက်သည်။ ပိုရှည်သော legs များအတွက် အထက်မှ အခြေခံမျဉ်းတစ်ခုရွေးချယ်ခြင်းနှင့် တိုင်းတာခြင်း၌ ဖော်ပြထားခဲ့သည့်အတိုင်း ပေကြိုးဆွဲသင့်သည်။ legs များက တတ်နိုင်သမျှ ဆင်ခြေလျှောတိမ်းစောင်းမှုနည်းမှသာ ရေပြင်ညီအကွာအဝေးများကို ပို၍ တိတိကျကျတိုင်းတာနိုင်ပြီး ဝေါင်လိုက်အကွာအဝေးများအားလည်း stepping နည်းဖြင့် တိုင်းတာနိုင်မည်။

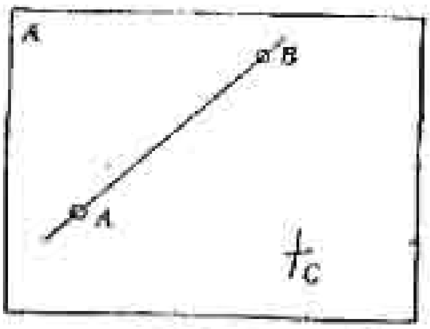
traverse တစ်ခုကို plane table အား အပြားတည်နေရာသိထားပြီး ဖြစ်သည့် station တစ်ခုသို့ ဦးတည်ခြင်း (သို့မဟုတ်) မြောက်ဘက်သို့လှည့်နေသော သံလိုက်အိမ်မြှောင်တစ်ခုကိုအသုံးပြုခြင်းဖြင့် တည်နေရာသိထားသည့် အမှတ်တစ်ခု (မြေတိုင်း station တစ်ခုကဲ့သို့) မှ စတင်သည်။ ထို့နောက် ပထမ traverse station ကို ရွေးချယ်၍ ရှင်းရှင်းလင်းလင်းအမှတ်အသားပြုမှသာ stadia မြေပုံဆွဲခြင်း အတွင်း၌ ၎င်းအား တွေ့ရှိပြီး ထပ်မံအသုံးပြုနိုင်သည်။ ၎င်းသို့ မျဉ်းကြောင်းတစ်ခု ရေးဆွဲပြီး ခေါင်လိုက်အကွာအဝေးကို stepping (ဖြစ်နိုင်လျှင်) သို့မဟုတ် ခေါင်လိုက်ခေါင့်တစ်ခု တိုင်းတာခြင်းဖြင့် ရှာဖွေနိုင်သည်။ ထို့နောက် အကွာအဝေး ကို ပေကြိုးဆွဲ (သို့မဟုတ်) stadia ဖြင့် တိုင်းတာပြီး plane table အား station သို့ ရွှေ့၍ ၎င်းမှ နောက်ပြန်မှန်ချိန်သည်။ ပြန်လည်စစ်ဆေးမှုအတွက် နောက်ပြန် မှန်ချိန်စဉ် ခေါင်လိုက်အကွာအဝေးကို တိုင်းတာသည်။ ထို့နောက် ဒုတိယ traverse stationတစ်ခုရွေးချယ်၍ traverse ပိတ်သွားသည်အထိအလားတူ ထပ်မံလုပ်ဆောင် သည်။ မြေပုံပေါ်တင်ရာ၌ မပိတ်မီအောင် အမှားကြီးလွန်းလျှင် traverse တစ်ခုလုံး (သို့မဟုတ်) အစိတ်အပိုင်းများကို ပြန်တိုင်းခြင်းဖြင့် ပြင်ဆင်ရမည်။

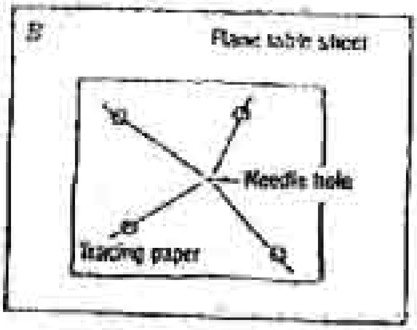
၈-၈ stadia မြေပုံဆွဲခြင်းအတွက် stations များ၏တည်နေရာချထားခြင်း

ဒေသအား plane table စာရွက်အများအပြားပေါ်၌ မြေပုံဆွဲပြီး ထိန်းချုပ် stations တွေက စာရွက်တစ်ခုထဲပေါ်မှာတိုင်းတာထားလျှင် ထိန်းချုပ် station များကိုပထမတွင် စာရွက်တစ်ရွက်စီပေါ်သို့ တင်ရမည်။ မြေပုံပေါ်တင်ခြင်းသည် ထိန်းချုပ်တိုင်းတာခြင်းမှ အကွာအဝေးများနှင့် bearings များအပေါ်၌အခြေခံပြီး (၁) plane table စာရွက်အသစ်တစ်ခုပေါ်တွင် တရိဂံအနားတစ်ခုရေးဆွဲခြင်း (ပုံ ၈.၁၁ A မှ A B) (၂) AC ကဲ့သို့ နီးစပ်သောတရိဂံ အနားတစ်ခုအတွက် compass ဖြင့်ချိန်ခြင်း (၃) BC အတွက် အလားတူ လုပ်ဆောင်သောအခါ ဖြတ်ခြင်းဖြင့် C ရခြင်း စသည်ဖြင့် ပြီးမြောက်သည်။

stadia မြေပုံဆွဲခြင်းအတွက် နောက်ထပ် stations တွေလိုအပ်ပြီး ဒီမံကိန်းအတွက် လက်ခံနိုင်သည့် အရှည်ဆုံး stadia မှန်ချိန်သောအကွာအဝေး၏ နှစ်ဆထက် stations တွေအကြားမှာ ပို၍မဝေးရ၊ စကေး ၁း၂၀၀၀ မှ ၁း၆၀၀၀ အတွင်း, မြေပုံရေးဆွဲခြင်းအတွက် စံနမူနာကြားအကွာအဝေးမှာ ၆၀၀မှ ၇၀၀မီတာဖြစ်သည်။ stadia stations များ ရွေးချယ်သော အခြားအကြောင်းအချက်များမှာ နယ်မြေနှင့် ထိန်းချုပ်အချက်ပြများ၏ မြင်နိုင်စွမ်း၊ တောင်စောင်းများ၏ မတ်စောက်မှုနှင့် ရာသီဥတု (အထူးသဖြင့် ခရီးဝေး stadia ချိန်တိုင်းခြင်း၏ တိကျမှုကို များစွာ ယုတ်လျော့စေသောလေ) တို့ ဖြစ်ကြသည်။

အတော်အတန် ဟင်းလင်းပြင်ဒေသများ၌ stadia မြေပုံထုတ်ခြင်းမစမီ ပိုင်းဖြတ်ခြင်း (သို့မဟုတ်) traverse နည်းဖြင့် stations များကို ရွေးချယ်၍ plane table စာရွက်ပေါ်သို့ တိုင်းတာသင့်သည်။ (အခန်း ၈-၇) မြင်နိုင်စွမ်းက အကန့်အသတ်ရှိလျှင် (သို့မဟုတ်) သွားလာရန်ခက်ခဲလျှင် stations များကို stadia မြေပုံထုတ်ခြင်းအတွင်း၌ ပို၍ ထိထိရောက်ရောက်တိုင်းတာနိုင်သည်။ ဥပမာ - မြင်နိုင်စွမ်းကြောင့် ထိန်းချုပ် stations များကို traverses များဖြင့် တိုင်းတာရလျှင် ဆက်လက်တိုင်းတာနေစဉ် traverse station တစ်ခုစီ၏ ပတ်ပတ်လည်သို့ stadia မြေပုံထုတ်ခြင်းဖြင့် ပြီးမြောက်စေရမည်။ နောက် ခေါင်းစဉ်ငယ်နှစ်ခု၌ stadia မြေပုံထုတ်စဉ်အတွင်းတွင် stations များ၏ တည်နေရာချထားရန် နောက်ထပ်နည်းများကို ဖော်ပြထားသည်။





ပုံ ၈. ၁၁ A ဖြတ်ခြင်းဖြင့် plane table စာရွက်တစ်ခုပေါ်၌ ထိန်းချုပ် static များကို တင်ခြင်း။ B. tracing paper တစ်ခုကို အသုံးပြု၍ မြေပုံထုတ်မထားသေးကရိယာ station တစ်ခု၏ တည်နေရာကိုရှာပုံ ။ မျဉ်းကြောင်းများသည် traci paper ပေါ်ရှိ ခဲတန်မျဉ်းကြောင်းများဖြစ်၍ စက်ဝိုင်းများက plane table စာရွ ပေါ်၌ တင်ထားသော stations များ ဖြစ်ကြသည်။

<u>အမှတ်များမှ မှန်ချိန်၍တည်နေရာရှာခြင်း resection</u> သည် ရောက်ရှိနေသေး station တစ်ခု၌ stadia လုပ်ငန်းများ ပြီးမြောက်ပြီးနောက် station အသစ်တစ် ရွေးချယ်၍ တိုင်းတာသည့်နည်းတစ်ခု ဖြစ်သည်။ အများအားဖြင့် တုတ်တန်ကို ထားသူက station အသစ်ကိုရွေးချယ်၍ ၎င်း၏အပေါ်၌ တုတ်တန်ကိုကိုင်ထားစ alidade တွင် ရှိနေသူက ၎င်းသို့ မျဉ်းတစ်ကြောင်းဆွဲပြီး stepping (သို့မဟုတ် ခေါင်လိုက်ခေါင့်တစ်ခုတိုင်းတာခြင်းဖြင့် ခေါင်လိုက်အကွာအဝေးအား ရှာဖွေသည် ထို့နောက် plane table အား နေရာအသစ်၌ နေရာချထားပြီး ယခင် station သ နောက်ပြန် မှန်ချိန်ပါ။ fiducial နခမ်းအား အခြား station တစ်ခုခုသို့ တည့်အော ချိန်လိုက်လျှင် ယခင်ဆွဲထားသည့်မျဉ်းကြောင်းကို ဖြတ်သန်းသွားစေရန် alidad အား နေရာချထားပါ။ ထို station အား မှန်ချိန်၍ ယခုရောက်ရှိနေသော statio ကို ဖြတ်သန်းသွားသည်အထိ fiducial နခမ်းတစ်လျှောက် မျဉ်းတစ်ကြောင်းအာ နောက်ပြန်ဆွဲပါ။ စစ်ဆေးမှုအဖြစ် အခြား stations များအား မှန်ချိန်ပြီးသောအခ station အသစ်မှ stadia မြေပုံဆွဲမှု စတင်နိုင်သည်။

အမှတ်သုံးခုနည်း ကို မျဉ်းကြောင်းများ မဆွဲရသေးသော်လည်း အနည်းဆုံး ထိန်းချုပ် station သုံးခုအား မြင်တွေ့နိုင်သည့်နေရာသစ်သို့ plane table ကို ရွှေ့ပြီးသောအခါ အသုံးပြုသည်။ အမြန်ဆုံးနည်း၌ tracing paper (ပုံထိုင်ဖလင်စက္ကူ) တစ်ခုနှင့် ပုံဆွဲတိတ်တို့ လိုအပ်ပြီး အောက်ပါအတိုင်း လုပ်ဆောင်သည်။

၁။ tracing paper ၏အလယ်နား၌ အပ်ပေါက်တစ်ခု ထိုးဖောက်၍ ၎င်းကို plane table စာရွက်ပေါ်ရှိ တစ်နေရာရာတွင် တိတ်ဖြင့်ကပ်ပါ။

၂။ fiducial အား အပေါက်နားမှာထား၍ အချက်ပြသုံးခု (လေးခုဆိုလျှင် ပိုကောင်း)မှ တစ်ခုစီသို့ လှမ်းချိန်ပြီး အပ်ပေါက်အနီးမှ station တစ်ခုစီသို့ ခဲကြောင်းမျဉ်းများကို ရေးဆွဲပါ။—

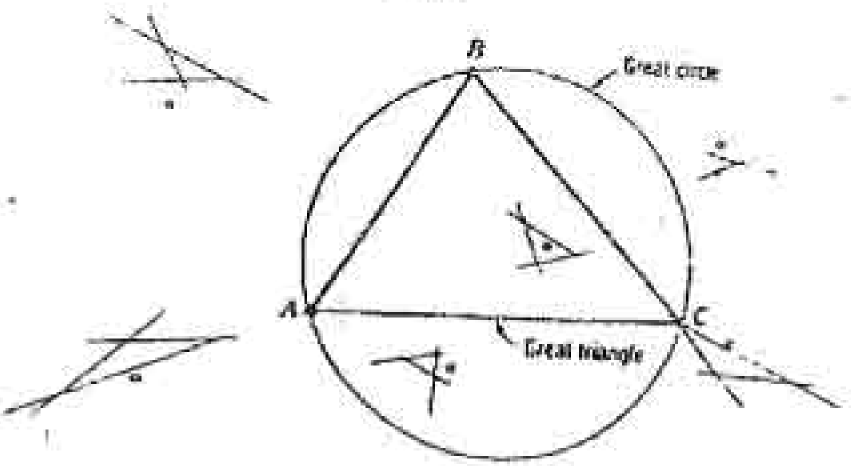
၃။ ရေပါးစက္ကူ tracing paper မှ တိတ်ကိုခွာ၍ ခဲကြောင်းမျဉ်းတစ်ခုစီက plane စာရွက်ပေါ်ရှိ သက်ဆိုင်ရာအမှတ်များကို ဖြတ်သွားသည်အထိ ထိုရေပါးစက္ကူအား နေရာရွှေ့ပါ။

၄။ ရေပါးစက္ကူပေါ်ရှိအပေါက်ကိုဖြတ်၍ စာရွက်ပေါ်၌ အမှတ်တစ်ခုရရန် အပ်ဖြင့်ထိုးပေါက်ပါ။

၅။ ရေပါးစက္ကူကို ဖယ်ရှား၍ fiducial နခမ်းက အပေါက်သစ်အား ဖြတ်သန်းပြီး အဝေးဆုံးအမှတ်သို့လှမ်းချိန်ပြီး ဖြစ်အောင် alidade ကို နေရာချထားပါ။

၆။ Johnson ခေါင်း၏ အောက်ဘက်ဝက်အူကိုလျှော့၍ plane table အား သက်ဆိုင်ရာအချက်ပြနှင့် တည့်အောင် ချိန်ပါ။ ခေါင်းကိုကြပ်၍ အခြားအချက်ပြများကို လှမ်းချိန်ခြင်းဖြင့် ပြန်လည်စစ်ဆေးပါ။

ခဲကြောင်းမျဉ်းသုံးကြောင်းဖြင့် တည်နေရာမရရှိနိုင်သော အမှတ်များမှာ လှမ်းချိန်ရမည့်အမှတ်သုံးခုကို ဖြတ်သွားသည့် စက်ဝိုင်းအကြီးကြီးပေါ် သို့မဟုတ် အနား၌ရှိနေကြသော အမှတ်များပင် ဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၈. ၁၂ ၏ စက်ဝိုင်းကြီး) ဤအခြေအနေကိစ္စအား အဆင့် (၃)၌ပင် သိရှိလာပြီး စက္ကူအမှတ်တစ်ခုကို အသုံးပြုရမည်။ (သို့မဟုတ်) plane table အား နေရာသစ်တစ်ခုသို့ ရွှေ့ရမည်။



ပုံ ၈.၁၂ မှန်းဆခြင်းဖြင့် plane table ကို နေရာချထားရန် အသုံးပြုသော မှန်ချိန်သည့် station သုံးခု (A , B နှင့် C) နှင့် ရောက်ရှိနေသော station ကို ဝိုင်းဖြတ်ရန် ရေးဆွဲသည့် ခဲကြောင်းမျဉ်းများကြောင့် ရရှိမည့်တြိဂံအသေးများ ။ ရောက်ရှိနေသောအမှတ်၏ အမှန်တကယ်တည်နေရာများအား စက်ဝိုင်းသေးများဖြင့် ပြထားသည်။ စက်ဝိုင်းကြီးနှင့် တြိဂံကြီးတို့အား အသုံးပြုပုံကို စာထဲ၌ ဖော်ပြထားသည်။

ရေပါးစက္ကူမရှိလျှင် plane table အား ပထမသံလိုက်အိမ်မြှောင်ဖြင့် (သို့မဟုတ်) မှန်းဆခြင်းဖြင့် တည်နေရာချထားပါ။ ထို့နောက် အချက်ပြသုံးခုအား လှမ်းချိန်၍ တစ်ခုဆီမှ ခဲကြောင်းမျဉ်းတစ်ခုကို fiducial နခမ်းတလျှောက်၌ နောက်ပြန်ရေးဆွဲပါ။ ရလာဒ်ဝိုင်းဖြတ်မှုသည် တြိဂံအသေးတစ်ခုကို စံနမူနာပေါ်ပေါက်စေမည်ဖြစ်ပြီး အောက်ပါနည်းလမ်းများသည် တြိဂံအသေးမှ နှိုင်းရအမှတ်၏ အမှန်တကယ်တည်နေရာအား မှန်းဆရာတွင် အထောက်အကူပြုမည်။

၁။ တြိဂံအသေးသည် တြိဂံအကြီးထဲ၌ ရှိနေလျှင် အမှတ်၏အမှန်တကယ်တည်နေရာသည် တြိဂံအသေးထဲမှာ ရှိမည်။

၂။ တြိဂံအသေးသည် တြိဂံအကြီးနှင့် စက်ဝိုင်းအကြီး၏အကြားမှာရှိနေလျှင် အမှတ်၏ အမှန်တကယ်တည်နေရာသည် တြိဂံအသေး၏အပြင်ဘက်၌နှင့် လှမ်းချိန်သောအလယ် station မှလာသည့် ခဲကြောင်းမျဉ်းကြောင့်ပေါ်ပေါက်သည့်အနားနှင့် မျက်နှာချင်းဆိုင်မှာရှိသည်။

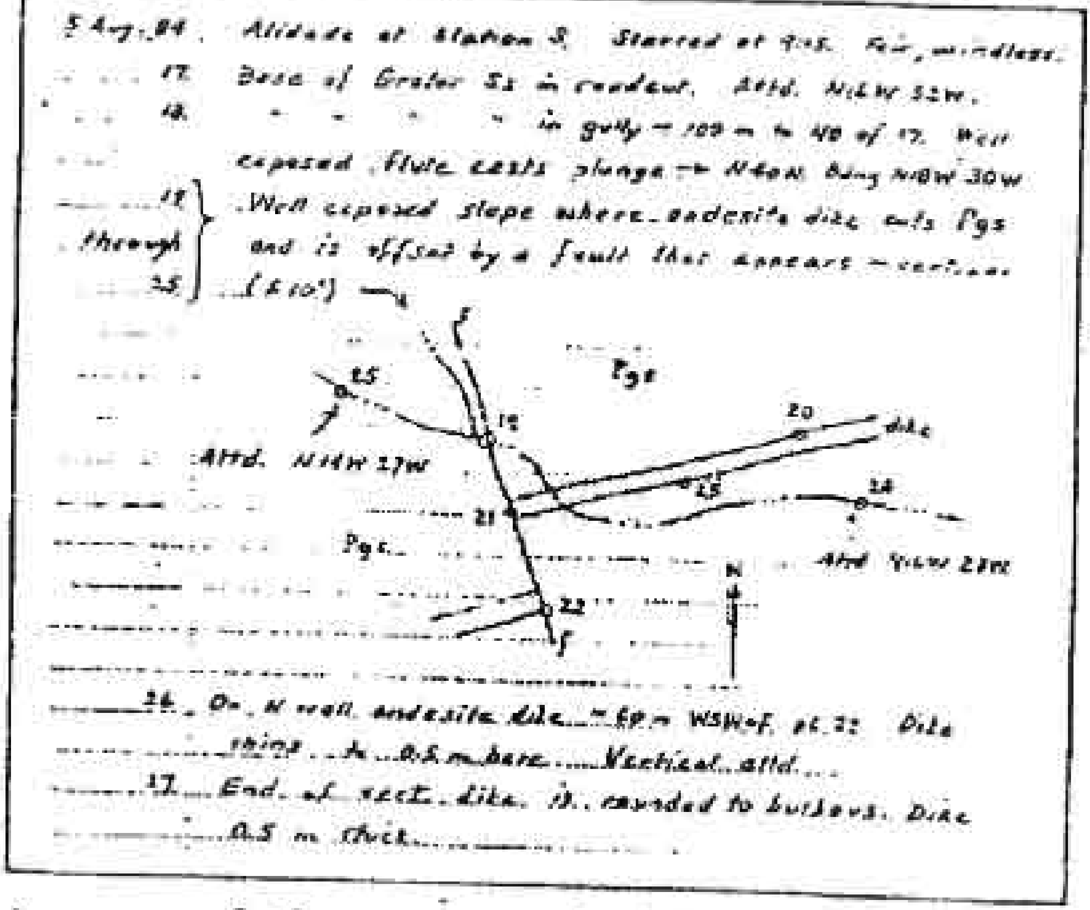
၃။ တရိဂံအသေးက စက်ဝိုင်းကြီး၏အပြင်ဘက်၌ရှိလျှင် တည်နေရာသည် တရိဂံအသေး၏ အပြင်ဘက်နှင့် အခြားခဲကြောင်းမျဉ်းနှစ်ခုဖြတ်သကဲ့သို့ လှမ်းမြင်သော အဝေးဆုံး stations မှလာသည့် ခဲကြောင်းမျဉ်း၏အနားနှင့် တစ်ဖက်တည်းမှာ ရှိမည်။

ဆက်လက်၍ အမှတ်၏အမှန်တကယ် တည်နေရာနှင့် ရေးဆွဲသော ခဲကြောင်းမျဉ်းသုံးခုတို့၏အကြားရှိ အကွာအဝေးသည် ရောက်ရှိမည့် အမှတ်မှ လှမ်းချိန်သော stations သုံးခုသို့ အကွာအဝေးများနှင့် အချိုးကျသည်။ တည်နေရာအသစ်တစ်ခုကို မှန်းဆ၍ အမှတ်အသားပြုပြီးသောအခါ အဝေးဆုံး station သို့ လှမ်းချိန်ခြင်းဖြင့် plane table အား နေရာပြန်ချထား၍ ယခင်ကကဲ့သို့ပင် station တစ်ခုစီမှ ခဲကြောင်းမျဉ်းများကို နောက်ပြန်ဆွဲသည်။ ဤနည်းဖြင့် တည်နေရာကို မရနိုင်လျှင် ရရှိနိုင်သည်အထိ ဤနည်းအား တစ်ကြိမ် နှစ်ကြိမ် သုံးကြိမ် စသည်ဖြင့် ထပ်၍ လုပ်ဆောင်သည်။

၈ - ၉ stadia ဖြင့် မြေပုံဆွဲခြင်း

ဘူမိဗေဒနှင့် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်အား stadia မြေပုံထုတ်ခြင်းကို သင့်တော်သည့် station တစ်ခုခု၌စတင်ပြီး အနီးတပ် station တစ်ခုသို့ ဆက်လက်မလုပ်ဆောင်မီ ပြီးစီးသင့်သည်။ တိုင်းတာသောအဖွဲ့က ပထမပိုင်း၌ မြေပုံဆွဲသောစီမံချက်ချရန် ဘူမိသွင်ပြင်များအား ဖြတ်လျှောက်သွားသည့် မြေပုံဆွဲရန် ရှုပ်ထွေးသည့် ဒေသများတွင် အများအားဖြင့် ပို၍ထိရောက်မှုရှိသည်။ contacts များ၊ ပြတ်ရွေ့များနှင့် ကျောက်ပေါ်ထွက်ပိုင်းများသည် ဆက်စပ်မှုများက အရေးပါလျှင် (သို့မဟုတ်) ရှုပ်ထွေးလျှင် အရောင်တိတ်များဖြင့် အလံထောင်ထားခဲ့နိုင်သည်။ ထိုဒေသ၏ မြေလှမ်းနှင့် compass တိုင်းခြင်းတို့ဖြင့် လုပ်ဆောင်သော ပုံကြမ်းမြေပုံများကလည်း အထောက်အကူပြုသည်။

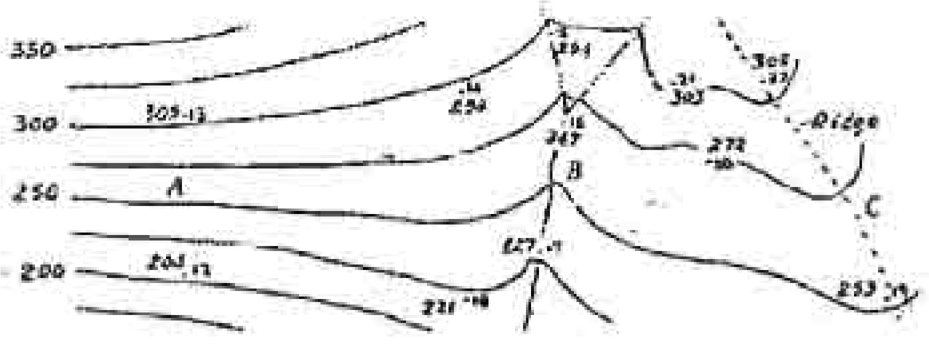
stadia မြေပုံဆွဲခြင်း ပေါင်းလုပ်ဆောင်လျှင်ပင် တုက်တန်ကိုင်သောလူမှားရောက်မည့်အမှတ်များ၏ မထမကသိတတန်းကြီးအား ပြောထားမှသာ plane table ရှိလူက အမှတ်များကို တွက်ချက်ခြင်းနှင့် မြေပုံပေါ်တင်ခြင်းတို့၌ အာရုံစိုက်နိုင်ပြီး တုတ်တံကိုင်သောလူရောက်နေမည့်နေရာအားလည်း အကြမ်းဖျင်း သိထားနိုင်မည်။ တုတ်တံနှင့်လူက ဘူမိဗေဒများကို စစ်ဆေး၍ မြေပုံဆွဲရာ၌ အသုံးပြုမည့် မှတ်တမ်းများကို ရေးသားရသည်။ မှတ်တမ်းများထဲ၌ တုတ်တန်ထောင်သော (သို့မဟုတ်) တုတ်တန်နှင့်တိုင်းထားသောသွင်ပြင်များ၏ စကေးကြီးမြေပုံကြမ်းတွေပါပြီး stadia အမှတ်များက ဤအသေးစိတ်များအတွက် အခြေခံကျောရိုးပေးသည်။ (ပုံ ၈. ၁၃) stadia အမှတ်အများစုကို ချောမွေ့သောကျောက်တုံး၊ ပေါ်ထွက်ပိုင်း (သို့မဟုတ်) ရောင်စုံတိတ်ပေါ်မှာ အမှတ်နံပါတ်ရေး၍ အမှတ်အသားပြုသည်။



ပုံ ၈. ၁၃ ၊ တုတ်တံရှိလူက stadia အမှတ်တစ်ခုစီ၌ ရေးထားသောမှတ်တမ်းများ

အမှတ် ၁၀ ခု အခု ၂၀ခန့် မြေပုံထုတ်ပြီးသောအခါ တုတ်တန်မှလူသည် ဘူမိဗေဒနှင့် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်တို့ကို မြေပုံပေါ်တင်ရာ၌ ကူညီရန် planc table ဆီသို့ ပြန်လာသင့်သည်။ မှတ်တမ်းစာအုပ်နှစ်ခုထဲရှိ သက်ဆိုင်ရာမှတ်တမ်းများအား နှိုင်းယှဉ်၍ terrain ကို ကြည့်ရှုလေ့လာသည်။ ရေဆင်းလမ်းကြောင်းများ၊ ကားလမ်းများနှင့် အဆောက်အဦများကို ပထမရေးဆွဲသည်။ ထို့နောက် ဘူမိသွင်ပြင်များနှင့် နောက်ဆုံး၌ ကွန်တိုတို့ဖြစ်ကြသည်။ ချိန်ညှိရန်အတွက်ပုံများကို ခဲတန်ဖြင့် ဖွဖွရေးဆွဲရမည်။ ကွန်တိုရေးဆွဲသည့် ပထမအဆင့်၌ အနည်းနှင့်အများ ပြေပြစ်သော တောင်စောင်းများပေါ်ရှိ stadia အမှတ်များ၏ အစုလိုက်တွေအကြား၌ ကွန်တိုအတိုအစိတ်အပိုင်းများအားဖြည့်စွက်ခြင်းဖြစ်သည်။ ထို့နောက် အခြားအမှတ်များကို အသုံးပြုခြင်း (သို့မဟုတ်) မျက်မှန်းဖြင့် အစိတ်အပိုင်းများကို ဆက်သွယ်လိုက်သည်။ (ပုံ၈. ၁၄)ဘူမိသွင်ပြင်တွေက ကြမ်းလွန်းသဖြင့် stadia အမှတ်တွေက ကွန်တိုအတွက်သာ ယူနေရလျှင် တုန်တန်ကိုင်ထားသူက hand ivcvel တစ်ခုကို အသုံးပြု၍ ပေးထားသော ကွန်တိုတစ်လျှောက်လိုက်သွားနိုင်သည်။ ဤနည်းဖြင့် နံပါတ် (၄)မြောက်ကွန်တိုတိုင်းအတွက် လုပ်ဆောင်ပြီးလျှင် ကျန်သောကွန်တိုတွေကို ဖြည့်စွက်ယူနိုင်သည်။

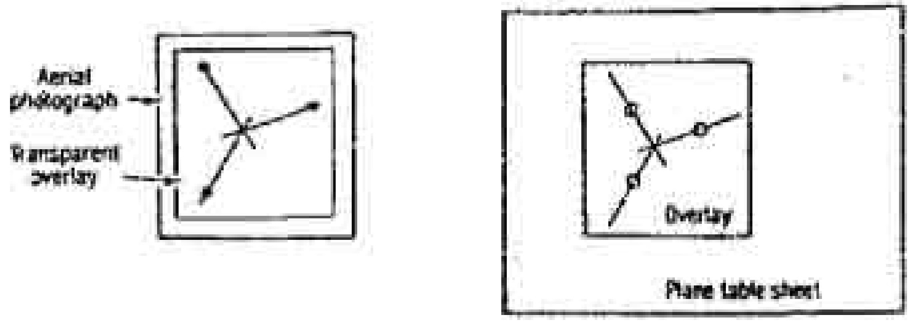
ထိရောက်သောတိုင်းတာမှု၌ plane table ရှိ လူ (သို့မဟုတ်) တုတ်တန်ကိုင်သူ မည်သူကမျှ အခြားလူများက ၎င်းတို့အလုပ်များ ပြီးစီးသည်အထိ ကြာကြာမစောင့်ရ။ ထိုအကြောင်းကြောင့် ဘူမိသွင်ပြင်အကြီးစားများ၏ စကေးသေး မြေပုံရေးဆွဲရာ၌ တုတ်တန်တွင် လူ ၂ဦး - ၃ဦးသာလိုပြီး ရှုပ်ထွေးသောဆက်စပ်မှုရှိသည့် အသေးစိတ်စကေးကြီး မြေပုံရေးဆွဲရာမှာ တုတ်တန်တွင် လူ၂ဦးသာ လိုသည်။



ပုံ ၈. ၁၄ (၁) ပြေပြစ်သောတောင်စောင်း (A) ပေါ်ရှိ အမှတ်နှစ်ခုအကြားရှိ ညီညာသော အကွာအဝေးရှိသည့် ကွန်တိုများကိုဖြည့်စွက်ခြင်း (၂) ကွန်တိုများကို ဆက်ဆွဲရန် အမှတ်များ (၁၄ နှင့် ၁၈)တို့ကို အသုံးပြုခြင်း (၃) ပြေပြစ်သော လျှောစောက်ရှိသည့် ချောင်း (B) တလျှောက်နှင့် တောင်ကြော (C) တစ်လျှောက်၌ ထပ်ဖြည့်ခြင်းနှင့်အတူ အမှတ် ၂၀နှင့် ၂၁တို့မှာကဲ့သို့ နေရာအချို့တွင် အပြောင်းအလဲကို မျက်မှန်းနည်းဖြင့် ကွန်တိုများကို ရေးဆွဲသည်။

<u>တောင်းကင်ဓါတ်ပုံများအပေါ်၌ အခြေခံသောမြေပုံရေးဆွဲခြင်း</u> သည် မြေနိမ့်ဒေသများအတွက် ကောင်းစွာသင့်တော်၍ အချိန်တွေအများကြီး သက်သာသည်။ ထိန်းချုပ် stations များအား ဖြတ်ပိုင်းနည်းဖြင့် (သို့မဟုတ်) ဓါတ်ပုံပေါ်မှ ရုပ်ပုံများကို စစ်ဆေးကြည့်ရှုခြင်းဖြင့် ပြောင်းရွှေ့တင်ယူထားကြသည့် အကျယ်ချဲ့ထားသော ဓါတ်ပုံများအား plane table တရွက်အဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ဤကဲ့သို့ အမှတ်များမှ stadia မြေပုံရေးဆွဲခြင်းသည် plane table တရွက်ပေါ်မှာကဲ့သို့ အတူတူပင်ဖြစ်သည်။ ဓါတ်ပုံပေါ်မှ ရုပ်ပုံများကို စစ်ဆေးကြည့်ရှုခြင်းဖြင့် မျဉ်းလမ်းကြောင်းနှင့် အမှတ်အများအပြားအား နေရာချထားနိုင်သောကြောင့် အဓိကမြေတိုင်းလုပ်နည်းကိုင်နည်းမှာ အမြင့်များကို ရှာဖွေရန်ဖြစ်သည်။ ကွင်းထဲ၌ မျက်မြင်မှန်းဆခြင်းထက် စတီရီယိုရုပ်ပုံတစ်ခုကို အသုံးပြု၍ ဓါတ်ပုံများပေါ်တွင် ကွန်တိုများအား အလွယ်တကူရေးဆွဲနိုင်ခြင်းကြောင့် ကွန်တိုရေးဆွဲရာမှာ အမြင့်အချို့သာလိုအပ်သည်။

ဓါတ်ပုံများပေါ်မှ plane table စာရွက်ပေါ်သို့ အချက်အလက်များ ရွှေ့ပြောင်းခြင်းကို ပုံ (၈. ၁၅)၌ ဖော်ပြထားသည်။



ပုံ၈. ၁၅။ အမှတ်တစ်ခုကို ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံတစ်ခုမှမြေပုံတစ်ခုပေါ်သို့ အောက်ပါအဆင့်များဖြင့် ရွှေ့ပြောင်းနိုင်သည်။ (၁) အမြင်ပေါက် အပေါ်စာရွက်ပေါ်၌ တည်နေရာသိထားသော stations မည်သည့်သုံးခုမှမဆို အမှတ်ကို ဖြတ်သန်း၍ ခဲကြောင်းမျဉ်းများ ရေးဆွဲပါ။ (ဘယ်ဘက်) (၂) အပေါ်စာရွက်ကို မြေပုံပေါ်၌ တင်ရာ၌ ခဲကြောင်းမျဉ်းများသည် သက်ဆိုင်ရာ station အမှတ်များပေါ်မှ ဖြတ်သွားပါစေ။ (ညာဘက်ပုံပေါ်ရှိ စက်ဝိုင်းများ) (၃) ဖြတ်မှတ်မှ မြေပုံအတွင်းသို့ အပ်ပေါက်တစ်ခုကို ထိုးဖောက်ပါ။

<u>**တုတ်တန်အစား plane table နေရာရွှေ့ခြင်း**</u> သည် လူတစ်ဦးတည်းဖြင့် မြေပုံရေးဆွဲနိုင်သော stadia နည်းဖြစ်သည်။ မြေပုံရေးဆွဲခြင်းသည် ဘေးနခမ်းအားလုံး၌ အစိတ်အပိုင်းတွေ ရေးချယ်ထားသည့် ပတ်လည် (၂ × ၂ လက်မကဲ့သို့) သစ်သားချောင်းမှ ပြုလုပ်ထားသော တုတ်တန်တစ်ခုကို plane table စာရွက်ပေါ်တွင် တည်နေရာရှာနိုင်သည့် station တစ်ခုခုမှာ ကြိုးဖြင့်ဆိုင်း၍ စိုက်ထူထားခြင်း၌ အခြေခံသည်။ ဤကဲ့သို့ တုတ်တန် station သည် အခန်း (၈-၈)၏ ကရိယာ stations များထဲမှ တစ်ခုခုနှင့်ညီမျှသည်။ ဘူမိဗေဒပညာရှင်က plane table ကို ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခု (သို့မဟုတ်) ထိုက်တန်သည့် အမှတ်တစ်ခုသို့ သယ်ဆောင်၍ alidade ၏ သံလိုက်အိမ်မြှောင်ကို အသုံးပြုပြီး table အား နေရာချထားကာ

ဟုက်တန်သို့ မှန်ချိန်၍ ပုံမှန် stadia ပယ်ကြြင်းများနှင့် တွက်ချက်ခြင်းများ ပြုလုပ်သည်။ တုတ်တန် station အား ကိုယ်စားပြုသည့်အမှတ်မှ ခဲကြောင်းတစ်ခုကို နောက်ပြန်ဆွဲပြီး ရောက်ရှိနေသော အခုတ်အား စဘေးကိုက်တင်ယူသည်။ plane table ၏ ပတ်လည်မှ ဘူမိဗေဒနှင့် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်များကို တိုက်ရိုက်ကြည့်ရှု၍ မြေပုံဆွဲပြီးသောအခါ plane table အား ဝိတ်ဝင်စားသည့် နောက်ထပ်အမှတ်သို့ ရွှေ့သည်။

<u>မြေပုံပေါ်၌ ရှုံးလုပ်ငန်း</u> - stadia stations များအား တစ်ချိန်ပြီးတစ်ချိန်၌ ဂဏန်းသေးဖြင့် မှင်ထပ်၍ နေထားသကော်တာများနှင့် contacts နှင့် ပြတ်ရွှေ့များကို လည်း မှင်ဖြင့် ထပ်သင့်သည်။ တာဝေးအားလုံးကို မြေပုံ၏တောင်ဘက်နခမ်းမှ စ၍ ဖတ်သင့်သည်။ သံသယရှိသော အမြင့်ကိန်းဂဏန်းများ၊ ကွန်တိုများနှင့် မည်သည့် ဘူမိသွင်ပြင်များကိုမဆို မြေပုံအား နောက်ဆုံးကွင်းဆင်းစစ်ဆေးချိန်အထိ ခဲတံလုံးဖြင့် ချန်ထားခဲ့ရမည်။ ထိုကာလအတွင်း မြေပုံကို စာရွက်ညိုဖြင့် ဖုံးကာ ထားရမည်။ နောက်ထပ် ပုံမှန်ရုံးလုပ်ငန်းများကို အခန်း(ဝ) ၌ ဖော်ပြထားသည်။

<u>plane table မြေပုံတစ်ခုကို အချောသပ်ခြင်း</u> ၌ သံသယရှိသော ဆက်စပ်မှုများကို ထပ်မံစစ်ဆေး၍ နောက်ထပ်အချက်အလက်တွေ ထပ်တင်နေစဉ်အတွင်း ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးမှုတွေ လိုအပ်သည်။ အချက်အလက်များကို မြေမျက်နှာသွင်ပြင်အရ ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည့် stadia အမှတ်အသားများအရ နှင့် တိတ်ကြိုးတစ်ခုဖြင့် နောက်ထပ်တိုင်းတာခြင်း (သို့မဟုတ်) ခြေလှမ်းတိုင်းတာခြင်းတို့အရ နေရာချထားသည်။ စာရွက်ကို plane table ပေါ်၌တင်၍ ကွင်းထဲသို့ ယူဆောင်သွားသော်လည်း သုံးချောင်းထောက် (သို့မဟုတ်) alidade မပါ။ ကျောက်ယူနမူနာများအား ၎င်းတို့၏ ပျံ့နှံ့တည်ရှိမှု ရှင်းရှင်းလင်းလင်းရှိစေရန် ပထမ၌ ခပ်ဖွဖွအရောင်ချယ်ရမည်။ နမူနာခဲများအား ကွင်းဆင်းစစ်ဆေးစဉ်အတွင်း၌ စနစ်တကျကောက်ယူ၍ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းများကိုရွေးချယ်ပြီး ၎င်းတစ်လျှောက်တွင် ဘူမိဗေဒနှင့်မြေမျက်နှာ တတ်နိုင်သမျှ

ပြည့်စုံကြောင်း သေချာမှ ထွက်ခွာပါ။ ကွင်းထဲမှ မထွက်ခွာမီ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများအား ခဲတန်ဖြင့် အပြည့်အစုံရေးဆွဲပြီးစီးရမည်။ (အခန်း ၆ - ၅)

မြေပုံရေးဆွဲသော စီမံကိန်းအဆုံး၌ မြေပုံကို မှင်ဖြင့်ထပ်ရမည်ဖြစ်ပြီး ထုံးစံအရ ဘူမိဗေဒက အနက်ရောင်၊ ကွန်တိုများက အညိုနှင့် ရေဆင်းစနစ်က အပြာရောင်တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ကျောက်ယူနစ်များ၏ ပေါ်ထွက်ပိုင်းဒေသများအား ၎င်းတို့၏ အရောင်များ(သို့မဟုတ်) မြေပုံသင်္ကေတများဖြင့် ခွဲခြားသိရှိနိုင်ရန် ရှင်းလင်းချက်တစ်ခု လိုအပ်သည်။ (အခန်း ၁၆-၂)စာရွက်တစ်ခုစီ၌ ပထဝီဝင်ခေါင်းစဉ်၊ စာရွက်၏ တည်နေရာ၊ အဖွဲ့ဝင်အမည်များနှင့် တိုင်းတာသောရက်စွဲတို့ကို မှတ်သားရေးသွင်းရမည်။ မြောက်ဘက်အညွှန်းနှင့် ဘားစကေးတို့ကိုလည်း ဖြည့်စွက်ရမည်။

အခန်း ၉

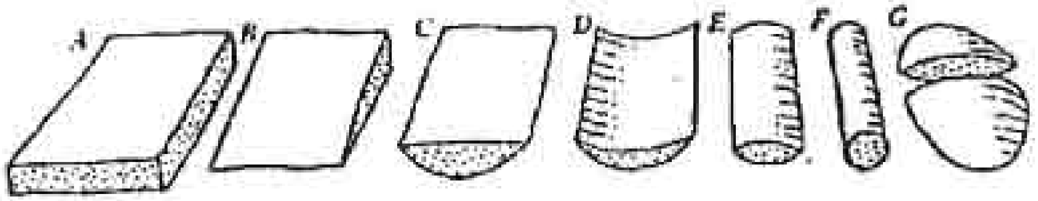
ပင်လယ်ပို့ချအနည်ကျကျောက်များ၏မူလသွင်ပြင်များ

၉-၁ Beds နှင့် Bedding

အခန်း ၉-၁ မှ ၉-၆ တွင် အနည်ကျနေထားများအား ဖော်ပြထားပြီး ၎င်းတို့ထဲမှ အများအပြားမှာ ပင်လယ်ပို့ချခြင်း (သို့) ပင်လယ်ပို့ချခြင်းများဖြစ်ကြသည်။ ဤအခန်း၏ကျန်အပိုင်းအချို့သော ပင်လယ်ပို့ချပတ်ဝန်းကျင်၏ စံပြနေထားများနှင့် ကျောက်အစုအဖွဲ့ rock associations များကိုဖော်ပြထားသည်။

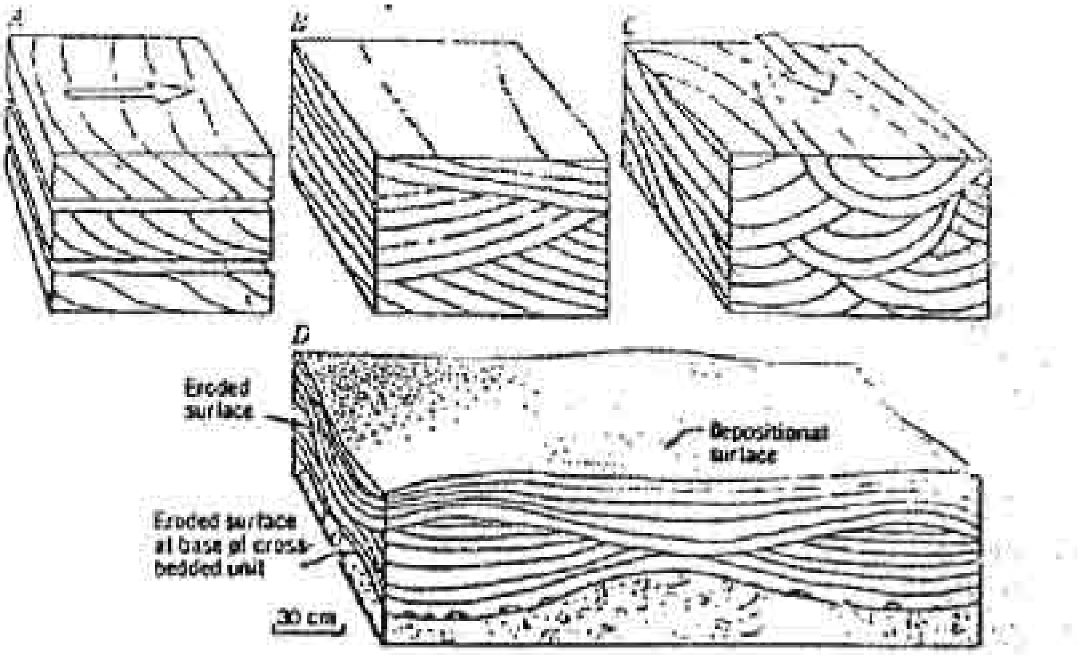
ပတ်ဝန်းကျင်အားလုံး၏ အခြေခံအနေထားမှာ အနည်ကျကျောက်လွှာ sedimentary bed (stratum) ဖြစ်ပြီး ၎င်းသည်အပေါ်နှင့် အောက်လွှာများမှ နည်းအမျိုးမျိုးဖြင့် ကွဲပြားသော အနည်ကျကျောက်များ၏ ထင်ရှားသိသာသည့် အလွှာတစ်ခုဖြစ်သည်။ ဖြစ်ပေါ်ပုံအားဖြင့်ဆိုလျှင် ကျောက်လွှာတစ်ခု၏အောက်ခြေသည် ပို့ချမှုအခြေအနေများ (သို့မဟုတ်) အနည်ဖြည့်တင်းမှု ရုတ်တရက် အပြောင်းအလဲတစ်ခုအား ကိုယ်စားပြုနေသည်။ ကျောက်လွှာသည် အနည်းနှင့်အများဆိုသကဲ့သို့ တသမတ်တည်းသော အခြေအနေများကို ကိုယ်စားပြု၍ အပေါ်ထိပ်က အခြားရုတ်တရက်အပြောင်းအလဲတစ်ခုအား ကိုယ်စားပြုသည်။ အပြောင်းအလဲများထဲ၌ တိုက်စားခြင်းကာလတစ်ခု (သို့) ပို့ချမှုရပ်ဆိုင်းခြင်းကာလတစ်ခု ပါဝင်နိုင်သောကြောင့် အချို့သောကျောက်လွှာမျက်နှာပြင်များသည် လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်အသေးစားများ (သို့) ပျောက်ဆုံးနေသည့် မျက်နှာပြင်များဖြစ်ကြသည်။ (အခန်း ၉-၆)၊ နီးနီးစပ်စပ် ဆင်တူသောဝတ္ထုပစ္စည်းများ၏ ကျောက်လွှာများအကြားရှိ တိုက်စားခံမျက်နှာပြင်များသည် မထင်ရှားလွန်းသဖြင့် စုပေါင်းယူနစ်မှာ ကျောက်လွှာတစ်ခုတည်းဟု ထင်ရလျှင် ကျောက်လွှာများသည် amalgamated ရောစပ်နေသည်ဟုခေါ်သည်။ ဥပမာ- သိပ်သည်းသော ရေနက်စီးကြောင်းတစ်ခုက ယခင်ရေနက်စီးကြောင်းအစုအပုံ၏အောက်ခြေသဲအစိတ်အပိုင်းမှတပါး အားလုံးကို တိုက်စားသွားသောကြောင့် sand beds နှစ်ခုတို့သည် ထူထပ်သည့် ယူနစ် တစ်ခုတည်း အဖြစ်သို့ ရောစပ်သွားကြသည်။ ၎င်းတို့၏အတွင်းပိုင်း contacts များက မည်မျှမထင်မရှားဖြစ်စေကာမူ ရော စပ်နေကြသော အစုအပုံများအား သီးခြားကျောက်လွှာများအဖြစ် ခွဲခြား၍စဉ်းစားရမည်။

ကျောက်လွှာများသည် (၁) ကပ်လျက်ရှိသောကျောက်လွှာများမှ မည်သို့ ကွဲပြားသည်။ (အမှုန်အရွယ်အစား၊ fabric၊ ဖွဲ့စည်းပုံ (သို့) မူအရောင်အားဖြင့်)၊ (၂) ၎င်းတို့၏ပုံသဏ္ဌာန် (ပုံ ၉-၁) (၃) ၎င်းတို့၏အထု (အမှန်တကယ်အထူက အသုံးဝင်ဆုံးဖြစ်သည်) (၄) ၎င်းတို့၏ဘေးတိုက်အကျယ်အဝန်း။ ၎င်းတို့ရှာဖွေနိုင် သည့် အတိုင်းအတာကို မှတ်သားရန် (၅) ၎င်းတို့၏ အတွင်းပိုင်းနေထားများနှင့် (၆) အနီးကပ် ကျောက်လွှာများနှင့် ၎င်းတို့၏ contacts များ၏သဘာဝ စသည်တို့ ကို လေ့လာ၍ဖော်ပြရမည်။



ပုံ၉-၁၊ ကျောက်လွှာပုံသဏ္ဌာန်အချို့ (A) တားပွဲပိတ်ပုံ tablet (B) သပ်ပုံ wedge (C) ချိုင့်ခွက်ပုံ trough (D) လဆန်းချိုင့်ခွက်ပုံ lunate trough (E) နှစ်ဘက်ချွန်းအရှည် lenticular spar (E) ပြွန်ချောင်းပုံ cylinder (G)မှန်ဘီးလုံးခုံးပုံ lens

အတွေ့ရအများဆုံး အတွင်းပိုင်းနေထားမှာ လွှာပါး lamination ဖြစ်ပြီး ကျောက်လွှာများအတွင်းရှိ အလွှာတွေပါဝင်ကြသည်။ ကန့်လန့်လွှာအင် cross-bedding (cross-stratification) ၌ လွှာပါးတွေသည် ၎င်းတို့ပါဝင်သော ကျောက် လွှာများအား ဒေါင့်ပြုရွေစောင်းနေကြပြီး ရေစီးကြောင်း-လေစီးကြောင်း ပို့ချအနည် များထဲရှိ အတွေ့ရများသည့် ဆက်စပ်မှုများဖြစ်ကြသည်။ cross-bedding အား cross-bedded ယူနစ်များ၏တစ်ခုလုံး၏ ဂျိုဩမေတြီပုံစံ၊ တိမ်းစောင်းနေသောမျက် နှာပြင်များ၏ ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် ကျောက်လွှာ၏အထက်နှင့် အောက်မျက်နှာပြင်များသို့ ၎င်းတို့၏ဒေါင့်များအရဖော်ပြကြသည်။



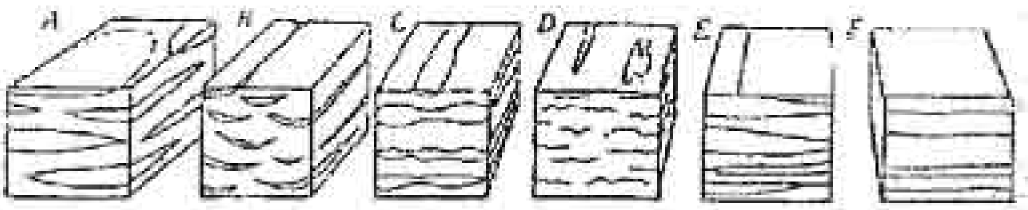
ပုံ ၉-၂။ သင့်တော်သည့်နေရာများ၌ စီးကြောင်းလာရာကို ညွှန်ပြသောဖြား များဖြင့် cross-bedding. A tabular အစုံသုံးခု၌ (အပေါ်မှစ၍) ဒေါင့်တျ angular, မျဉ်ကွေး parabolic နှင့်အတွန့် sinusoidal cross-lamination, B စီးကြောင်း လာရာ အပြောင်းအလဲအမျိုးမျိုးကို ညွှန်ပြသော သပ်ပုံအစုံများ၊ C ချိုင့်ခွက်အစုံ trought sets သို့မဟုတ် တွဲလောင်း festoon cross-bedding D ကမ်းခြေ မျက်နှာအောက်ပိုင်းပေါ်၌ မုန်တိုင်းလှိုင်းများကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည်ဟု ယူဆရသော တောင်ပူစာ hummocky cross- bedding.

ကျောက်လွှာများထဲရှိ အစဉ်လိုက်ဆင့်ခြင်း grading သည် အမှုန့်အရွယ် အစား (သို့မဟုတ်) ဖွဲ့စည်းပုံအရဖြစ်ပေါ်ပြီ မကြာခဏအားဖြင့် အရောင်အပြောင်း အလဲကြောင့်သိသာသည်။ အချို့သော ရွယ်စဉ်ဆင့်ကျောက်များ၌ တစ်ခုလုံးတွင် ရွယ်သေးအမှုန့်များ၏အောက်ခံ matrix ရှိကြပြီ အချို့၌ တော်တော်ရွေးသန့်မှု ကောင်းသည့် အကြီးနှင့် အသေး ဝတ္ထုပစ္စည်းတွေ ပါကြသည် ။ အရွယ်အစား

ရှယ်စဉ်ဆင့်ခြင်းသည် ပုံမှန်အားဖြင့် အရွယ်ကြီးမှ အထက်သို့ ပို၍ရှုယ်သေးစေ့ အမှုန့်များ ဖြစ်သွားကြသော်လည်း ပြောင်းပြန်၊ ပုံမှန်နှင့် ပြောင်းပြန်အရောအနှော (သို့) အစီအစဉ်မကျလည်းဖြစ်နိုင်သည်။

ဆင်တူသောအလွှာများကို အလွှာစုံ bedsets များအဖြစ် အုပ်စုဖွဲ့နိုင်ပြီး ကျောက်လွှာများ (သို့) ကျောက်လွှာစုံများ၏ ထူးထူးခြားခြား အမျိုးအစားများသည် ABC ABC ကဲ့သို့ တစ်ကြိမ်ပြီးမှ တစ်ကြိမ်ထပ်လာ (သို့) ABC BABCB ကဲ့သို့ အုပ်စုတစ်ခုပြီးတစ်ခု ထပ်လာနိုင်သည်။ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်အားဖြင့် အထက်သို့ အရွယ်ပိုကြီးသွားသော (သို့) အထက်သို့အရွယ်ပိုသေးသွားသော ကျောက်လွှာတို့၏ တလှည့်ပြန်လာသည့် cycles များသည် ပို့ဆောင်သောစီးကြောင်း၏ စွမ်းအင် တလှည့်ပြီးတလှည့် အပြောင်းအလဲကို အပြေထုတ်နိုင်သဖြင့် အထူးအရေးပါသည်။ အပေါ်သို့ အရွယ်ပိုကြီးနှင့် အရွယ်ပိုသေးသွားသော cycles များရှိသည့် ကျောက်လွှာများသည် အပေါ်သို့ပိုထူနှင့် ပိုပါးသွားခြင်းလည်း ရှိနိုင်သည်။ သို့သော် ငြားလည်း အထူအပြောင်းအလဲတစ်ခုတည်းပေါ်၌သာ အခြေခံသော cycles များ သည် အနည်ဖြည့်တင်းမှုအပြောင်းအလဲကဲ့သို့ အခြားအကြောင်းရင်းများကြောင့် ဖြစ်နိုင်သည်။ ၎င်းတို့၏ ဖြစ်ပေါ်ပုံတန်ဘိုးအပြင် cycles များ၏ ထူးထူးခြားခြား အမျိုးအစားများသည် နေထားရှုပ်ထွေးသောဒေသများရှိ formations (သို့) ကျောက်လွှာများ၏ ထရေဗဒ ထိပ်များကို ခွဲခြားသိရှိရာ၌ အသုံးပြုနိုင်သည်။

ကျောက်ထပ်လွှာ bedding က ကျောက်လွှာ beds များမှ အထပ်အလွှာ ရှိသော ကျောက်များ၏ ယေဘူယျ အမြင်အားဖြင့်ကွဲပြား၍ ကြီးမားသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းထဲရှိ ကျောက်လွှာများ၏ အစီအစဉ်အဆင့်တစ်ခု၊ ကျောက်လွှာတစ်ခု ထဲမှာရှိသော လွှာပါးများ (သို့) နမူနာခဲသေးသေးတစ်ခုထဲရှိ အစေ့မှုန့် fabric စသည်ဖြင့် ပြသည်။ (ပုံ ၉-၃) cross-bedding ကိုဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။



ပုံ၉-၃။ Bedding ပုံစံများ။ A lenticular အဖျားရှူး B အခွက်အဖျားရှူး trough-flaser C. အပြောင့်အထု-အချိုင့် linear pinch and swell D. လှိုင်းတွန့်အပြတ်အတောက် wavy discontinuous E. မပြိုင်သော ပြင်ညီ nonparallel planar E အပြိုင်ပြင်ညီ parallel planar.

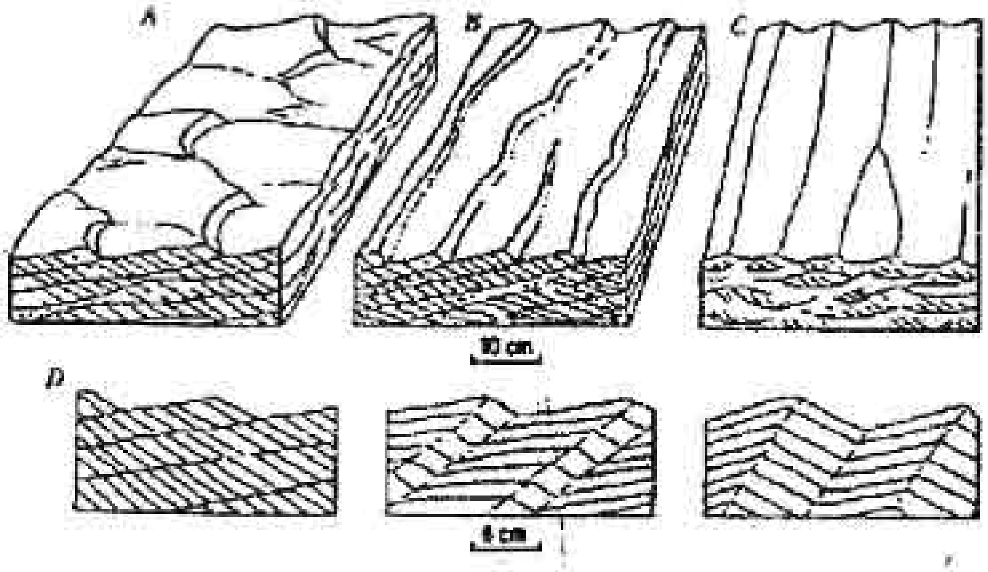
<u>၉-၂ ပို့ချမှုဆိုင်ရာ ကျောက်လွှာဖွဲ့သဏ္ဌာန်များနှင့်အနေထားများ</u>

ဤသွင်ပြင်များသည် ပို့ဆောင်သော စီးကြောင်း၏ သဘောသဘာဝနှင့် အနည်၏ ပြည့်ဝမှုနှင့် ကျောက်သားဆင်များအရ ကွဲပြားကြသည်။ အနည်ကို ပို့ဆောင်သောစီးကြောင်းများကို အုပ်စုနှစ်မျိုးခွဲနိုင်သည်။ ဌေ့ရည်တစ်ခုအပေါ်သို့ သက်ရောက်သည့် ကမ္ဘာ့ဆွဲအားကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော fluid gravity currents မှာ တစ်ခုဖြစ်သည်။ မြစ်များနှင့်ဒီရေစီးကြောင်းများက နမူနာများ ဖြစ်ကြသည်။ ဌေ့ရည်ထဲ၌ ပေါလောမျော၍ပါလာသော အနည်မှုန့်ဖြပ်ထုတစ်ခုပေါ်သို့ ကျရောက်သည့် ကမ္ဘာ့ဆွဲအားကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော sediment gravity currents များက အခြား တစ်ခုဖြစ်သည်။ ရေနောက်စီးကြောင်းများနှင့် အနည်မှုန်စီးကြောင်းများက လူသိ အများဆုံးဖြစ်ပြီး ၎င်းထဲ၌ ဌေ့ရည်ကဲ့သို့ အနည်စီးကြောင်းများ၊ ရေကဲ့သို့ အနည် စီးကြောင်းများနှင့် အခဲ့မှုန်စီးကြောင်းများလည်း ပါဝင်ကြသည်။

<u>**fluid gravity currents**</u> များသည် တရွတ်တိုက်ဆွဲလာသော ဝန်များမှ အများစု ဖြစ်သည့် အနည်တွေပို့ချသည်။ (ဖောက်ခံတလျှောက် လျှော၊ လိမ့် (သို့) ခုန်လာသောအခဲမှုန်များ)အနည်တွေကို ကျောက်လွှာပုံစံအတိုင်း ပုံသွင်းလိုက်ပြီး

အရွယ်အစားနှင့် ပုံသဏ္ဍာန်သည် စီးကြောင်း၏အနက်နှင့် စွမ်းအားနှင့် အနည်၏ အစေ့အရွယ်အစားတို့အရ ကွဲပြားကြသည်။ ပုံသဏ္ဍာန်များက ကျောက်လွှာတစ်ခု၏ အပေါ်မျက်နှာပြင်ပေါ်၌ ဖြစ်တည်ခြင်းမရှိလျှင် ၎င်းတို့ကို ကျောက်လွှာ၏အတွင်း ပိုင်းလွှာပါးများနှင့် fabric အားဖြင့်သိရှိနိုင်သည်။

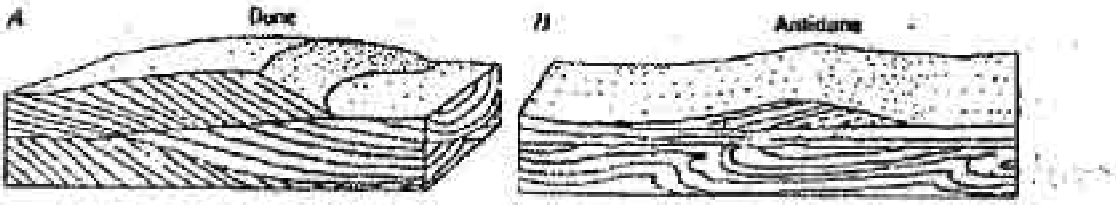
အရှိန်နှေးသောအခါများ၌ (ချောင်းတစ်ခု၏အောက်ခြေ ၃၅ စမအတွင်း တွင် ပျမ်းမျှ ၂၀ မှ ၄၀ စမ/စက္ကန့်သွားနှုန်း) silt နှင့် (၀. ၆)မမ ထက်ငယ်သော sand တို့ သည် current ripples များအဖြစ်ပို့ချရာမှာ ၎င်းတို့သည် ပိုရှိမတ်စောက် သော ချောင်းအောက် ဆင်ခြေလျှောပေါ်တွင် ပို့ချပြီး ချောင်းအောက်ဘက်သို့ ဖြေးဖြေးရွေ့သွားခြင်းဖြင့် နောက်ဆုံး၌ပါးလွှာသည် cross-laminated ကျောက်လွှာ များ တည်ဆောက်ကြသည်။ (ပုံ ၉-၄ A,B)



ပုံ ၉-၄ Ripple နေထားများ အားလုံးတို့၌ရေစီးကြောင်းများသည် ညာဘက်သို့ စီးဆင်းနေကြသည်။ A လျှာပုံ linguoid current ripples-
B transverse current ripples C. ရွှေ့နောက် oscillation (wave) ripples ၌ အပေါ်မှရေစီးကြောင်းကထပ်လာသည်။ D လှိုင်းကြောင့်ရွေ့ လျားသော ripple-drift ကျောက်လွှာများ၏ ဖြတ်ပိုင်းများ၊ ထိပ်ခေါင်မှာညာဘက်သို့တိုးသွားသည်။

အနည်မှုန်ရရှိမှုက အသင့်အတင့်သာရှိလျှင် ကျောက်လွှာများသည် ချောင်းအထက်သို့ ခေါင့်ငယ်ဖြင့် ငိုက်စောင်းပြီး အနည်ရရှိမှု များလာလျှင် ၎င်းခေါင့်များ ကြီးလာကြ၍ အနည်တွေက လှိုင်းတွန့် ကျောက်လွှာသဏ္ဌာန်ကြီးတစ်ခုလုံးပေါ်၌ ငုံချလိုက်လျှင် မတ်စောက်သော climbing rippleတွေဖြစ်ပေါ်လာသည်။ (ပုံ ၉-၄) လှိုင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော ရှေ့နောက် သောက်ခြေရေစီးကြောင်း oscillating bottom-currents များသည် အနည်များကို အများအားဖြင့် oscillation ripples များအဖြစ် ပုံဖော်ကြပြီ ၎င်းတို့၌ လှိုင်းတစ်ခုတည်းကသာ လုပ်ဆောင်ခဲ့လျှင် အချိုးကိုက်၍ တစ်ဖက်ဖက်သို့လားရာရှိသည့် ရေစီးကြောင်းက အပေါ်မှ ထပ်လုပ်လျှင် အချိုးမကိုက်တော့။ oscillation ripples များ၌ ဟိုနေရာ သည်နေရာ ဖြန့်ထွက်နေသောပို၍ ဖြောင့်တန်းသည့်ထိပ်ဖျားများဖြင့် current ripples များမှခွဲခြားနိုင်သည်။

အသင့်အတင့်သောရေစီးနှုန်းများ၌ (ချောင်းတစ်ခု၏အောက်ခြေ ၃၅ စမ အတွင်းတွင် ပျှမ်းမျှ ၉၀ စမ/စက္ကန့်ခန့်ထိ) current ripples များသည် ပေါင်းစည်း၍ ကြီးထွားလာကြပြီး ၀.၂ မမ ထက်ပိုကြီးသောအနည်များသည် သဲခုံ dunes, megaripples (သို့မဟုတ်) larger ripples တို့ကဲ့သို့ ပိုကြီးသည့်အသွင်သဏ္ဌာန်များအဖြစ် ပုံပေါ်လာကြသည်။ dunes များသည် အစဉ်ရေစီးကြောင်းကို ကန့်လန့်ခံသော ridges များဖြစ်ကြသော်လည်း ရေစီးနှုန်းပိုများလာသည့်အခါ အများအားဖြင့် အတွင်းပိုင်းတွင် festoon cross-bedding ရှိသော ခပ်လုံးလုံး mounds များ(သို့) ခပ်ချွန်ချွန် cuspate ပုံသဏ္ဌာန်များသို့ပြောင်းသွားကြ သည်။ (ပုံ ၉-၅ A)



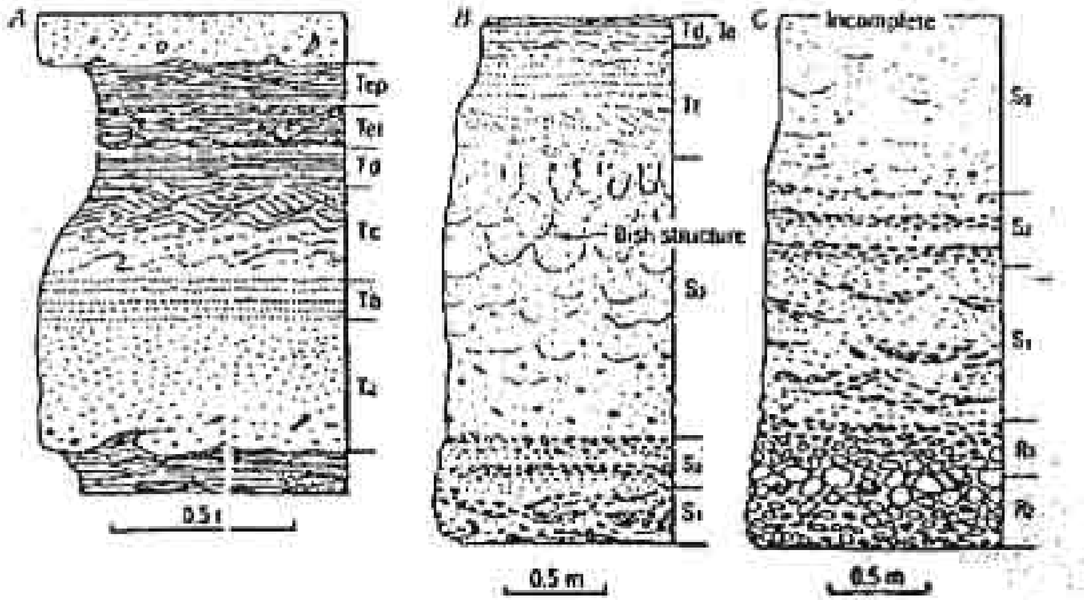
ပုံ၉-၅ A ဘယ်မှညာသို့ စီးကြောင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်လာသော သောင်ခုံ dune B. ချောင်းအထက်သို့ရွေ့လျားခြင်းကို ညွှန်ပြနေသောပြင်ညီနှင့် ရစ်ခွေလွှာပါးများနှင့် cross-bedding ဖြင့် antidune

ရေစီးမြန်လာသောအခါ dunes တွေက နိမ့်လာပြီး တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ပိုဝေးသွားကြတာ မြင့်သည့်စီးနှုန်း၌ (ချောင်းတစ်ခု၏ အောက်ခြေ ၁၅-၂၀ စမ အတွင်းတွင် ပျမ်းမျှ ၁၂၀ စမ/စက္ကန့်) ကျောက်လွှာတွေက ပြင်ညီနှင့်အပြိုင် လွှာပါးတွေ ဖြစ်ပေါ်ပြီး အပေါ်မျက်နှာပြင်သည် အများအားဖြင့် ရေစီးကြောင်းကို ပြိုင်၍ စီးတန်းနေသော အနည်မှုန်တွေ၏ ပါးလွှာသည့်စင်းကြောင်း တွေ့ရှိသည်။ ပိုမြင့်သည့် ရေစီးနှုန်း၌ နိမ့်သောသဲလှိုင်းတွန့် sand waves တွေ ထသိတန်းကြီး အဖြစ်ပုံပေါ်လာပြီး sand တွေက ၎င်းတို့၏ ချောင်းအထက်ဆင်ခြေလျှောတွင် ပို့ချ၍ အချို့ကနေရာမရွေ့ (သို့မဟုတ်) ချောင်းအောက်ဘက်သို့ ရွေ့လျားခြင်းဖြစ်သည်။ လွှာပါးများကို ရံဖန်ရံခါ၌ မြန်သောရေစီးကြောင်း၏ ပွတ်ဆွဲမှုများက ဖျက်ဆီးတတ်သည်။ (ပုံ ၉-၅ B)

အချွယ် ၀.၆ မမ တက်ပိုကြီးသော အနည်မှုန်များ၏ ကျောက်လွှာပုံစံများသည် ဤဖြစ်ပေါ်မှုများအတွက် ခြွင်းချက်များဖြစ်ပြီး နှေးသောရေစီး၌ ripple ပုံသဏ္ဍာန်ထက် ပြင်ညီကျောက်လွှာနှင့် မြန်သောရေစီး၌ ပြင်ညီကျောက်လွှာ၏ အစား antidune တွေဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် တွဲဘက်နေသော အချွယ်ပိုသေးသည့် အနည်များ၏ ကျောက်လွှာပုံစံများကို coarse sandstone ထဲရှိ ရေစီးနှေးနှင့် ရေစီးမြန်ရေပြင်ညီကျောက်လွှာများအား ခွဲခြားရာမှာ သုံးရမည်။

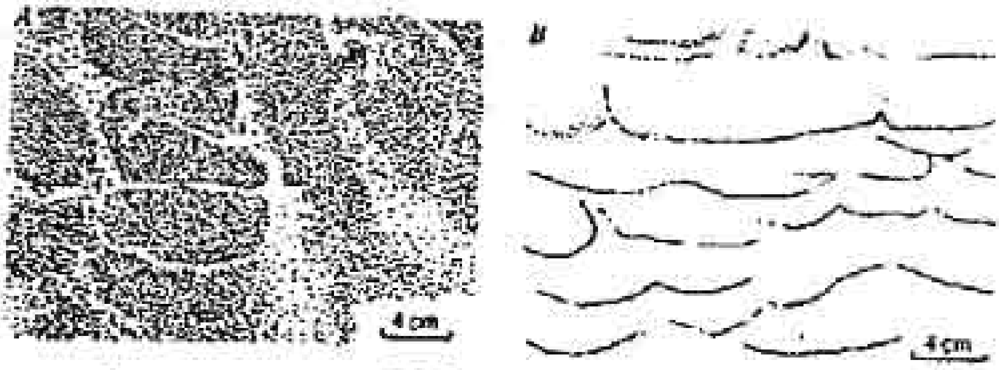
<u>ရေနောက်စီးကြောင်း trubitity currents</u> များက မွှေနှောက်လှုပ်ရှားခြင်းနှင့် ၎င်းတို့၏ အောက်ခြေမှပို၍ ပြစ်နှစ်သော အပိုင်းများရှိကြဖြန့်သည့် လုပ်ရပ်များဖြင့် အနည်များကို ပေါ်လောမျောပါစေသည်။ ကျောက်လွှာများကို တစ်ချပြီးတစ်ခု အဆင့်ဆင့်ပို့ချရာ၌ အများအားဖြင့် ထင်ရှားသော (သို့မဟုတ်) အနီးကပ်စစ်ဆေးရန် လိုအပ်သောကွဲပြားမှုများရှိကြသည့် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ရွယ်စဉ်ဆင့်အလွှာတွေ ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အတော်အသင့်အချွယ်ကြီးသော အပိုင်းခြားများ (ပုံ ၉-၆ A ရှိ Ta ကဲ့သို့) သည် ပြစ်နှစ်မှုနည်းသည့် ရေနောက်စီးကြောင်းများမှ ဖြစ်ပေါ်သော အစုအပုံများ၌မပါဘဲ ပြစ်နှစ်မှုများသည့် ရေစီးများမှဖြစ်ပေါ်သည့် အချွယ်ကြီးသော

အပိုင်းအခြားများသည့် သယ်ဆောင်ခဲ့သည့်အစေ့မှုန်အရွယ်အစား အပိုင်းအခြ
အရ ပြောင်းလဲမှုရှိသည်။



ပုံ ၉-၆။ A Bouma (၁၉၆၂) မှ အကွာရာတင်ထားသော sand-ric
turbidity current တစ်ခုဏ်စံပြုအစုအပုံတစ်ခုဏ်ဖြတ်ပိုင်း။ B ပေါများသော san
နှင့် pebbles များကိုသယ်ဆောင်ခဲ့သည့် ဖြစ်နှစ်သော ရေစီးကြောင်းတစ်ခုဏ်စံပြုး
စုအပုံ။ အပိုင်းအခြား S_1 မှာ ဒရွတ်ဆွဲ ပို့ချခဲ့သည်။ S_2 သည် တွဲဆက်နေငံး
ဒရွတ်ဆွဲလွှာပြင်အဖြစ် သယ်ဆောင်ခြင်းခံရသည်။ S_3 က ပေါလောမျောရာမှ ပို့ချ
ရသည်။ T_t သည် ဒရွတ်ဆွဲလွှာပါးအပိုင်းအခြားဖြစ်၍ အများအားဖြင့် Boun
sequence ၏ T_c နှင့် T_b ပါဝင်၍ အကြီးစား cross-bedding ၏ အောက်
အပိုင်းအခြားတစ်ခုလည်းပါသည်။ C sand, pebbles နှင့် cobbles ေ
အများကြီး သယ်ဆောင်လာသော အလွန်သိပ်သည်းသည့် ရေနောက်စီးကြော
တစ်ခုဏ် အစုအပုံ။ အပိုင်းအခြား R_2 က ဒရွတ်ဆွဲလွှာပြင်တစ်ခုဖြစ်၍ R_4
ပေါလောမျောရာမှ ပို့ချသည်။

အတိုချုပ်နှင့် ဝံနမူနာအားဖြင့် ၀.၅ မမ သက်ငယ်သော အနည်များကို သယ်ဆောင်သည့် သိပ်သည်းမှုများသော စီးကြောင်းများသည် sand အများကြီးကို လျှင်လျှင်မြန်မြန် အနည်ထိုင်စေခြင်းဖြင့် Ta အပိုင်းအခြားအား ပို့ချသည်။ အစုအပုံသည် ပုံမှန်အားဖြင့် အရွယ်အစားအရ အဆင့်ဆင့်ဖြစ်ပေါ်ပြီး ခရွတ်ဆွဲစဉ်အတွင်း၌ နောက်တစ်ကြိမ်သယ်ဆောင်ပို့ချ reworked မဖြစ်သဖြင့် လွှာပါး မရှိ။ အကယ်၍ sand က အတန်အသင့် အရွယ်အစားရှိလျှင် အစေ့မှုန်တွေ အကြားရှိ ရေကအပေါ်သို့တက်သွားသောအခါ အရွယ်ပိုသေးသည့် အနည်မှုန်များ အား ဖြန်လည်ကြိုဖြန့်သောကြောင့် elutriation pillars နှင့် dish structures များဖြစ်ပေါ်သည်။ (ပုံ ၉.၇)



ပုံ ၉.၇ A အရောင်ရင့်သော sandstone ထဲရှိ elutriation pillars (အရောင်ဖျော့ tone) နှင့် ၎င်းအနီးမှ dish structures များ၏ ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်း။ Dish structures များသည် ထူသောကျောက်လွှာများ၏ အပေါ်ပိုင်း၌ ပို၍ ကျဉ်းမြောင်းပြီး ပို၍ ရှည်လာသည်။

ကွဲပြားခြားနားစွာဖြင့် coarse sand နှင့် fine pebbles အမြောက်အများ သယ်ဆောင်လာသော ဖြစ်နှစ်သည့်စီးကြောင်းများသည် coarse ဒေါက်ခြေ အစုအပုံများကို အဆင့်သုံးခုဖြင့် ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ (၁) ခရွတ်ဆွဲစဉ် reworked ဖြစ်၍ cross-bedding နှင့် cut-and-fill နေထားများ ဖြစ်ပေါ်သော sand နှင့်

pebbles တို့၏ အနည်ထိုင်ခြင်း (ပုံ ၉.၆ B ရှိ S_1 အပိုင်းအခြား) (၂) အဝိုး ရေစီးကြောင်း၏အောက်၌ ကိုယ်ထည်ကြီးတစ်ခုအဖြစ် တလျှောက်လုံးဆွဲပါလာ အစေ့မှုန်အချင်းချင်းတိုက်မိခြင်းနှင့် ရွယ်သေးအနည်မှုန်များ၏ဖေါ့ဂုဏ်သတ္တိကြောင့် ပြောင်းပြန်အဲ့ရွယ်အစားရွေးသန့်မှုဖြစ်ပေါ်သော sandနှင့် pebbles လွှာကြီး တစ်ခုက လျှင်မြန်စွာအနည်ထိုင်ခြင်း (ပုံ ၉.၆ B ရှိ S_2အပိုင်းအခြား) (၃) ဖေါ်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း water-escape နေထားများဖြစ်ပေါ်သော sand ၏ ထူထပ်သည့် အလွှာတစ်ခုက လျှင်လျှင်မြန်မြန်ပို့ချခြင်း (ပုံ၉.၆ B ရှိ S_3 အပိုင်းအခြား) တို့ဖြစ်ကြသည်။ ရွယ်စဉ်ဆင့် တစ်ခုထက်ပိုသောအလွှာ (ပုံ ၉.၆ B ရှိ S_2 ကဲ့သို့) ကို ရေစီးကြောင်းအရှိန်မြင့်လာလျှင် ဖြစ်ပေါ်သည်။

နောက်ဆုံး၌ ရွယ်သေးအနည်မှုန်များနှင့် cobbles အများအပြားပါဝင်သည့် သိပ်သည်းသောစီးကြောင်းများသည် အများအားဖြင့် cobbles များကို အောက်ခြေ sandy conglomerate ထဲတွင် ပို့ချသည်။ ဤ conglomerate များ၏အစုအပုံသည် ဒရွတ်ဆွဲခြင်းက လုပ်ဆောင်သော cross-bedded (သို့မဟုတ်) imbricated အပိုင်းအခြားတစ်ခုဖြင့် စတင်သော်လည်း ပို၍အတွေ့ရများသည်မှာ ပထမ အပိုင်းအခြားသည် ထုထည်လိုက်ပို့ချရပြီး ပြောင်းပြန်ရွယ်စဉ်ဆင့်ခြင်းမှတပါး နေထားမဲ့ ဖြစ်သည်။ (ပုံ ၉.၆ C ရှိ R_2 အပိုင်းအခြား) ၎င်းအားကျယ်ပြန့်သော ပုံမှန်ရွယ်စဉ်ဆင့်ခြင်းနှင့် R_3 အပိုင်းအခြားက လိုက်လာသည်။ ယို့နောက် ရွယ်စဉ်ဆင့်အပိုင်းအခြားများအား (ပုံ ၉.၆ B) ရှိ pebbly နှင့်sandy အပိုင်းအခြားများနှင့် ဆင်တူသော အပိုင်းအခြားများက ဖုံးလွှမ်းသွားသည်။

စံပြ turbidites (ပုံ ၆.၉ A ရှိ T_b နှင့် ပိုမြင့်သောအစိတ်အပိုင်းများ) ၏ ပို၍အရွယ်သေးပြီး လွှာပါးထပ်အပိုင်းအခြားများ နောက်ထပ်လာသည့် သိပ်သည်းသော ရေနောက်စီးကြောင်းများက တိုက်စားပစ်လိုက်သော်လည်း အများအားဖြင့် ၎င်းတို့သည် သိပ်သည်းမှုနည်းသည့် စီးကြောင်းများကပို့ချသော ကျောက်လွှာအစိအစဉ်များထဲ၌ ဖြစ်တည်နေကြသည်။ sand ရေစီးမှအနည်ထိုင်စဉ် ဒရွတ်ဆွဲစဉ် တလျှောက်ပါသွားလျှင် လွှာပါးထပ်အပိုင်းအခြား T_b ဖြစ်ပေါ်သည်။ ထို့နောက်

ရေစီးကြောင်း၏ သွားနှုန်းနှင့် အနည်ပြည့်ဝမှုလျော့ကျသွားချောင် ပြိုက်ကျခြင်းနှင့် ခရွတ်ဆွဲခြင်းတွေက (၁) climbing ripples များဖြင့် စံနမူနာပြထားသော cross-laminated fine sand နှင့် silt (T_c) (၂) အနည်းနှင့်အများ အပြိုင်လွှာပါးများ အဖြစ် ရွှေ့သန့်လိုက်သော very fine sand, silt နှင့် clay (T_d) (၃) အများစုအား ဖြင့် ရပ်တန့်သွားပြီးနောက်- နောက်ကျိနေသော အစုအဝေး၏နောက်ဆုံးမှ ပို့ချ သော silty clay (Tet) တို့ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ထို့နောက် turbidite ကျောက်လွှာ များအား အခြားလုပ်ငန်းစဉ်များက ၄င်းနေရာသို့သယ်ဆောင်လာကြသည့် silt, clay နှင့် microskeletons တို့မှအပေါ်ကဖုံးလိုက်သည်။ (Tep) အထူးရောရွေးနေ ကြသည့် ရေနောက်စီးကြောင်းများ (အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ခရီးဝေးကြီးလာခဲ့ ရသည်။) က T_c (သို့မဟုတ်) T_d အပိုင်းအခြားဖြင့်စတင်သောကျောက်လွှာများကို ပို့ချသည်။

scour casts နှင့် load casts အမျိုးမျိုးတို့သည် sandy (သို့မဟုတ်) conglomeratic turbidite ကျောက်လွှာများ၏ အောက်ခြေများ၏ စံနမူနာများ ဖြစ်ကြပြီး (အခန်း ၉ - ၃) scour က အများအားဖြင့် ဤကျောက်လွှာများထဲသို့ T_c (သို့မဟုတ်) T_d အပိုင်းအခြား၏အကျိုးအပဲ့များကိုပို့ပေးသည်။ T_c အပိုင်းအခြားထဲရှိ လွှာပါးများသည် အများအားဖြင့် ရစ်ခွေနေကြသည်။ (ပုံ ၉. ၆ A နှင့် အခန်း ၉-၃)

<u>အနည်အနှစ်စီးကြောင်း debris flows</u> များသည် ၄င်းတို့၏ mud matrix များ၏ စေးကပ်အား၊ ပိုကြီးသော clasts များအပေါ်၌ ၄င်းတို့၏ ပင့်တင်အားနှင့် ပိုကြီး သော clasts များ၏အကြားရှိ ထိတွေ့သည့်နေရာများ၌ ၄င်း၏ချောမွတ်မှုများဖြင့် အနည်များကို ပေါလောမျောစေသည်။ အဓိကအားဖြင့် clasts များ၏ တိုက်မိခြင်း ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော မြန်ကြအားကြောင့် အောက်ခြေ၌ဖြစ်ပေါ်သည့် ပြောင်းပြန် ရှယ်စဉ်ဆင့်အလွှာမှလွဲ၍ ၄င်း၏အစုအပုံများသည် ရွှေ့သန့်မှုမရှိ။ ကြီးသော ပေါလောမျော clastsများသည် အစုအပုံ၏အပေါ်မျက်နှာပြင်၏အထက်၌ တစ်ဝက် တစ်ပျက်ထိုးထောင်နေပြီး စီးကြောင်းရောက်ရှိပြီးသောအခါတွင် ပေါလောမျောရာမှ

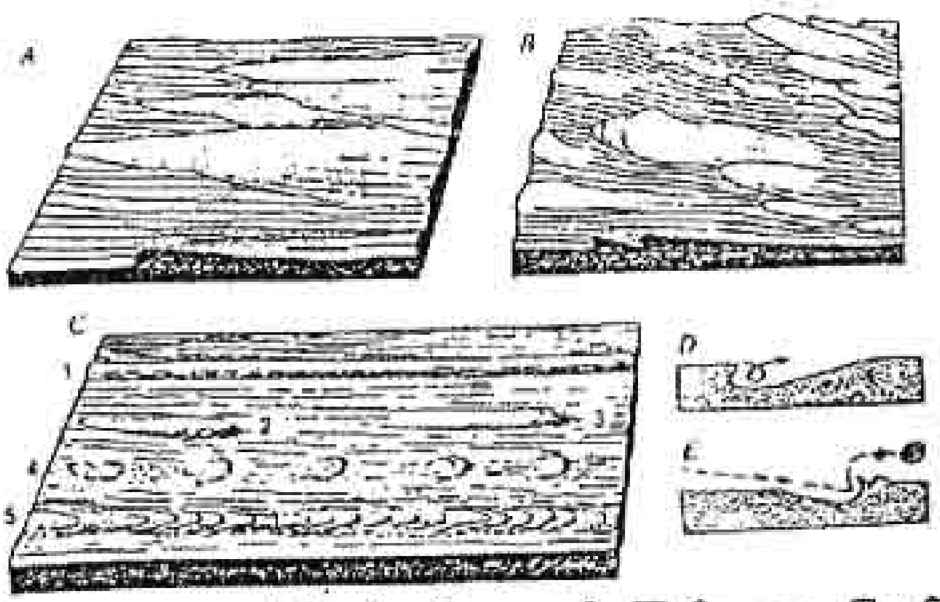
အနည်ထိုင်လာသည့်အပေါ်ဘက်သို့ အရွယ်သေးသွားသော အနည်မှုန်များ၏ အလွှာတစ်ခုက ထိုအစုအပုံပေါ်မှာ ဖုံးအုပ်သွားသည်။ debris flow တစ်ခု၏ ရွေ့လျားရန် coarse sand ၌ clay matrix က ၂၀%ထက်များရန်မလိုအပ်သကဲ့သို့ fine sand က ၄၀%ထိသာရှိရမည်။ အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ clayey fine sand ၏ရွေ့လျားခြင်းနှင့် ပြန်လည်အနည်ကျခြင်းတို့၏ရလဒ် debric flow အစုအပုံများအား ၎င်းတို့အပေါ်၌ ရှယ်သေးစဉ်ဆင့် အလွှာဖုံးအုပ်မှု တစ်ခုတည်းဖြင့်သာ ခွဲခြားနိုင်သည်။ olistostrome ဟု ခေါ်သော ပင်လယ်ပို့ချအနည်နှစ်စီးကြောင်း အစုအပုံများကို အခန်း (၁၂-၇) ၌ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း tectonic melanges များမှ ခွဲခြားနိုင်သည်။

<u>gravity flows အနည်မှုန်များ၏ အခြားအမျိုးအစားများ</u> မှာ ယခင်ဖော်ပြထားသည့် နှစ်မျိုးများထက် ဖြစ်ပေါ်မှုပို၍နည်းသည်။ ၎င်းတို့ထဲရှိ အစေ့မှုန်များကို ထောက်ကန်သော လုပ်ဆောင်ချက်များသည် သိပ်သည်းမှုများသည့် အနည်မှုန် gravity flows အားလုံးထဲရှိ အစေ့မှုန်အားလုံးတို့ကို ထောက်ကန်ပေးသည်။ ရေကဲ့သို့စီးဆင်းသော liquefied flows များထဲရှိ အစေ့မှုန်များကို အစေ့မှုန်များကြားရှိ ရေ့ရည်များ၏ အပေါ်ဘက်သို့စီးထွက်မှုက တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအားဖြင့် ထောက်ကန်ပေးသည်။ ရေ့ရည်ကဲ့သို့ စီးကြောင်းများထဲရှိ အစေ့မှုန်များကိုလည်း အလားတူ လုံးဝ အထောက်အကန်ပေးသည်။ စီးကြောင်းများ၏ မည်သည့် အမျိုးအစားမဆို အတန်အသင့်သော ဆင်ခြေလျှောပေါ်မှ ရွေးသန့်ထားသည့် sand ၏ လျှောကျခြင်းကြောင့် စတင်ဖြစ်ပေါ်ပြီး ရေကဲ့သို့စီးဆင်းခြင်းက နောက်ထပ်ဖြစ်ပေါ်ကာ ရေ့ရည်ကဲ့သို့ စီးဆင်းခြင်းလည်း လိုက်လာဟန်ရှိသည်။ ဤအစုအပုံများသည် water-escape နေထားများ (ပုံ ၉-၇) နှင့် တူဟန်ရှိသော်လည်း နေထားမဲ့ ဖြစ်နိုင်သည်။ ၎င်းတို့ကို cross-bedding (သို့မဟုတ်) cut-and-fill နေထားရှိသော sand ၏ လွှာပါးအပိုင်းအခြားက အပေါ်မှ ဖုံးထားနိုင်သည်။

အစေ့မှုန့်စီးကြောင်း grain flows ထဲရှိ အနည်မှုန်များကို အစေ့မှုန်များ တိုက်မိခြင်းမှရရှိသော အပေါ်ဘက်လားရာအား (ကြမြန့်အင်အား)က ထောက်ထားသည်။ စီးကြောင်းများသည်ပါးလွှာ၍ လျှောကျနိုင်သည့်ဒေါင့် angle of repose အထိ မတ်စောက်သော ဆင်ခြေလျှောများပေါ်မှာ ဖြစ်ပေါ်ပြီး ဆင်ခြေလျှောကို ကျော်လွန်ကာ ခရီးတိုတိုသာ ရောက်ရှိနိုင်သည်။ လေဆောင်သဲနုံ eolian dunes များ၏ မတ်စောက်သော မျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ သဲစီးကြောင်းများသည် ကောင်းစွာရွေးသန့်သည့် အနည်မှုန်များ၏ အစေ့မှုန့်စီးကြောင်းများဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၀-၄) gravelly sand ၏ အစေ့မှုန့်စီးကြောင်းများထဲ၌ ကြမြန့်သောအားများသည် ပိုကြီးသည့် clasts များကို စီးကြောင်း၏ထိပ်ပိုင်းဆီသို့ ရွှေ့တွတ်သည်။

၉ - ၃ ပို့ချပြီးနောက်ဖြစ်ပေါ်သောနေထားများ

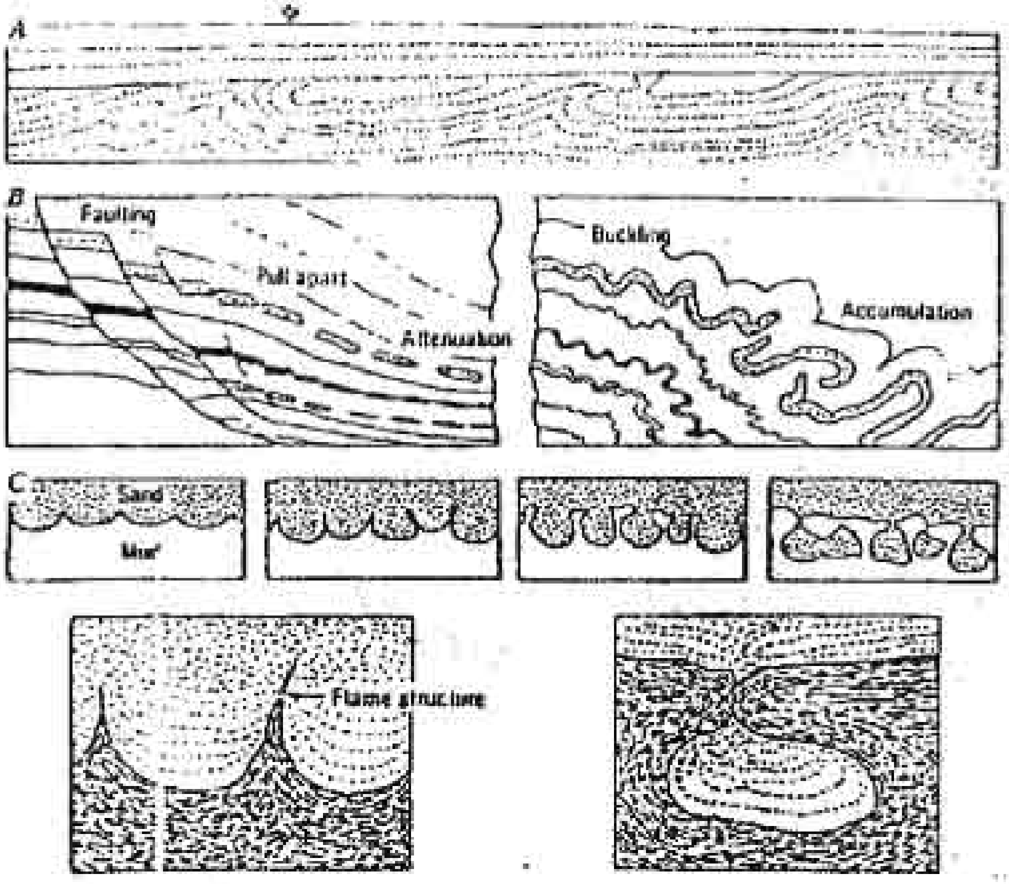
အောက်ခံကျောက်လွှာကို ဖြတ်ကျော်ရွေ့လျားခဲ့သော ဝဲကတော့ scour (သို့မဟုတ်) အခြားဝတ္ထုပစ္စည်းများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့်အမှတ်အသားများသည် clay ကြွယ်သော mud များထဲ၌ ပြတ်ပြတ်သားသား ဖြစ်ထွန်းမှုအများဆုံးဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့ကို အနည်မှုန် gravity flows များက အများအားဖြင့် လုပ်ဆောင်ခဲ့ကြပြီး ၎င်းတို့ကို လုပ်ဆောင်ခဲ့ကြသော စီးကြောင်း၏အောက်ခြေပိုင်း sand (သို့မဟုတ်) gravel များ၏ ဖြည့်တင်းခြင်းခံကြရသည်။ ၎င်းတို့သည် နောက်မှဖြစ်သည့် ကျောက်လွှာများ၏ အောက်ခြေများပေါ်ရှိ သွန်းပုံ casts များဖြစ်ကြပြီး မြေပြင်ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၌ mudstones များသည် sandstones (သို့မဟုတ်) conglomerates များထက် ပို၍ကြေမွလွယ်ကြသည်။ ဤသွန်းပုံများသည် အတိတ်စီးကြောင်းလားရာများ (အခန်း ၉ - ၄) နှင့်ကျောက်လွှာများ၏ ထရေဝေဆိုင်ရာ အပေါ်ဘက်များ (အခန်း ၉ - ၁၀) များကို ရှာဖွေရာ၌အဘိုးတန်ကြသည်။ flute casts ဟုခေါ်သည့် scour casts ၏သိသာသောအရှေ့ဘက်ပိုင်းသည် စီးကြောင်းအထက်ဘက်သို့ ညွှန်ပြနေပြီး (ပုံ ၉-ဂ A,ဂ B) ထင်ရှားသော အသွင်သဏ္ဍာန်များ၏ နွတ်သီးကဲ့သို့အရှေ့စွန်းများသည် သေးငယ်သည့် ဝဲကတော့စီးကြောင်းများ eddy currents များ၏တိုက်စားခဲ့ခြင်းကို ညွှန်ပြနေသည်။



ပုံ ၉.၈ ညာဘက်သို့ စီးဆင်းသော စီးကြောင်းများက ဖြုလုပ်သည့် ဖြည့်တင်းမှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ကျောက်လွှာများ၏အောက်ခြေပေါ်ရှိ သွန်းပုံများ။ A အဖျားချွန် flute casts (ရေနောက်စီးကြောင်းများထဲ၌၊ T_b နှင့် T_c အပိုင်းအခြားများထဲရှိ စံနမူနာ) B. ပေါင်းကြွနေသော flute casts (ရေနောက်စီးကြောင်းများထဲ၌၊ T_a နှင့် S_1 အပိုင်းအခြားများ၏စံနမူနာ) C. မြောင်း၊ groove casts (1), ထိုးဖေါက်သော prod (သို့မဟုတ်) ထိမှန်သော impact cast (2) ခြစ်ဆွဲသော grazing impact casts (3), ခုန်ပေါက်ထိခိုက်သော bounce marks (4) ၏ သွန်းပုံများ၊ မြှားဦးအမှတ်အသား၏သွန်းပုံများ (5) (ရေနောက်စီးကြောင်းများထဲ၌ T_b နှင့် T_c အပိုင်းအခြားများ၏ အောက်ခြေတွင် ၎င်းတို့အားလုံးကို အတွေ့ရများသည်။) D. flute mark တစ်ခု၏အလျားလိုက်ဖြတ်ပိုင်း (mud ထဲ၌)

ရေစီးကြောင်းမှ သယ်ဆောင်လာသော ဝတ္ထုပစ္စည်းများက အောက်ခြေအနည်များအားထိုးပေါက်လျှင်၊ ငုံ့ဝင်ကာလျှောက် ခုန်ပေါက်ထိခိုက်လျှင် (သို့မဟုတ်) အနီးကပ်သယ်ဆောင်ခံရသဖြင့် ဝဲကတော့ဖြစ်ပေါ်ပြီး မြားဦးပုံသဏ္ဌာန်များ တိုက်စားခဲ့လျှင် အချိုးမကိုက်သည့်အမှတ်အသားတွေ ဖြစ်ပေါ်သည်။ (ပုံ ၉. ၈ C, E) အောက်ခြေတလျှောက်အရွတ်တိုက်ဆွဲခံရသော ဝတ္ထုပစ္စည်းများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် ဖြောင့်နေသောမြောင်းများထဲသို့ groove casts အဖြစ်ဖြည့်တင်းခံရပြီး ရေစီးကြောင်းလားရာကိုသာ ညွှန်ပြနိုင်သည်။ (၉. ၈ C)

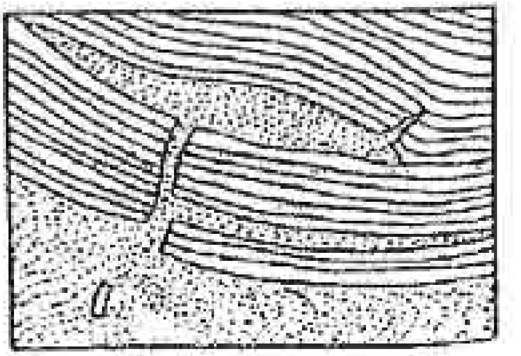
<u>အနည်ပြောဲများ၏ပုံပျက်ခြင်း</u> ပွနေသော အနည်များအပေါ်၌ သက်ရောက်မှုတွေ့ရှိလျှင် နေထားတွေ အများအပြား ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ (၁) အနည်လွှာတစ်ခုအတွင်း၌ ရေကဲ့သို့စီးဆင်းခြင်းကြောင့်(သို့မဟုတ်) ပွနေသောအောက်ခံကျောက်လွှာအား ရေစီးကြောင်းများက ဖွတ်ဆွဲခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့်အတွန့်အလိမ် convolution (ပုံ ၉. ၉ A) (၂) ဆင်ခြေလျှောအစုအပုံများ၏ အပေါ်ဘက် အများပိုင်းများက ပြတ်ရွေ့နေကြ (သို့မဟုတ်) ဆန့်ထွက်နေကြပြီး အောက်ဘက်ပိုင်းများက တွန့်ခေါက် (သို့မဟုတ်) မြောင်းလဲ၍လျှောကျ (သို့မဟုတ်) debris flows များ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းဖြင့် ဆင်ခြေလျှောပေါ်မှာ ဖြည်းဖြည်းလျှောကျ (သို့မဟုတ်) debris flows အခြေအနေပျက်ယွင်းခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော slumps (ပုံ ၉. ၉B) (၃) အများစုအားဖြင့် အတွေ့ရများသော ရေဝနေသည့် mud ပေါ်၌ sand ကဲ့သို့ သိပ်သည်းမှုနည်းသော အနည်များပေါ်တွင် တော်တော်သိပ်သည်းသည့် အနည်တို့၏ ပို့ချခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော load structures (ပုံ ၉. ၀ C) အပေါ်မှ ဝန်ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော mud ၏ အပေါ်ဘက်သို့ရွှေ့သွားသည့်ထိပ်ချွန်များနှင့် ပန်းပွားများ၏ flame structures (ပုံ ၉. ၉ C) တို့ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ အပေါ်မှဖုံးနေသော ကျောက်လွှာများ၌ ပုံပျက်မှုမရှိခြင်း (သို့မဟုတ်) နေထားများအား ထွင်းဖေါက်ထားကြသော တွင်းပေါက်များ၏ ပုံပျက်မှုမရှိခြင်းတို့က ဤနေထားများသည် မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုကြောင့်မဟုတ်သည့် အနည်ကျဆိုင်ရာဖြစ်စဉ်များဟု သက်သေခံနေသည်။



ပုံ ၉.၉ A ညာဘက်သို့စီးဆင်းသွားသော ရေစီးကြောင်းတစ်ခုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် convolution B. ညာဘက်သို့ debris flowအဖြစ်ပြောင်းသွားသော ရွေ့လျောကျခြင်း slump တစ်ခု၏နေထားဆိုင်ရာ facies C. ရေဝနေရေဝနေသည့် mud ပေါ်သို့ထပ်တလဲလဲကျသော sand ၏ အပေါ်ဝန်ဖိခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် bedding lamination များကို ပုံကြီးချဲ့ပြထားသည်။

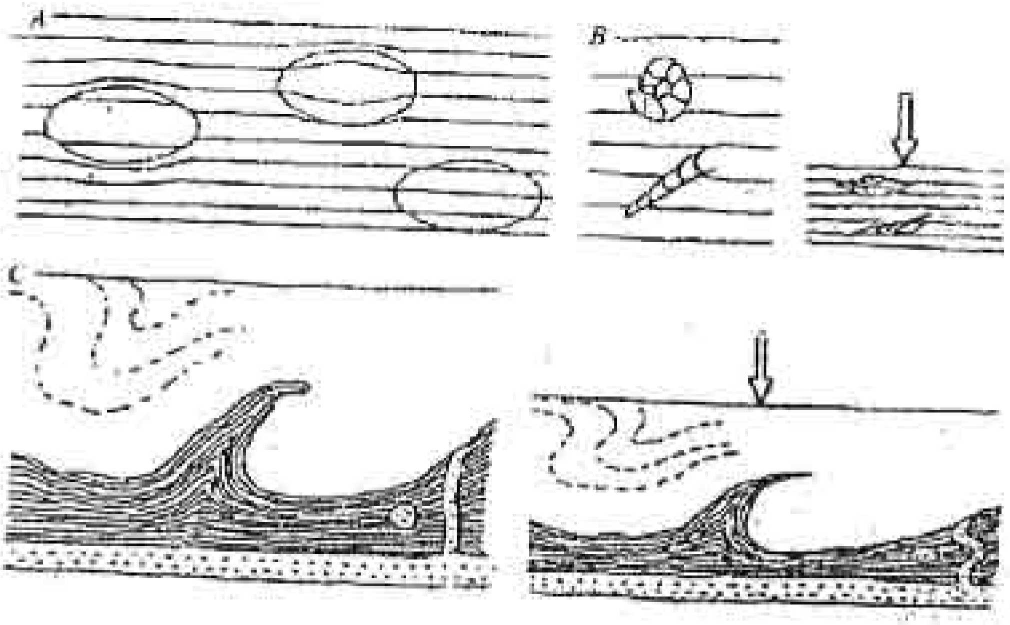
ကောင်းစွာရွေးသန့်သော sand နှင့် gravel တို့ကိုဖြတ်သန်း၍ အလွယ်တကူ စီးထွက်နိုင်သော ခေါင်းပေါက်ရေရည် pore fluid များ ထုတ်လွှတ်မှုကလည်း တိုက်ရိုက်ဖြစ်စေ (သို့မဟုတ်) တိုက်ရိုက်မဟုတ်ဘဲဖြစ်စေ ပုံပျက်သွင်ပြင်

များအားဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်၊ sand အချို့တို့သည် ထိုအကြောင်းကြောင့် ရေကဲ့သို့ စီးဆင်း၍ နေရာမှာပင် အတွန့်အလိပ်တွေဖြစ်ပေါ်ပြီး မြေလျှော်များအတွင်းသို့ ရှယ်သေးနှင့်ရှယ်ကြီး အနည်နှစ်မျိုးလုံးကပင် ရွှံ့များကာ အတင်းတိုးဝင်ကြသည်၊ (ပုံ ၉. ၁၀) အခန်း (၁၂-၁) ၌ ဖော်ပြထားသော နေထားဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများက ညွှန်ပြထားသည့်အတိုင်း ပြော့သောနှင့် အချို့တဝက် မာခဲနေသော အနည်များသည် ပုံဖျက်နိုင်ကြသည်။



ပုံ ၉-၁၀၊ ရေကဲ့သို့စီးဆင်းသော sand ၏ကျောက်လွှာ (အောက်) က တွန့်လိပ်၍ အပေါ်မှ shale ထဲသို့ dike, sill နှင့် laccolith လိပ်ခုံအဖြစ် အတင်းတိုးဝင်သည်။

<u>ကျစ်မာခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော diagenetic နေထားများ</u> - လွှာပါးများက concretions အတုံးအခဲများကို ဖြတ်ကျော်သောအခါ နေထားဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများက ကျစ်မာခြင်း cpmpaction ၏အတိုင်းအတာကိုပေးသည်။ (ပုံ ၉. ၁၁ A) ကိုကြည့်၍ ကျောက်လွှာပြင်ညီအတိုင်း လည်ထွက်သွားကြသော အနုစိတ်ရှပ်ကြွင်းများကလည်း ကျစ်မာခြင်းကို ညွှန်ပြသည်။ (ပုံ ၉. ၁၁ B)



ပုံ ၉.၁၁။ muddy အနည်များ၏ ကျစ်မာခြင်းမတိုင်မီ (ဘယ်)၊ အတောအတွင်း (အလယ်) နှင့် နောက်တို့၌ ဖြစ်ပေါ်ကြသည့် concretions များ၊ B. ကျစ်မာခြင်းကြောင့် ကျိုးကြေခဲ့ရသည့် foraminifer အခွံများ C. flame structure နှင့် သဲဖြည့်တွင်းပေါက်များ၏ကျစ်မာခြင်း

အလွန်တိမ်းစောင်းနေကြသော dikes များနှင့် သဲဖြင့်ဖြည့်ထားသော မြွှန်တွင်းများ၏ လိပ်ခွေတွန့်ခေါက်ခြင်းများနှင့် မူလက ဒေါင်လိုက်ဖြစ်သော သဲဖြည့်တွင်းပေါက်များ၏ အဲဥပုံဖြတ်ပိုင်းများကလည်း အလားတူဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၉.၁၁ C)

ကျစ်မာခြင်း၏ တကယ့်ပမာဏကို ရှာဖွေရန် ကျောက်လွှာများ (သို့မဟုတ်) လွှာပါးများ၏အထူများကို မူရင်းအနည်အထူများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ရမည်။ (သို့မဟုတ်) သိပ်သည်းခြင်းများနှင့် ပွန္နီးများအားလုံးကို မူလတန်ဖိုးများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ရမည်။ မူလအထူများ၊ အလုံးစုံသိပ်သည်းခြင်းများ (သို့မဟုတ်) ပွန္နီးများကို လေ့လာသော ကျောက်များနှင့် ပတ်ဝန်းကျင်တူသည့် လက်ရှိအနည်များမှ အချက်အလက်များဖြင့် ရယူရမည်။

၉ - ၄ ၊ အတိတ်စီးကြောင်းလားရာနှင့်အတိတ်ဆင်ခြေလျှောလားရာ

ဤအခန်းနှင့် အခန်း(၁၀)၌ဖော်ပြထားသော မူလနေထားအမျိုးမျိုးတို့သည် စီးကြောင်းလားရာကို ညွှန်ပြသား၍ ပုံဖျက်နေထားများမှ အချို့တို့သည် ပို့ချနေသော အချိန်ရှိဆင်ခြေလျှောလားရာအား စဉ်းစားပေးသည်။ စီးကြောင်း၏ လားရာအတိုင်း မူလက ငိုက်စောင်းနေကြသောနေထားများမှာ cross-bedding နှင့် cross-lamination တို့ဖြစ်ကြသည်၊ (ပုံ ၉-၂ နှင့် ၉-၄)၊ စီးကြောင်း၏လားရာကို ဆန့်ကျင်၍ ငိုက်စောင်းကြသော ပြင်ညီနေထားများမှာ climbing ripples များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ကြသော ကျောက်လွှာများနှင့် (ပုံ ၉-၄ D) ပြင်ညီ clast-imbrication (ပုံ ၄-၄) တို့ဖြစ်ကြသည်။ မပြောင်းမလဲ အချိုးမကိုက်လွှာတွန့်များဖြင့် convolutions များသည် ၎င်းတို့၏ ဝင်ရိုးပါပြင်ညီများ၏ အငိုက်ကို ဆန့်ကျင်၍ စီးသွားသော စီးကြောင်းတစ်ခု၏အောက်၌ ဖွတ်တိုက်ဆွဲခြင်းဟု ယူဆရန်ရှိသည်။ (ပုံ ၉-၉ A) သို့သော် အလားတူပုံသဏ္ဌာန်များကို ရေကဲ့သို့ အနည်များ၏ ဆင်ခြေလျှောအတိုင်း စီးသွားခြင်းကလည်း ပြုလုပ်နိုင်သည်။ စီးကြောင်းတစ်ခု၏ လားရာတစ်ခုတည်းဟု ယူဆရန်ရှိသော အပြောင့်နေထားများမှာ festoon cross-bedding ၏ အခွက် troughs များ (ပုံ၉-၂ C) နှင့်စိုက်ဝင်နေသော အပြောင့် imbrications (ပုံ၄-၄) တို့ဖြစ်ကြသည်။ စီးကြောင်းလားရာ၏ တစ်ဘက်ဘက်သို့သာ ပေးသောအပြောင့်နေထားများမှာ groove casts (ပုံ၉-၈ C) cut-and-fill channels နှင့် ကျောက်လွှာမျက်နှာပြင်များနှင့် ပြိုင်နေကြသည့် အပြောင့် fabrics (ရှည်မျော့မျော့ ရှုပ်ကြွင်း) များဖြစ်ကြသည်။

အတိတ်ဆင်ခြေလျှောလားရာကို (၁) မပြောင်းမလဲ တစ်ဆစ်ချိုးလွှန် load structures (၂) ရှေ့ဦးဖြစ်ပြတ်ရွေ့များ၏ အငိုက်လားရာများ (ပုံ ၉-၉ B) (၃)ကျောက်လွှာများအားဆွဲဖြတ်လိုက်သောလားရာ (ပုံ ၉-၉ B) (၄) လည်ထွက်သွားသော concretions သို့မဟုတ် အခြားအခဲကိုယ်ထည်များ (၅) မြုတ်ထွက်ပြိုင်တန်းနေသော trace fossils (သို့မဟုတ်) မူလဖြစ်နေထားများဖြင့်ရှာဖွေနိုင်သည်။ အချိုးမကိုက်သော convolutions များသည် အတိတ်ဆင်ခြေလျှောလားရာ

ကြောင့်ဟု ယူဆရန်ရှိသော်လည်း ဖေါ်ပြခဲ့သကဲ့သို့ပင် အောက်ခြေရေစီးကြောင်းအားခုတ်ဖြတ်ခဲ့ခြင်းကြောင့်လည်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ trace fossils, flute casts, cross-bedding နှင့်အခြားပုံရိပ်ဆိုင်ရာ နေထားတွေက ပုံပျက်နေကြလျှင် ပို့ချပြီးနောက်ဖြစ်ပေါ်သော convolutionsနှင့် အခြားပုံပျက်ခြင်း ဆိုင်ရာ အတျိုးကော်မတွေကို ခွဲခြားနိုင်သည်။

<u>လှုပ်ဆောင်ပုံများ-</u> အဆောင်ဆောင်များထက် အမှန်တကယ် အငိုက်များနှင့် ဟစိုက်များ plunges များကို တိုင်းတာရာ၌ သေချာစေရန်ပေါ်ထွက်ပိုင်းများအား လားရာသုံးဘက်ဖြင့် စစ်ဆေးလေ့လာရမည်။ စီးကြောင်းအားလုံးတို့သည် တည်နေပုံတွေပြောင်းလဲကြသဖြင့် တိုင်းတာမှုအမြောက်အများကိုပေးထားသည့် နေရာတစ်ခုထဲ၌သာ ပြုလုပ်ရမည်။

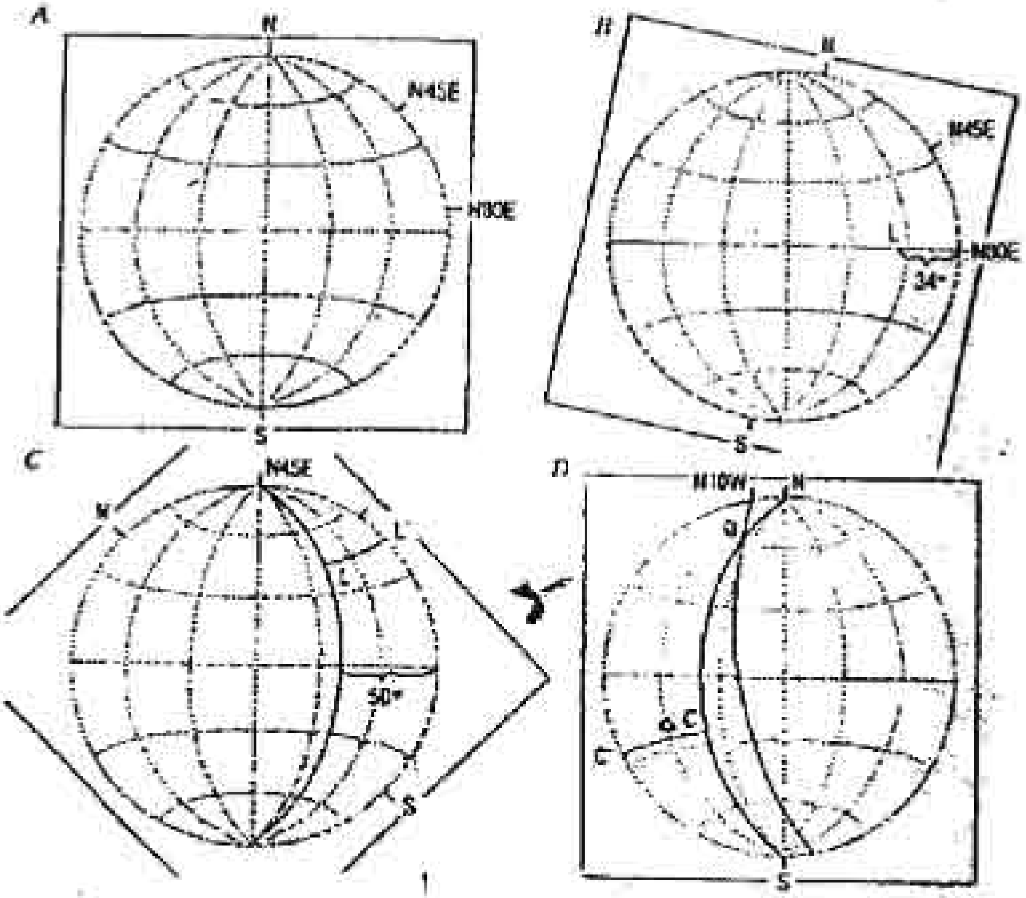
ကျောက်လွှာတွေက ၁၅° ထက်နည်း၍ငိုက်စောင်းပြီး ခေါက်အား ကျရောက်မြင်းနှင့် ပုံပျက်ခြင်းမရှိဟုသိရလျှင် အတိတ်စီးကြောင်းလားရာများကို compass ဖြင့် ဟိုက်ရိုက်ဖတ်ယူနိုင်သည်။ ရေပြင်ညီနီးပါးကျောက်လွှာများရှိ ပြင်ညီနေထားများအတွက် အတိတ်စီးကြောင်းလားရာသည် ပြင်ညီသွင်ပြင်များ၏ ငိုက်မတ်ကြောင်းကို ဒေါင့်မှန်ပြုနေသည်။ အမြောင့်သွင်ပြင်များကို compess bearing တစ်ခုဖြင့် တိုင်းတာသည်။ (အခန်း ၃ - ၆) အမြောင့်နေထားများ၏ plunge သို့မဟုတ် ပြင်ညီနေထား၏ အငိုက်ပမာဏတစ်ခုမှမလို။ တကယ်တမ်းအားဖြင့် အတန်အသင့်တိမ်းစောင်းနေသော ကျောက်လွှာများ၏ အမြောင့်နေထားများသည် အတိတ်စီးကြောင်းလားရာကိုဆန့်ကျင်၍ ဒေါင့်နိမ့်မြင့်စိုက်ဝင်နေမည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် စီးကြောင်းလားရာကို မှန်မှန်ကန်ကန် မှတ်တမ်းယူရန်လိုအပ်သည်။ (အတိတ်စီးကြောင်းလားရာအတွက် → N 46 E ကဲ့သို့ သင်္ကေတနှင့် groove casts ကဲ့သို့ အတိတ်ရေစီးပေါ်ပြချက်၌ မြှားဦးနှစ်ဘက်ဖြင့် ပြရမည်။)

ကျောက်လွှာများက ၁၅ တက် ပို၍မတ်စောက်လျှင် (သို့မဟုတ်) အနည်းအကျဉ်းတိမ်းစောင်းနေသော ကျောက်လွှာများက လွှာတွန့်အကြီးစားများ၏ အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်ရန်ရှိလျှင် (သို့မဟုတ်) အခြားနည်းအားဖြင့် ဒက်ခံထားရလျှင် ဒေသ၏နေထားများကို တတ်နိုင်သမျှ အပြည့်အစုံရအောင်ရှာဖွေရမည်။ စီးကြောင်းနေထားများကို မည်သည့်အချိန်၌မဆို တိုင်းတာနိုင်သော်လည်း ဤအချက်အလက်များလိုအပ်သည်။ (၁) လက်ရှိညွှန်ပြချက်များက ၄င်းထဲ(သို့မဟုတ်) ၄င်းအပေါ်၌ တည်ရှိသော ကျောက်လွှာများ၏ အဝိုက်နှင့် ဝိုက်မတ်ကြောင်းများ (၂) မြင်ညီညွှန်ပြချက်များ၏အဝိုက်နှင့် ဝိုက်မတ်ကြောင်း(သို့မဟုတ်) အဖြောင့်နေထားများ၏ လမ်းကြောင်း (bearing) နှင့် plunge (၁) အဝိုက် သို့မဟုတ် plunge နှင့် ဆက်စပ်၍ အတိတ်စီးကြောင်းလားရာ၏ထင်မြင်ချက်၊ အတိတ်စီးကြောင်းလားရာက အဝိုက် (သို့မဟုတ်) plunge နှင့်လားရာတစ်ဘက်တည်းအတိုင်း အောက်ဘက်သို့ သွားလျှင် (+) နှင့် ဆန့်ကျင်ဘက်ဖြစ်လျှင် (-) ဖြစ်သည်။ (အကယ်၍40° N 65° E သို့ စိုက်ဝင်နေသော flute အမှတ်အသားက အတိတ်စီးကြောင်းလားရာနှင့် ဆန့်ကျင်ဘက်ဖြစ်လျှင် 40 N 65 E (-) ဟု ဖတ်ယူသဖြင့် လားရာသည် S65° W လားရာရှိရေပြင်ညီ၏အထက် ၄၀ံ သို့ ညွှန်ပြနေမည်။)

တိုင်းတာမှုများကို ပြင်ဆင်ရန်လိုအပ်သော နေထားဆိုင်ရာအချက်အလက်များမှာ (၁) ကျောက်လွှာများ၏ ဝိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဝိုက်နေရာရှိ လွှာတွန့်ပတ္တာခေါက်ချိုးမျဉ်းများ (လွှာတွန့်ဝင်ရိုးမျဉ်းများ) ၏ bearing နှင့် plunge (၃) ကျောက်တွေက ၄င်းတစ်လျှောက်လည်ပတ်သွားသော ပြတ်ရွေ့များ၏ ဝိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဝိုက် (၄) တိုင်းတာသောနေရာ၌ ကျောက်များထဲရှိ ဒက်အား၏တည်နေပုံ နှင့် ပမာဏတို့ဖြစ်ကြသည်။

အတွေ့ရအများဆုံးကိစ္စ၌ အနည်းနှင့်အများ ရေပြင်ညီဝင်ရိုးပေါ်တွင် ကျောက်လွှာများသည် ဆလင်ဒါကဲ့သို့ တွန့်ခေါက်ခြင်း၏ ကာလတရပ်ကြောင့် တွန့်ခေါက်ခဲ့ကြသည်။ တွန့်ခေါက်ခြင်း၏ ဤအမျိုးအစားကို အကြမ်းဖျဉ်းအားဖြင့် ရေပြင်ညီရှိကြပြီး လွှာတွန့်တစ်ခုမှ နောက်တစ်ခုသို့ အပြိုင်ဖြစ်နေကြသော ခေါက်ချိုး

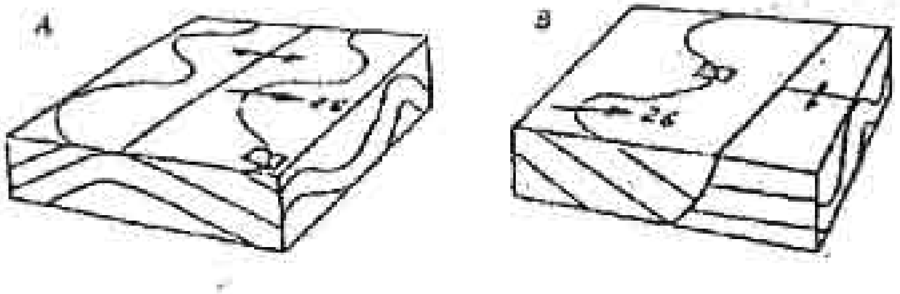
မျဉ်းများကညွှန်ပြနေကြသည်။ အပြောင့်စီးကြောင်းညွှန်ပြချက်များကို stereographic net တစ်ခု ပေါ်သို့တင်ပြီး ပုံ ၉. ၁၂ A,B,နှင့် C တို့၌ဖော်ပြထားသည့်အဆင့်များ အတိုင်းမူလ ယည်မနေရာသို့ ပြန်လှည့်ယူနိုင်သည်။ ပြင်ညီစီးကြောင်း ညွှန်ပြချက် အတွက် ပုံ ၉-၁၂ D ၌ ဖော်ပြသကဲ့သို့ အခြားတည်ဆောက်မှုကို အသုံးပြုသည်။



ပုံ ၉. ၁၂ A. စီးကြောင်းညွှန်ပြချက်ကို မူလတည်နေရာသို့လှည့်ယူပုံ။ stereonet က အစက်အပြောက်တွေဖြစ်ပြီး အပေါ်စာရွက်နှင့် တည်ဆောက်သော မျဉ်းတွေက မျဉ်းအပြည့်တွေဖြစ်သည်။ A, B, C အတွက် အချက်အလက်တွေမှာ ကျောက်လွှာ၏အနေအထားသည် N 45 E , 50 E ,အပြောင့်စီးကြောင်း ညွှန်ပြချက်၏ plunge သည် 34 → N 80 E, A ပြထားသည့်အတိုင်း အပေါ်မှ စာရွက်ထပ်ပါ။

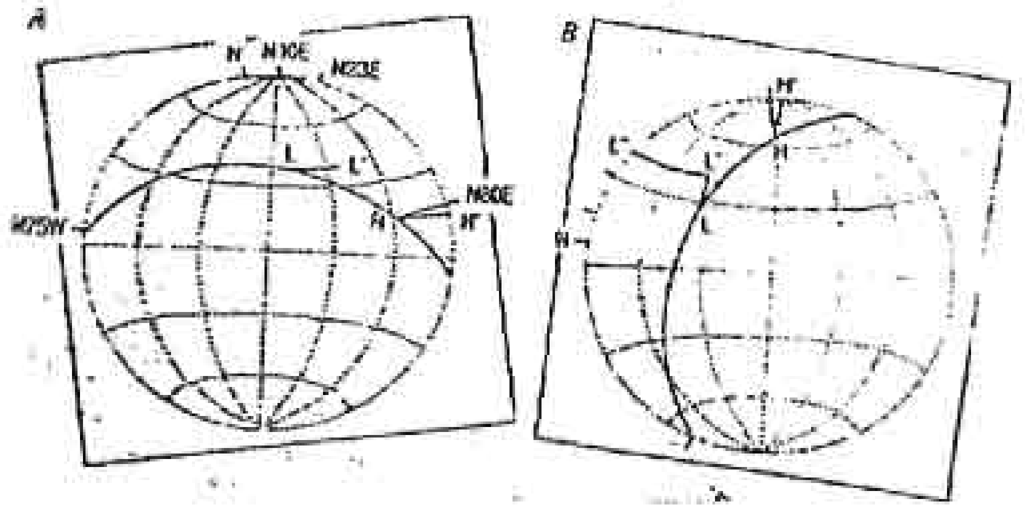
မြောက်တည့်တည့်၊ တောင်တည့်တည့်၊ N 45 E နှင့် N 80 E တို့၌ မျဉ်းတိုဖြင့် မှတ်သားပါ။ B.စီးကြောင်းညွှန်ပြချက်၏အမှတ်အသားသည် (E- W) အချင်းပေါ်၌ ကျရောက်သည်အထိ အပေါ်စာရွက်ကိုလှည့်၍ အမှတ် (L) အား အပြင်ဘက် စက်ဝိုင်းမှ အတွင်းဘက်သို့ (34˚) တွင် အမှတ်အသားပြုပါ၊ C. N 45 E အတွက် အမှတ်အသားသည် net ၏ N ဝင်ရိုးပေါ်၌ကျရောက်သည်အထိ အပေါ်စာရွက်ကို လှည့်၍ ကျောက်လွှာ၏ trace အား အပြင်ဘက်စက်ဝိုင်းမှ အတွင်းဘက် meridian 50 တလျှောက်ရေးဆွဲပါ။ အချက်အလက်တွေကိုအတိအကျတိုင်းတာခဲ့လျှင် ဤမျဉ်း က L အားဖြတ်သွားမည်။ L ၏အောက်မှဖြတ်သွားသော stereonet စက်ဝိုင်း အသေးကိုရှာပါ။ ၄င်းအတိုင်း အပြင်ဘက်စက်ဝိုင်းသို့ရောက်အောင်လိုက်၍ အမှတ် L' အား မှတ်သားပါ။ စီးကြောင်းညွှန်ပြချက်၏ မူလတည်နေရာဖြစ်သော စက်ဝိုင်းပြတ် arc SL' တိုင်းတာနိုင်ရန် A ၌ပြထားသည့်တည်နေရာသို့ အပေါ်က စာရွက်အားလှည့်လျှင် ဤနေရာ၌ S 88˚ E ဖြစ်သည်။ D. ဤအချက်အလက် အတွက် ပြင်ညီစီးကြောင်း ညွှန်ပြချက်တစ်ခု၏ ပြင်ဆင်ချက်ကို ပုံဖော်ထားသည်။ bedding ကမြောက်တည့်တည့်ဖြစ်၍ cross-bedding က N 10˚ W , 70˚ W ဖြစ်သည်။ ပထမ၌မြောက်တည့်တည့်၊ တောင်တည့်တည့်နှင့် N 10˚ W တို့ကို အမှတ်အသားပြု၍ အပေါ် C အဆင့်ကဲ့သို့ ကျောက်လွှာမျက်နှာပြင်တစ်ခုစီအတွက် ပြင်ညီများအားတည်ဆောက်ပါ။ ထပ်မံ၍ ကျောက်လွှာနှင့် Cross-bedding ပြင်ညီများ၏ဖြတ်ခြင်း (အမှတ် Q) မှ ၉၀ ၏ arc တစ်ခုကို ရေတွက်ခြင်းဖြင့် ကျောက်လွှာပြင်ညီထဲရှိစီးကြောင်းလားရာ (C) အားရှာပါ။ နောက်ဆုံး၌ C မှ stereo net စက်ဝိုင်းအသေးမှ အပြင်ဘက်စက်ဝိုင်းသို့ လိုက်ပြီး အမှတ် C' အား အမှတ်အသားပြုပါ။ arc C'S ကစီးကြောင်း၏ ကိုပေးသည်။ (ဤ နေရာ၌ S54 W)

အကွေ့ရများသော နေထားဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုမှာ ဆလင်ဒါကိုယ်ထည်ပုံစံ လွှာတွန့်များ၏ plunge ဖြစ်ခြင်း ဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့သည် နောက်ထပ် လွှာတွန့်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ပြတ်ရွေ့ခြင်းကြောင့် လည်ထွက်ခြင်းခံရခြင်းကြောင့် (သို့မဟုတ်) တွန့်ခေါက်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ပြတ်ရွေ့ခြင်းကြောင့် တိမ်းစောင်းနေကြသည့် ကျောက်လွှာများသည် နောက်ထပ်လွှာတွန့်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။ မြေပုံရေးဆွဲခြင်း (သို့မဟုတ်) မူလကတည်းက ရှိနေသော နယ်ပယ်ကျယ်မြေပုံများအားအသုံးပြုခြင်းတို့က လွှာတွန့်နှစ်စုံလုံး (ပုံ ၉. ၁၃ A) သို့မဟုတ် ၎င်းတလျှောက်၌ တွန့်ခေါက်နေသော ကျောက်များက လည်ထွက်ခဲ့သည့် အဓိကပြတ်ရွေ့တစ်ကြောင်းတို့ပြနေမည်။ (ပုံ ၉. ၁၃ B)



ပုံ၉. ၁၃။ စီးကြောင်းအချက်အလက်များအား ကောက်ယူထားသော မူလရှိပြီး လွှာတွန့်များအား တိမ်းစောင်းစေခဲ့သည့် အဓိကလွှာတွန့်တစ်ခုနှင့် အဓိကပြတ်ရွေ့တစ်ခု အစက်အပြောက်ချထားသောအပိုင်းက ပုံ(၉. ၁၄) ၌အသုံးပြုသည့် အချက်အလက်များအတွက် ဖြစ်နိုင်သောနေရာများအား ကိုယ်စားပြုသည်။

ဤကဲ့သို့သော ဒေသများ၌ တိုင်းတာခဲ့သော စီးကြောင်းညွှန်ပြချက်များကို ပြင်ဆင်ရန် သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများ မလိုအပ်သော်လည်း အဓိကပြတ်ရွေ့များ၏ trends များ (သို့မဟုတ်) အဓိကပြတ်ရွေ့၏ ဝိုက်မတ်ကြောင်းကဲ့သို့ပင် ပြတ်ရွေ့အငယ်စားများ၏ ခေါက်ချိုးမျဉ်းများ၏ trend နှင့် plunge တို့အားသိရှိထားရန် အရေးကြီးသည်။ ပုံ (၉. ၁၄) က ဤကဲ့သို့သော ကိစ္စရပ်များအတွက် နည်းလမ်းတစ်ခုကို ဖေါ်ပြထားသည်။



ပုံ ၉-၁၄။ ပုံ (၉-၁၃) ကဲ့သို့ တွန့်ခေါက် (သို့မဟုတ်) ပြတ်ရွေ့သော ကျောက်များအတွက် စီးကြောင်းလားရာတစ်ခုကို ပြင်ဆင်ပုံ။ ပိုကြီးသော လွှာတွန့်၏ခေါက်ရိုး (သို့မဟုတ်) ပြတ်ရွေ့၏ဒိုက်မတ်ကြောင်းမှာ 0 → N 10 E; ငယ်သော ပြတ်ရွေ့၏ခေါက်ရိုးမှာ 26 → N 80 E; စီးကြောင်းညွှန်ပြချက်ပါသော ကျောက်လွှာ အနေအထားမှာ N75 W, 50 NE; စီးကြောင်းညွှန်ပြချက်၏ plunge မှာ 49 → N 23 E ဖြစ်သည်။ အဆင့်များမှာ (၁) ပုံ ၉-၁၂ A ၌ ပြထားသကဲ့သို့ အပေါ်စာရွက်ထပ်၍ မြောက်တည့်တည့်၊ N 10 E, N 80 E, N75 W နှင့် N 23E တို့ကိုအမှတ်အသားပြုပါ။ (၂) N 80 E အမှတ်အသားက E-W အချင်းဝက်၌ ကျရောက်အောင် အပေါ်စာရွက်ကိုလှည့်၍ အပြင်စက်ဝိုင်းမှ အတွင်းဘက်သို့ 26 ဖြင့်အမှတ် H အားအမှတ်အသားပြုပါ။ (၃) N 23 E အမှတ်အသားက E-W အချင်းဝက်ပေါ်သို့ ကျရောက်သည်အထိ အပေါ်စာရွက်ကိုလှည့်၍ အပြင်ဘက် စက်ဝိုင်းမှ အတွင်းဘက်သို့ 49 ဖြင့် အမှတ်Lအားအမှတ်အသားပြုပါ။ (၄)N 75W အမှတ်အအသားအား N ဝင်ရိုးမှာထား၍ အပြင်ဘက်စက်ဝိုင်းမှ အတွင်းဘက်သို့

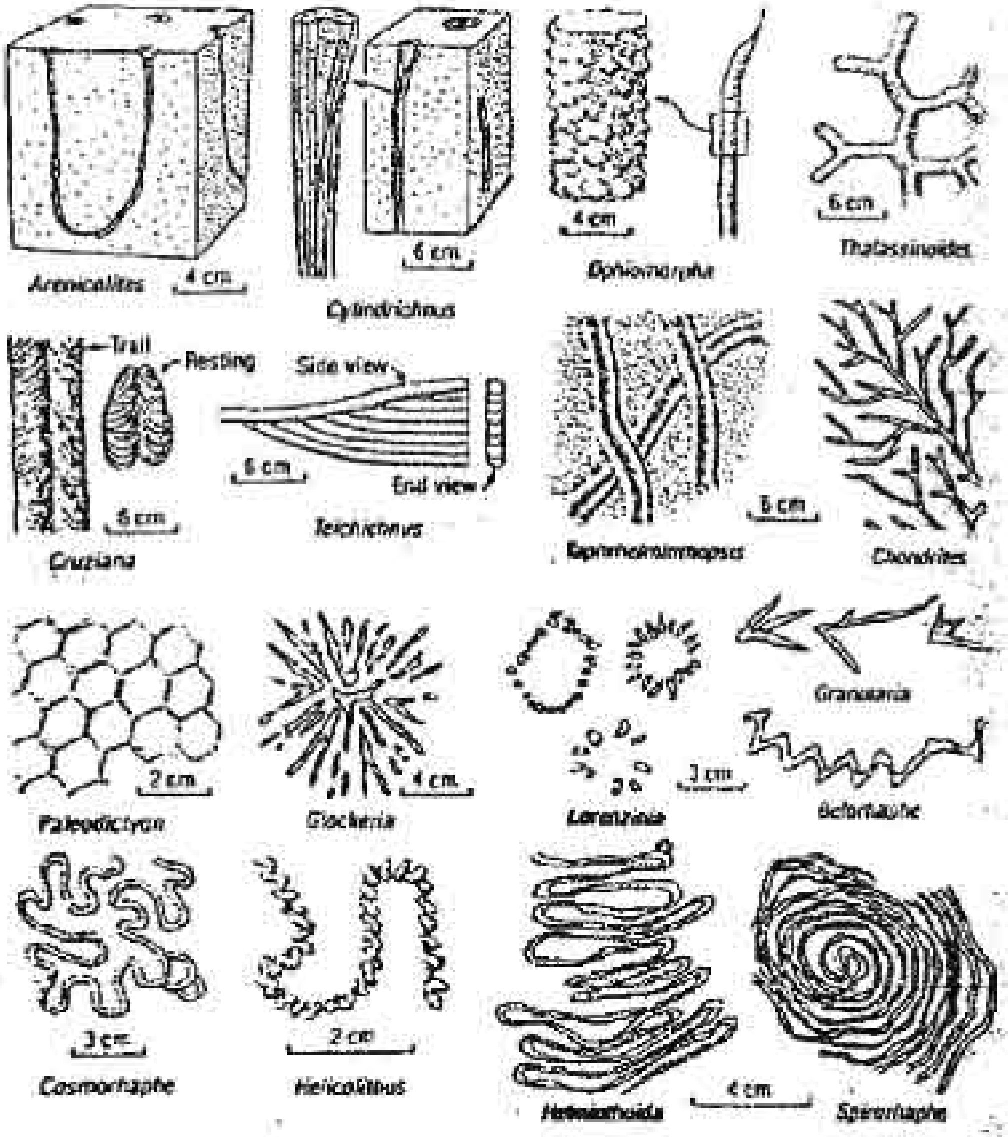
50 meridian တလျှောက်၌ မျဉ်းတစ်ကြောင်းဆွဲပါ။ (ဤမျဉ်းသည် H နှင့် L ၏ ဖြတ်မည်။) (၅) N 10 E အမှတ်အသားအား N ဝင်ရိုး၌ ထား၍ (ဤပုံ၏ A အပိုင်းမှာကဲ့သို့) H ၏ အောက်ဘက်ရှိစက်ဝိုင်းအသေးတလျှောက်အတိုင်း net ၏ အပြင်ဘက်စက်ဝိုင်းသို့ H မှ မျဉ်းတစ်ကြောင်းဆွဲပါ။ (အမှတ် H') (၆) ဤ arc ထဲရှိ ဒီဂရီကိုရေတွက်၍ (ဤနေရာ၌ 28) L ၏အောက်ဘက်ရှိ စက်ဝိုင်းသေး တလျှောက်အတိုင်း ဒီဂရီအရေအတွက်အတူတူဖြင့် L ကို ဆန့်ထုတ်လိုက်လျှင် အမှတ် L' ၏ တည်နေရာရသည်။ (ဤလုပ်ဆောင်မှုများသည် လွှာတွန့်ကြီး သို့မဟုတ် ပြတ်ရွေ့အတွက်၏ အကျိုးသက်ရောက်မှုများကို ပြင်ဆင်ပေးသည်။) (၇) H' အား net ၏ N ဝင်ရိုးသို့ ပို့ဆောင်၍ (ပုံ၏ B အပိုင်းကဲ့သို့) L' ၏ အောက်ဘက်ရှိ စက်ဝိုင်းသေးတလျှောက်အတိုင်း net ၏ အပြင်စက်ဝိုင်းသို့ L' ကို ဆန့်ထုတ်လိုက်လျှင် (အမှတ် L") ပိုသေးသော ပြတ်ရွေ့ကိုဖြည့်၍ ဆန့်ထုတ်လိုက် သည်။ (၈) နောက်ဆုံး၌ N အမှတ်အသားက N ဝင်ရိုး၌ကျရောက်သည်အထိ အပေါ်စာရွက်ကိုလှည့်၍ arc NL" အားဖတ်လိုက်လျှင် စီးကြောင်းလားရာကို ပြင်ဆင်ပြီး ဖြစ်သည်။ (ဤနေရာ၌ N 34 E)

ပို၍ရှုပ်ထွေးသည့် ပုံပျက်ခြင်းများကို တွန့်ခေါက်နေကြသော ကျောက်လွှာ များ၏ ပုံမှန်မဟုတ်သည့် ပုံသဏ္ဌာန်များနှင့် အခြားပုံပျက်နေကြသော မူလနေ့ထား များဖြင့် ကွင်းထဲ၌ သိရှိနိုင်သည်။ (အခန်း ၁၂-၂ နှင့် ၁၂-၃) တွန့်ခေါက်ခြင်း ဖြစ်စဉ်အကြိမ်ပေါင်းများစွာသည် အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့်အားလုံးတို့မှာ cylindroidal ဖြစ်သောကိစ္စရပ်ပေါင်းများစွာ၌ ပေါ်ပြူပြီးဖြစ်သည့်နည်းကို ချဲ့ထွင်၍ အကြမ်းဖျင်း စီးကြောင်းလားရာအား ရရှိနိုင်သည်။ ရှုပ်ထွေးပုံပျက်နေကြသည့် ကျောက်များထဲရှိ ၁က်ကို မဖြေရှင်းနိုင်လျှင် အနက်နှင့်ဆက်စပ်သော (သို့မဟုတ်) ဆင်ခြေလျှောနှင့် ဆက်စပ်သော အနည်ကျ facies များ၏ပျံ့နှံ့တည်ရှိပုံအား မြေပုံထုတ်ခြင်းဖြင့် ဘတိတ်ဆင်ခြေလျှောလားရာကို ညွှန်ပြနိုင်သည်။ (ဥပမာ - Deep - sea fans များကို ကြည့်ပါ။ အခန်း ၉-၉)

၉-၅ Trace fossils; Bioturbation

ရှပ်ကြောင်းအစစ်အမှန်များ ရှားပါး (သို့မဟုတ်) မရှိသောနေရာများ၌ ထင်ကျန်ရာရှပ်ကြောင်း trace fossils (ichnofossils) များက ရံဖန်ရံခါ ပေါများနေတတ်ကြပြီး ၄င်းတို့သည် အနည်ပို့ချနှုန်းနှင့် ဖြစ်စဉ်များနှင့်အတူ ပို့ချမှုဆိုင်ရာ ပတ်ဝန်းကျင်များကိုလည်း သဲလွန်စများပေးကြသည်။ အကောင်များက ထင်ကျန်ရာများကို အဓိက နည်းလမ်းခြောက်မျိုးဖြင့်ပေးကြသည်။ (၁) အောက်ခြေပေါ်၌ ထိကျန်ခြင်း (သို့မဟုတ်) နားနေခြင်း (၂) အောက်ခြေပေါ်၌ ဖြတ်သန်းသွားလာခြင်း (၃) အနည်မျက်နှာပြင်ပေါ်၌စားသောက်ခြင်း (၄) အစာအတွက် အနည်များကို ထိုးဖောက်တူးဆွခြင်း (၅) နေထိုင်စရာတစ်ခုအတွက်တူးခြင်း (သို့မဟုတ်) ထွင်းဖေါက်ခြင်း (၆) ထိုကဲ့သို့နေထိုင်စရာမှ ထွက်ပြေးခြင်းတို့ ဖြစ်ကြသည်။ အစုအဖွဲ့များသည် အများအားဖြင့် နေထားများ၏ ဤအမျိုးအစားများစွာ ပါဝင်နေကြခြင်းကြောင့် တခါတရံထင်ကျန်ရာများမှ အကောင်ကိုယ်တိုင်ကို အဖြေထုတ်ယူနိုင်သည်။ သို့သော်လည်း ထင်ကျန်ရာအများစုသည် တစ်စုံတစ်ခုသော အကောင်ဟုဖြတ်ဖြတ်သားသားမပြောနိုင်သောကြောင့် ၄င်းတို့ကို ပုံသဏ္ဍာန်များနှင့် နေထားအသေးစိတ်များဖြင့် သီးသန့်အမျိုးအစားခွဲကြသည်။ ပြောက်များစွာတို့အား အမည်ပေးဖေါ်ပြ၍ ပုံဆွဲထားကြသည်။ လတ်လတ်ဆတ်ဆတ်ကျောက်များထဲ၌ မမြင်နိုင်သောထင်ကျန်ရာရှပ်ကြွင်းများသည်ဥတုချေဖျက်သောအခါ သံအောက်ဆိုဒ်ချေးတက်နိုင်လောက်သည်အထိ သံဆာလဖိုဒ်တွေ လုံလုံလောက်လောက် ပါနိုင်ကြသည်။ ထင်ကျန်ရာရှပ်ကြွင်းများကို ပိုမိုမြင်နိုင်စေရန် Alizaron အနီ (သို့မဟုတ်) Methylene အပြာဆိုးဆေးများအား အသုံးပြုနိုင်သည်။

ထင်ကျန်ရာများသည် အကောင်ပြုမူပုံများ၏မှတ်တမ်းများဖြစ်ကြရာ တူညီစွာ လုပ်ဆောင်ကြသော ခြားနားသည့် အကောင်များက ထပ်တူညီနီးပါး ထင်ကျန်ရာများကို ချန်ထားရစ်ခဲ့ကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ပြုမူပုံသည် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်အားဖြင့် ပတ်ဝန်းကျင်နှင့်ဆက်စပ်နေသောကြောင့် ထင်ကျန်ရာ ရှပ်ကြွင်းများက ပို့ချမှုပတ်ဝန်းကျင်ကို အဖြေထုတ်ရာ၌ အဘိုးတန်ကြသည်။ (ပုံ ၉. ၁၅)



ပုံ ၉.၁၅။ အနည်ကျ facies ကို ညွှန်ပြသော ထူးခြားသိသာသည့် ထင်ကျန်ရာရုပ်ကြွင်းတစ်ချို့။ အပေါ်တန်း - ၁၅၀မ သို့မဟုတ် ၎င်းထက်ထူသော ဒီရောက် littoral နှင့် ကမ်းနီးပတ်ဝန်းကျင်မှ သဲကျောက်လွှာများထဲရှိ တူးတွင်းများ။ ဒုတိယအတန်း - Cruziana နှင့် Taphrihelminthopsis တို့သည် sandstone နှင့်

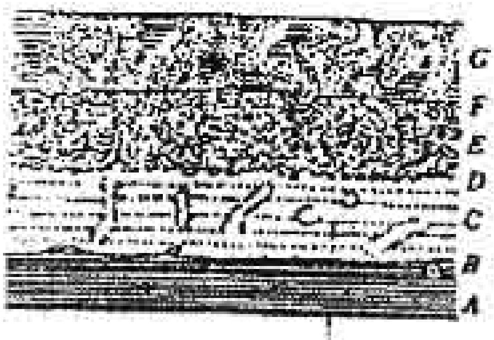
siltstone ကျောက်လွှာတို့၏ အောက်ခြေနံ့ပုံပေါ်ခဲ့ကြသည့် ရွှတ်ဆွဲရာ trails များဖြစ်ကြပြီး အခြားအရာတွေက တူးတွင်း burrows များဖြစ်ကြသည်။ အားလုံးတို့သည် ကမ်းဦးရေတိမ် shelf ၏တစ်လှည့်စီထပ်နေကြသော sandstone, siltstone နှင့် mudstone တို့၌စုံဖြတ်ည်ရှိနေကြပြီး တစ်စုံတစ်ခုသောအတိုင်းအတာအထိ ပို့နတ်သော ကမ်းဦးဆင်ခြေလျှော slope နှင့် ချိုင့်များမှာရှိကြသည်။ တတိယအတန်း- ကမ်းဦးဆင်ခြေလျှောနှင့် သမုဒ္ဒရာချိုင့်၏ sandstone နှင့် siltstone တို့၏ ပါးလွှာသော ကျောက်လွှာ (ဖံနမူနာအားဖြင့် turbidite) များ၏အောက်ခြေပေါ်ရှိ မျက်နှာပြင်ထင်ကျန်ရာများနှင့် တွင်းတိမ်များ၏ သွန်းပုံများ။ အောက်ဆုံးအတန်း - အထက်နှင့်တူသော ပတ်ဝန်းကျင်၏အရွယ်အလွန်သေး sandstone နှင့် siltstone တို့၏ turbidite ကျောက်လွှာများ၏ အောက်ခြေပေါ်ရှိ မျက်နှာပြင်ထင်ကျန်ရာများ၏ အနုစိတ်သွန်းပုံများ

သို့သော်ငြားလည်းအောက်ခံကျောက်တစ်ခုတည်းသည် အလွန်ကွဲပြားသော ရေအနက်များ၌ တူညီသည့် ထင်ကျန်ရာရုပ်ကြွင်းများကို ပေးနိုင်သည်။ ဥပမာ - ပင်လယ်ရေတိမ်သဲများထဲ၌ အတွေ့ရများသော တူးတွင်းများသည် ပင်လယ်ရေနက် fans များပေါ်တွင် ပို့ချသည့်အလားတူ sands များထဲမှာ ဟိုနားသည်နားဖြစ်ပေါ်နေကြသည်။

<u>**Bioturbation**</u> သည် မူလ fabrics နှင့်နေထားများကို ဖျက်ဆီးပစ်သော အကောင်များ၏ လှုပ်ရှားမှုများ၏အကျိုးဆက် အားလုံးဖြစ်သည်။ bioturbation ၏ အတိုင်းအတာသည် (၁) အကောင်များ၏အရေအတွက်ပမာဏ (၂) အနည်များစုပုံနှုန်း (၃) အနည်များ၏အစာပါဝင်မှုနှင့် (၄) စားသုံးသောအကောင်၏အမျိုးအစားတို့အပေါ်၌ မူတည်သည်။ စားသုံးသောအကောင်၏အမျိုးအစားဆိုရာ၌ ရေထဲတွင်ပေါလောမျောပါလာသည့် အမှုန်များကိုစားသောက်သော တွင်းတူးအကောင်များသည် ပို့ချသောအနည်မှုန်များကို စားသောက်သည့်အကောင်များထက် အနည်

များအား ပိုး၍နည်းပါးစွာ bioturbate လုပ်ဆောင်သည့်ဥပမာဖြစ်သည်။ သက်ရှိအများစုကို ဟန့်တားသည့် အောက်ဆီဂျင်ပဲ့သော သက်ရှိပစ္စည်းကြွယ် muds များမှ လွဲ၍ mud များသည် အများအားဖြင့် sand များထက်ပိုပြီး အစာပေါကာ ပိုး၍ bioturbate ဖြစ်ကြသည်။ အကယ်တမ်းအားဖြင့် သက်ရှိပစ္စည်းတွေ့ပါသော ထပ်လွှာပါး mudstones များ၏ bioturbate မရှိခြင်းသည် အောက်ဆီဂျင်မရှိသည့် ပတ်ဝန်းကျင် တစ်ခု၏ အထောက်အထားဖြစ်သည်။ (Dysaerobic environments သို့ကြည့်ပါ။ အခန်း ၉ - ၉)

bioturbation ၏အတိုင်းအတာကို ကျောက်လွှာ (သို့မဟုတ်) တည်နေရာ တစ်ခု၏ bioturbate ဖြစ်သော ဝတ္ထုပစ္စည်းရာနှုန်းဖြင့်ရေတွက်သည်။ (ပုံ ၉. ၁၆) အချို့သော mud-dwellers ရှိနေအကောင်များသည် အလွန်သေးငယ်သဖြင့် အလွှာပါးများအား အခြားအလွှာများနှင့် ရောနှောခြင်းမရှိအောင် bioturbate လုပ်သောကြောင့် ရှယ်သေးစေ့အနည်များကို လက်ကိုင်မှန်ဘီလူး (မိုက်ခရိုစကုပ်ဖြင့် ဖြစ်စေ) ဖြင့် သေသေချာချာစစ်ဆေးရမည်။ bioturbation ၏အတိုင်းအတာကို ရုပ်ကြွင်းများနှင့် ထင်ကျန်ရာရုပ်ကြွင်းအမျိုးအစားများနှင့်အတူ ပို့ချမှုပတ်ဝန်းကျင် များ၏ အသေးစိတ်အား တန်ဘိုးဖြတ်ရာ၌အသုံးပြုသည်။



ပုံ ၉. ၁၆ bioturbation ၏ အမျိုးအစားအချို့နှင့် အတိုင်းအတာများ ။ A. လွှာပါးထပ် kerogen ကြွယ် shale,0% bioturbated B. တူးတွင်းများ ဖြတ်သန်းသွားသော အသေးစားလွှာစဥ်ဆက်ပြတ် diastem C. တူးတွင်းများဖြင့် လွှာပါးထပ် sandstone 15% bioturbated. D. contact 100% bioturbated.

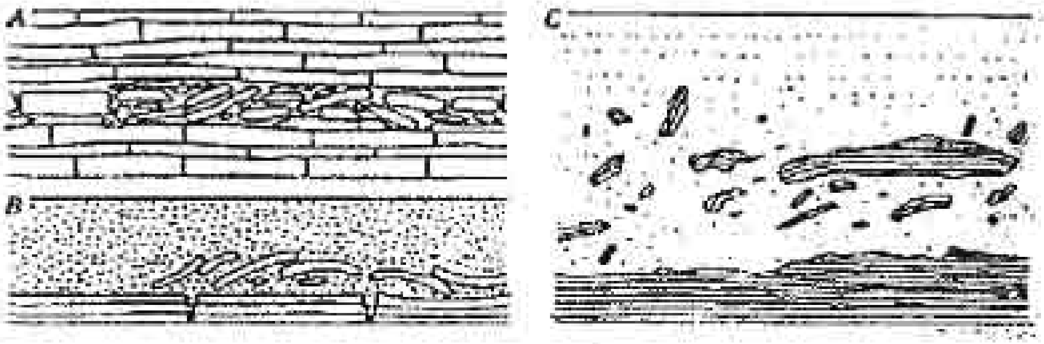
E. 100% bioturbate ဖြစ်ခြင်းကြောင့် အကွက်အပြောက်တွေ ဖြစ်နေသည့် လွှာပါးထပ် siltstone F. အောက်မှ ထင်ကျန်ရာရုပ်ကြွင်းများကို ဖြတ်တောက်၍ နေရာအချို့၌ အပေါ်မှတူးတွင်းများ၏ဖြတ်တောက်မှုခံရသော diastem.G ကြီးသော တူးတွင်းများ၌ အချို့အဝက် တစ်လုံးတစ်ခဲတည်းဖြစ်အောင် ပြုလုပ်ခံထားရသည့် လွှာပါးထပ် muddy sandstone, 75% bioturbated.

၉ - ၆ လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်များ၊ ပို့ချသောနှုန်းများ

လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်များကို တိုက်စားခြင်း (သို့မဟုတ်) ပို့ချမှုရပ်ဆိုင်းခြင်းအား အသစ်ထပ်မံပို့ချခြင်းက နောက်ထပ်ဖြစ်ပေါ်ခြင်းဖြင့် ရရှိသည်။ တိုက်စားခြင်း မခံရမီ အသက်ပိုကြီးသောကျောက်တွေက ခုံးထလျှင် (သို့မဟုတ်) တနည်းနည်းဖြင့် ပုံဖျက်ခဲ့လျှင် ရလာဒ်ဖြစ်သည့် ထောင့်ကျလွှာစဉ်ဆက်ပြတ်ကို ပေါ်ထွက်ပိုင်းများထဲ၌ (သို့မဟုတ်) ဘူမိဗေဒမြေပုံဆွဲခြင်း၌ အလွယ်တကူ သိရှိနိုင်သည်။ အောက်မှ ကျောက်လွှာတွေနှင့်ပြိုင်နေသော လွှာစဉ်ဆက်ပြတ် (လွှာပြိုင်လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်) တစ်ခုကို (၁) မျက်နှာပြင်၏ အပေါ်နှင့်အောက်ကပ်လျက်၌ ရှိနေကြသော သက်တမ်းသတ်မှတ်နိုင်သည့် ရုပ်ကြွင်းများ (သို့မဟုတ်) မီးတောင်ကျောက်များ (၂) အောက်မှ ကျောက်များထဲရှိ မြေဆီလွှာဖြတ်ပိုင်း soil profile ၏ အကြွင်းအကျန်များ (၃) အောက်မှကျောက်များထဲရှိ သစ်မြစ်တွင်းများ၊ တူးတွင်းများ၊ ပြတ်ရွေ့များ၊ joints ကျောက်ထရုံများ (သို့မဟုတ်) ပြောင်းလဲဝှံများအား ပိုင်းဖြတ်သွားခြင်း (၄) မျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိခဲ့နိုင်ရည်ရှိသော clastsအကျိုးအပဲ့များ (သို့မဟုတ်) ရုပ်ကြွင်းများ၏အစုအဝေးများ (အကြွင်းအကျန်များ) (၅) limestone ကျောက်လွှာ နှစ်ခုအကြားရှိ မညီမညာမျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ clay (သို့မဟုတ်) chert nodules များ၏ အစုအပုံများ (၆) အောက်မှကျောက်က အပေါ်ကကျောက်ထက် သိသာထင်ရှားစွာ ပို၍ကျစ်မာတွဲဆက် (သို့မဟုတ်) ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ခြင်း (၇) ပို၍အသက်ကြီးသော ကျောက်ထဲရှိ မညီမညာမှုများ (သို့မဟုတ်) အက်ကြောင်းများထဲသို့ အသက်ငယ်သော ကျောက်တွေဖြင့်ဖြည့်ထားခြင်း (၈) အောက်မှ ကျောက်၏အပေါ်ထိပ်၌

အလွှာလိုက်ဖုံးပေးသောသက်ရှိများ (သို့မဟုတ်) အကောင်တွေထွင်းဖောက်ထားသော တွင်းများ၏အကြွင်းအကျန်များ (၉) ကောက်ပုကျောက်၏အကျိုးအပဲ့များ (လုံးဝိုင်းနေတတ်သည်။)က အပေါ်က အစုအပုံထဲမှာပါဝင်ခြင်း စသည်တို့ဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။

ဤဆက်စပ်မှုများထဲ၌ ပထမဆုံးတစ်ခုသည် ပျောက်ဆုံးနေသော ကျောက်ထပ်လွှာ၏ အချိန်ကာလကို ရှာဖွေနိုင်သောကြောင့် အသုံးတန်ဆုံးဖြစ်သော်လည်း ပေါ်ထွက်ပိုင်းနေရာ၌ အတောက်အကူပြုရန် အလားအလာအနည်းဆုံးဖြစ်သည်။ နောက်ဆုံးဆက်စပ်မှု၌ အကျိုးအပဲ့တွေသည် clay ကြွယ်ကျောက်တွေဖြစ်လျှင် ၎င်းတို့သည် ပို့ချပြီးနောက် တစ်ခဏတာသာ တွဲဆက်နေကြပြီး မုန်တိုင်းလှိုင်းများ၊ လေနှင့် အခြားအားကောင်းသောစီးကြောင်းတွေက ဖယ်ရှားပစ်လိုက်သဖြင့် အရေးပါမှု အနည်းဆုံးဖြစ်သည်။ (ပုံ ၉- ၁၇)

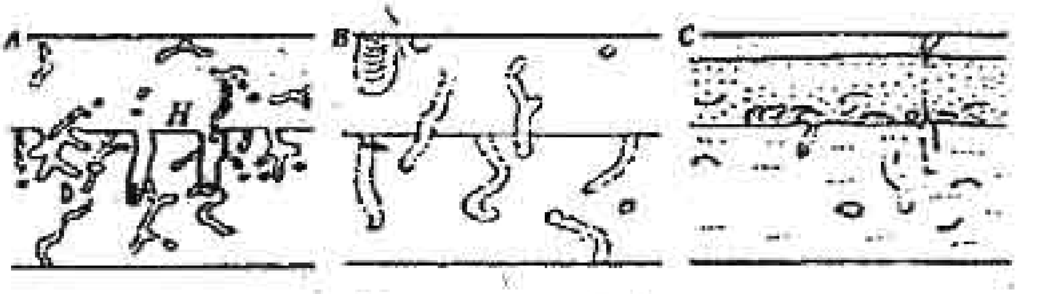


ပုံ ၉- ၁၇ A. platy limestone ထဲရှိ intraformational conglomerate B. အက်နေသည့် mud ပေါ်၌လေဆောင် sand တွေနှင့်အတူ စုပုံနေသော ကွေးညွတ်နေသည့် mud ပလိပ်ပြားများ C. ၎င်းတို့ ပြော့နေစဉ်မှာပင် ရေနောက်စီးကြောင်း က ဆွဲထုတ်ခံရသည့် mud အကျိုးအပဲ့များ။

အထက်ကဖော်ပြခဲ့သည့် ဆက်စပ်မှုအများအပြားသည် ဘူမိဗေဒအရ တိုတောင်းသောတိုက်စားမှု (သို့မဟုတ်) ပို့ချမှုမရှိခြင်းတို့မှ ရရှိလာကြပြီး အသေးစား လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်များ (diastems သို့မဟုတ် ပျောက်ဆုံးနေသော မျက်နှာပြင်များ) ဖြစ်ပေါ်လာကြသည်။ နေရာကျဉ်းကျဉ်းဖြစ်စေ၊ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်ဖြစ်စေ ဤမျက်နှာပြင်များသည် ထူးထူးခြားခြားဖြစ်စဉ်များကဲ့သို့ ပို့ချမှုဆိုင်ရာပတ်ဝန်းကျင်များ

ကို အမြေလုတ်နိုင်သောကြောင့် အရေးပါသည်။ ဘေးဘက်သို့လိုက်သွားလျှင် ၎င်းတို့သည် glauconite, phosphate အစားထိုးထားသော ရှပ်ကြွင်းများ (သို့မဟုတ်) မစင်များ၊ သွားများနှင့်အရိုးများ၊ manganese oxides (သို့မဟုတ်) စီလီကာအစားထိုးထားသော ရှပ်ကြွင်းတွေပေါများခြင်းကြောင့် သိရှိနိုင်သည်။ အလွန်နေးကွေးစွာ စုပုံထားသော အနည်များ၏ ခပ်ကျဉ်းကျဉ်း အတန်းရှည် patches (သို့မဟုတ်) ခပ်ပါးပါးအဖျားရှူးသို့ ကူးပြောင်း သွားသည်။

အနည်ပို့ချခြင်း၌ ရှည်လျားစွာရပ်နားနေစဉ်အတွင်းတွင် တွဲဆက်ခြင်းနှင့် ပြောင်းလဲခြင်းတို့က ကာဗွန်နိတ်အနည်များကို မျက်နှာပြင်ကြပ်တီးမြေ hardground သို့ ကူးပြောင်းစေသည်။ (သို့မဟုတ်) အဝါရောင် သို့မဟုတ် အနီရောင် သို့ အောက်ဆီဂျင်ပိုးစေသည်။ hardground တစ်ခုကို (၁) အနည်တွေကပြောနေစဉ် ဖြစ်ပေါ်သော ရှေးဦးအစုအဝေး suite (၂) hardground ထဲရှိ တွင်းပေါက်များ၏ အစုအဝေး suite နှင့် (၃) hardground ၏ အပေါ်ရှိအနည်ပြောထဲရှိ အသက်ငယ်နေသော အစုအဝေး suite တွေ့ပါသည့် ထင်ကျန်ရာရှပ်ကြွင်းတွေက ညွှန်ပြနေသည်။ (ပုံ ၉. ၁၈ A)



ပုံ ၉. ၁၈။ A. သက်ရှိတွေက တူးဖေါက်ထားသော (H) hardground ဖြင့် တူးတွင်းပါ limestone နှင့် ပိုရှိအသက်ကြီးသည့် အစုအပုံများကဲ့သို့ဝင် တူးဖောက်ခံထားသော line mud များက နောင်၌ဖုံးထားပုံ။ B. mudstone ထဲရှိ တူးပေါက်ထားသော ထင်ကျန်ရာများ။ အချို့မှာ ဖာကျစ်ခြင်းမရှိသေးသည့် diastem ၌ ပိုင်းဖြတ်ခံထားရပြီး အသက်ငယ်သည့် တွင်းပေါက်များကလည်း ၎င်းတို့ကိုဖြတ်သန်းသွားကြသည်။ C. shelly sand ၏ မုန်တိုင်းကရွေ့သန့်လိုက်သော အကြွင်းအကျန်များနှင့် အောက်မှ muddy sand ထဲရှိ အကောင်က ထွက်ပြေးသွားသည့် ထင်ကျန်ရာတစ်ခုက ဖြတ်သန်းသွားပုံ ။

အောက်မှအနည်များထဲရှိ ပိုကြီးသော clasts တွေ ပါဝင်သည့် ထင်ရှား သိသာသောအလွှာများက တိုက်စားမှုကာလတစ်ခုကို ညွှန်ပြနေသောကြောင့် ၎င်း သည် ပျောက်ဆုံးနေသည့် မျက်နှာပြင်တစ်ခုဖြစ်သည်။ (ပုံ ၉.၁၈ C) တိုတောင်း သော တိုက်စားမှုအား အကောင်များက အနည်များထဲ၌ အနက် အပြည့်အဝရရန် အောက်ဘက်သို့တူးဖေါက်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် အောက်ဘက်သို့ ချိုင့်ဝင်သော လွှာထပ်ပါးများနှင့်အတူ တွင်းများကိုဖြည့်ထားခြင်းက ညွှန်ပြနေသည်။

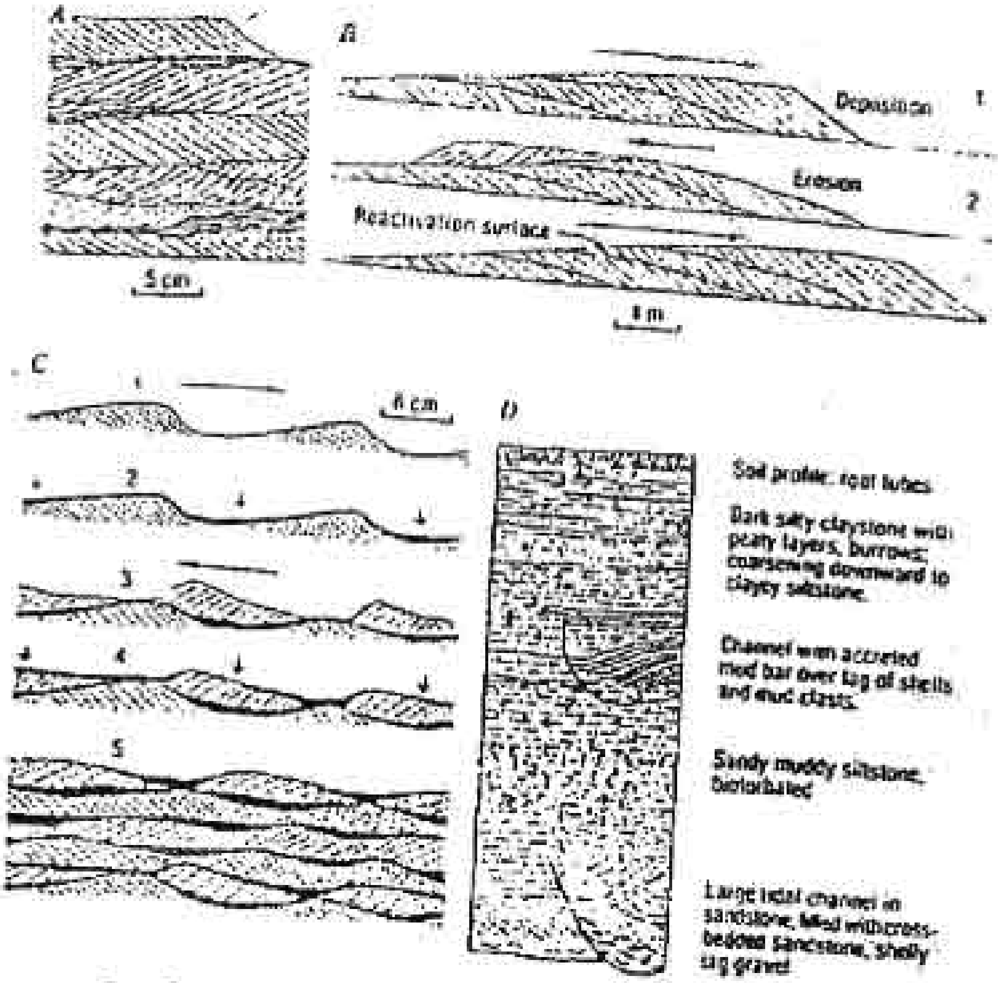
<u>ပို့ချမှုနှုန်း</u> အား ရှပ်ကြွင်း (သို့မဟုတ်) ရေဒီယိုကြွအိုင်ဆိုတုပ်များမှ ရရှိသော သက်တမ်းများအပေါ်၌ အခြေခံ၍ ပျမ်းမျှ (စမ/နှစ် ၁၀၀၀ ကဲ့သို့) ပျမ်းမျှ တွက်ချက်ယူသည် ။ ရေခဲမြစ်ရေအိုင်များ (အခန်း (၁၀-၅)) နှင့် အချို့သော dysaeroabic အစုအပုံများ အခန်း(၉-၉)၏ varved အနည်များကဲ့သို့ ကောင်းစွာ ဖြစ်တည်သည့် နှစ်စဉ်တစ်လှည့်ပို့ချသော အလွှာများပါသည့်ကျောက်လွှာအစီအစဉ် များက ခြွင်းချက်ဖြစ်သည်။ အစုအပုံများ၏အခြားအမျိုးအစားများ၏ စုပုံနှုန်းကို ဖြစ်ပေါ်နေခြင်းအား မြင်တွေ့နိုင်သည့် (သို့မဟုတ်) ^{14}C ပါဝင်နှုန်းဖြင့် သက်တမ်း သတ်မှတ်နိုင်သည့် တူညီသော လက်ရှိ (သို့မဟုတ်) Pleistocence အစုအပုံများမှ ဆုံးဖြတ်ရယူနိုင်သည်။

ထင်ကျန်ရာရှပ်ကြွင်းများသည် စုပုံနှုန်းကို ဆုံးဖြတ်ရာ၌ အထောက်အကူ ပြုသည်။ သတ်ရိုးကျိုးပုံစံတွေ ကြွယ်ဝသော mud နှင့် sand အရှုံ့ယှက်မှုတို့၏ တဖြည်းဖြည်းပို့ချခြင်းက မူလသွင်ပြင်များ၏ အပြည့်အဝ bioturbation ကို စံနမူနာ ရရှိပြီး ထင်ကျန်ရာများအား ပိုအသက်ငယ်သည့် ထင်ကျန်ရာများက ဖြတ်တောက် ထိုးဖြတ်ခြင်းခံရသော အစွန်းအပြောက်တွေနှင့် sandy mudstone တွေ ဖြစ်ပေါ် သည်။ (ပုံ ၉.၁၆) ပို့ချနှုန်းတိုးလာသောအခါ ထင်ကျန်ရာတွေက ပို၍ အရေအတွက်နည်းသွားပြီး အများဆုံးအနက်ကိုရရှိရန် အပေါ်ဘက်သို့ တူးဖေါက် သည့် အကောင်တွေ၏လုပ်ဆောင်မှုကြောင့် တူးတွင်းဖြည့်တင်းမှုများသည် အပေါ် ဘက်သို့ခွက်သော လွှာထပ်ပါးများရှိကြသည်။ နောက်ဆုံး၌ ထင်ကျန်ရာများသည်

မုန်တိုင်း (သို့မဟုတ်) အနည်စီးကြောင်းတစ်ခုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် ထူထပ်သော အလွှာများ၏ အမိကအစိတ်အပိုင်းများတွင် စံနမူနာအားဖြင့် မရှိကြချေ။ ဤကဲ့သို့ အလွှာများ၏ အပေါ်ပိုင်းများသည် အများအားဖြင့် ထင်ကျန်ရာလှိုင်းကြွင်းများ ပါဝင်ကြသော်ငြားလည်း ၃၀ စမထက် အထူနည်းသော အလွှာများအား ထိုအလွှာ ပို့ချနေစဉ် အောက်ဘက်အနည်ထဲ၌ နေထိုင်သည့် အကောင်များက ပြုလုပ်သော ထွက်ပြေးသည့်ထင်ကျန်ရာများက ဖြတ်သန်းနေကြသည်။ (ပုံ ၉. ၁၈ C)

၉ - ၇ ဒီရေသက်ရောက်သောဝတ်ဝန်းကျင်များ

ဒီရေစီးကြောင်းများသည် မြစ်ဝများ၊ ပင်လယ်အော်များ bays ၊ ကမ်းကပ်ထုံးအိုင်များ lagoons နှင့် ပင်လယ်ကြမ်းပြင်၏ အချို့သောအစိတ်အပိုင်းများပေါ်၌ သယ်ဆောင်ခြင်းနှင့်ပို့ချခြင်း၏ အမိကအကြောင်းရင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ နောက်ဆုတ်သောဒီရေနှင့် ရှေ့တိုးသောစီးကြောင်းတွေက အတန်အသင့်ရှိပြီး အကြမ်းဖျင်းတူညီကြလျှင် ripple ပို့ချ mud နှင့် အရွယ်သေးနှင့်နေရာအချို့၌ ပိုရှိ အရွယ် ကြီးသည့် cross-bedded sand တို့ထဲရှိ cross - lamination တို့၏ ဆန့်ကျင်ဘက် လားရာများသို့ မျက်နှာမူခြင်းဖြင့် ဒီရေအစုအပုံများကို သိရှိနိုင်သည်။ (ပုံ ၉. ၉ A) အနည်တွေ အမြောက်အများရနေလျှင် ripple troughs များထဲ၌စုပုံနေကြသော ရွှံ့သေးတို့၏ တပြောင့်တည်းရှိသည့် ဆန်းစလပုံများ၏အကြားတွင် ripple ပုံသဏ္ဍာန်တွေ ဖြစ်တည်နေကြသည်။ (ပုံ ၉. ၁၉ C) ရွှံ့လတ်နှင့်ရွှံ့ကြီးတွေကို သယ်ဆောင်နိုင်လောက်အောင် မြန်အောင် ဒီရေစီးကြောင်းများက နောက်ဆုတ်သောဒီရေ (သို့မဟုတ်) ရှေ့တိုးသောဒီရေလွှမ်းမိုးသည့် နယ်မြေများအဖြစ် စုံပြုခွဲခြားလိုက်သည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် ဆုတ်ရေလွှမ်းမိုးသောနေရာတစ်ခုရှိသော ခုံများ၌ cross laminations အားလုံးတို့သည် ဆုတ်ရေလားရာအတိုင်း ငိုက်စောင်း နေကြသော်လည်း ဘက်ရေစီးကြောင်းမှ တိုက်စားထားသည့် မြန်လည်လှုပ်ရှားသော မျက်နှာပြင်များ reactivation surfaces များကကြားမှခွဲခြားထားသည်။(ပုံ ၉. ၁၉B) အနီးအနားရှိနေရာများ၌ cross laminations သည် ပြောင်းပြန်လားရာသို့ ငိုက်စောင်းမည်။



ပုံ ၉. ၁၉။ ဒီရေစီးကြောင်းများဖြင့် sandy mud များ၏အနည်ပို့ချခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော herringbone cross-laminationB. ဒီရေစီးကြောင်းတစ်ခုက လွှမ်းမိုးသောနေရာ၌cross-beddingနှင့်တိုက်စားခံမျက်နှာပြင်များ(reactiivationsurfaces) များ၏တဖြည်းဖြည်းဖြစ်ပေါ်လာပုံC. ဒီရေပတ်ဝန်းကျင်တစ်ခုရှိ flaser-bedded mud နှင့် sandတွေဖြစ်ပေါ်စေသောပို့ချမှုဆိုင်ရာအစီအစဉ် (၁)ဒီရေတက်စဉ် အမြင့်ဆုံး၌ ဒရွတ်ဆွဲပို့ဆောင်ခံရသော ရွယ်သေး sandတွေသည် cross-lammin ated ripples များအဖြစ်ပို့ချခဲ့ရသည်။ (၂)နှေးသွားသောစီးကြောင်းအတွင်း၌ ပေါလော မျောရာမှ ပို့ချခံရသည့် mud (၃) mud များ၏ အချို့အဝက် တိုက်စားခံရမှုအား နောင်၌ ပြောင်းပြန်ဒီရေစီးစဉ် ပိုများသော sand ripples တွေ ပို့ချမှုက လိုက်လာသည်။ (၄)နှေးသောစီးကြောင်းကာလအတွင်း နောက်ထပ် mud အလွှာ တစ်ခုပို့ချသည်။ (၅) နောက်ထပ် ဒီရေနောက်အကြောင်းများ၏ရလာဒ်ကျောက်လွှာ အစီအစဉ်များ

မြစ်ဝ estuary များသည် ကမ်းရိုးတန်းရေလမ်းကြောင်းများဖြစ်ကြပြီး ဆားငန်မှု မှာ ၎င်း၏ထိပ်ဝ၌ အမြင့်ဆုံးနှင့် မြစ်ကလာပေါင်းသောနေရာ၌ အနိမ့်ဆုံးဖြစ်သည်။ ဒီရေစီးကြောင်းများသည် ရေမြောင်း၏အလယ်၌ ပို၍အားကြီးပြီးရွှေ့သန့်ထားသော sand နှင့် shelly gravel တို့ဖြင့်သိသာသည်။ သောင်ခုံ dunes နှင့် သောင်တန်း bars တွေသည် ပြောင်းပြန်ဖြစ်နေသောနေထားများ (ပုံ ၉. ၁၉ A) သို့မဟုတ် ဒီရေ စီးကြောင်းတစ်ခု (သို့မဟုတ်) အခြားတစ်ခုက လွှမ်းမိုးသော ဆန်းစလတွေ တစ်လှည့်စီဖြင့် ရှုပ်ထွေးသည့် ဆန်းစလပုံသဏ္ဍာန်များ ရှိကြသည်။ (ပုံ ၉. ၁၉ B) ရေမြောင်း၏အနီး ခပ်ပြေပြေ ဆင်ခြေလျှောအောက်ခြေပေါ်၌ sandy (သို့မဟုတ်) silty mud တွေပို့ချ၍ ဒီရေအမြင့်ဆုံး၏အောက် နားကပ်လျက်ရှိသော ဘေးနခမ်း ရွံ့နွံတွေထဲမှာ မွှယ်သေး silt နှင့် clay တွေကိုပို့ဆောင်လိုက်သည်။ ထိုအကြောင်း ကြောင့် ဖြည့်တင်းထားသော မြစ်ဝတစ်ခုသည် အထူဆုံးဖြတ်ပိုင်းများ၌ နေရာ ကျဉ်းကျဉ်းတွင် channel facies နှင့်အတူ အထက်သို့အရွယ်သေးသွားသည့် အနည်ကျကျောက်လွှာ အစီအစဉ်တစ်ခုကို ပြနေသည်။ (ပုံ ၉. ၁၉ D) ရွှံ့နွံထဲရှိ ဒီရေချောင်းလက်တက်များသည် ဘေးဘက်သို့ ရွေ့လျား၍ mud ၏ cutbank နှင့် point-bar အစီအစဉ်များပြသော မတ်စောက်သည့်ဘေးနခမ်းနှင့် တွန့်လိမ်သော ပုံသဏ္ဍာန်များပြကြသည်။ (ပုံ ၁၉. ၉ D) bioturbationသည် မြစ်ဝ၏အောက်ဘက် (ပင်လယ်ဘက်) အပိုင်း၌ အားကောင်း၍ ပင်လယ်မှဝေးရာသို့ လျော့ကျသွားသည်၊

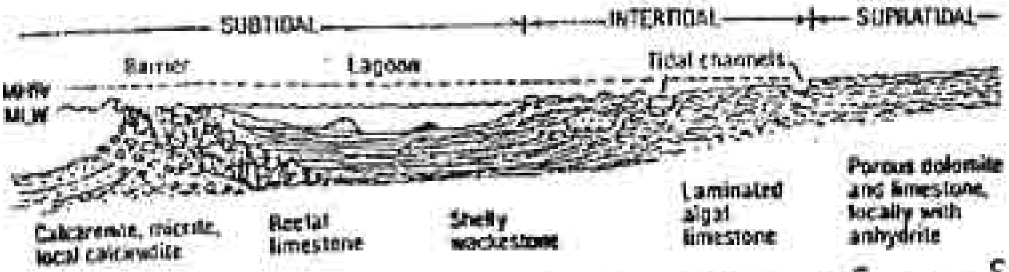
Barrier-bounded Lagoons and bays များသည်မြစ်ဝများနှင့်တူသော အနည်ကျ facies များရှိကြသော်လည်း အများအားဖြင့် ပင်လယ်မှ sand တွေပို့၍ ဖြည့်တင်း ခြင်းခံရသည်။ အတားအဆီး barrier သည် ၎င်း၏ ပင်လယ်ဘက်ဘေး၌ ကမ်းခြေ အစုအပုံတွေရှိသော သောင်ခုံတန်း dune ridges တွေ အဓိကဖြစ်သည်။ (ဇာခန်း၉-၈)ဒီရေမြောင်းလမ်းကြောင်းများက ၎င်းတို့ကို နက်နက်ရှိုင်းရှိုင်းဖြတ်ကျော် ထိုးဖောက်သွားကြသည်။ sand barrier ၏ အောက်ပိုင်းတွေက ဒီရေ အထက်ဆုံး၌ ပေါ်ထွက်နေသောအခါ sandy washover fans များက ကမ်းကပ်ရေအိုင်

Lagoon ထဲမှာဖြစ်ပေါ်ကြ၍ မုန်တိုင်းလှိုင်းများက barrier ကိုဖြတ်ကျော်သောအခါ ကျယ်ဖြန့်သည့် sand wedges တွေက lagoonal muds တွေ အပေါ်မှာ ပို့ချကြသည်။ (ပုံ ၉. ၂၀)

ပုံ ၉. ၂၀။ ကုန်းမြေဘက်(ဘယ်ဘက်) သို့တဖြည်းဖြည်းရွှေ့ခဲ့သော sand barrier တစ်ခု၏နောက်၌ လတော tidal marsh တစ်ခုနှင့် တွဲဘက်နေသည့်အစုအပုံများ၏ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း၊ ဒေါင်လိုက်စကေးကို အနည်းဆုံးလေးဆချဲ့ထားသည်။

အများအားဖြင့် နိမ့်ဆင်းခြင်းနှင့် ကုန်းဘက်သို့တိုက်စားခြင်းက barrier ကို ကုန်းမြေဘက်သို့တဖြည်းဖြည်း ရွှေ့သွားစေပြီး လေဆောင်သောင်ပုံ eolian dunes, ကမ်းခြေနှင့်ကမ်းဦး ပင်လယ်ပို့ချနေထားများကို တိုက်စားခံရသည့် ရွှံ့နွံနှင့် ပင်လယ်အော် အစုအပုံများပေါ်သို့ ပို့ဆောင်ခဲ့သည်။ (ပုံ ၉. ၂၀) တကယ့်မြစ်ဝများနှင့် မတူသည့်အချက်မှာ bioturbation က ပင်လယ်အော်တစ်ခုလုံး၌ ပေါ်များသော်လည်း လှိုင်းများနှင့် ဒီရေစီးကြောင်းများ၏ sandy အနည်များပေါ်သို့ လျှင်လျှင်မြန်မြန် rework လုပ်နေခြင်းကြောင့် ပင်လယ်အော်ဝ များတွင် နည်းပါးသွားသည်။

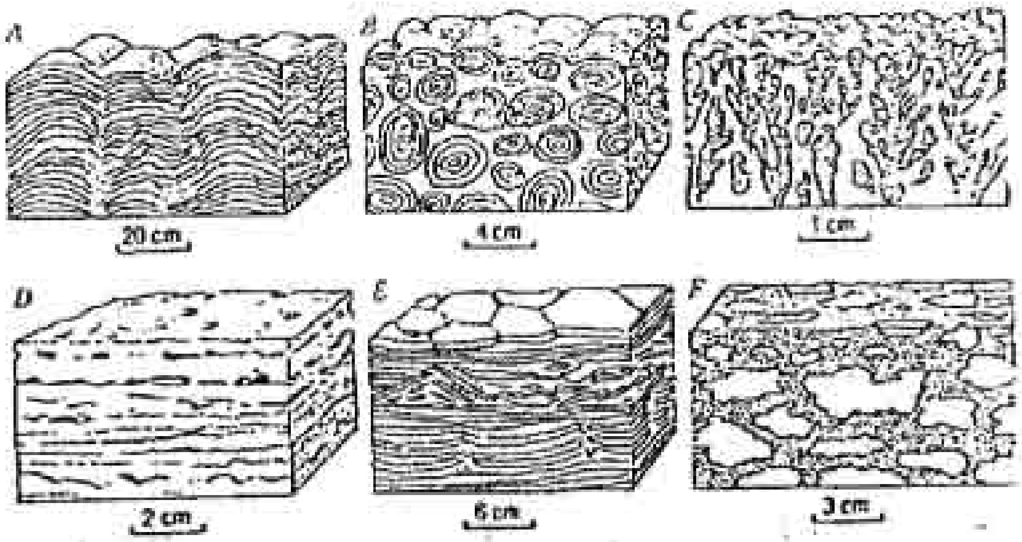
<u>Carbonate associations</u> - ကမ်းကပ်ထုံးကိုင် နှင့် ကမ်းခြေများအား organic reefs သန္တာကျောက်တန်းများ (သို့မဟုတ်) အချို့အဝက် တွဲဆက်ထားသော beach (သို့မဟုတ်) submarine ridges များက နခမ်းသတ်ထားကြလျှင် ကာဗွန်နိတ်ထုတ်လုပ်မှုသည် ပတ်ဝန်းကျင်အငယ်စားများ subenvironments တသီတတန်းကြီး တလျှောက်လုံးမှာ အလွန်လျှင်မြန်ကြသည်။ (ပုံ ၉. ၂၀)



ပုံ ၉-၂၁ အဓိက ပတ်ဝန်းကျင်အငယ်စားများနှင့် ကာဗွန်နိတ်ထုတ်
လုပ်သော reef နှင့် lagoon တစ်ခု၏အစုအပုံများကို ပြသည့်ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းပုံ

reef သည် သက်ရှိနှင့်အကျိုးအပဲ့နေထားမျိုးကွဲတွေ အများကြီးပါဝင်
သည်။ ၎င်း၏ မတ်စောက်သော ပင်လယ်ဘက်ဘေး၌ breccia နှင့် calcarenite
တို့၏ ယင်ထင်ရှားရှား လျှောစောက်ရှိသည့် proximal ကျောက်လွှာများနှင့် lime
mudstone ၏ distalကျောက်လွှာများနှင့် ရံဖန်ရံခါ အနည် gravity flows
၏ရွယ်ကြီးအစုအပုံတွေက နခမ်းသတ်ထားသည်။ (proximal= ဆက်စပ်မှု တစ်ခု၌
အရင်းဘက်၊ distal= ဆက်စပ်မှုတစ်ခု၌ အဖျားဘက်) ကမ်းကပ်ရေတိုင် အနည်များ
သည် sand (သို့မဟုတ်) shells များက reef နားမှာ နေရာကျဉ်းအစုအပုံများ
(သို့မဟုတ်) တစ်စုတည်းထီးထီး dunes နှင့် mounds များဖြစ်ပေါ်ခြင်းနှင့်အတူ
အများအားဖြင့် bioturbated ရှုပ်ကြွင်းကြွယ် lime mud တို့ဖြစ်ကြသည်။

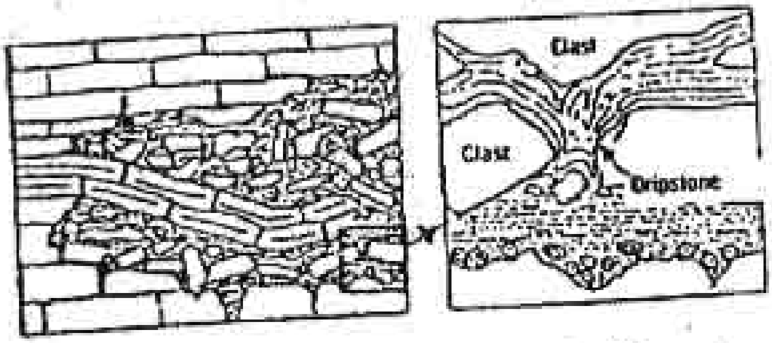
နေ့စဉ်တစ်လှည့်စီ နစ်မြုပ်၍ တစ်လှည့်စီပေါ်ထွက်သော ဒီရေအကျဆုံးနှင့်
အတက်ဆုံးနေရာတို့၏ ကြားရှိ intertidal zone ၏အနည်များကို အဓိကအားဖြင့်
ရှုပ်ကြွင်းကြွယ် lime mud တို့နှင့် ဖြည့်ထားသည့် ဒီရေမြောင်း filled tidal channel
ဖြင့် သိရှိနိုင်သော်လည်း shellsအခွံများနှင့် intraclasts များပါဝင်သော gravel၏
အောက်ခြေအလွှာတစ်ခုလည်းရှိသည်။ interidal အနည်များသည် algal နေထား
များ(ပုံ ၉-၂၂ A, B နှင့် C), များပြားသော တူးတွင်းများ၊ မြောင်းမြို့(tidal)
cross-bedding နှင့် ရေထဲ၌သွားလာသည့်တိရစ္ဆာန်များ၏ ခြေရာလမ်းကြောင်းများ
လည်း ရှိကြသည်။ (intraclast = ပို့ချနေသောအနည်၏ clasts များ)



ပုံ ၉. ၂၂ intertidal နှင့် ဒီရေအထက် supratidal ဇုံများ၏ စံပြုကာတွန်နိုက်နေထားများ။ A. stromatolites B. oncalites C. အပေါ်သို့ခက်ဖြာနေသည့် သေးငယ်သော stromatolites D. နေရာလပ်တွေနှင့် တွန့်လိမ်နေသည့် algal အလွှာများ (fenestra သို့မဟုတ် birdseye နေထား) E. အက်ရှိကွဲအက်နေသော (အောက်)နှင့်နေရာအချို့၌ ကျိုးပြတ်၍ ခုံးသနေသည့် ခေါင်းစောက်တဲမိုး tepee ပုံနေထားရှိသော ဖြန့်နေသည့် အလွှာများ F. anhydrite nodules

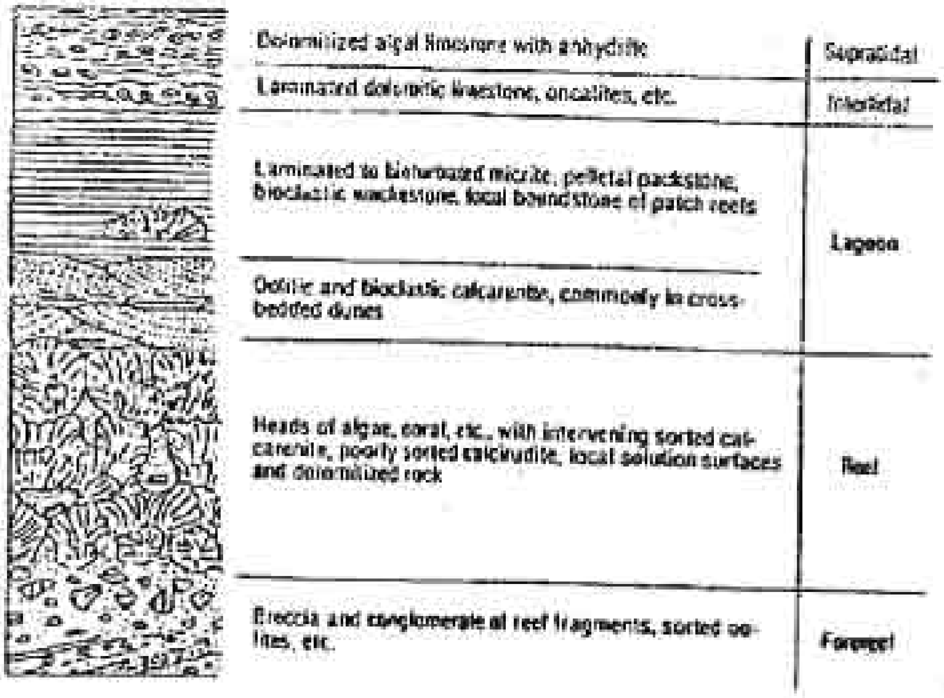
ဒီရေအထက်ဇုံသည် ထူးကဲဒီရေများ spring tides နှင့်ပြင်းထန်သော ကုန်းပေါ်(မုန်တိုင်း)လေများအတွင်း၌သာ ရေလွှမ်းသောကြောင့် အချိန်အားလုံးနီးပါးတွင် ပေါ်ထွက်နေကြသည်။ ထိုရလာဒ်ကြောင့် ကျော်တက်လာသည့် washover lime mud တို့၏လွှာပါးများသည် အများအားဖြင့် ခြောက်သွေ့အက်ကွဲ၍ နေရာအချို့၌ breccia နှင့် conglomerate များအဖြစ် ထပ်မံပုံသွင်းခြင်းခံရသည်။ (ပုံ ၉. ၂၂ E) ဓါတ်ငွေ့များ၏ ကြွဝင်ခြင်းနှင့်ကျယ်ပြန့်ခြင်းတို့က အများအားဖြင့် လွှာပါးထပ် ကျောက်တွေထဲမှာ ဟာပေါက်အမျိုးမျိုးကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ (ပုံ ၉. ၂၂ D) dolomite ကို အတွေ့ရများပြီး ပွပြင်းသော

ရာသီဥတုများ၌ အငွေ့ပျံ ခြင်းများက nodular anhydrite (ပုံ ၉. ၂၂ F) လွှာထပ် ဂျစ်ပဆမ်နှင့် အခြားငွေ့ပျံတွင်းထွက်များ ဖြစ်ပေါ်စေပြီး ၎င်းတို့သည် နောင်၌ gypsum နှင့် အခြားငွေ့ပျံတွင်းထွက်များ ဖြစ်ပေါ်စေပြီး ၎င်းတို့သည် နောင်၌ ဖျော်ဝင်သယ်ဆောင်ခြင်းခံရကာ chalcedony၏ အစားထိုးခြင်းလည်း ခံရနိုင်သည်။ ကာလရှည်လျားစွာဖျော်စား၍ ပြိုကျခြင်းတို့က ကြီးမားသော breccia ဖြည့်ခေါင်းပေါက်များ ဖြစ်ပေါ်စေသည်။



ပုံ၉. ၂၃။ ဖျော်စားခြင်းနှင့်တစ်ဝချင်းပြိုကျဖြစ်ပေါ်သော breccia. လွှာထပ်အနည်များနှင့် dripstone ၏အစင်းကြောင်း၊ အစုအပုံတွေက အပေါ်မှဖုံးထားသော cavepearls (အရစ်လိုက်နေထားများနှင့်) ကို အသေးစိတ်ပြထားသည်။

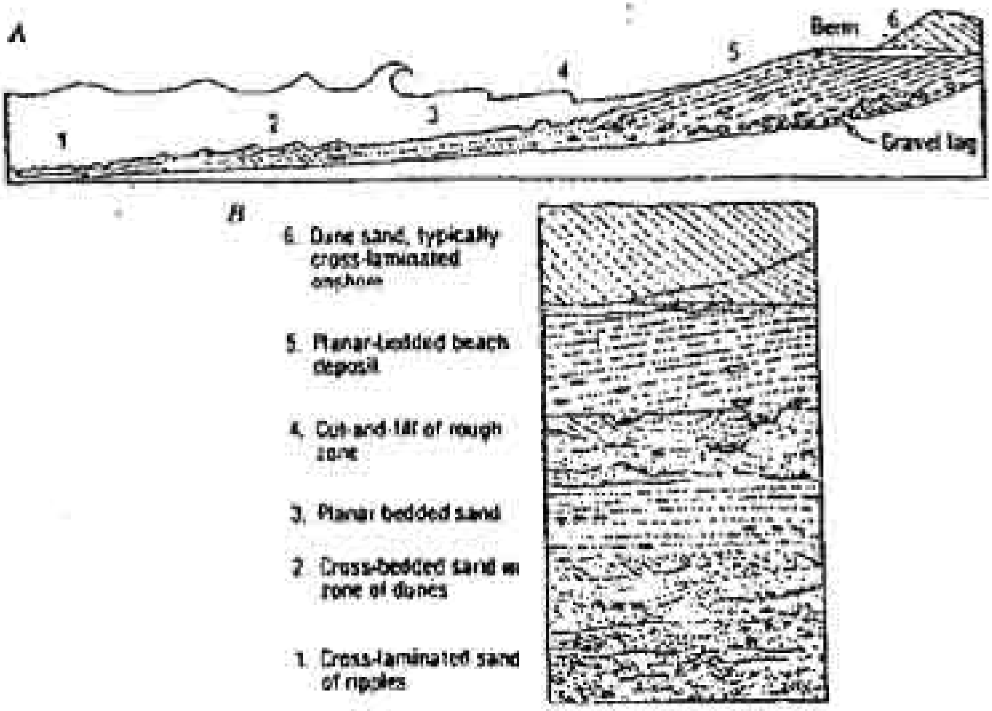
အစုအပုံတွေက နိမ့်ဆင်းသည်ထက် lagoon အား အနည်တွေက ပို၍ လျှင်မြန်စွာ ဖြည့်လျှင် ဒီရောက်ဇုံသည် ပင်လယ်ဘက်သို့ရွေ့လျား၍ subfacies များကို ထင်ရှားသော ခေါင်လိုက်ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များပေးသည်။ (ပုံ ၉. ၂၄) ကောင်းစွာပေါ်ထွန်းလျှင် အောက်စီကျင်ပိုးသော ဒီရေအထက်ကျောက်များသည် အောက်မှ ပို၍မွဲပြာရောင် (ခါတ်လျော့၊ ပတ်ဝန်းကျင်) ကမ်းနီးရေအိုင် များထက် သိသိသာသာ အရောင်ဖျော့သည့် tone ရှိသည်။



ပုံ၉. ၂၄။ ဒီရေအောက်၊ ဒီရောက်နှင့် ဒီအထက် ပတ်ဝန်းကျင်များ၏ ပင်လယ်ဘက်သို့ ရွေ့လျားခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ကာဗွန်နိတ်ကျောက်များ၏ ဒေါင်လိုက်ကျောက်လွှာအစီအစဉ်

<u>၉-၈ ကမ်းခြေနှင့်ကမ်းဦးရေတိမ်အစုအပုံများ</u>

Beach sands တို့သည် ၂ မှ ၄၀ မမ ထူသော နိမ့်မှုန်းသည့်ပြင်ညီလွှာဝါးများနှင့် ပြောင်းပြန်ရွယ်စဉ်ဆင့် (အပေါ်ဘက်သို့အရွယ်ကြီးသွား) ဂုဏ်အင်္ဂါရှိကြသည်။ တွင်းထွက်အသေးစားများသည် လွှာပါးတစ်ခုစီ၏ အောက်ခြေနားမှာ ဝိုပေါ်ပြီး လှိုင်းများက ယာယီအားဖြင့် ကမ်းခြေဦးပိုင်းအား လွှမ်းမိုးသန့်စင်ပေးလိုက်သောအခါ ထင်ရှားသည့်အမဲရောင်ချပ်ပြားကြီးအဖြစ်ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ တိုမ်းစောင်းနေသော လွှာပါးအစုံတွေကို berm ပေါ်သို့ လှိုင်းပုတ်တင်သောကြောင့် ပို၍ချသည့် sand ၏အလွှာတစ်ခုက အပေါ်မှ ဖုံးအုပ်ထားသည်။ (ပုံ ၉. ၂၅ A)



ပုံ ၉. ၂၂။ A စွမ်းအင်မြင့်သော ကမ်းခြေတစ်ခု၏ ကမ်းနီးနှင့် ကမ်းခြေ အစုအပုံများ၏ ပုံဖြတ်ပိုင်း။ B. ပင်လယ်ရေကျဆင်းခြင်း (သို့မဟုတ်) ပင်လယ်ဘက်သို့ ကုန်းမြေပေါ်ထွန်းခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သောထရုဗေး ကျောက်လွှာအစီအစဉ်။ A မှ နံပါတ်တတ်ထားသော သွင်ပြင်တွေက ထပ်သွားကြသည်။

ကမ်းနီးပင်လယ်ပို့ချသဲတွေနှင့် လေဆောင်သောင်ခုံသဲတွေ၏အကြားရှိ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်ထဲ၌ ပို့ချခံရလျှင် ကမ်းခြေအစုအပုံများကို အထူးသိရှိလွယ်သည်။ (ပုံ ၉. ၂၂ B) ကမ်းစပ်မျဉ်း၏အထက်၌ ပုံပျက်ခြင်းနှင့် bioturbation တွေ ရှားပါးသော်လည်း ဒေါင်လိုက်တူးတွင်းတွေက နေရာအချို့မှာ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ လှိုင်းကွဲ breaker ဇုံ၏ အပြင်ဘက်ရှိ ပင်လယ်ပို့ချသောင်ခုံများထဲမှ cross-laminae လွှာပါးများသည် ကမ်းခြေပေါ်မှာထက် ကမ်းခြေတလျှောက်အတိုင်း ငိုက်စောင်းနေကြသည်။ ပင်လယ်ဘက်သို့ facies ၏ အခြားသွင်ပြင်တစ်ခုမှာ အထူးသဖြင့်

ပုံသဏ္ဍာန်ဖြင့်ကမ်းခြေတစ်ခုပေါ်၌ လှိုင်းကွဲကြောင်း rip channels များဖြစ်ကြ၍ ၎င်းတို့သည် တစ်မီတာနက်၍ ကန့်လန့်ဖြတ်သောမျှားကွာဖြင့် ထမ်းခြေကို ဖေါက်ထွင်းပြီး၍ စီးဆင်းနေကြသည်။ ကန့်လန့်ဖြတ်နေသော ဆက်စပ်မှုများ၊ gravelly (တခါတရံ shelly) basal lags နှင့် ၎င်းတို့၏အပြင်ဘက်အဆုံးတွင် ပင်လယ်ဘက်သို့ ဝိုက်စောင်းနေကြသည့် cross-laminaion နှင့် sand bars များဖြင့် ၎င်းတို့ကို သိရှိနိုင်သည်။

ကမ်းခြေ gravels များကို အလွန်ကြောင့်တန်း၍ နေရာအချို့၌ ဒေါင်လိုက် (သို့မဟုတ်) ညီညာစွာပြောင်းပြန် imbrication ရှိပြီး အရေအရွယ် အစားနှင့် fabric အားဖြင့် ဘေးတိုက်နှင့်ဒေါင်လိုက် ရုတ်တရက်အပြောင်းအလဲဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ ကမ်းခြေသဲများထဲရှိကြီး၍ ကသီးတခြား clast များသည် ချပ်ပြားပြား ပိုဆန်ပြီး သဲလွှာပါးများနှင့်အပြိုင် (သို့မဟုတ်) ပင်လယ်ဘက်သို့ ပို၍ မတ်စောက်စွာ ငိုက်စောင်းကြသည်။ gravel သည် သဲ၏နွေရာသီ အစုအပုံက ဖုံးလွှမ်းခံရသော ဆောင်းရာသီ winter lag ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ (ပုံ ၉. ၂၅ A) ၌ gravels များသည် ရေဖုန်ရုံခါ၌ ဆောင်းရာသီကမ်းခြေက ပေါ်ထွက်လာသောအခါ ထိုးထိုးထောင်ထောင် တွေ ဖြစ်နေသည့် တောင်ပူစာများထဲ၌ အကွာအဝေးတူ ညီညီညာညာ ပါဝင်နေကြသည်။

လှိုင်းစွမ်းအင်ကို ကမ်းခြေလွှာပါးများ၏ အဆိုက်၊ အရေမှုန်အရွယ်အစားနှင့် berm ၏အမြင့် (အစုအပုံ၏အထူ) ဖြင့်ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ မြေနိမ့်ကမ်းရိုးတန်း တလျှောက်ရှိ စွမ်းအင်နိမ့်ကမ်းခြေများ၌ ဒီရောက်ဆင်ခြေလျှောသည် ခုံထက်နည်း၍ ငိုက်စောင်းပြီး ကမ်းစပ်မျဉ်းအနီး၌ ထင်ကျန်ရာရှုပ်ကြွင်းတွေ ပေါ်များကြသည်။ အဝိက မုန်တိုင်းကြီးများအကြား၌ကြီးသော sand bars တွေက ကုန်းပေါ်သို့ရွေ့လာပြီး ကမ်းခြေတလျှောက်အတိုင်း ငိုက်စောင်းသည့် cross-laminations များဖြင့် rippled sand များက တချို့အဝက်ဖြည့်ထားသော ချောင်းငယ်များ ပေါ်ပေါက်စေသည်။ (ပုံ ၉. ၂၆)

ပုံ ၉. ၂၆။ စွမ်းအင်နိမ့်ကမ်းခြေ၏ ကမ်းနိုးနှင့် ကမ်းခြေအစုအပုံများကို ဖြတ်သန်း၍ ဖြတ်ပိုင်းပုံ။ ခေါင်လိုက်စကေးကိုချဲ့ထားသည်။

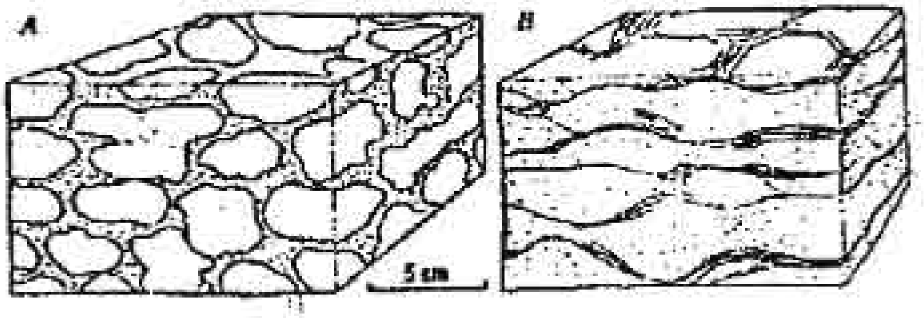
မြေနိမ့်ကမ်းရိုးတန်းရှိ ကမ်းခြေများသည် အများအားဖြင့် dune-ridges နှင့် ရွှံ့နွံမြေတွေက နောက်ဘက်မှာရှိနေသောကြောင့် ၁၀ မှ ၃၀ မီတာနက်၍ ကမ်းလွန်သို့ ကီလိုမီတာများစွာ ရှည်လျားသည့် ဒီရေမြောင်းများက ဟိုနေရာ သည်နေရာ ဖြတ်သန်းသွားကြသည်။ ၄င်းတို့ကို အနည်တွေဖြည့်ထားလျှင် ဤရေမြောင်းများအား ၄င်း၏အောက်ခြေ၌ရွှယ်ကြီး lag, တစ်လှည့်စီ မျက်နှာပြုနေသော (ဒီရေ) cross-laminations များဖြင့် sand (အခန်း ၉-၇) နှင့် ပင်လယ်ဘက်သို့ ထိုးထွက်နေသော သောင်စုံ spit ထစ်ခုံ၏အဆုံးတွင် ဖြည့်တင်းခြင်းကြောင့် ရရှိသည့်ကမ်းခြေ တလျှောက် အတိုင်းလားရာပြုနေသော cross-lamination များဖြင့် sand bars တွေ၏ အစုအဝေးကြီးဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။

<u>Pre-Quaternary shelf deposits</u> များသည် Pleistocene ရေခဲဖုံးခြင်း အတွင်း ပင်လယ်ရေ၏ အဓိကအပြောင်းအလဲကို ရောင်ပြန်ဟပ်၍ လက်ရှိအစုအပုံ များနှင့် ကွဲပြားသည်။ ပိုအသက်ကြီးသော အစုအပုံများသည် တမ်းနီး၌ကောင်းစွာ ရွေးသန့်သော cross-laminated sandstone နှင့် ပင်လယ်ဘက်ဆီသို့ အရွယ်ပိုသေး သည့် အစုအပုံများအဖြစ် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် တဖြည်းဖြည်းပြောင်းနေပြီး စံနမူနာ အားဖြင့် တစ်လှည့်စီထပ်နေကြသော silty mudstone နှင့် laminated sandstone, ထို့နောက် clayey mudstone တို့ ရှိကြကာ အားလုံးတို့သည် အတိုင်းအတာ

ာမျိုးမျိုးဖြင့် bioturbate ဖြစ်နေကြသည်။ ပတ်ဝန်းကျင်၏အကောင်းဆုံး ညွှန်ပြချက်မှာဌာနေရှပ်ကြောင်းများဖြစ်ကြပြီး နေရာအချို့၌ပေါ်များဟန်ရှိသည်။ hummocky cross-bedding (ပုံ ၉-၂ D) မှာ အဓိက မုန်တိုင်းလှိုင်းများက sand များအား ဖိုက်စားခြင်းနှင့် ပြန်လည်အနည်ပို့ချခြင်း၏ရလာဒ်ဟု ယူဆရလျှင် အတန်အသင့် ရာသီဥတုလှိုင်းအောက်ခြေ၏ အောက်မှာ ကောင်းစွာ ဖြစ်တည်နိုင်သောကြောင့် ကမ်းဦးရေတိမ်ပတ်ဝန်းကျင်ကို ညွှန်ပြနေသည်။ မုန်တိုင်းတစ်ခုနှင့် ၎င်း၏လျော့ကျလာသော အကျိုးဆက်များကို (၁) burrowed sand သို့မဟုတ် mud ထဲထိ ရေစားထားသောအောက်ခြေ(၂) ပုံ၉-၂ D ၌ ပြထားသကဲ့သို့ hummocky cross-beds ထဲရှိ sand က အပေါ်ဘက်သို့ ပြောင်းသွားသည့် (၃) flat-laminated sand (၄) ripple-laminated sand နှင့်(၅) စံနမူနာအားဖြင့် တွင်းပေါက်ထားသော siltstone သို့မဟုတ် mudstone တို့ကိုပြသည့် အပေါ်ဘက်သို့ အရွယ်သေးသွားသည့် ကျောက်လွှာအစီအစဉ်တွေရှိသည်။ Hummocky cross-bedded sandstone သည် မီတာများစွာထူ၍ ရေတိမ်သဲကိုယ်ထည်များအဖြစ် ကမ်းလွန်၌ဖြစ်ပေါ်သော ကြီးမားသည့်အများနှစ်ဘက်ရှူး sandstone များ၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းလည်း ဖြစ်နိုင်သည်။ ၎င်းကိုယ်ထည်များကို shelly gravel ဖြင့်ထိပ်အုပ်ထားခြင်းကြောင့် ခွဲခြားနိုင်သည်။ ပြောင်းပြန်(ဒီရေစီးကြောင်း) cross-bedding များသည် ကမ်းဦးရေတိမ်ပိုင်းပေါ်၌ နေရာအချို့တွင် ပေါ်ပေါက်နိုင်ပြီး ဖြည်းဖြည်းချင်း အနည်ကျမှု၏ ရှည်လျားသော ကာလများကို glauconite, chamosite (သို့မဟုတ်) phosphate pellets အလုံးငယ်များစုမိခြင်းဖြင့် မှတ်သားနိုင်သည်။

Carbnate deposite များ၏ ရေတိမ်စွမ်းအင်ဖြင့်ကမ်းလွန်ရေတိမ်ပိုင်းနှင့် အရံအတားမဲ့ ကမ်းခြေပေါ်ရှိခြင်းကို စံနမူနာအားဖြင့် ကောင်းစွာရွေးသန့်၍ (grainstone နှင့် packsstone) နေရာအချို့၌ ဒီရေ cross-bedding နေထားများ အဖြစ် ပုံသွင်းခံထားရသည့် oolites နှင့် သဲမှုန်အရွယ် skeletal grains များ ပေါ်များခြင်းဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ (အခန်း ၉-၇) ၌ calcarenite များနှင့် ကွဲပြားခြားနားစွာဖြင့်ကုန်းမြေမှလာသည့်အကျိုးအပဲ့တွေနည်းနည်းသာရနိုင်လောက်အောင်

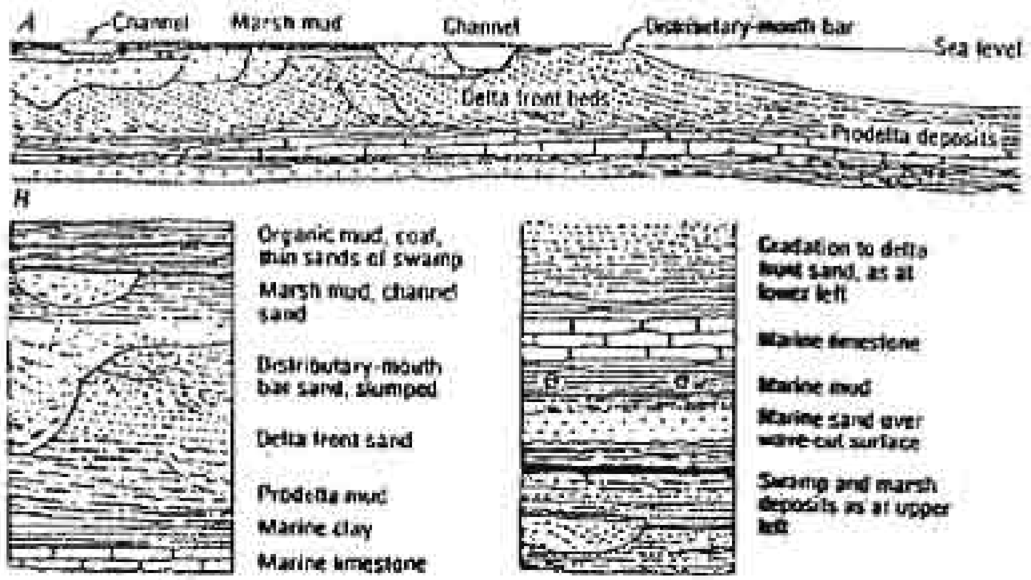
ကျယ်ပြန့်သော ကမ်းလွန်ရေတိမ်ပင်လယ်များထဲမှာ ဖြစ်ပေါ်သည့် ရေနက်ပိုင်း chalk နှင့် marl တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ဤအစုအပုံများကို (၁) ကမ်းဦးရေတိမ် ပတ်ဝန်းကျင် သက်ရှိတွေပေါ်များခြင်း (၂) အောက်ခြေတည်မြဲ၍ နေရာတိုင်း၌ စင်တီမီတာများမှ မီတာများရှိတဲ့ chalk-marl (အဖြူ-အမဲ) တစ်လှည့်ပြီး တစ်လှည့်အထပ်များ (၃) nodular flint, glauconite နှင့် phosphatic nodules နှင့် grains များနှင့် အများအားဖြင့် တွဲဘက်နေသည့် ကျောက်များရှိသော hardgrounds (သို့မဟုတ်) ပျောက်ဆုံးနေသော မျက်နှာပြင်များဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ ဤပတ်ဝန်းကျင်၏အနည်များထဲ၌ *Thalassinoides* ထင်ကျန်ရှုပ်ကြွင်းကို အတွေ့ရများသည်။ ကျောက်ဖြစ်သွားသော chalk ၏ nodules များသည် စွေးဦး၌ ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပြီး အစေ့မှုန်ကြား interstitial carbonate များအား နောက်ဆက်တွဲ ကျစ်မာခြင်းနှင့် ဖိအားကြောင့် ပျော်ဝင်ခြင်းတို့က မှန်ဘီလူးခုံပုံ (flaser) နေထားကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ (ပုံ ၉. ၂၇)



ပုံ ၉. ၂၇။ nodular chalk (A) အား pressure solution က ဖိပြင်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော မှန်ဘီလူးခုံနေထားများ (B)

chalk nodules များ၏ပတ်ပတ်လည်ရှိ တစ်ခုစီကွဲနေသော အနည်များအား တိုက်စားခြင်းကြောင့် ၎င်းတို့သည် စုမိသွားကြပြီး ကြွင်းကျန် nodule gravels များ ဖြစ်ပေါ်ကြကာ နေရာအချို့၌ တိုက်စားထုတ်ပစ်လိုက်သည့် *Thalassinoides* များကို ဝင်ဖြည့်ကြသည်။ ဆက်လက်၍ ကျောက်ဖြစ်သွားသောအခါ ဤ gravels များသည် ထူးထူးခြားခြား hardgrounds တွေဖြစ်သွားကြသည်။

<u>Marine deltas ပင်လယ်မြစ်ဝကျွန်းပေါ်</u> များသည် ပင်လယ်၊ ဆားငန်နွံနွံ၊ ဗီရေမြောင်းနှင့် မြေနု alluvial အစုအပုံတို့၏ ပင်လယ်ဘက်သို့ ပေါ်ထွက်လာသော အစုအပုံများဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၉. ၂၀)



ပုံ ၉. ၂၀ ဒေါင်လိုက်စကေးကို များစွာချဲ့ထားသည့် ကြီးမားသော မြစ်ဝကျွန်းပေါ် တစ်ခုကိုဖြတ်သန်း၍ အလျားလိုက်ဖြတ်ပိုင်းပုံ။ နွံနွံ နှင့် နွံဒိုင် အစုအပုံတို့သည် မြစ်ဝကျွန်းပေါ်တို့၏ တဖြည်းဖြည်းနိမ့်ဆင်းခြင်းကြောင့် တုန်းဘက်သို့ ထူသွားသည်။ B အောက်ခြေက--အောက်ဘယ်ဘက်နှင့် ထိပ်က အပေါ်ညာဖြင့် ဒေါင်လိုက်ကျောက်လွှာအစီအစဉ်တစ်ခု၌ မြစ်ဝကျွန်းပေါ်ဘဝတစ်ခုကို အပြည့်အံ့ပုံဖော်ထားပြီး နိမ့်ဆင်းခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော ပင်လယ်ရေတိုက်စားခြင်းဖြင့် အဆုံးသတ်ထားကာ အခြားဘဝဖြစ်စဉ်တစ်ခု၏အစများကနောက်မှလိုက်လာသည်။

အစုအပုံတစ်ခုစီ၏ အထူနှင့်အကျယ်အဝန်းသည် မြစ်ချောင်းစနစ်၏ အရွယ်အစားနှင့် အနည်ပမာဏ၊ ဗီရေအကျယ်အဝန်းနှင့် မြစ်ဝကျွန်းပေါ်က နိမ့်ဆင်းခဲ့သောနှုန်းတို့အရ အပြောင်းအလဲရှိသည်။ ပေးထားသော ဒေသတစ်ခု၌ မြစ်ဝကျွန်းပေါ် association တစ်ခု၌ ပင်လယ်ပို့ချအနည်များ၏ အပေါ်ဘက်သို့

အရွယ်ပိုကြီးသွားသော ကျောက်လွှာအစီအစဉ်ကို ရွှံ့နွံနှင့် alluvial အစုအပုံများက ဖုံးအုပ်ထားပြီးအချိန်မှန်မှန်နိမ့်ဆင်းခြင်းကြောင့် တစ်ကြိမ်ပြီးတစ်ကြိမ် ဤအစီအစဉ် ထပ်ဖြစ်ခြင်းဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ (ပုံ ၉. ၂၈ B)

အကျဉ်းအားဖြင့် လွှာပါးထပ်မြစ်ဝကျွန်းပေါ် ရွှံ့မြေ prodelta clays နှင့် silt တို့ထဲ၌ biioturbation သည်အပေါ်ဘက်သို့ သိသိသာသာ လျော့နည်းသွားပြီး ဤအနည်များသည် ရွယ်သေးအမှုန်များက cross-laminated silt နှင့် sand တို့ ကျောက်လွှာပါးများထဲမှာ ထပ်နေကြသော distal bars ထဲသို့ နေရာအချို့တွင် တဖြည်းဖြည်းပြောင်းသွားကြသည်။ မြစ်မှာတို့၏အဝ bar ၏ ထုထပ်သော sand တို့သည် ကောင်းစွာရွေးသန့်၍ cross-laminated ဖြစ်ပြီး အများအားဖြင့် လျော့ကျခြင်းကြောင့် တွန့်လိမ်နေကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ဒီရေစီးကြောင်းများက reworked ပြုလုပ်ထားသော ရွယ်ကြီး sand (သို့မဟုတ်)မြစ်မှာဝနစ်၏လျှံထွက်သော overspill (splay) sands များနှင့် တွဲဘက်နေသည့် ရွှံ့နွံအစုအပုံများအဖြစ် အထက်ဘက်သို့ တဖြည်းဖြည်းပြောင်းသွားကြသည်။ ဒီရေအမြင့်ဆုံး level ၏အောက်ရှိ လေထုနှင့် ထိတွေ့နေသော မြစ်ဝကျွန်းပေါ်၏ ထင်ရှားသည့် အနည်ကျ facies များမှာ (၁) ကျစ်မာစဉ်အတွင်း၌ တွန့်လိမ်သွားသော bedding ဖြစ်ပေါ်သည့် သစ်ပင်အကျိုးအပဲ့များနှင့် သက်ရှိကြွယ် clay များဖြင့် ဖြည့်ထားသော ချောင်းမြောင်း အမြောက်အများ (၂) သက်ရှိအကျိုးအပဲ့တွေများသော ရွှံ့နွံ clay များမှ မြစ်ဝကျွန်းပေါ်အသေးစားလေးကဲ့သို့ ပို့ချသည့် ပိုများလာသော sandy အနည်များ အဖြစ် အထက်ဘက်သို့ အရွယ်ကြီးလာသည့် ပင်လယ်အော်ဖြည့်တင်းမှုများတို့ ဖြစ်ကြသည်။ ဒီရေအမြင့်ဆုံးမရောက်ရှိသည့် မြစ်ဝကျွန်းပေါ်လွင်ပြင်၏ အစုအပုံများကို (၁) အများအားဖြင့် pyrite, vivianite (ferrous phosphate) နှင့် siderite က တွဲဆက်ထားသည့် nodules တွေပါသော နှင့် နေရာအချို့၌ ကျစ်မာခြင်း(ခါတ်ငွေ့ထွက်သွားသော) အက်ကြောင်းတွေကြောင့် ကျောက်လွှာကို ဒေါင့်မှန်ဖြတ်၍ ကျိုးပဲ့နေသည့် နွံအိုင်နှင့် ရေအိုင်တို့၏ အမဲရောင်သက်ရှိ clays (၂) ရေချို mollusks အခွံများ (၃) သစ်မြစ်မြွန်ချောင်းတွေ နှင့် အောက်ဆီဂျင်ပိုးထားသော

(အနည်းငယ်နီ) mud ၏ထိုင်ပုံးတစ်ခု (၄) အခန်း(၁၀-၂) ၌ ဖော်ပြထားသည့် အပေါ်သို့ အနည်မှုန်အရွယ်သေးသွားသော ကန့်လန့်ဖြတ်နေကြသည့် မှာနေသော မြစ်ကြောင်းများ စသည့်ဖြင့် သိရှိနိုင်ကြသည်။

၄.၉ ရေနက်ပင်လယ်၏ marginal နှင့် basinal အစုအဝုံများ

ပင်လယ်ရေနက်၏ ပတ်ဝန်းကျင်များအနက် ၎င်း၏ သေးနခမ်းများသ ၌ အနည်ကျ association မျိုးကွဲတွေ အများဆုံးဖြစ်သည်။ တော်တော်ပြေပြစ်သော ဘင်ခြေလျှောနှင့် အနောက်အတ္တလန္တိတ်၏ rise သည် ကွန်တိုကဲ့သို့အမြင့်ရှိသော ကမ္ဘာလည်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် boundary current ရေစီးက သယ်ဆောင်လာသော mud နှင့် sand တွေဖြင့် ဖုံးအုပ်ခံထားရသည်။ ဤ contourites များအား နေရာအနှံ့ ပျံ့နှံ့တည်ရှိခြင်း၊ အရွယ်အစား အဆင့်ဆင့်ပြောင်းလဲခြင်း မရှိသော တည်ငြိသည့်လွှာပါးများ၊ ထင်ကျန်ရာရှပ်ကြောင်းအတန်အသင့်များခြင်း၊ ရွယ်ကြီး silt နှင့် ရွယ်သေး sand ၏ ကျောက်လွှာအပါးများထဲရှိ cross-laminations, ဟိုကွေတာဘက်သို့ စီးသောစီးကြောင်းတစ်ခုကိုညွှန်ပြသည့် တစ်ဘက်တည်းသို့ အသမတ်တည်းရှိသည့် ပြောင့်တန်းနေသော အနည်ကျ tails နှင့် ripple sets များဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ ကွဲပြားစွာဖြင့် မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုရှိသည့်နခမ်းများ၏ ကမ်းဦးဆင်ခြေလျှောများသည် ပြတ်နေ့ (သို့မဟုတ်) လျှောကျကျောက်ထု၏နောက်၌ ကင်ကျန်နေသော mud, sand နှင့်နေရာအချို့၌ gravel တို့၏ထူထပ်သည့် နေ့ရာကျဉ်းကျဉ်းကျောက်လွှာ အစီအစဉ်တွေ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ လျှောကျခြင်းကြောင့် ဤကျောက်လွှာ အစီအစဉ်ထဲမှာ တွန့်လိမ်နေသော ကျောက်ထပ်လွှာများ၊ breccia နှင့် အကျိုးအပဲ့စီးကြောင်းတွေ ဖြစ်ပေါ်သည်။

Dysaerabic ပတ်ဝန်းကျင်များ ကို အောက်ဆီဂျင်ကြွယ်သော စီးကြောင်းများက ဖုံးလွှမ်းခြင်းမရှိသည့် ဆင်ခြေလျှောများနှင့် ချိုင့်များပေါ်သို့ သမုဒ္ဒရာရေထုငံ၏ အောက်ဆီဂျင်အနည်းဆုံးဇုံ (dysaerobic အခြေအနေများအတွက် ပျော်ဝင်နေသော အောက်ဆီဂျင် ၂ မှ ၀.၁ မီလီလစ်တာ/လစ်တာရှိသည့်ရေ) ကျရောက်သောအခါ အတန်အသင့်အတွေ့ရများသည်။ (dys → ill, abnormal) အနည်ကျကျောက်များထဲရှိ စံနမူနာပြုညွှန်ပြချက်များမှာ (၁) အချို့သော ပရိုတိုဇွာများမှလွဲ၍ အောက်ခြေနေကျောရိုးမဲ့ ရုပ်ကြွင်းပျော့မရှိခြင်း၊ (၂) ငါး သို့မဟုတ် arenaceous forms များကဲ့သို့ နေသော foraminifers တို့၏ ကိုက်ဖြတ်စားသောက်ခြင်းမရှိသော ရုပ်ကြွင်းများ (၃) အထူတစ်မမထက်နည်းသောအမဲ/ အဖြော့စုံလိုက်နှစ်စဉ် varves များက အများအားဖြင့် ပါဝင်သည့် ဘေးတိုက်အားဖြင့် တဆက်တည်းရှိသော ပြင်ညီလွှာပါးထပ်ခြင်း၊ *Chondrites* (ပုံ ၉. ၁၅) ကဲ့သို့ ကျောက်လွှာအား အပြိုင်ရှိသောစံနမူနာပြု အပါးပုံသဏ္ဌာန်ထင်ကျန်ရာ ရုပ်ကြွင်းများရှားပါးခြင်း၊ (၅) သက်ရှိပစ္စည်းတွေပေါများခြင်းနှင့် (၆) မွဲခြောက်ခြောက်နှင့်အများအားဖြင့် အရောင်ရင့်များ (မွဲပြာ၊ အစိမ်းခြောက်၊ အညို) တို့ဖြစ်ကြသည်။ ဤကျောက်များသည်အောက်ခြေနေ အကောင်တွေက bioturbate ပြုလုပ်၍ နေထားမဲ့အလွှာများ (သို့မဟုတ်) မညီမညာနှင့် တဆက်တည်းမရှိသော လွှာပါးတွေနှင့် ကျောက်လွှာအစီအစဉ်တွေ ဖြစ်ပေါ်သည့် အောက်စီဂျင်ရှိသောကာလများအတွင်း၌ ပို့ချခဲ့သည့် ကျောက်လွှာတွေနှင့် တလှည့်စီထပ်နေကြသည်။ အောင်ဆီဂျင်ရှိကျောက်လွှာတို့၏ အခြားဂုဏ်လက္ခဏာများမှာ အထက်ဖော်ပြပါတို့နှင့်ဆန့်ကျင်ဘက်ဖြစ်ကြသည်။ အမှန်တကယ် အောက်ဆီဂျင်မဲ့သော ပို့ချမှုဆိုင်ရာ ပတ်ဝန်းကျင်မျိုးက ရှားပါးတန်ရှိသည်။ သို့သော်ငြားလည်း သက်ရှိပစ္စည်းတွေများသော အစုအပုံများထဲရှိ ခေါင်းပေါက်ရေများသည် ဘာဖိုဒ်များ၏ ဖြစ်စဉ်ကြောင့် အောက်ဆီဂျင်မဲ့ကြသည်။

ပင်လယ်ရေနက် fans များသည်အနည်များကို ပင်လယ်ရေအောက် cany များအား ဖြတ်သန်း၍ သမုဒ္ဒရာအနက်ပိုင်း ကြမ်းပြင်သို့ ပို့ဆောင်သော လ ဖြစ်ပေါ်နေပြီး အချို့ turbidite ကျောက်ထပ်လွှာအစီအစဉ်များသည် အလား pre-Quaternary fans များကို ကိုယ်စားပြုနေကြသည်။ အခြား turbidites တွေ ပို၍ထိပ်သော (သို့မဟုတ်) ပို၍ သီးခြားရှိသော ချိုင့်တွေထဲရှိ fans များအ ကိုယ်စားပြုနေကြကာ အချို့မှာ ငြင်းခုံစရာဖြစ်သည်။

A.Sandy-con glomerate facies - တစ်မီတာထက်ပို၍ထူသောကျောက်လွှာ များထဲ၌ အလယ်အလတ်မှ အလွန်အရွယ်ကြီးသည့် sandstone နှင့်conglomerate (conglomerate မှာ clast- သို့မဟုတ် matrix-supported တစ်ခုခု) ကျောက်လွှာ တွေသည် ပေါင်းစည်းနေကြသည်။ (သို့မဟုတ်) mudstone ပါးသောကျောက်လွှာ များ (သို့မဟုတ်) အချို့မှာ အချင်းတစ်မီတာထက်ပိုသောဖြတ်ထုတ်လိုက်သည့် mudstone clasts တို့၏ ဝိုများအားဖြင့် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုခွဲခြားထားသည် ကျောက်လွှာတွေက အထူအမျိုးမျိုးရှိကြပြီး ချောင်းမြောင်း၏နံရံ၌ ရုတ်တရက် ပါးသွားသည်။ အချို့သောကျောက်လွှာတွေက ရွယ်စဉ်ဆင့်ကြပြီး အချို့က ပြောင်းပြန် ရွယ်စဉ်ဆင့်ကြကာ အများအပြားက ဝိုမှန်ရွယ်စဉ်ဆင့်၍ ၄င်းတို့၏ အပေါ်ပိုင်းများ၌ လွှာပါးထပ်နိုင်ကြသည်။ ရေစားခြင်းနှင့် load casts တွေ အတွေ့ရများပြီး တစ်မီတာထက်ပိုနက်နိုင်သည်။

B. Sandy facies - စံပြုအားဖြင့် သုံးမီတာထက်ပါးသော ကျောက်လွှ များထဲရှိ ရွယ်ကြီးမှ ရွယ်သေး sandstone; ကျောက်လွှာတွေက ပို၍ tabela ဖြစ်ပြီး A မှာထက် mudstone interbeds တွေက အရေအတွက်များကာ ပို၍ တသမတ်တည်းရှိကြသည်။ လွှာထပ်ပါးတွေက ပို၍အတွေ့ရများပြီး ရုံဖန်ရံ ကျောက်လွှာ၏ အများစုတစ်ခုလုံး၌ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်လှိုင်းတွန့်နေကြသည် dish နေထားများနှင့် elutriation pillars တွေရှိနိုင်သည်။ ရေစားအမှတ်အသား တွေက ရှားပါးသော်လည်း ဖြည့်ထားသော ချောင်းမြောင်းများ၊ mudstone clast နှင့် အနည်ရွေ့ပုံပျက်ခြင်းတွေ အတွေ့ရများသည်။

C. Sandy-muddy facies - ပုံ ၉.၆ A နှင့်တူသော sandstone-mudstone turbidite ကျောက်လွှာတွေက ဝိုများသည်။ အရွယ်အကြီးဆုံး sand သည် အများအားဖြင့် ရွယ်လတ်စေ့ ဖြစ်သော်လည်း အချို့ Ta အပိုင်းအခြားတွေက ရွယ်ကြီး sand နှင့် pebbles တွေပါကြပြီး အများအားဖြင့် အောက်ခြေမှာ ဖြစ်ကြသည်။ ကျောက်လွှာတွေက စံနမူနာအားဖြင့် ၀.၅ မီတာထူ၍ B ထက်ပိုပြီး tabular ဖြစ်သည်။ ရေစားသွန်းပုံတွေပေါသည်။ Intraformational mudstone clasts တွေက အများအားဖြင့် အချင်းသုံးစမထက်နည်းသည်။

D. Muddy-sandy facies I - turbidite ကျောက်လွှာတွေထဲ၌ အပိုင်းအခြား T_c မှ T_e သို့ ပါခြင်းက စံနမူနာဖြစ်ပြီး ထိုသို့မဟုတ်လျှင် အောက်ဆုံးအပိုင်းအခြားက T_b ဖြစ်သည်။ ကျောက်လွှာတွေအားလုံး လွှာပါးထပ်ကြသည်။ sandstone-mudstone အချိုးများက ၁ : ၂ မှ ၁ : ၉သို့ ဖြစ်ကြသည်။ ကျောက်လွှာ၏ sandy အစိတ်အပိုင်းများက ၃ မှ ၄၀ စမထူ၍ ရွယ်သေး sand မှ ရွယ်ကြီး silt ထိပါဝင်ကြသည်။

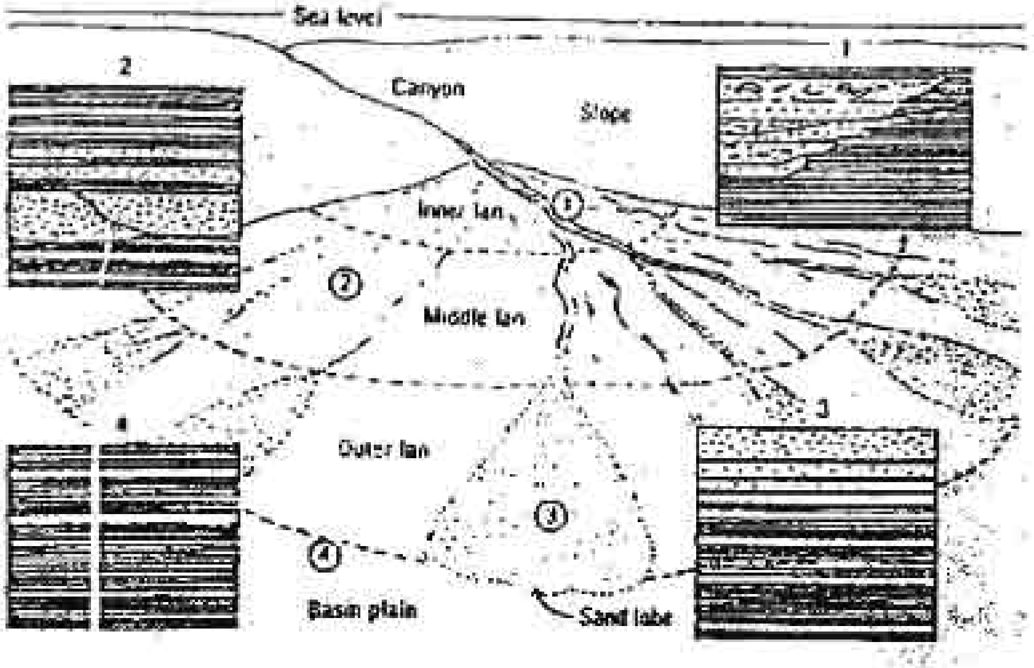
E. Muddy - sandy facies II - turbidites တွေက D နှင့်ဆင်တူသော်လည်း ကျောက်လွှာတွေကပိုပါး (အများအားဖြင့် အထူ ၀.၃ မီတာထက်နည်း)ပို၍ နှစ်ဘက်ရှုံ့ကြပြီး sandstone မှ mudstone အချိုးများသည် ၁:၁ခန့် (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပိုကာ sand တွေကအရွယ်ကြီး၍ ရွေးသန့်မှုပိုနည်းသည်။ အောက်ခြေ အပိုင်းအခြားများက လွှာပါးမထပ်ကြဘဲ mudstone clastsတွေပါကြသည်။ ပေးထား သော ကျောက်လွှာတစ်ခုထဲ၌ sandstone နှင့် mudstone တွေက သိသိသာသာ ခွဲခြားထားသည်။

F.ကမြောင်းကပြန် chaotic facies - လျှောကျသော ကျောက်လွှာများ၊ တွန့်နေသော (သို့မဟုတ်) ကျိုးပြတ်နေသော ကျောက်ထပ်လွှာများ (သို့မဟုတ်) ကျိုးပဲ့တစ်းကြောင်းများ (အခန်း ၉.၉ B နှင့် ၁၂.၂၉)

G. Hemipelagic and (or) pelagic facies - လကြေး အကျိုးအပဲ့များနှင့် ကာဗွန်နိုက်တွေပါဝင်မှု အမျိုးမျိုးဖြင့် mudstone (siltstone မှ claystone)၊

နေထားမှုမှ လျှော့ပါးထပ်သော၊ Tet အစိတ်အပိုင်းများပေါ်၌ ဝါးလွှာသော ကသီးကခြား အစုအပုံများ (သို့မဟုတ်) ပိုကူသော ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ အဖြစ် အများအားဖြင့် Tet mudstone ထက်ပို၍ အကျရှုပ်ကြွင်းများ ခြင်းကြောင့် အရောင်ပိုဖျော့သည်။

ဤ facies များသည် ပုံ ၉- ၂၉ ၏ fan ပတ်ဝန်းကျင်များ၏ စုပြု associations နှင့် ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။



ပုံ ၉- ၂၉ မျဉ်းဆက်များဖြင့် ပိုင်းခြားပြထားသည့် အတွင်းပိုင်း၊ အလယ်ပိုင်း နှင့် အပြင်ပိုင်း ပတ်ဝန်းကျင်များနှင့် စိန့်မှုပြ ပင်လယ်ရေနက် fan တစ်ခု၏ တစောင်းမြင်ကွင်း။ ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းလေးခု၏ စုပြုတည်နေရာများကို စက်ဝိုင်းဝိုင်းထားသော နံပါတ်များဖြင့်ပြထားပြီး အနည်ကျကျောက်လွှာ အစီအစဉ် များအား စာကိုယ်ထဲ၌ ဖော်ပြထားသည်။

inner fan သည် sandy facies အနည်းငယ်နှင့် ရိုဖန်ရံခါ chaotic facies
sandy-conglomerate facies ၏ ချောင်းမြောင်းအစုအဝှံများအားဖြင့် ဝုဏ်
ထောရှိသည်။ Hemipelagic (သို့မဟုတ်) pelagic facies သည် နေရာအချို့၌
dy-sandy facies II နှင့်တွဲဘက်နေလေ့ရှိသော innerfan ၏ ချောင်းမြောင်း
အကြား interchannel အစုအပုံများ၏ စံနမူနာပြဖြစ်သည်။ middle fan
နေရာအချို့၌ sandy-conglomeratic facies နှင့် sandy-muddy facies
တွ sandy facies၏ ချောင်းမြောင်းအစုအပုံများက များပြားသည်။ Muddy-
ly facies II က သဘာဝနံ့တာ levees ဖြစ်ပေါ်ပြီး အပြင်ဘက်သို့ muddy -
ly facies အဖြစ် တဖြည်းဖြည်းကူးပြောင်းကာ ချောင်းမြောင်း၏အဝေးဆုံး
ဝများ၌ pelagic facies သို့ပြောင်းသွားဟန်တူသည်။ ဘေးတိုက်ချောင်းမြောင်း
များခြင်းကြောင့် နေရာအကျယ်ကြီးပေါ်၌ အပေါ်ဘက်သို့ ပိုရှုံအထူပါးသွား
နှင့် အရွယ်သေးသွားခြင်းတို့ဖြစ်ပေါ်သည်။(ပုံ ၉- ၂၉ ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းပုံ ၂)
r fan ကိုအများအားဖြင့် မွာထွက်သွားကြသော ချောင်းမြောင်းတွေ၏ အဆုံးကို
ဉ်လွန်သွားသည့် fan ဒေသအဖြစ်သတ်မှတ်၍ sandy muddy facies နှင့်
ldy sandy facies I တို့တင်၏ ဂုဏ်အင်္ဂါဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့သည် sandy facies
၍အစုအပုံများ၏ အပေါ်ဆုံးအပိုင်းကို ဖြစ်ပေါ်ခြင်းနှင့်အတူ sandy lobes
က်များ၏အပေါ်ဘက်သို့ ပိုထူသွားသော အစုအပုံများထဲ၌ တွဲဘက်နေခြင်းအား
တွေ့များသည်။ (ပုံ ၉- ၂၉ ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်း၃) fan ၏အပြင်ဘက်နခမ်းသား
၌ hemipelagic သို့မဟုတ် pelagic facies မှ ဝတင်သောအပေါ်ဘက်သို့
သွားသည့်ကျောက်လွှာအစီအစဉ်ကို ပြနေသည်။ basin plain သည် sandy-
ddy facies I ၏ ရံဖန်ရံခါသော ကျောက်လွှာများပါဝင်ခြင်း နှင့် sandy-muddy
ies ပါနိုင်ခြင်းနှင့်အတူ pelagic facies ပါဝင်သည်။ (ပုံ ၉- ၂၉ ဒေါင်လိုက်
ဝိုင်း ၄)

အတိတ် paleofan တစ်ခုကို ဤ facies associations များ၏တည်ရှိမှုနှင့် ချောင်းမြောင်းများ၏ ဖြာထွက်သောပုံစံတစ်ခုနှင့် flow castsများဖြင့် သတ်သေ မှတ်နိုင်သည်။ (အခန်း ၉-၃) ဖြာထွက်ချောင်းမြောင်းများနှင့် flow casts များသည် fan အစုအပုံအများအပြား၌ ကောင်းစွာဖြစ်ပေါ်၍ ပေးထားသော နေရာဒေသ တစ်ခုတွင် တည်နေရာမှာ အတန်အသင့်တသမတ်တည်းရှိသည်။ Convolute ကျောက်လွှာသည် ပို၍အရွယ်ကြီးသော အစုအပုံများထဲမှာ အတွေ့ရများသည်။ Sandy နှင့် conglomeratic facies များသည်တူးတွင်းများနှင့်တွဲဘက်ခြင်းမရှိသော နေရာရွှေ့လာသည့်ရေတိမ်ရှုပ်ကြွင်းတွေပါနိုင်ပြီး ၎င်းနှင့်ဆက်နေသော mudstones များထဲ၌ ရေနက်ဒေါ်ဝံနမူ pelagic ရှုပ်ကြွင်းများနှင့် ထင်ကျန်ရာရှုပ်ကြွင်းတွေ ပါကြသည်။ (ပုံ ၉-၁၅)

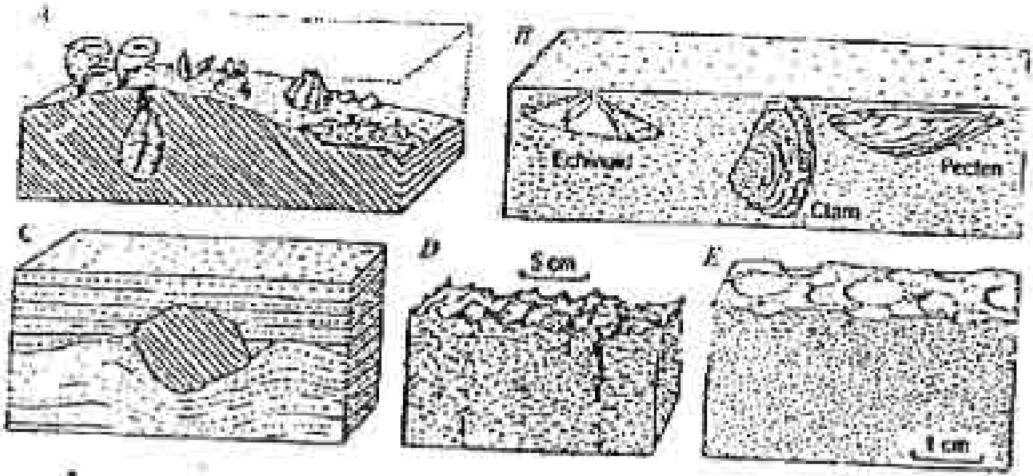
Basinal sediments များသည် ရေနက် fans များ၏ အနီးတဝိုက်ဒေသများ၌ စံပြု လွှာပါးထပ် clayey siltstones များဖြစ်ကြသည်။ မှိုင်ဘက်သို့၌ clays နှင့် ပေါ်လောမျော အကောင်အနှိုးစုတွေက ပိုများသည့် အစိတ်အပိုင်းတွေဖြစ်၍ ဓိဂ္ဂဖြစ် calcareous အစုအပုံများ ဖြစ်ပေါ်ပြီး နက်သောရေအေးများ၌ ကာဗွန်နိတ်တွေ အားလုံး ပျော်ဝင်သွားသဖြင့် ကျန်ရစ်သည့် siliceous အစုအပုံများနှင့် clays များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ဤအစုအပုံများ၏ အများစု၌ ကျောက်လွှာများသည် ဖြိုင်တူနီး၍ ပါးလွှာကာ အေးတိုက်အားဖြင့် အလွန်တည်မြဲကြသည်။ cross-lamination က အတန်အသင့်များသော်လည်း ပါးလွှာလွန်းပြီး ကျောက်လွှာကို ခေါင့်နှိမ့်သာ ခံဆောင်ထားသောကြောင့် အတိတ်စီးကြောင်းလာရာကိုတိုင်းတာနိုင်ရန် လိုဖြတ်၍ HCl အပြော့စားနှင့် ပုံဖော်ပေးရန်လိုအပ်သည်။ ကောင်းစွာဖြစ်တည့်သည် ထင်ကျန်ရာရှုပ်ကြွင်းတွေကများပါးပြီး အများစုမှာ စားသောက်သော လမ်းကြောင်း ရာများ (သို့မဟုတ်) ခပ်တိမ်တိမ်ထိုးဖောက်သော အမှတ်အသားများ နှင့် တူးတွင်း များ ဖြစ်ကြသည်။ အနည်တွေမှာ အများအားဖြင့် ဓါတ်တိုးခံထားရသောကြောင့် အနီရောင် (သို့မဟုတ်) အညိုရောင်သန်းနေကြသည်။ calcilutite, bedded chert

ဟုတ်) porcelaniteတို့နှင့် ခေါင်းပေါက်နည်းသော basaltတို့၏ associationက ယ်ရေနက်ပိုင်းဒေသတစ်ခု၏ ညွှန်ပြချက်ဖြစ်သည်။ ရံဖန်ရံခါ အစေးကြီး ာ်သော ရေနောက်စီးကြောင်းများအပြင် silt နှင့် ပိုကြီးသောအနည်များတို့ ပါလာသည့် ရေခဲတုံးများ ခြောက်သွေ့သော ကုန်းမြေဒေသမှ လေကြောင်း င့် ကြီးမားသည့်မီးတောင်ပေါက်ကွဲမှုများက ဖြည့်တည့်ပေးသည်။

ာ်ပင်လယ်ကာဗွန်နိတ်များ သည် calcareous ပေါလောမျော plankton ဖြစ်ပေါ်၍ (၄) ကီလိုမီတာထက်နည်း သောအနက်၌ ဖြစ်တည်ကာ chalks ıarl (၎င်းတို့မှဖြစ်ပေါ်လာသောကျောက်များ) ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ၎င်းအစုအပုံ ၊ အောက်ခြေနေအကောင်များရှားပါးခြင်းနှင့် hardgrunds နှင့် ထင်ကျန်ရာ င်း *Thalassinoides* များမရှိခြင်းဖြင့် ကမ်းဦးရေတိမ် chalks (အခန်း ၉-၈) ားနိုင်သည်။ ကျောက်လွှာများသည် စံပြု tabular ဖြစ်၍ အလွန်တသမတ် တည်ရှိနေသည်။ ဖျော်စားခံရခြင်း (သို့မဟုတ်) ပေါလောမျောအကောင် နေရာအချို့၌ ရှားပါးခြင်းတို့ကြောင့် ကာဗွန်နိတ်တို့၏ ပမာဏလျော့ကျသွား halk နှင့် marl (သို့မဟုတ် limestone နှင့် calcareous shale) တို့သည် နိတ်မပါသည့် clay (သို့မဟုတ်) စီလီကာ၏ သက်ရှိအစုအပုံများသို့ ဖြည်းကူးပြောင်းသွားသည်။ ဤရွယ်သေးအစုအပုံများသည် အလွန်ဖေးကွေး ကြာဖြင့် အနုစားထင်ကျန်ရာရှုပ်ကြွင်းများ (ပုံ ၉. ၁၅ ၏ အောက်ပိုင်း) တို့ကို bioturbation က ဖျက်ဆီးပစ်လိုက်ပြီး အမျိုးမျိုးကွေးကောက်၍ လွှာနှင့်အပြိုင်နီးပါးတည်ရှိနေသော သေးငယ်၍ ပြားကပ်နေသည့် တူးတွင်း ခြင်း *Planolites* သည်သာ ဖြစ်တည်ကျန်ရစ်သော ထင်ကျန်ရာဖြစ်သည်။

၉-၁၀။ ကျောက်လွှာများ၏ ထရေပေဒဆိုင်ရာ မျက်နှာမြင်း (ထိပ်များ)ကို ညွှန်ပြသောနေထားများ

ကျောက်အစ်လွှာတွေ ပုံပျက်နေသောဒေသများ၌ မူလအနည်ကျ နေထားများကို တခါတရံ အသုံးပြု၍ ထရပေဒထိပ်ပိုင်းများကို ရှာဖွေနိုင်သည်။ ဤသွင်ပြင်များ၏ အများအပြားကို ဖော်ပြထားခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့၏စာရင်းများမှာ cut-and-fill ဆက်စပ်မှုများ သို့မဟုတ် parabolic foreset laminations ဖြင့် cross-beddings (ပုံ ၉-၂)၊ cross-laminated ကျောက်လွှာအစီအစဉ်၏ထိပ်ရှိ ripple အသွင်သဏ္ဍာန်များ (ပုံ ၉-၄) turbidite ကျောက်လွှာများ (ပုံ ၉-၆) elutriation pillarsနှင့် dish နေထားများ (ပုံ ၉-၇) scour အသွင်သဏ္ဍာန်များ (ပုံ ၉-၈) load casts (ပုံ ၉-၉ C) မျက်နှာပြင်ပေါ်လမ်းကြောင်းများ၊ စွပ်ကြောင်းများ (သို့မဟုတ်) တီးသောက်မှုအမှတ်အသားများပါဝင်သော ထင်ကျန်ရာရုပ်ကြွင်းများ (ပုံ ၉-၁၅)၊ ပြတ်တောက်ခံထားရသည့်တူးတွင်းများ တူးဖေါ်ထားသော နှင့် ထွက်ပြေးသည့် ထင်ကျန်ရာများ (ပုံ ၉-၁၈)၊ လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်ဟု ညွှန်ပြနေသော ဆက်စပ်မှုများ အားလုံး (အခန်း ၉-၆) beach sands ထဲရှိ ပြောင်းပြန်ရှယ်စဉ်ဆင့်ခြင်း (အခန်း ၉-၈)၊ ပြောင်းပြန်ဖြစ်နေသော (ဒီရေ) cross-bedding ထဲရှိ cut-and-fill ဆက်စပ်မှုများ (ပုံ ၉-၁၉ B) ပေါ်ထွက်လာသောမြစ်ဝနှင့် ပင်လယ်အော်အစုအပုံများ၏ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ (ပုံ ၉-၁၉ D)၊ stromatolits ၏အသက်ရှင်နေပုံသဏ္ဍာန်များ (ပုံ ၉-၂၂) ၎င်းတို့၏အမျှား၌ အပေါ်သို့ကွေးနေကြသော အငြောက်လှမ်းခံရသည့် နွံပြားများ (ပုံ ၉-၂၂ E) collapse breccia (ပုံ ၉-၂၃)။ အရံအတားနှင့်ဆက်စပ်သော ကာဗွန်နိတ်အစုအပုံများထဲရှိကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ (ပုံ ၉-၂၄)။ ပေါ်ထွက်လာသော ကမ်းနီးနှင့်ကမ်းခြေအစုအပုံများထဲရှိ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ (ပုံ ၉-၂၅)၊ turbidite fan အစုအပုံများထဲရှိ ချောင်းမြောင်းပုံသဏ္ဍာန်များ (ပုံ ၉-၂၉) တို့ဖြစ်ကြသည်။ နောက်ထပ်နေထားများမှာ ခေါင်းပေါက်များနှင့် ရုပ်ကြွင်းများထဲရှိ လွှာထပ်နေကြသော ဖြည့်တင်းမှုများနှင့် ပုံ (၉-၃၀) ၌ပုံဖေါ်ထားသည့်သွင်ပြင်များဖြစ်ကြသည်။



ပုံ ၉.၃၀။ ထရေဗေ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်ကို ညွှန်ပြနေသည့် အမျိုးမျိုးသောနေထားများ။ A ကျောက်အောက်ခံ (သို့မဟုတ်) ကျောက်စိုင်ကြီး၏ ထိပ် (လွှတ်နေသောမျက်နှာ) ၌တွဲကပ်နေသည့် သက်ရှိများ။ တစ်ကောင်တည်း တူးဖေါက်နေသော pelecypod, brachipods, barnacle နှင့် bryozoan B. အချို့ သက်ရှိများ၏ အသက်ရှင်နေသောတည်နေပုံများ C. ပြင်ညီကျောက်လွှာများက ဖုံးအုပ်ထားသော dropstone (ရေခဲပေါ်၌မျောလာ သို့မဟုတ် ပင်လယ်ရေမှော်တွေ ထဲမှာမျောလာ) ၏ အောက်မှအချိုင့် D. ပေါ်ထွက်နေသော limestone ၏ ဝဲကတော့ပုံရှိသောထိပ် E. မိုးရေပေါက် သို့မဟုတ် ဆီးနှင်းပေါက်၏ဖိနှိပ်ရာ။

ပင်လယ်ပို့ချမဟုတ်သော အစုအပုံများ (အခန်း၁၀) ရှိ ထရေဗေထိပ်များ ကို ညွှန်ပြသည့်နေထားများမှာ alluvial အနည်များထဲရှိ အပေါ်ဘက်သို့ အရွယ် သေးသွားသည့် ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ (ပုံ ၁၀. ၁ B)၊ alluvial fan အစုအပုံ များထဲရှိ cut-and-fill (ပုံ ၁၀. ၂)၊ လေဆောင်သောင်ခုံများ၏ ပုံသဏ္ဌာန်များနှင့် cross-bedding (ပုံ ၁၀. ၄)၊ လေဆောင် ripple-drift အလွှာများထဲရှိပြောင်းပြန် ရွယ်စဉ်ဆင့်ခြင်း (အခန်း ၁၀. ၅)၊ လေဆောင်သဲစုပုံခြင်းများ၏ အောက်ခြေ၌ gravel lags (အခန်း၁၀-၄)၊ ရောစပ် နေသောရေသဲမြစ်ပို့ချကျောက်လွှာပြင်များထဲရှိ ကျောက်လွှာအစီအစဉ် (ပုံ ၁၀. ၆)၊ တောင်စောင်းအောက်ခြေ အစုအပုံများ ထဲရှိ

ရွှယ်စဉ်ဆင့်ခြင်း (ပုံ ၁၀. ၁၁)ဖြည့်ထားသော ရေခဲသပ်များ၏ အပေါ်ဘက်သို့ ပွင့်ထွက်နေသော ပုံသဏ္ဍာန်များ (ပုံ ၁၀. ၁၂)၊ Vertisols မြေဆီလွှာထဲရှိ အတွင်းဘက်သို့ ကျယ်သွားသောခေါင်းပေါက်များ၏ ပျက်နှာမှုခြင်း (ပုံ ၁၀. ၁၆) နှင့် မြေဆီလွှာ ဖြတ်ပိုင်း အားလုံးနီးပါး (အခန်း ၁၀. ၉) တို့ဖြစ်ကြသည်။

မီးတောင်ကျောက်နှင့် အနည်ကျကျောက်များက တလှည့်စီညပ်နေလျှင် basalt ထဲရှိဤသွင်ပြင်များဖြင့် ထရေဒေကျောက်လွှာအစီအစဉ်ကို ရှာဖွေနိုင်သည်။ (၁) ပြွန်ချောင်းခေါင်းပေါက်များ၊ pahoehoe toes နှင့် pahoehoe ထိပ်များ (ပုံ ၁၃. ၁) (၂) ချော်ရည်ပြွန်ချောင်းများထဲရှိ လွှာထပ်ဖြည့်တင်းခြင်းများနှင့် stalactiles တွဲလောင်းများ (ပုံ ၁၃. ၃B) Columnar Joints များ၏ပုံစံများ (ပုံ ၁၃. ၄)၊ အချို့ချော်ရည် pillows များ၏ အောက်ခြေရှိ အချွန်အတက် ပုံသဏ္ဍာန်များ (ပုံ ၁၃. ၅) တို့ဖြစ်ကြသည်။ စေးပြစ်သောချော်ရည်များထဲ၌ ထရေဒေထိပ်များကို thrust faults များနှင့် စီးရွေ့နေထားများ၏ ခေါင်လိုက်ပြန့်နှံ့တည်ရှိပုံများက ညွှန်ပြနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၃. ၇) မီးတောင်ပြာအစုအပုံများထဲရှိ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်၏ ညွှန်ပြချက်များထဲ၌ အတုံးအခဲကျ၍ချိုင့်ဝင်သော bomb sags (ပုံ ၁၃. ၉ B)၊ surge အစုအပုံများရှိ cross-bedding (ပုံ ၁၃. ၉)၊ ပြာစီးကြောင်းအစုအပုံများထဲရှိ မူလကျောက်သားဆိုင်ရာ အစီအစဉ်များ (ပုံ ၁၃. ၁၀ A နှင့် B) နှင့် တွဲဆက်ခြင်းနှင့် ကျစ်မာခြင်းကြောင့် တဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲခြင်း၏မျက်နှာမှုပုံတို့ပါဝင်ကြသည်။

နောက်ဆုံး၌ တစ်ကြိမ်တွင် ပြင်းထန်စွာ တွန့်ခေါက်ခဲ့သော အနည်ကျကျောက်လွှာအစီအစဉ်ထဲတွင် တစ်ခုတည်း ထီးထီးပေါ်ထွက်ပိုင်းများထဲရှိ ကျောက်လွှာများ၏ ထိပ်များကိုကျောက်လွှာနှင့် cleavage တို့အကြား ဖိုဒြပ်ထွေ ဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများအပေါ်မှာ အခြေခံနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၂. ၁၈ နှင့် ၁၉)

အခန်း (၁၀)

မြေပြင်ပေါ်အနည်များ

တုန်းပေါ်ဖတ်ဝန်းကျင်များ

၁၀. ၁ Quaternary ဖုတ်တမ်း

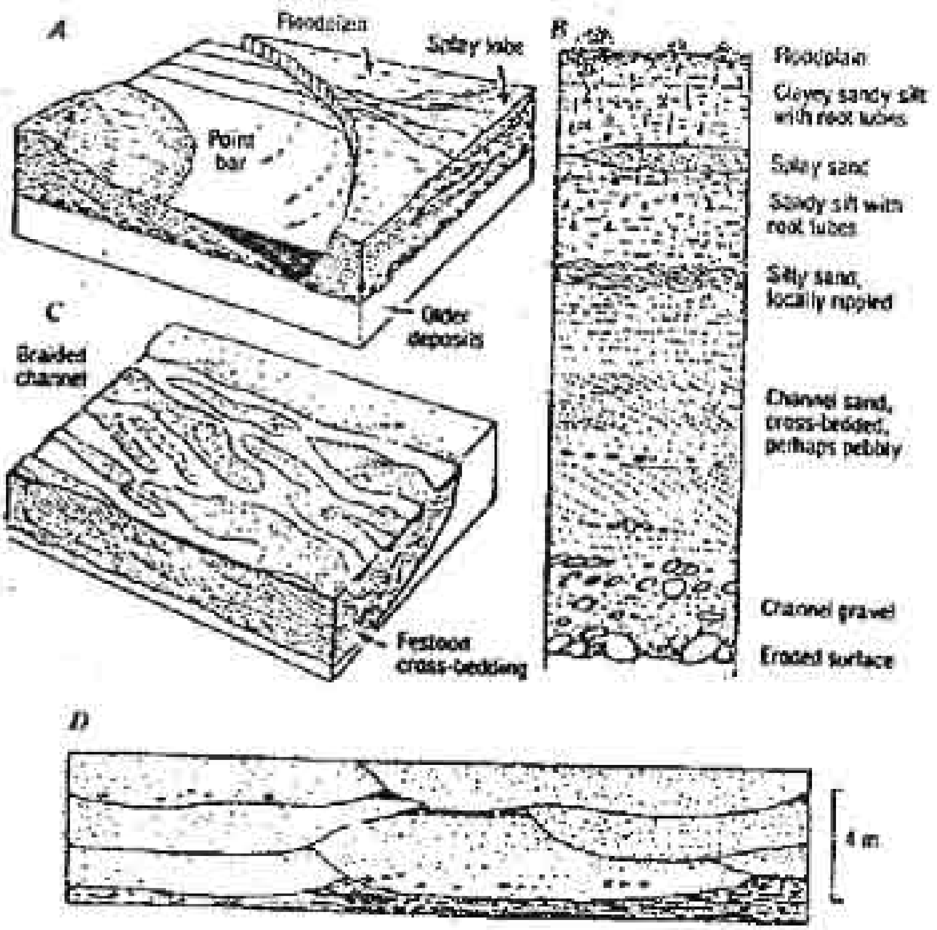
ဤအခန်း၌ပေါ်ပြချက်များသည် သက်တမ်းအားလုံး၏ ပင်လယ်ပို့ချမှု
မဟုတ်သော အစုအပုံများအတွက် ဖြစ်သော်လည်း Quaternary System ၏ နေရာ
အကျယ်အဝန်းနှင့် အရေးပါမှုကြောင့် ထိုအစုအပုံများကို အထူးသဖြင့် အသုံးပြု
သည်။ Quaternary အစုအပုံများ၏ ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများသည် အကြောင်းပြ
ချက် များစွာကြောင့် တစ်စုံတစ်ခုထိအထူးအရေးပါသည်။ System ၏ တစ်ကြိမ်ပြီး
တစ်ကြိမ် သံသရာလည်သော သဘောသဘာဝသည် အရောင်၊ ကျောက်သားဆင်
မာကျစ်မှုနှင့် မှုလနေထားများထဲရှိ အနည်းငယ်သောကွဲပြားမှုများကို သေချာအလေး
ထားရန် လိုအပ်သည့်အလားတူ ယူနစ်များ၏ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များအတွင်း
တစ်စုံတစ်ခုသော ယူနစ်ခွဲ subunits များကိုခွဲခြားရာ၌ အသုံးဝင်သည်။ မြေဆီလွှာ
များနှင့် အတိတ်မြေဆီလွှာများသည် အရေးကြီးဆုံးယူနစ်များထဲမှာပါ၍ ၎င်းတို့
သည် အစုအပုံများထက် alteration zonesများသာဖြစ်ကြသည်။ ထို့အပြင် မြေပေါ်
အစုအပုံအားလုံးတို့သည် ကြေမွနေကြသောကြောင့် ပေါ်ထွက်ခဲသဖြင့် တူးရှင်းများ
နှင့် ဝေါ်ပြားများ၊ မြေဆီလွှာတူးလွှန်သွား၊ တွင်းဖောက်ကရိယာများနှင့် မြောင်းတူး
ကရိယာတွေ လိုအပ်သည်။ ကောင်းတင်ဓါတ်ပုံတွေက စံပြုအရေးပါကြသည်။
မြေမျက်နှာပုံသဏ္ဌာန်များနှင့် ၎င်းတို့၏မြေဆီလွှာများ၊ သစ်ပင်အစုအဖွဲ့များနှင့်
အောက်မှ အစုအပုံများသို့ ဆက်စပ်မှုများကို လေ့လာခြင်းသည် ပို၍အခြေခံသော
ချဉ်းကပ်မှုများထဲမှ တစ်ခုဖြစ်သည်။ ဘူမိရုပ်သွင်နည်းနာများက အရေးပါကြသည်။
ကြားညပ်နေကြသော မီးတောင်အစုအပုံများက ကိန်းဂဏန်းသက်တမ်း ရှာခြင်း
အတွက် ဖြည့်ဆည်းပြီး လှုပ်ရှားနေသော ပြတ်ရွှေ့များက အရေးကြီးကြသည်။

Quaternary ထုရေပေ့ သည် အညွှန်းရှုပ်ကြွင်းများ (သို့မဟုတ်) faunal-zone assemblages များဖြင့် ဤကာလကို ဖေါ်ထုတ်ရန်အတွက် တိုတောင်းလွန်းသည့်အတွက် ရာသီဥတုအပြောင်းအလဲသံသရာများအားအခြေခံရသည်။ အသိအမှတ်ပြုထားသော အပိုင်းအခြားခွဲခြင်းများမှာ ရေခဲမြစ်တွေရွေ့လျားလာခြင်းအား ဖော်ပြသော ရာသီဥတု မြေဆီလွှာများ (သို့မဟုတ်) အခြားဝတ္ထုပစ္စည်းများဖြင့် အခြေခံ၍ ခွဲခြားထားသည့် ရေခဲခေတ်(၄)ခုနှင့် ရေခဲခေတ်ကြားကာလ interglacial periods သုံးခုတို့ဖြစ်ကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း လေ့လာမှုတွေအများကြီးက Quaternary period အတွင်း၌ နောက်ထပ် အအေး-အနွေးသံသရာများကို ထပ်ဖြည့်ခဲ့ကြသည်။ ဥပမာ - ဥရောပ အလယ်ပိုင်းရှိ လေဆောင် loess အလွှာများ၏ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ ရာသီဥတုနှင့် ဆက်စပ်သောအကောင်များနှင့် အပင်များက လွန်ခဲ့သည့်နှစ် ၁.၇ သန်းအတွင်း၌ အနည်းဆုံး အအေး-အနွေးသံသရာ(၁၇)ခုကို ညွှန်ပြနေ၍ ထူးထူးခြားခြားပြည့်စုံသော ဝတ်မှုန်မှတ်တမ်းများနှင့် အသိတ်သံလိုက်ဓါတ်ဖြင့် သက်တမ်းရှာနိုင်သည့် ထူထပ်သောအနည်ကျကျောက်ဖြတ်ပိုင်းများကလည်း ရာသီဥတုသံသရာများ စွာအားညွှန်ပြနေကြသည်။

ထိုအကြောင်းကြောင့် လုပ်ဆောင်သူသည် အအေး-အနွေး အပြောင်းအလဲ တစ်ခု၏ ဒေသတစ်ခု၏ ညွှန်ပြချက်များကို စံအပိုင်းအခြားများ၏ တစ်ခုခု၌ သတ်မှတ်ရာတွင် သတိထား၍လုပ်ဆောင်ရမည်။ လေ့လာမှုတစ်ခုမဟုတ်ပ်မိ ^{14}C (သို့မဟုတ်) အခြားနည်းများဖြင့်သက်မှတ်ထားသော ကျောက်လွှာအားလုံး၏ အထူးမှတ်တမ်းများနှင့်အတူ နေရာတစ်ခုနှင့်နေရာအကျယ်ကြီး၏ Quaternary ထုရှုဆာကို ခြုံငုံ၍ဆင်ခြင်ရမည်။

၁၀-၂. Alluvial Deposits

ရေလျှံလွင်ပြင် floodpain တစ်ခုဖြစ်ပေါ်ပြီး ၎င်းတို့၏ချိုင့်ဝှမ်းများတိုနက်ရှိုင်းစေသောမြစ်သည် မြစ်ကွေ့များ၌ ၎င်းတို့၏မြစ်ကမ်းများအား တိုက်စားစဉ်အထက်သို့အရွယ်သေးသွားသည့်ကျောက်ထပ်လွှာအစီအစဉ်တစ်ခုတည်းကို အလွန်နေးကွေးစွာ ပို့ချသည်။ (ပုံ ၁၀.၁ A နှင့် B)

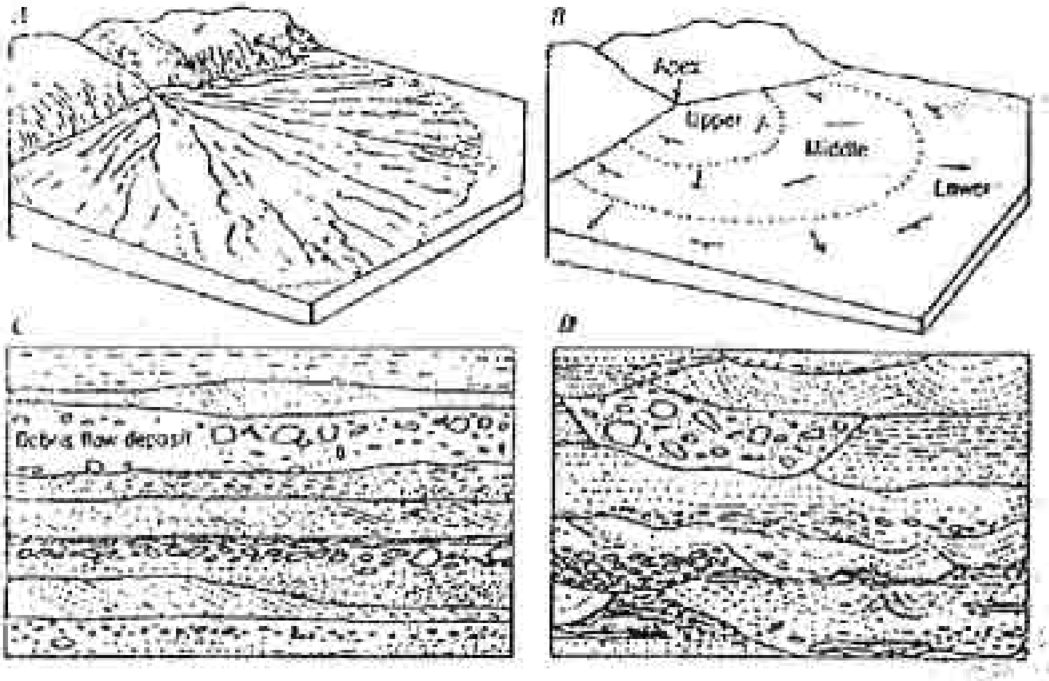


ပုံ ၁၀. ၁။ A ၎င်း၏ချိုင့်ဝှမ်းအား အလွန်နှေးကွေးစွာ နက်ရှိုင်းစေသော ချောင်းတစ်ခုက ပြုလုပ်ထားသည့် ရေလျှံလွင်ပြင်တစ်ခု။ ချောင်းထဲရှိမြားအပြည့်က ကမ်း၏အောက်၌ ကွေ့သွားပြီး point bar (မြားအပြွတ်များ) ဆီသို့ အောက်ခြေအတိုင်းစီးဆင်းသော မျက်နှာပြင်စီးကြောင်းများကို ညွှန်ပြသည်။ B. A နှင့်တူသော ရေလျှံလွင်ပြင်၏အထက်သို့ အရွယ်သေးသွားသည့် အစုအပုံ၏ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်း။ C. ပို၍အရွယ်သေးသည့်အနည်များ၏ ကြမ်းသောတစ်လှည့်စီထပ်အလွှာများနှင့် sand ၏ trough sets သည် အဆက်မပြတ်လျှင်မြန်စွာ အပေါ်သို့ ပေါ်ထွက်နေခြင်း၏ ရလာဒ်ဖြစ်သည်။ D.လျှင်မြန်စွာ အပေါ်သို့ပေါ်ထွက်လာသော ဖြာထွက်သည့် မြစ်တစ်စင်းကပြုလုပ်သည့် မြစ်ချောင်းဖြည့်တင်းမှုများ၏ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းပုံ။

Cross-bedding မှာ အတွေ့ရများပြီး ပုံမှန်အားဖြင့် မြစ်ချောင်းစီးကြောင်းလျှင် အငိုက်များက အောက်အကြောဘက်သို့ဖြစ်ပြီး ချောင်းတွေ့များ၌ ၄ ...၏ အပြင်ဘက် တွေ့သို့ ဖြစ်ကြသည်။ sands များထဲရှိ လှိုင်းများသည် antidune အဆင့် (အရှိန်ဖြင့်) ရေစီးအတွင်း၌နေရာအချို့တွင် convoluted ဖြစ်...သည်။ (ပုံ ၉-၅) အများအားဖြင့် alluvial conglomerates များသည် အကြမ်းစားလွှာထင်ကြပြီး ရေစီးကို clasts များ၏အရှည်ဝင်ရိုးများကဒေါင့်မှန်ပြုနေသော imbrications များရှိနေကြသည်။ ချောင်းအပြောင့်ပိုင်းရှိ gravels များသည် ပုံမှန်အားဖြင့် ချောင်းအထက်ဘက်သို့ imbrication ရှိပြီးအကွေ့များ၌ အကွေ့ဘက်သို့ ဖြစ်ပေါ်သည်။ သဘာဝတာ levee deposits များသည် စံပြုဖြစ်ပြီးအပြင်ဘက် ရေလျှံလွင်ပြင် အစုအပုံများမှာ silty ဖြစ်ကြသည်။ overbank sandy အစုအပုံများ၏ အမျိုးအစားနှစ်ခုလုံးမှာ ခြောက်သွေ့သောဒေသများ၌ အများအားဖြင့် လှိုင်းတွန့်နေကြသော်လည်း အပင်များအကြား၌ ပိုချုံးခြင်း (သို့မဟုတ်) နောင်တွင် bioturbation ကြောင့် သမစွေးပိုင်းဒေသများမှာ နေလားမဲ့ဖြစ်နေမည်။ clay, သက်ရှိအမှုန်အမွှားတွေနှင့် peat တို့ကို စွန့်ခွာထားသည့် abandoned channels များနှင့် မြစ်ကြောင်းအောက်ဘက်၌ မြစ်ဝကျွန်းပေါ်လွင်ပြင်များနှင့် ပေါင်းစည်းသွားကြသည့် ရေလျှံလွင်ပြင်များ၏ အောက်ဘက်အစိတ်အပိုင်းတွေယဲမှာ ပို့ချကြသည်။ (အခန်း ၉-၈) ရေကြီးမှုများက leveesထဲရှိမြောင်းများ (crevasses)များကို တိုက်စား၍ levee နားမှာ ယပ်တောင်ပုံ splay များအဖြစ် sand (သို့မဟုတ်) gravel အား ပို့ချပြီးချိုင့်ဝှမ်း အောက်ဘက်တွင် ရေလျှံလွင်ပြင် siltstone တွေက ကြားညပ်နေကြသော ပါးလွှာ သည့် ချောင်းမြောင်းအစုအပုံတွေ ပို့ချကြသည်။ (ပုံ ၁၀.၁ A နှင့် B) မြစ်ကမ်းအနီးရှိ crevasse splays များသည် အပေါ်ဘက်သို့ အရွယ်သေးသွားကြသည့် sand ကျောက်လွှာများ အထပ်လိုက်ပို့ချရာ၌ ပိုထူသောကျောက်လွှာများတွင် levee မှ ဖြတ်တောက်ထားသည့် mud clasts များ၏ကောက်ခြေ တွေပါဝင်ကြသည်။

၎င်းတို့၏ချိုင့်ဝှမ်းများကို ဖြည်းဖြည်းတည်ဆောက်နေကြသောမြစ်များသည် ပုံ ၁၀. ၁ A နှင့် Bတို့ကဲ့သို့ အပေါ်ဘက်၌အရွယ်သေးသွားကြသည့် သဲသရာပေါင်းများစွာကို ပို့ချကြသည်။ ကွဲပြားခြားနားစွာဖြင့် လျှင်မြန်စွာ တည်ဆောက်ခြင်းက မြစ်မွှာများက ချိုင့်ဝှမ်းကြမ်းပြင်တစ်ခုလုံးအား ဖုံးလွှမ်းပြီး နီးနီးကပ်ကပ် trough-strata စုံလိုက်တွေဖြင့် ဂုဏ်လက္ခဏာရှိသော ကျယ်ပြန့်သည့် sand (သို့မဟုတ်) gravel အစုအပုံ (မြစ်မွှာလွင်ပြင်) တွေနှင့် braided channels တွေရရှိသည်။ (ပုံ၁၀. ၁ C နှင့် ဥ- ၂ C) မြစ်မွှာလွင်ပြင်အစုအပုံအများအပြား၌ ကင်ခုပေါ်တစ်ခု ထပ်နေကြသော ချောင်းမြောင်းဖြည့်တင်းမှုတွေမှာ ထင်ရှားစွာ အမြင်ရဆုံးနေထားဖြစ်သည်။ (ပုံ၁၀. ၁D)အရွယ်သေးအနည်များကို ဆုတ်ခွာနေသောရေကြီးမှု အဆင့်၌ ပို့ချပြီး ပို၍နှေးကွေးစွာတည်ဆောက်နေသည့် မြစ်များ၏ ရွှယ်သေးစေ့အစုအပုံများနှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် ပါးလွှာတာပြတ်တောင်း ပြတ်တောင်း ဖြစ်နေသည်။ ၎င်းတို့ကို အလွန်လျှင်မြန်စွာ ဖုံးအုပ်သွားသောကြောင့် ripple cross-laminations များမှာ bioturbate မဖြစ်ကြ။

<u>မြေနုယပ် alluvial fans များ</u> ကို ခြောက်သွေ့သောနှင့် အနည်းငယ် ခြောက်သွေ့သော ဒေသများ၌ လေ့လာထားသည့်နမူနာများစွာမှ အကောင်းဆုံးသိရှိထားကြသော်လည်း ၎င်းတို့သည် အခြားပတ်ဝန်းကျင်အများအပြားတွင်လည်း ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ဥပမာ- အာတိတ်ကနေဒါဒေသ၌ သက်ရှိပစ္စည်း mud တွေက fans အချို့၏ ပိုများသော အစိတ်အပိုင်းများဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ fan အစုအပုံများ၏ အဓိကကျသော သွင်ပြင်များအား (၁) ချောင်းမြောင်းများနှင့် စီးကြောင်းညွှန်ပြချက်များ၏ မြာထွက်နေသောပုံစံတစ်ခု (၂) ကျောက်သားဆင်ဆိုင်ရာ facies ၏ အရစ်လိုက်ဖြစ်နေသော ပုံစံတစ်ခုနှင့် (၃) အပေါ်ကုန်းမြေဘက် ဆင်ခြေလျှောတစ်ခုဆီသို့ ရုတ်တရက် အဆုံးသတ်သွားခြင်းတို့ကို မြေပုံဆွဲခြင်းဖြင့် ရှာဖွေနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၀. ၂ A နှင့် B)



ပုံ ၁၀. ၂။ မြေနုယပ်(A); ၎င်း၏ facies, ကျောက်လွှာအနေအထားများ နှင့် စီးကြောင်းညွှန်ပြချက်များ; ဖြာထွက်နေသောချောင်းမြောင်းများ နှင့်အပြိုင် (C) နှင့် ၎င်းတို့အား ကန့်လန့်ဖြတ်ထားသည့် ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းများ

အတိုအပဲ့စီးကြောင်းအစုအပုံများသည် upper fan ထဲ၌ စံပြုပေါ်များပြီး အနည်များသည် အများအားဖြင့် mid နှင့် lower fanများထက် ၎င်းတွင် ပို၍ အရွယ်ကြီးကြသည်။ အတိုအပဲ့စီးကြောင်းများ၏ နခမ်းများသည် ဒေါင်လိုက်နီးပါး ရှိ၍ mud ကြွယ်စီးကြောင်းများ၏ထိပ်များသည် ခြောက်သွေ့သောအခါ အများ အားဖြင့် အက်ကွဲသွားကြသည်။ gravels ထဲရှိ clasts တို့သည် subangular ဖြစ်၍ ခြောက်သွေ့သောနှင့် အနည်းငယ်ခြောက်သွေ့သောဒေသများရှိ clasts တို့၌ ဓါတ်ပြိုကွဲလွယ်သည့် ကျောက်တွေ့ပါကြသည်။ fan တစ်ခုခု၏ အချင်းဝက်နှင့် အပြိုင်ရှိသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းများသည် ချောင်းမြောင်းကန့်လန့် ဖြတ်ပိုင်းအချို့တို့ကို ပြပြီး အချင်းဝက်တစ်ခုခုနှင့် ဒေါင်မှန်ပေါ်ထွက်ပိုင်းများက အများကြီးကို ပြနေ

ကြသည်။ (ပုံ ၁၀. ၂ C နှင့် D) fans များအမြားရှိ ပေါ်ထွက်ပိုင်းဓနကြီးကြီးများသည် အဖျားရှူးကျောက်ကိုယ်ထည် tongues နှင့် ကျောက်ထက်လွှာများအကြားရှိ အစေ့မှုန်အရွယ်အစားနှင့် ရွေးသန့်မှုအပြောင်းအလဲတွေ အလွန်များကြပြီး ၄င်းတို့၏ အထူများသည် အများအားဖြင့် ၀.၁ မှ ၂ မီတာအ တွင်းရှိကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ၄င်းတို့၏ မူလရင်းမြစ်က အရွယ်သေး၍ မွနေသောကျောက်များဖြစ်ကြသည့် fans များ၌ ကျောက်လွှာနှင့်ကျောက်သားဆိုင်ရာတွေက မပီပြင်ကြ။

ခြောက်သွေ့သောနှင့် အနည်းငယ်ခြောက်သွေ့သော ဒေသများ၌ ပို၍ ခရစိမ့်သည့်အစုအပုံများသည် အများအားဖြင့် အောက်ဆီဂျင် ပိုးထားကြသည်။ ဤအစုအပုံများပေါ်ရှိ မြေဆီလွှာများ၌ မြေဆီလွှာကာဗွန်နိတ် (caliche) များပါဝင်ပြီး အစုအပုံများသည် ဘေးတိုက်အားဖြင့် ဂေါ်တန်ပါသော (သို့မဟုတ်) ဆားငန်သော ခြောက်ခမ်းရေအိုင်အစုအပုံများသို့ ဖြည်းဖြည်းပြောင်းသွားကြသည်။ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်တစ်ခုခု၏ ထရင်ဗာအရာအပေါ်ပိုင်းများ၌ဖြစ်ပေါ်ကြသော မြေဆီလွှာများသည် ရင်းမြစ်ဒေသ၏ ယုတ်လျော့ခြင်းနှင့် ဖြစ်ပေါ်မှုနှေးသွားခြင်းကြောင့် မြောင်းတွေ ဖြစ်ပေါ်လာသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် ပို့ချမှုသည် fan ၏ အောက်ဘက်ပိုင်း၌ မြောင်း၏ အခြေသို့ ပြောင်းသွားသည်။

၁၀ - ၃ ရေအိုင်ပို့ချအစုအပုံများ

Pleistoncene ရေခဲခေတ်များ၌ ရေအိုင်များက အထူးများပြားကြသည်။ ခပ်ပြေပြေ ဆင်ခြေလျှောနခမ်းသားများရှိသော ရေအိုင်ကြီးများရှိ အစုအပုံများသည် beach sand (သို့မဟုတ်) gravel မှအိုင်ဘက်သို့ အရွယ်သေးလို့င်းပုတ်ရာ sand နှင့် ဆက်လက်၍ silty (သို့မဟုတ်) tuffaceous clay မှ calcitic နှင့် dolomitic mud (သို့မဟုတ်) diamonite အတိုင်းအတာထိ စီမြဲတဖြည်းဖြည်း ပြောင်းသွားသည်။ ဘစ်ကြိမ်ပြီးတစ်ကြိမ်ခြောက်ခမ်းခြင်းက အရွယ်သေး facies ထဲမှာ အက်တွဲနေသော mud နှင့် ငွေ့ပျံကျောက် တစ်လှည့်စီထပ်တွေကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အောက်ဆီဂျင်ပါသောရေက အောက်ဘက်သို့ ရောနှောခြင်းမရှိသည့် ရေအိုင်၏

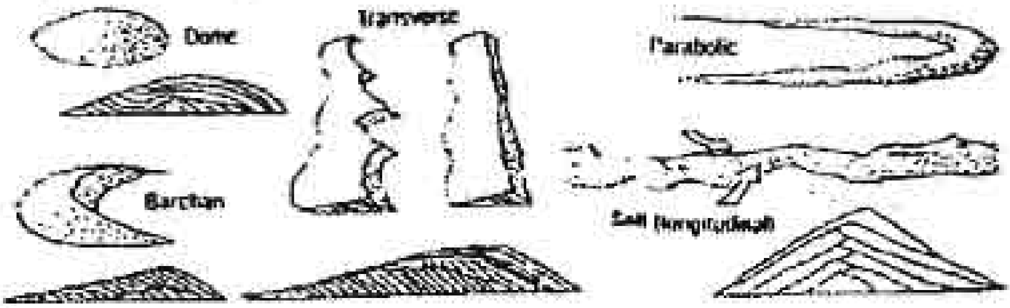
ပိုနက်သည့်အပိုင်းများ၌ အောက်ဆီဂျင်နည်း အခြေအနေများက အရွယ်သေး သက်ရှိကြွယ် (sapropelic) အနည် (သို့မဟုတ်) kerogen ကြွယ် calcitutite နှင့် dolomite (oil shale) တို့၏ဖြစ်တည်ကို ဖြစ်စေသည်။ ပြတ်ရွေ့များ (သို့မဟုတ်) တောင်ပြို၍ ဖြစ်ပေါ်သောပိတ်ဆို့မှုများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် မတ်စောက်သော ရေအိုင်ဘေးနစ်များ၌ အရွယ်သေးအနည်များသည် talus (သို့မဟုတ်) gravels များနှင့် လက်ယှက်ထိုးနေတတ်သည်။ မြစ်များကို ပိတ်ဆို့ခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော ရေအိုင်များအား အဓိကအားဖြင့် မြစ်ကသယ်လာသည့်အနည်များ၊ အချို့အဝက်ကို မြစ်ဝကျွန်းပေါ်များဖြစ်ပေါ်ခြင်းနှင့် အချို့အဝက်ကို ရေနောက်စီးကြောင်းများနှင့် မျက်နှာပြင်ပေါ်ရေနောက်များမှ အနည်ထိုင်ခြင်းတို့ဖြင့်ဖြည့်လိုက်ကြသည်။

ကစ်စုံတစ်ခုသော facies များကို မသိနိုင်လျှင် ရေအိုင်ပို့ချအစုအပုံများကို (၁) ရွယ်သေး၍ အချို့ဝက် လွှာပါးထပ်အစုအပုံများထဲရှိ ရေချိန်နေရှုပ်ကြွင်းများ (၂) ရေစီးသွား၍ ဖြစ်ပေါ်သောနေထားများထက် လှိုင်းထခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် ရေလှိုင်းရာများပေါ်များခြင်း (၃) ဒီရေဖြစ်နေထားများမရှိခြင်း (အခန်း ၉-၇) (၄) ကောင်းစွာဖြစ်တည်သော သိသိသာသာအားဖြင့် အင်းဆက်များနှင့် အရွယ် မရောက်သေးသည့် သားလောင်းများကဲ့သို့ ကုန်းပေါ်၌ အခြေချသည့် နူးညံ့သော သက်ရှိများနှင့် သစ်ရွက်ရှုပ်ကြွင်းများ (၅) အပေါ်ဘက်သို့ အပင်ကြွယ်အစုအပုံများ (သို့မဟုတ်) ငွေ့ပျံကျောက်များအဖြစ်ပြောင်းသွားသော လွှာပါးထပ် (သို့မဟုတ်) နေထားမဲ့ clays နှင့် အခြားရွယ်သေးအစုအပုံများ (၆) ဒီရေဒေသသွင်ပြင်များနှင့် တွဲဘက်ခြင်းမရှိသည့် stromatalites (အခန်း ၉-၇) နှင့် (၇) tuff ၏ ပေါ်များသော ကျောက်လွှာများက ညွှန်ပြနေကြသည်။

<u>၁၀-၄။ လေဆောင်အစုအပုံများ</u>

လေဆောင်သဲအစုအပုံများကို အများအားဖြင့် ၎င်းတို့၏လက်ကျန်သောင်ခုံပုံသဏ္ဌာန်များနှင့် cross-bedding များဖြင့်သိရှိနိုင်သည်။ (ပုံ၁၀-၃)ကလေကြောင်းကန့်လန့်သောင်ခုံများ (သို့မဟုတ်) ဆန်းစလ သောင်ခုံများနှင့် ပါရာဘိုလာပုံ

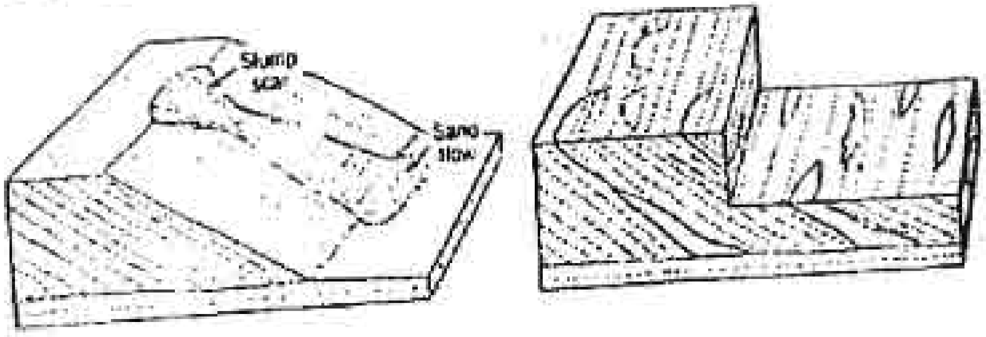
သောင်ခုံများ၏ ကန့်လန့်အစိတ်အပိုင်းများ၌သာ လေအောက်သို့ ငိုက်စောင်းနေသဖြင့် သောင်ခုံပုံသဏ္ဍာန်များသည်သာ လေလမ်းကြောင်း၏ အသေချာဆုံးညွှန်ပြချက်ဖြစ်သည်။ လေကြောင်းအတိုင်း ရှည်မျောမျောသောင်ခုံများ နှင့် အခြားရှည်မျောမျောသောင်ခုံများ၏ ထင်ရှားသော cross-bedded အပိုင်းများက အနည်းဆုံး လေကြောင်းလားရာနှစ်ခု၏ သောင်ခုံနှင့် အပြိုင်ဖြစ်မှု (ရလာဒ်) လားရာတစ်ခုကိုပေးသည်။ (ပုံ ၁၀. ၃) ထိုအကြောင်းကြောင့် အတိတ်အစုအပုံများမှ လေကြောင်းလားရာကို ရှာဖွေရာ၌ မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုကြောင့် လည်ထွက်မှုအားပြင်ဆင်ရမည် ဖြစ်သည်။ cross - bedding ၏ တိုင်းတာမှုအများအပြားကို လုပ်ဆောင်ရမည်ဖြစ်သကဲ့သို့ သောင်ခုံပုံသဏ္ဍာန်များအားလည်း ထည့်သွင်းစဉ်းစားရန် လိုအပ်သည်။



ပုံ ၁၀. ၃။ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများက အောက်မှာပြထားသည့် လေဆောင်သောင်ခုံများ။ (ပါရာဘိုလာပုံသောင်ခုံအား ၎င်း၏ထိပ် ချွန်၌ ဖြတ်ပိုင်းတစ်ခုသည် လေကြောင်းကန့်လန့်သောင်ခုံနှင့်တူနေမည်။)

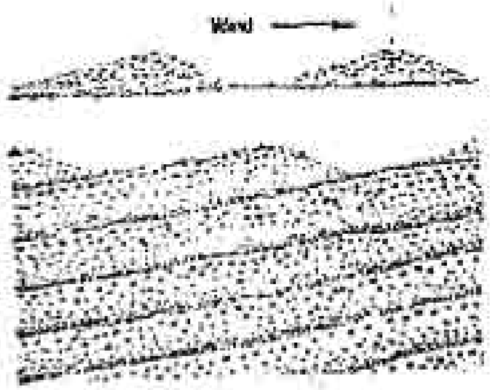
cross-bedded ကျောက်များအား မြင်တွေ့နိုင်သော အတိတ်အစုအပုံများကို (၁) မီတာများစွာမြင့်၍ ၂၀ ထက်ပို၍ငိုက်စောင်းပြီး အများအားဖြင့် ၃၀ မှ ၃၄ ရှိသော foreset beds (၂) အငိုက်၏အောက်ဘက်အတိုင်းဖြောင့်တန်း၍ foreset beds အား ပိုင်းဖြတ်ထားသော ပါးလွှာသည့် လျှောကျနှင့်သဲစီးကြောင်းနေထားများ

(ပုံ၁၀. ၄) (ခ) lags များထဲရှိ cross-sets များ၏အောက်၌ (သို့မဟုတ်) ကောင်းစွာ ရွေးသန့်သော pebble သောင်ခုံများထဲမှလွဲ၍ pebbles များမရှိခြင်း (၄) climbing ripples များ၏ အစုံများကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော အနည်းငယ် ကိမ်းစောင်းသည့် ပြောင်းပြန်ရွယ်စဉ်အဝှ် လွှာပါးထပ်များ (ထိုသို့ မဟုတ်လျှင် ripples များကို လေဆောင်သဲများထဲ၌ တွေ့ရခဲသည်။) (ပုံ ၁၀. ၅) (၅) ရွယ်သေးသဲဖွေထဲ၌ ပြတ်ပြတ်သားသားပုံပေါ်သည့် တိရစ္ဆာန်သွားလာရာများနှင့် (၆) တိရစ္ဆာန်တူးတွင်း အကြီးစားများပတ်လည်၌ ပြိုကျသောလွှာပါးများဖြင့် လေဆောင်ဖြစ်ပေါ်ကြောင်း ညွှန်ပြနေကြသည်။



ပုံ ၁၀. ၄။ သောင်ခုံ၏ ရှေ့ဘက်ဆင်ခြေလျှောပေါ်ရှိ မကြာသေးမီက လျှောကျခြင်းနှင့်စီးကြောင်းများ၊ cross-bedded ထဲရှိ လျှောကျသောဒက်ရာများနှင့် လျှောကျအစုအပုံများ (ညာ)

သဲပင်ပေါ်သို့ ရွေ့တိုးလာသော လေဆောင်သောင်ခုံသဲများသည် သစ်ပင်များနှင့် မြေဆီလွှာအပွများကိုနှောင့်ယှက်ခြင်းမရှိဘဲ ဖုံးလွှမ်းကြသဖြင့် အလွယ်တကူ သိရှိနိုင်သည်။ သောင်ခုံသဲများထဲရှိ လျှောကျမှုအကြီးစားများက အနည်ပြော ပြတ်ရွေ့များ၊ ဆွဲဖြတ်လိုက်သည့် ကျောက်လွှာများ၊ ကျောက်လွှာများ၏ အဖုအပိန့်များ၊ convolutions,flame structures, နှင့် ပြောစီးပုံပျက်သည့် အတိုးအပွဲများ၏ breccia များဖြစ်ပေါ်စေသည်။ သောင်ခုံအစုအပုံများ၏ မထင်မရှား လွှာပါးထပ်သော အပိုင်းများအား မုန်တိုင်းများအတွင်း၌ စိုနေသည့်သဲများ၏ ပို့ချခြင်းဟု ယူဆရသည်။



ပုံ ၁၀. ၅။ လေဆောင် ripples များသည် ဝိုကြီး ဝိုရှဲ့ သိပ်သည်းမှုနည်း
သည့် အစေ့မှုန်များက ထိပ်များ၌နှင့် ဝိုသေးဝိုရှဲ့သိပ်သည်းသည့် အစေ့မှုန်များက
ချိုင့်ခွက်များထဲ၌ ရှိကြသည်။ (အပေါ်) ထိုအကြောင်းကြောင့် climbing ripples
များသည် ripple ပုံသဏ္ဍာန် cross-lamination မပါသော ပြောင်းပြန်ရွယ်စဉ်ဆင့်
အလွှာများ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ (အောက်)

သောင်ခုံအစုအပုံများထဲရှိ အမိက လေတားမျက်နှာပြင်များအား စိမ့်ပြု
တစ်မိတာထက်နည်း၍ထူပြီးချွေးသန့်မှုညီကာ ခပ်ပါးပါးအပြိုင်လွှာပါးများ(သို့မဟုတ်)
ripple အကြီးကြီးတွေ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကြောင့် ပြောင်းပြန်ရွယ်စဉ်ဆင့်တွေရှိကြသော
sand ၏ လွှာပြင်တစ်ခုဖြင့်သိရှိနိုင်သည်။ လွှာပြင် sheet သည် အများအားဖြင့်
သဲတွေပွတ်တိုက်၍ မျက်နှာပေါ်ထားသောနှင့် silt တွေ ပွတ်တိုက်၍ ပြောင်ချော
နေသော pebbles (သို့မဟုတ်) cobbles များ၏အောက်ခြေ lags များပါဝင်သည်။

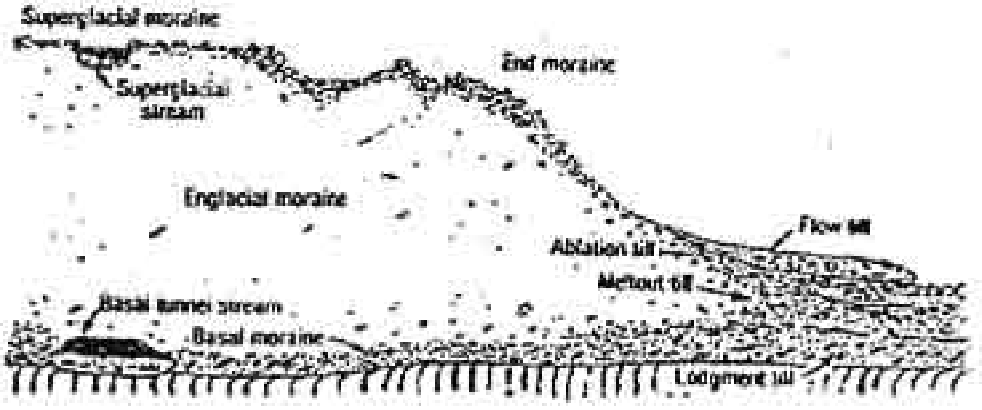
Loess (အဓိကအားဖြင့် လေဆောင်ဝိုရှဲ့ silt) သည် ၄င်း၏တသမတ်တည်းရှိသော
ကျောက်သားဆင်လွှာပါးထပ်ခြင်း၊ မြေမျက်နှာ၏လွှမ်းခြုံသောအပေါ်လွှာခေါင်လိုက်
joint စနစ်များ၊ အတွင်းပိုင်းဥတုချေမျက်ခြင်း (သို့မဟုတ်) မြေဆီလွှာဖြတ်ပိုင်းများ၊
နှစ်မြှုပ်နေသည့် အပင်ပစ္စည်းများ၊ ကုန်းခရုများ၏ အခွံများနှင့် အခြားပင်လယ်
သတ္တဝါမဟုတ်သော အကောင်များ၏ ရုပ်ကြွင်းများဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ တွဲဆက်

ထားခြင်းမရှိသော loess များသည် အလွန်ပွ (၄၀-၅၀%) ခြင်းကြောင့် ရေဝင်လွှဲ ကြွ သွားသည်။ အစုအပုံတွေသည် အမှုန့်တွေကို လေကသယ်ဆောင်လာသည့် မြစ်ရောက်ချလွင်ပြင်မှလေးရာသီ ဖိုပါး၍ပိုအရွယ်သေးသွားသည်။

၁၀. ၅. ရေခဲပို့ချအစုအပုံများ

ရေခဲမြစ်များက တိုက်ရိုက်မဟုတ်ဘဲဖြစ်စေ၊ တိုက်ရိုက်ဖြစ်စေ ပို့ချသော အစုအပုံအားလုံးကို drift ဟုခေါ်ပြီး ၎င်းထဲ၌ ရေခဲမြစ်နှင့် တွဲဖက်နေကြသည့် ချောင်း၊ လေ၊ ရေအိုင်နှင့်ရေခဲပင်လယ်ပို့ချအစုအပုံများနှင့် till များ၏ အမျိုးအစားတွေပါဝင်ကြသည်။ (till → ကျောက်တုံးများနှင့် clayတို့ပါဝင်သည်။)ပေထားသော drift sheet တစ်ခု (သို့မဟုတ်) အများအပြားကို ရောထွေးနေသော ယူနစ်တစ်ခုအဖြစ် မြေပုံရေးဆွဲနိုင်သော်လည်း ရေခဲမြစ်ဖြစ်စဉ်၏ တောက်ချက်ဆွဲခြင်း၌ အောက်ပါယူနစ်ခွဲအချို့ (သို့မဟုတ်) အားလုံးအဖြစ်ခွဲခြားသတ်မှတ်ရန်လိုအပ်သည်။

Lodgment till - ရေခဲမြစ်က စီးဆင်းသောအခါ ၎င်း၏အောက်ခြေ၌ တိုက်ရိုက်ပို့ချသည်။ ပေါ်ထွက်သောအခါ ရေပြင်ညီနီးပါးအချပ်လိုက်ကွဲသော sand, silt နှင့် clay တို့၏ကျစ်မာသော matrix စံနမူနာရှိသည်။ အရောင်မှာ ဥတုချေဖျက်ခြင်းထက် မူလပစ္စည်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည်။ လွှာထပ်ပါးတွေပါလျှင် ရေခဲမြစ် အထက်ပိုင်းဘက်သို့ ငိုက်စောင်းသည်။ နေရာမှရရှိသော ကျောက်အကျိုးအပဲ့တွေက ဒေါင့်ချွန်တွေရှိ၍ အဝေးကြီးလာရသည့် အကျိုးအပဲ့တွေကလုံးဝိုင်းပြီး လတ်လတ်ဆတ်ဆတ် တိုက်စားထားသော စင်းကြောင်းတွေရှိသည်။ ပြားချပ်ရှည်မျောမျော ကျောက်တုံးအများအပြားက ရေခဲမြစ်အထက်ပိုင်းသို့ ၅ မှ ၁၀ အတွင်း ငိုက်စောင်းတည်ရှိနေကြသည်။ (ပုံ ၁၀. ၆) till တွေသည် နေရာအချို့၌ ရေခဲမြစ်ပို့ချတောင်ကုန်း drumlins များအဖြစ်ပုံသဏ္ဍာန်ဖြစ်ပေါ်ပြီး နေရာအချို့တွင် ရေခဲမြစ်အောက်မှ ရေခဲအရည်ပျော်ဖြစ်ပေါ်သည့်လှိုက်ခေါင်း များ၏ ရွေးသန့်ထားသော sand နှင့် gravel တို့က အောက်မှာရှိကြသည်။



ပုံ ၁၀. ၆။ till အမျိုးအစားများနှင့် နှိုင်းယှဉ်၍ morain (ရေခဲမြစ်အတွင်းနှင့် အပေါ်ရှိ ကျောက်အကျိုးပုံစာများ) အမျိုးအစားများကိုပြသော ရေခဲမြစ်၏ အဆုံးပိုင်း၏ ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်း

Ablation till - စီးဆင်းစဉ်နှင့် ဝင်းနောက်၌ ရေခဲမြစ်၏အပေါ်မှာ အကြွင်းအကျန်တစ်ခုအနေဖြင့် ဖြစ်ပေါ်သည်။ (ပုံ ၁၀. ၆) အများအားဖြင့် တွဲဆက်နေကြခြင်းမရှိဘဲ အောက်ဆီဖွင့်ဖိုးထားကာ အသေမတ်တည်းသော ကျောက် fabric မရှိ။ ကျောက်သားဆင်ကဘေးတိုက်ရော ဒေါင်လိုက်အပြောင်းအလဲရှိသည်။ ရေနှင့်လေတို့က ရွှေ့ထုတ်ခြင်းကြောင့် နေရာအချို့၌ အတန်အသင့်ရွှေ့သန့်၍ အရွယ်ကြီးကြသည်။ ကျောက်တွေမှာ ရေခဲကခွဲပစ်ခြင်းကြောင့် ကျိုးပဲ့ကုန်ကြပြီး စင်းကြောင်းတွေက ပွတ်ဆွဲခြင်းကြောင့် မှိန်ကုန်သည်။ Lodgment till ထက် ပိုနည်းသော အချိုးအစားဖြင့် နေရာမှရသောကျောက်အကျိုးအပဲ့တွေပါဝင်သည်။

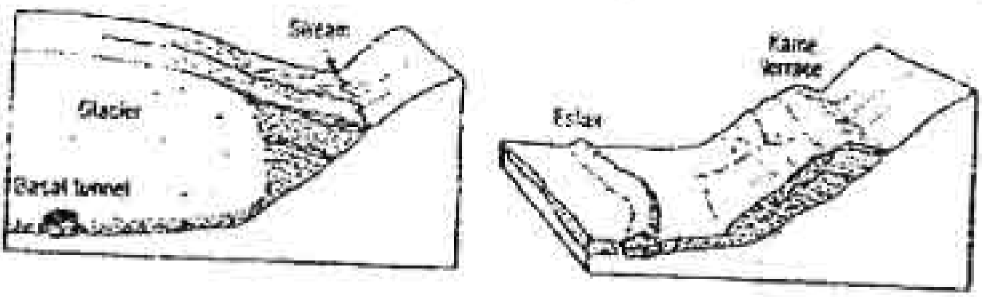
Meltout till - ရေခဲမြစ်၏တိုက်စားဖျက်ဆီးမှုက အများကြီးရွေ့ရောက်လာပြီး ရေခဲမြစ်စီးဆင်းမှုရပ်သွားသောအခါ lodgment till ပေါ်၌ ပို့ချသော ရေခဲမြစ်တွင်းမှ ရေခဲမြစ်ပို့ချတာစုအပုံ moraine တွေဖြစ်သည်။ တချို့အဝက်မှာ ရွှေ့သန့်ခြင်းမရှိသော ပစ္စည်းတွေက ကြားညပ်နေကြသည့် ရွှေ့သန့်သော အလွှာများထဲရှိ ရေစစ်ထားသော silt နှင့် clay တွေဖြစ်ကြသည်။ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် လေ့လာ

ထားခြင်းမရှိသော်လည်း ကျောက်တုံး fabric က englacial moraine ၏ လက်ခ ဏာ တွေ ဖြစ်ခြင်းကြောင့် အစုအပုံအောက်ခြေနှင့် ရေခဲ၏စီးဆင်းသည့်လားရာ သို့ အပြိုင်တည်း ရှိနေကြသည်။ အများအားဖြင့် ablation till နှင့်အတူပါဝင်ကြသည်။

Flow till - ablation (သို့မဟုတ်) meltout till က ရေဝနေပြီး ရေခဲ အလယ်ဗဟိုတိုင်ရှိသည့် moraine ၏ ဆင်ခြေလျှောအောက်ဘက်အပိုင်း ဖြည်းဖြည်း (သို့မဟုတ်) မြန်မြန်လျှောကျဖြစ်ပေါ်သည်။ (ပုံ၁၀. ၆) till နှင့် အပြင်စီးထွက် အစုအပုံများ၏ အပြားအမျိုးအစားများနှင့် စပ်ပြုကြားညပ်နေကြသည်။ fabrics အမျိုးမျိုးရှိကြပြီး တစ်ခါတစ်ရံ ပြားပြားရှည်ရှည်ကျောက်တုံးတွေက စီးကြောင်းရွေ့ နှင့်ဘေးဘက်တို့နှင့်အပြိုင် တည်ရှိနေကြသည်။

Kame depsoits - ရေကသန့်ပေးလိုက်သော sand နှင့် gravel, တခါတရံ flow till အလွှာများသည် ရေခဲမြစ်ရှေ့မျက်နှာပေါ်၌ ပို့ချခြင်းကြောင့် ရေခဲမြစ်၏ နောက်ဆုံး တိုက်စားမှုအတွင်း၌ အလွှာများသည် အတွင်းပိုင်းတွင် လျှောဆင်းနေ ကြသည်။ စပြုအားဖြင့် ချိုင့်ဝှမ်း ဆင်ခြေလျှောတလျှောက်၌ ရှည်မျှော့မျှော တောင်ပူစာများ၊ မညီမညာတောင်ကုန်းများနှင့် မြေညီဆင့် terrace လက်ကျန်တွေ ဖြစ်ပေါ်ကြပြီး kame trrace မျက်နှာပြင်နှင့် fabric က ချိုင့်ဝှမ်း၏ ဘေးနံရံ ဘက်သို့ ငိုက်စောင်းခြင်းကြောင့် ထို terrace ကို alluvial terraceမှခွဲခြားနိုင်သည်။

Esker deposits - ရေခဲမြစ်၏အောက် (သို့မဟုတ်) ၎င်း၏ အတွင်း လှိုဏ်ခေါင်းထဲ၌ စီးဆင်းသော ရေခဲအရည်ပျော်သည့် ရေကြောင်းဖြစ်ပေါ်သော ရွေးသန့်သည့် sand နှင့် gravel တို့၏ ကျဉ်းမြောင်းရှည်လျားမှ၍ ကောက်ကွေ့သော တောင်ကုန်းများဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၀. ၆ နှင့် ၁၀. ၇) အများအားဖြင့် ရေခဲမြစ် စီးဆင်းမှု၏ လားရာနှင့် အပြိုင်တည်ရှိနေကြသည်။



ပုံ ၁၀. ၇။ အောက်ခြေရေခဲအရည်ပျော်သော ရေလှိုဏ်ခေါင်းနှင့် ရေခဲ ထိတွေ့ moraine နှင့် outwash (ဘယ်) တို့က esker နှင့် kame terrace (ညာ) တို့ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

Outwash apron or plain - ရေခဲမြစ်အဆုံးစွန်၌ ရေခဲပျော်သည့် ရေကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော alluvial fans များ ပေါင်းစည်း၍ဖြစ်ပေါ်သည်။ cross-bed တို့၏ အစုံများသည် တစ်မီတာထူသော ကောင်းစွာသန့်စင်ထားသည့် sand နှင့် gravel တွေပါကြသည်။ နေရာအချို့၌ အတွင်းပိုင်းလှိုက်ဂူများ၏ နေရာတွင် ပြိုကျကြသည်။ အပေါ်ဆုံး၌ flow till နှင့်အခြားကျိုးပဲ့ တစ်ကြောင်းတွေက ကြားညပ်နေကြသည်။

Vally outwash train - ရေခဲအရည်ပျော်သော ရေကမြစ်ဝှမ်းကြီးများ၏ အောက်ဘက်သို့စီးဆင်းသောအခါ ပို့ချကြသည်။ လျှင်မြန်စွာတည်ဆောက်သဖြင့် ပုံ ၁၀. ၁ C နှင့် D ကဲ့သို့နေထားတွေ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

Glaciomarine deposits - ၎င်း၌ (၁) ရေခဲမြစ်တွေက ပင်လယ်ကြမ်းပြင် နှင့်ထိတွေ့နေသာနေရာ၌ ပို့ချသည့်ပင်လယ်ပို့ချ till (၂) sediment gravity flows များမှ အစုအပုံအမျိုးမျိုး (အခန်း ၉-၂) (၃) ပေါလောမျောနေသော ရေခဲတုံးမှ ရေခဲမြစ်အနည်တွေ ကြချခြင်းမှရရှိသော ရွေးသန့်မှုမရှိသော်လည်း တခါတရံ ရှုပ်ကြွင်းကြွယ်အစုအပုံများနှင့် (၄) ပင်လယ်စီးကြောင်းများက reworked နှင့် ရွေးသန့်ထားသောအနည်များဖြစ်ကြသော်လည်း အများအားဖြင့် ပေါလောမျောနေသည့် ရေခဲတုံးများမှ dropstones တွေပါကြသည်။ ဤအစုအပုံများသည် ကျော်နင်းသွားသော ရေခဲမြစ်များကြောင့် ပုံပျက်နေကြသည်။

Glacial lake deposits - gravelly (သို့မဟုတ်) sandy မြစ်ဝကျွန်းပေါ်များနှင့် ကမ်းခြေ (သို့မဟုတ်) သောင်ကမ်းအစုအပုံများ (ပေါက်ရဲ့ စရှုံးပြီး fan များနှင့်) နှင့် ထင်ရှားသော ပြင်ညီကျောက်လွှာများနှင့် လွှာထပ်ပါးများထဲ၌ အောက်ခြေ sand, silt နှင့် clay တွေပါကြပြီး လွှာထပ်ပါးများသည် clay ထဲ၌ အထူးဘက်မထောက်နည်းကြသည်။ ဖေးခဲလိုက်-အရည်ပျော်လိုက် သံသရာများနှင့် ရေအိုင်များသည် အရောင်ဖျော့ silt (သို့မဟုတ်) ရွှံ့သေး sand ကို အမဲရောင် clay ကဖုံးထားသော နုယ်နုမိက်ဖြတ်သားသည့် နှစ်ခုတွဲဖြင့် နှစ်စဉ်အလိုက် varve တွေ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ အလွှာနှစ်ခုသည် စံပြအားဖြင့် စင်တီများစွာထူ၍ အတွင်းပိုင်း၌ လွှာပါးထပ်နေကြသည်။ ရံဖန်ရံခါမျောနေသော ရေခဲတုံးမှ ပြုတ်ကျသည့် ကျောက်တုံးတွေပါသည်။ ရေခဲမြစ် (သို့မဟုတ်) ပေါ်လောမျော ရေခဲကြီး၏ ပွတ်ဆွဲခြင်းကြောင့် နေရာအချို့၌ လွှာတွန့်များနှင့်ပြတ်ရွေ့များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

Eolian deposits - ရေခဲမြစ်နယ်မြေကြီးက ဟင်းလင်းပြင်ကြီး ဖြစ်ခဲ့သောကြောင့် လေဆောင်အစုအပုံတွေ အတွေ့ရများသည်။ အစုအပုံများထဲ၌ ဆန့်ထုတ်ထားသော အောက်ခံလွှာပြင်တွေ၊ သောင်ခုံတွေနှင့် loess တွေပါကြသည်။

<u>ရေခဲမြစ်၏ အကျယ်အဝန်းနှင့် ရေခဲစီးကြောင်း၏လားရာ</u> - ပေါ်ပြခဲ့သော အစုအပုံများအား မြေပုံရေးဆွဲခြင်းများသည်ရေခဲမြစ်တစ်ခုနှင့် ၎င်း၏ outwash နှင့် အခြားသေးနုခမ်းအစုအပုံများ၏ ယခင်အကျယ်အဝန်းကိုပေးသည်။ အဆုံးစွန်များကိုလည်း terminal moraine များ၏ အတန်အသင့်မြင့်သောတောင်စွယ်စားမှ တောင်ကြောဖြစ်နေသော မြေမြင့်များက ညွှန်ပြနေကြသည်။ တောင်းကောင်းခါတ်ပုံများက ဤသွင်ပြင်များကို အထူး ရှင်းလင်းစွာပြနေသည်။ အချို့ရေခဲနုခမ်းများအား ချိုင့်ဝှမ်းများ (သို့မဟုတ်) ရေခဲရွေ့မျက်နှာတလျှောက် စီးဆင်းသောမြစ်များ၏ အစုအပုံများက အမှတ်အသားပြုနေကြသည်။ နက်သောချိုင့်ဝှမ်းများ၌ အပေါ် ရေခဲ contact ကို lateral till moraines, kames များ၏ထိပ်များ၊ ကျောက်မျက်နှာပြင်များပေါ်မှ ပွန်းစားရာများ၏အမြင့်၊ မြေဆီလွှာနှင့်သစ်ပင်များ၏ အောက်ဘက်အကန့်အသတ် (trimline) နှင့် ချိုင့်ဝှမ်းမကြီးနှင့် ဆက်နေသောချိုင့်ဝှမ်းငယ်များ၏ အပေါ်သို့ ရောက်နေသောတည်နေရာများဖြင့် နေရာရှာနိုင်သည်။

till နယ်မြေရှိ ရေခဲစီးကြောင်းဦးလားရာကို အထက်၌ ဖော်ပြသကဲ့သို့ တဖြောင့်တည်းရှိကြသည့် till တောင်ကုန်းများနှင့် till fabrics များမှ ရှာဖွေနိုင်သည်။ အောက်ဘက်မှအနည်များထဲရှိလွှာတွန့်များသည် စီးကြောင်းလားရာအတိုင်း လွန်ကဲအောင်ဆစ်ချိုးနေကြပြီး ၎င်းအနည်များ၏ အပြားချပ်များသည် till များပေါ်တွင် ရေခဲမြစ်၏ အထက်-အောက်သို့ သယ်ဆောင်ခြင်းခံကြရသည်။ Eskers များသည် အများအားဖြင့် ရေခဲမြစ်အဆုံးပိုင်းနယ်မြေများကို အနည်နှင့်အများ ထောင့်မှန်ဖြင့် တဖြောင့်တည်းရှိကြသည်။ ရေခဲမြစ်တိုက်စားခံဒေသများ၌ စီးကြောင်းလမ်းကြောင်းကို ၎င်းတို့၏ရေခဲမြစ်အောက်ဘက်အဆုံးပေါ်တွင် မတ်စောက်သော (ရေခဲကဆွဲထုတ်၍ဖြစ်ပေါ်သည့်) ဆင်ခြေလျှောများရှိသည့် တိုက်စားခံတောင်ကုန်းများနှင့် တောင်ပူစာများ၏ နယ်နမိတ်လမ်းကြောင်းများ ၊ ကျောက်များပေါ်ရှိ မြောင်းများ၊ အစင်းကြောင်းများနှင့် ထိမိုက်ထားသောအမှတ်အသားများက ညွှန်ပြနေကြသည်။

<u>Drift ထရေဗေဒ</u> - ရေခဲမြစ်ဒေသများသည် အများအားဖြင့် ရေခဲမြစ်ဖုံးအုပ်ခြင်းကို တစ်ကြိမ်ထက်ပို၍ ခံစားရသဖြင့် drifts တွေက အများအားဖြင့် တစ်ခုပေါ်တစ်ခု ထပ်နေကြသည်။ ၎င်းတို့၏အကြားရှိ contacts များကို မြေပုံဆွဲရာ၌ ဖော်ပြထားခဲ့ပြီးသည့် ယူနစ်ခွဲများ၏အကြားရှိ contacts များသည် သီးခြား drifts များအကြားရှိ contacts များထက် ပို၍မြင်သာမည်ဖြစ်ကြောင်း ကြိုတင်သိရှိထားရန် အရေးကြီးသည်။ အခြားဖြစ်နိုင်သည့် ဆက်စပ်မှုတစ်ခုမှာ အများအားဖြင့် thrusting ဖြစ်နေစဉ် ဖြစ်ပေါ်သောလွှာတွန့်များ (သို့မဟုတ်) အောက်အစုအပုံများ၏ ကြားညပ်နေသော အချပ်ထုများကညွှန်ပြနေသော ရေခဲမြစ်အတွင်းမြေသားလှုပ်ရှားမှု thrusting ကြောင့် lodgment till များ၏ ထပ်ကာထပ်ကာဖြစ်ပေါ်ခြင်း ဖြစ်သည်။ ပို၍အသက်ကြီးသော drift က မြေဆီလွှာ ဖြတ်ပိုင်းတစ်ခု (စံပြုအားဖြင့် A horizon က တိုက်စားခံထားရသည်။) လေဆောင်သဲလွှာပြင်တစ်ခု၊ (သို့မဟုတ်) deflected lag တစ်ခုဖြစ်ပေါ်နေလျှင် (သို့မဟုတ်)မူလရင်းမြစ်ကွဲပြားသော drift နှစ်ခုက မတူသော

ကျောက်သားဆင်များ၊ မှုရင်းအရောင်များ(သို့မဟုတ်)ကျောက်များ၏တူးထူးခြားခြား မျိုးကွဲသည့်အစုအဖွဲ့များရှိနေကြလျှင် ဤရုပ်ဆွေးမှုများက ပြသနေ မဟုတ်။ drifts တွေက ကျောက်အမျိုးအစားတူညီကြ၍ contact ကို မတွေ့နိုင်လျှင် သက်တမ်းကွဲပြားခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် ဂုဏ်လက္ခဏာများဖြင့်ခွဲခြားရမည်။ အသုံးအားဖြင့်

(၁) မိုးရေကြောင့် ကာဗွန်နိတ်များ၏ ပျော်ဝင်သယ်ဆောင်မှုခြင်း အတိုင်းအတာ၊ အများအားဖြင့် ရွယ်သေး matrix-carbonate များက အပြည့်အဝ ပျော်ဝင်သယ်ဆောင်ခံရသော အနက်ကို HCl အသုံးပြု၍ ပေါ်ထွက်ရှာဖွေရသည်။ ပျော်ဝင်ပါသွားသောနှင့် ပျော်ဝင်ပါမသွားသည့် soil series များ၏မြေဆီလွှာ မြေပုံများက အထောက်အကူပြုသည်။ (အခန်း ၁၁-၉)

(၂) မွဲပြာရောင်မှ အဝါ၊ လိမ္မော်နှင့် အနီရောင်သန်းသော အရောင်ပြောင်းခြင်းဖြင့် ညွှန်ပြသည့် ဥတုချေဖျက်ခြင်း၏အတိုင်းအတာ။ တိတိကျကျစံတိုင်းထားသော အရောင်ဇယားကိုအသုံးပြု၍ ကွင်းထဲ၌ရှာဖွေနိုင်သည်။ (နောက်ဆက်တွဲ ၆)

(၃) ဥတုချေဖျက်ခံထားရသော အပေါ်ယံအခွံလွှာ၊ မျက်နှာပြင်ကြမ်းတမ်းမှု၏အနက် (သို့မဟုတ်) တူလုခြင်း၏သက်ရောက်မှုနှင့် စမ်းသပ်သော အလုံးစုံနိုင်မှာခြင်းတို့ဖြင့် ဆုံးဖြတ်သည့် အကျိုးအပုံများ (ဥပမာ - granite cobbles) များ၏ တစုံတခုသော အမျိုးအစားများနှင့် အရွယ်အစားများကို အခြေခံ၍ ပျော်ဝင်သယ်ဆောင်သွားခံရခြင်း၌ပြင်းထန်မှု

(၄) drumlins, eskers, kettled outwash, morainal ridge, kame terrace စသည်တို့တဲ့သို့ မျက်နှာပြင်ပုံသဏ္ဍာန်များ၏ တိုက်စားခံရခြင်းနှင့် ချော့မွတ်ခြင်း၏အတိုင်းအတာ

(၅) တူညီသောဝတ္တုပစ္စည်းများ၌ သက်တမ်းအရ တိုးသွားသည့် ကျစ်မာခြင်းနှင့် တွယ်ကပ်ခြင်း၏အတိုင်းအတာ (နောက်ဆက်တွဲ၄)

(၆) အချို့ကျောက်မိုးရှိသတ္တုဝါများကဲ့သို့ လျှင်မြန်စွာ ဆင့်ကဲဖြစ်ကြသော အကောင်များ၏ ရုပ်ကြွင်းများ

(၇) ^{14}C ဖြင့်ရှာဖွေခြင်း (သို့မဟုတ်) obsidian မှ ရေစိုးခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် အခွံများအားတိုင်းတာခြင်းဖြင့် ကိန်းဂဏန်း သတ်တမ်း သတ်မှတ်ခြင်း

(၈) တစ်စုံတစ်ခုသောပြတ်ရွေ့တလျှောက်၌ ရွေ့လျားမှုပမာဏ

(၉) မြင့်မားသော တောင်ကြားနံရံများတလျှောက်၌ lateral moraines (သို့မဟုတ်) outwash terraces များ၏ ဒေါင်လိုက်တည်နေရာ အမြင့်ဆုံးက အသက်အကြီးဆုံးဖြစ်သည်။

ဥပမာအားဖြင့် ကာဗွန်နိတ်ကြွယ်ရင်းမြစ်နှင့် ကာဗွန်နိတ်မရှိရင်းမြစ်ကဲ့သို့ till တစ်ခုတည်းက တစ်ခုထက်ပိုသောရင်းမြစ်များမှ ရရှိနေနိုင်သောကြောင့် ကီလိုမီတာများစွာ အကွာအဝေးမှ tills များကို နှိုင်းယှဉ်ရာ၌ အထူး အသေးစိတ်လေ့လာမှု လိုအပ်သည်။ chert, quartzite နှင့် vein quartz တို့မှလွဲ၍ အားလုံးသော ကျောက်အကျိုးအပဲ့များသည် clay (သို့မဟုတ်) ဖုံမှုန့်များသို့ပြောင်းလဲပြီး ဖြည်းဖြည်းလျှော့ကျခြင်း၊ bioturbation နှင့်ရေခဲက ချိုးသွားခြင်းကြောင့် မထင်မရှားဖြစ်နေကြသဖြင့် အသက်ပိုကြီးသည့် drift များ၏ ကိုယ်ပိုင်အမျိုးအစားနှင့် ရင်းမြစ်ကိုဆုံးဖြတ်ရန် ခက်ခဲသည်။ တစ်ချိန်က ကာဗွန်နိတ်ကြွယ်သော drifts များသည် ပျော်ဝင်သယ်ဆောင်သွားခြင်းခံရသောကြောင့် နှစ်ဆသုံးဆအထိ ပါးသွားနိုင်သဖြင့် ၎င်းတို့အပေါ်၌ နောက်ထပ် drift တစ်ခုက ဖုံးလွှမ်းနေသောနှင့် ၎င်းတို့ပို့ချခဲ့ပြီးကတည်းက ပေါ်ထွက်နေသောနေရာများရှိ အထူများမှာ အသူမတူကြ။

၁၀. ၆။ Colluvium and Soil Creep

တောင်စောင်းက ပို၍ပြေပြစ်စွာ တိမ်းစောင်းလျှင် တောင်စောင်းပေါ်၌ တိုက်စားခံရသောဝတ္ထုပစ္စည်းများကို colluvium တောင်ခြေစုအဖြစ်ပြန်လည်ပို့ချသည်။ အဓိကပို့ဆောင်သောကာယကံရှင်များမှာ မိုးရေပေါက်စင်ခြင်း၊ sheetwash နှင့် တောင်ကြောအောက်သို့ ဖြည်းဖြည်းလျှောကျခြင်းနှင့် ရံဖန်ရံခါ တောင်ပြိုခြင်း အငယ်စားများ၊ မြေစီးကြောင်းများနှင့် ကျိုးပဲ့စီးကြောင်းများ ဖြစ်ကြသည်။ ရလာဒ်အစုအပုံများမှာ မီတာများစွာအထူထိ စုပုံမိနိုင်သည်။ Colluvium များအား

ပိုရှုံ့မတ်စောက်သော တောင်စောင်းများ၏ အောက်ခြေ တလျှောက်၌ ၎င်း၏ဟည်နေရာ၊ ၎င်း၏ရွေ့သန်မှုညီသော(သို့မဟုတ်)ရွေ့သန်မှုမရှိသော ချောက်ယားဆင်နှင့် ၎င်း၏အကြမ်းစားကျောက်လွှာ (သို့မဟုတ်) အလွှာမဲ့နေထားနှံ့ခြင်းတို့ဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ သစ်မြစ်ပြွန်ချောင်းနှင့်တူးတွင်း အများအပြားက ညွှန်ပြ ကဲ့သို့ သမပိုင်းဒေသများ၌ bictur bation က colluvium ကျောက်လွှာမှုအားကို ပျက်ဆီးပစ်လိုက်ကြသည်။

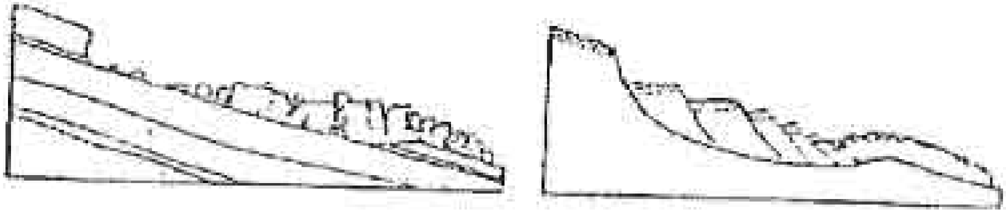
<u>ပြွတ်တောင်းပြွတ်တောင်း creep</u> က နေ့ညဉ့်အပူချိန်အပြောင်းအလဲနှင့် ရာသီအလိုက် စိုစွတ်ခြင်းနှင့်ခြောက်သွေ့ခြင်း (သို့မဟုတ်) ရေခဲခြင်းနှင့် အရည်ပျော်ခြင်းတို့ကြောင့် တောင်စောင်းအားလုံးပေါ်၌ ဖြစ်ပေါ်ဟန်ရှိသည်။ bioturbation ကအဓိက အကြောင်းရင်းဖြစ်နိုင်သည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် မျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ မြေဆီလွှာက ပျမ်းမျှအားဖြင့် တစ်နှစ်လျှင် တစ်မမထက်နည်းသောမှ နှစ်မမအထိတိုး၍ တောင်စောင်းအောက်ဘက်သို့ ရွေ့သွားသည်။ ရွေ့နှုန်းသည်အနက်အလိုက်အဆများစွာ လျော့နည်းသွားပြီး စိနမူနာအားဖြင့် အပေါ်ပိုင်း ၁၀မှ ၂၀စမအထိသာ သက်ရောက်မှုရှိသည်။ပိုရှုံ့ခြင်သောနှုန်းမှာ အထူးသဖြင့် ရေဝင်လျှင်ကျယ်ပြန့်သော clays တွေပါသည့် clay များစွာပါသော မြေဆီလွှာဖြစ်သည်။ ခပ်နက်နက်အက်နေသော Vertisols (အခန်း ၁၀. ၉) သည် ၎င်း၏အက်ကြောင်းစနစ်များနှင့် ညီမျှသည့် အထုများအတိုင်း တစ်ကြိမ်ပြီးတစ်ကြိမ် ဖြည်းဖြည်းလျှောဆင်းဟန်တူပြီး အများအားဖြင့် တစ်မီတာပတ်ဝန်းကျင်ရှိသည်။ Creep ကို တယ်လီဖုန်းတိုင်များနှင့် ဝင်းယာရံတိုင်များ၏ တောင်စောင်းအောက်သို့ တိမ်းစောင်းခြင်း မြေထိန်းနံရံများနှင့်အောက်ခင်းပြားများ၏ ကွဲပြတ် (သို့မဟုတ်) အက်ခြင်း။ ၎င်းတို့၏ ရင်းမြစ်၏ တောင်စောင်းအောက်တည့်တည့်မှာရှိသည့် မြေဆီလွှာထဲ၌ ကျောက်တုံးများ နစ်မြုပ်နေခြင်းတို့ဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ ကျောက်လွှာများနှင့် အခြားမြင်ညီနေထားများ၏ တောင်စောင်းအောက်ဘက်သို့ ကွေးညွတ်ခြင်းများသည် လတ်ရှိလှုပ်ရှားနေသော creep (သို့မဟုတ်) Pleistone periglocial periods ရေခဲခေတ်များအတွင်း၌

နက်နက်ရှိုင်းရှိုင်း အရည်ပျော်လိုက်၊ ခဲလိုက်ဖြစ်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ သစ်ပင်ဝင်စည်များ၏ အောက်ပိုင်း၌ ကွေးညွှတ်ခြင်းများသည် မြေဆီလွှာ၏ creep အပြင် အခြား ဖြစ်စဉ်များကြောင့်လည်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

<u>အဆက်မပြတ် creep</u> သည် ပြောင်းစီးနိုင်သော ဝတ္ထုပစ္စည်းများအပေါ် သို့သက်ရောက်သော ကမ္ဘာဆွဲအား၏ တောင်စောင်းအောက်ဘက်သို့ အားခွဲကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကြောင့် စိုစွတ်သည့် clay ကြွယ်အနည်များအတွက်သာ ဖြစ်ပေါ်နိုင်ဟန်တူသည်။ clay ကြွယ်မြေဆီလွှာထဲ၌ တိုင်းတာသော creep ၏ တော်တော်မြန်သောနှုန်းများ (တစ်နှစ်လျှင် ၁-၂၀မ) သည် အဆက်မပြတ် creep ကြောင့်အဓိကဖြစ်နိုင်သည်။ တောင်စောင်းတလျှောက် အဆက်မပြတ် creep ၏ နှုန်းအပြောင်းအလဲများသည် ရေခဲမြစ်များထဲ၌ကဲ့သို့ စနစ်တကျအက်ကြောင်းတွေ တသီတတန်းကြီး ဖြစ်ပေါ်နိုင်သဖြင့် မြေပြိုခြင်းများ၏ ရှေ့ပြေးလက္ခဏာများ ဖြစ်နိုင်သည်။ solifluction သည် ရေဝနေသော မြေဆီလွှာ၏ တောင်စောင်းအောက်ဘက်သို့ စီးဆင်းခြင်းဖြစ်ပြီး periglacial feactures (အခန်း ၁၀-၈) အောက်၌ ဆက်လက်ဖော်ပြထားသည်။

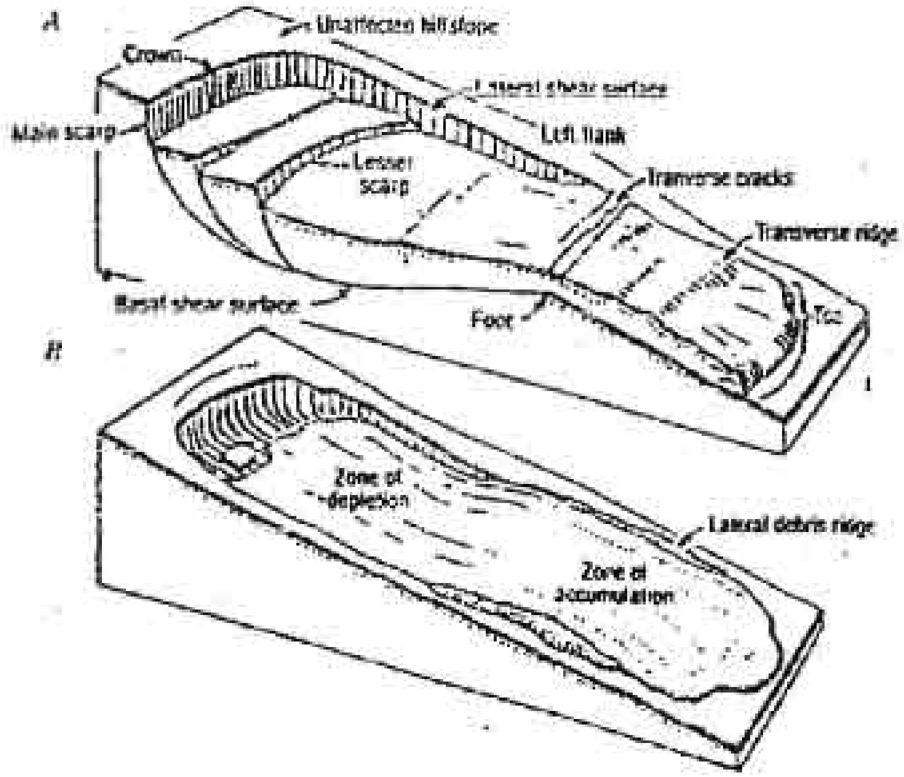
<u>၁၀-၇ မြေပြိုခြင်းများ၊ စီးတောင်မဟုတ်သော ကျိုးပဲ့စာ စီးကြောင်းများနှင့် ကျောက်ပြုတ်ကျခြင်း</u>

မြေပြိုခြင်းသည် ထင်ရှားသော ပွတ်ဆွဲမျက်နှာပြင်များ shear surfaces တလျှောက် (သို့မဟုတ်) တော်တော်လေးပါးလွှာသော ပွတ်ဆွဲဇုံအတွင်း၌ ပြိုကျခြင်းမှဖြစ်ပေါ်သည်။ ရွေ့လျားသောထုများသည်ဆင်ခြေလျှောအောက်ဘက်သို့ စံနမူနာအားဖြင့် တစ်ရက်လျှင် မီလီမီတာအနည်းငယ်မှ မီတာများစွာထိနှုန်းများဖြင့် ရွေ့လျားပြီး ထူးထူးခြားခြားကိစ္စများ၌ တစ်စက္ကန့်လျှင်မီတာများစွာထိရှိကြသည်။ ပွတ်ဆွဲမျက်နှာပြင်သည် အများစု၌ အပေါ်ဘက်သို့ ခွက်နေသဖြင့် လည်ထွက်လျှောကျ rotational slide ဖြစ်ပေါ်သည်။ အခြားသို့ရွေ့သည့် translational slides များ၌ ထိုမျက်နှာပြင်သည်ပြင်ညီဖြစ်သည်။ (ပုံ ၁၀. ၈)



ပုံ ၁၀.၈ translatonal (ဘယ်) နှင့် rotational slides များ၏ အလျားလိုက်ဖြတ်ပိုင်းများ

အချို့ရွေ့လျားသောထုထည်များသည် ကြီးမားစွာတွဲဆက်နေကြသော်လည်း အများစုက အနည်းဆုံး အတော်အသင့်အတိုင်းအတာထိတွဲထွက်နေကြပြီး ၎င်းတို့၏အထက်ပိုင်း၌ ပြတ်ရွေ့နခမ်းသတ်ထားသည့် ဘလောက်တုံးကြီးများ နှင့် တဆက်တည်း ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၀.၉ A) မြေစီးကြောင်း earthflows ခေါ်သည့်လျှောကျခြင်းသည် တစ်ခုလုံး၌ အနည်းနှင့်အများတစ်စစီကွဲထွက်ကြွေမှု၍ ပြစ်နှစ်သကဲ့သို့ရွေ့လျားပြီး ၎င်းတို့၏ အထက်ပိုင်းတွင် အတော်အသင့် ချောခွက်သော အပေါ်သို့အခွက်ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် ၎င်းတို့၏အောက်ပိုင်းမှာ အပေါ်သို့အခုံး ပုံသဏ္ဍာန်တွေ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၀.၉ B) Soil slips များသည် မြေဆီအလွှာများသာပါဝင်သောလျှောကျခြင်းဖြစ်လျှင် ၂၅ထက်ပိုစောက်သော ဆင်ခြေလျှောများပေါ်၌ဖြစ်ပေါ်သည်။ ၎င်းတို့သည် စံနမူနာအားဖြင့် ရှည်လျားစွာ မိုးရွာပြီးနောက်ဖြစ်ပေါ်၍ အများအားဖြင့် ကျိုးပဲ့တစီးကြောင်း debris flows များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။



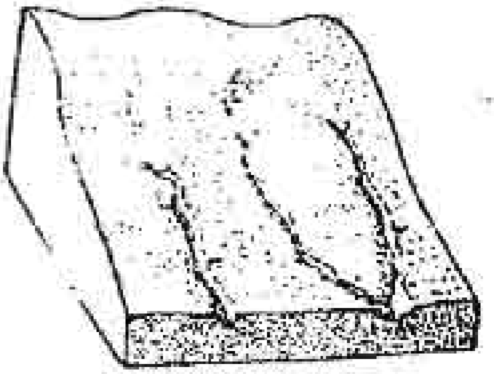
ပုံ ၁၀. ၉။ စံပြုမြေပြိုခြင်းတစ်ခု (A) နှင့် မြေစီးကြောင်းတစ်ခု (B) ၏ ယေဘူယျပုံသဏ္ဍာန်။

လျှောကျမှုအများစုသည် ကွေးညွှတ်သောအဓိကကမ်းပါးပြတ် scarps များ၊ ဖြောင့်တန်းသောဘေးကမ်းပါးပြတ်များ (ဘေးတိုက်ပွတ်ဆွဲ မျက်နှာပြင်များ) နှင့် ထင်ရှားစွာ ရှေ့သို့အစိုက်ရှိသည့် ဦးထိပ် toe တို့၏ဝိုက်လက္ခဏာများရှိကြသည်။ (ပုံ ၁၀. ၉) လျှောကျခြင်းသည် စံနမူနာအားဖြင့် အချို့သော ဝတ္ထုပစ္စည်းများနှင့် အချို့သော ဆင်ခြေလျှောများပေါ်၌ ဖြစ်ပေါ်ကြသဖြင့် လျှောကျမှုသည် အများအားဖြင့် တစ်ခုထက်များပြီး တစ်ခုထဲ၌တစ်ခုထပ်ဖြစ်၍ ရှည်မျောမျောနှင့် ရှေ့သို့ အစိုက် ပုံသဏ္ဍာန်တွေ့ တသီကြီးဖြစ် (သို့မဟုတ်) ချိုင့် ဝှမ်းဆင်ခြေလျှောတလျှောက်၌ ကီလိုမီတာများစွာထိ ဘေးချင်းယှဉ်လျက်ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ အလွန်ကြီးမားသော

အကျိုးအာပဲပြွင်ကြီးများ (သို့မဟုတ်) ကြီးမားသောကွဲအက်လျှက်ကပြားချပ်ကြီးများသည် clay (သို့မဟုတ်) အခြားဆန့်အားကောင်းသည့်ဝတ္ထုပစ္စည်းများ၏ ပြေပြစ်စွာ တိမ်းစောင်းနေသော ဆင်ခြေလျှောများပေါ်တွင် ကိုလိုမီတာပေါင်းများစွာ ရွေ့လျားကြသည်။

ဤအခြေနေမျိုးတစ်ခုခု၏အောက်၌ ပြိုကျမှုအသစ်များကို ကြိုတင်ခန့်မှန်းနိုင်သည်။ (၁) bedding, foliation, joints နှင့် ပြတ်ရွေ့များသည် ဆင်ခြေလျှောအတိုင်း တိမ်းစောင်းနေပြီး အရိုးသောကျောက်အလွှာများက အခြားကျောက်အလွှာများထက် ပို၍ဆွဲဆန့်အားကောင်းနေကြသည်။ (၂)တော်တော်လေးရေမစိမ့်နိုင်သည့်ကျောက်များ (သို့မဟုတ်) အစုအပုံများကရေစိမ့်နိုင်ပြီး ပွသောကျောက်များပေါ်မှာ ဆိုင်နေသည်။ (၃) clays, talc, chlorites, micas, serpentine တွင်းထွက်များ ဝေါတန်နှင့်တို့ကဲ့သို့ ဆွဲဆန့်အားကောင်းသည့် တွင်းထွက်တွေပေါများစွာပါဝင်သည့် အစုအပုံများ (သို့မဟုတ်) ကျောက်များဖြစ်နေသည်။ (၄) အစုအပုံများသည် ချောမွတ်စွာလုံးဝိုင်းနေသည့် အစေ့မွန်အလုံးအခဲတွေရှိသည့် တွဲဆက်ခြင်းမရှိသော sand (သို့မဟုတ်) gravel တွေပါဝင်သည်။ (၅)မြေသိလွှာများ (သို့မဟုတ်) ကျောက်များသည် အက်ကြောင်းထနေသည်။ (သို့မဟုတ်) ခပ်စိပ်စိပ် joint တွေရှိကြသည်။ အကယ်၍ အက်ကြောင်းတွေက clay အပေါ်ယံသားရှိလျှင် အထူးသဖြင့် တည်ငြိမ်ကြ။) (၆) အနည်ကျကျောက်များသည် ရေငန်အတွင်း၌ ပို့ချထားပြီး ရေချိုဖြင့်ဖျော်စားသယ်ဆောင်ခြင်းခံရနိုင်သည့် အနေအထားမျိုးရှိသော ဖျော်ဝင်နိုင်သည့် တွဲဆက်ပစ္စည်းများ (သို့မဟုတ်) clays များပါဝင်သည်။ (၇) လှိုင်းများ ကျောက်တူးခြင်းများစသည်ဖြင့် ရံဖန်ရံခါအောက်ခြေမှ တူးဖယ်ခံထားရသော ဆင်ခြေလျှောများရှိကြသည်။ (၈) ဆင်ခြေလျှောများ၌ ခပ်နက်နက်အမြစ် ထိုးထားသည့် သစ်ပင်တွေမရှိကြ။ (၉) ဆင်ခြေလျှောများသည် မီးလောင်ခြင်းကြောင့် ပြုတွေရှင်းနေကြသည်။

ခြေပြိုသော အစုအပုံများကို ၎င်းတို့၏ ရွေ့လျားလာသော (သို့မဟုတ်) ပရမ်းပတာရောထွေးနေသော ကျောက်တုံးကြီးများနှင့် မွတ်လျော့ရှိ ပြောင်းလနေသော မျက်နှာပြင်တစ်ခုပေါ်၌ (သို့မဟုတ်) အပေါ်မှကျော်နင်းသွားသော ဦးကိုက်ထဲ၌၊ မြေဆီလွှာဖြတ်ပိုင်းတစ်ခုပေါ်၌ ရွယ်သေးပစ္စည်းတွေက တင်ကျန်နေလျှင် သိရှိနိုင်သည်။ အစုအပုံအများစု၏အပေါ်ဘတ်အပိုင်းများ၌ နေရာရွေ့လာသော မြေဆီလွှာ (သို့မဟုတ်) သစ်ပင်တွေပါကြသည်။ ရေစိုသော မြေမှီးကြောင်းများ၏ အစုအပုံများသည် စံနမူနာအားဖြင့် တစ်မီတာ (သို့မဟုတ်) ထိုမျှသာထူ ကြသည်။ မြေပြိုအစုအပုံများ၏ ဒဏ်ရာအဟောင်းများကို ပြိုကျမှုတစ်ခုစီ၏ ဘေးနံခမ်းများ ပတ်လည်မှ ချောင်းညာသို့တိုးပေါက်သော ချောင်းလက်တက်ငယ်များက နိမ့်ကျသွား အောင် တိုက်စားကြသည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၀)



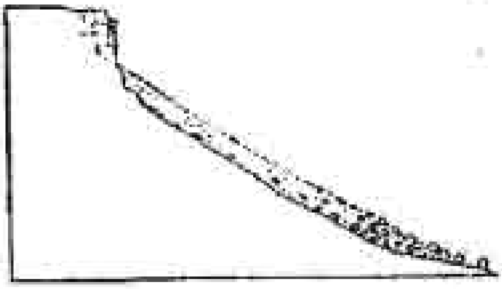
ပုံ ၁၀. ၁၀။ ပြိုကျသောနံခမ်းသားတလျှောက် ချောင်းညာသို့ တိုက်စားခံရသည့် ချောင်းငယ်ချိုင့်ဝှမ်းများနှင့် ပြိုကျမှုအဟောင်း နှစ်ခု၏ဒဏ်ရာဟောင်းများ

အနည်းနှင့်အများတွဲဆက်နေသော ဝဏ္ဏပစ္စည်းများ၏ ဒဏ်တိပြိုကျမှုများ ပတ်ဝန်းကျင်နေထားများနှင့်နှိုင်းယှဉ်၍ လည်ထွက် (သို့မဟုတ်) ခွင်မကျသည့် ထားအနေအထားများနှင့် ထရေဘေတည်နေရာနှင့် မကိုက်အောင်ရွေ့ခဲ့သော ကျောက်များ၏ အချပ်တုံးများဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။

ပြိုကျခြင်း၏ အတွေ့ရများသောအကြောင်းရင်းမှာ မိုးကြီးစဉ်အတွင်းနှင့် နှာပြီးစအခါ၌ ခေါင်းပေါက်ဖြည့်ရေများ၏ ရေဖိအားများလာခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။ ပြိုကျသောကတ္တုပစ္စည်းအများစုမှာ ထိုအကြောင်းကြောင့်စိုစွတ်နေသဖြင့် မြေစီး ကြောင်းများ၏များစွာသော အစိတ်အပိုင်းတို့သည် ရေဝနေလွန်းပြီး ရွံ့အထူကြီး ကဲ့သို့ ဖြစ်နေသည်။ ဆက်လက်၍ ရေတွေပိုများလာသောအခါ ထူထပ်သည့် ရွှံ့နှစ်ရည်ကဲ့သို့အကျိုးအပဲ့စီးကြောင်း debris flows များရရှိလာပြီး gravel တွေ များလျှင် အင်္ဂတေဖျော်ထားသကဲ့သို့ဖြစ်ကာ စံနမူနာအားဖြင့် တစ်မိနစ်အတွင်း မီတာများစွာနှုန်း ဖြင့်ရွေ့လျားသည်။ မုန်တိုင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော မြေပြိုမှုတွေက ရေလျှံနေသည့်ချောင်းများထဲသို့ လိမ့်ဆင်းသောအခါ စီးတောင်ကြောင့်မဟုတ်သော ကြီးမားသည့်ကျိုးပဲ့တစီးကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ အကျိုးအပဲ့စီးကြောင်းများ အကြောင်းကို အခန်း(၉. ၂) နှင့် (၁၂. ၇) တို့၌ ဖော်ပြထားသည်။

ကြီးမားသောကျောက်ပြိုကျမှုများ(သို့မဟုတ်) မြေပြိုခြင်းများက မတ်စောက် သည့် ဆင်ခြေလျှောများ၏အောက်ခြေ၌ အချို့အဝက်ကြေမွသွား၍ အချို့အဝက် တွဲဆက်လျှက်နှင့် အချို့အဝက်အကျိုးအပဲ့ပစ္စည်းများအဖြစ်အောက်သို့ ဖြန့်သွား ကြသောအခါ ကြီးမားခြောက်သွေ့သည့် အကျိုးအပဲ့လွှာပြင်ကြီးများ ဖြစ်ပေါ်ကြ သည်။ ပို၍တွဲဆက်နေကြသည့် အစိတ်အပိုင်းများက ဖိနှိပ်ထားသောလေပေါ်၌ ရွေ့လျားသည့်သွင်ပြင်များမှာ အနီးမှဆက်လျှက်ရှိသည့် အကျိုးအပဲ့များ (တစ်ခုနှင့် တစ်ခု အံကျဆက်နိုင်သော breccias) များနှင့်ဆက်စပ်ကြည့်လျှင် လည်ထွက်နေ သည့် အကျိုးအပဲ့များနှင့် ဖြစ်၍အစဉ်အလိုက်ထပ်နေသည့် လွှာပြင်များ၏အကြား၌ ရောနှောခြင်းမရှိ။

ကျောက်ပြိုခြင်းအငယ်စားများသည် တောင်စွန်း၏အောက်ခြေ၌ ရွေ့သန့် ခြင်းမရှိသည့် ခေါင်ချွန်အကျိုးအပဲ့များ၏ ယပ်တောင်ပုံ fans များဖြစ်ပေါ်ပြီး ပြုတ်ကျသော ခပ်သေးသေးအကျိုးအပဲ့များ၏ အစိတ်စိတ်စုပုံခြင်းကြောင့် talus ၏ ကတော့ချွန် (သို့မဟုတ်) ဖြန့်ကျယ် apron ဖြစ်နေတာ ပိုကြီးသည့် အကျိုးအပဲ့ တွေက အသေးတွေထက်ဆင်ခြေလျှောအတိုင်းဝေးရာမှာရှိသောဂုဏ် လက္ခဏာ ရှိသည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၁)

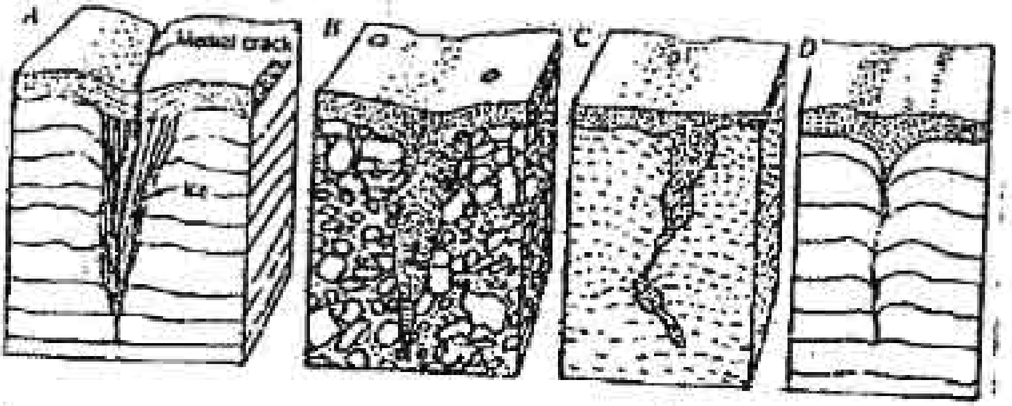


ပုံ ၁၀. ၁၁။ အပေါ်ဆင်ခြေလျှော၏လျှောကျခြင်းမှ တည်မြဲသည့် ဒေါင့် ၃၅ နှင့် ရွယ်ကြီးအောက်ခြေအစုအပုံများ၏ ပို၍ပြေပြစ်သော ဆင်ခြေလျှောကို ပြသည့် talus ၏ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်း

၁၀. ၈ Periglacial အစုအပုံများနှင့် သွင်ပြင်များ

Periglacial အခြေအနေမျိုးက မြေဆီလွှာအောက်၌ အမြဲတန်းရေခဲနေသော permafrost (တစ်နှစ်ပတ်လုံးအေးခဲနေသည့်မြေ) (သို့မဟုတ်) ရေတွေက အေးခဲလိုက် အရည်ပျော်လိုက် အခြေအနေမျိုးတွေများသော မြေပြင်ဖြစ်စဉ်တွေထဲမှာ ဖြစ်ပေါ်သည်။ လတ္တီတွင် ၅၀၏အထက်ခန့်ရှိ မြောက်ကမ္ဘာလုံးခြမ်း ၏ အများအပြားသည် လက်ရှိအားဖြင့် periglacial (သို့မဟုတ်) လက်ကျန် permafrost ရှိ၍ အလားတူအခြေအနေမျိုးသည် ပြီးခဲ့သော ရေခဲခေတ်၌ ပို၍ တောင်ဘက်ကျသည်အထိ (နေရာအချို့တွင် လတ္တီတွတ် ၃၅ N ၏အောက်) ရောက်ရှိခဲ့သည်။ သမပိုင်းဒေသရှိ ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများက ထိုအကြောင်းကြောင့် လက်ကျန် periglacial features များကိုတွေ့နိုင်ပြီး ၎င်းတို့သည် ပြောင်းလဲနေနိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) လက်ဆတ်လွန်းသဖြင့် လက်ရှိသွင်ပြင်များဟု ထင်ရသည်။ ဒေသများအားလေ့လာမှုများက ၎င်းတို့ကိုသိရှိနိုင်သည့် ဂုဏ်လက္ခဏာတွေ ပေးသည်။

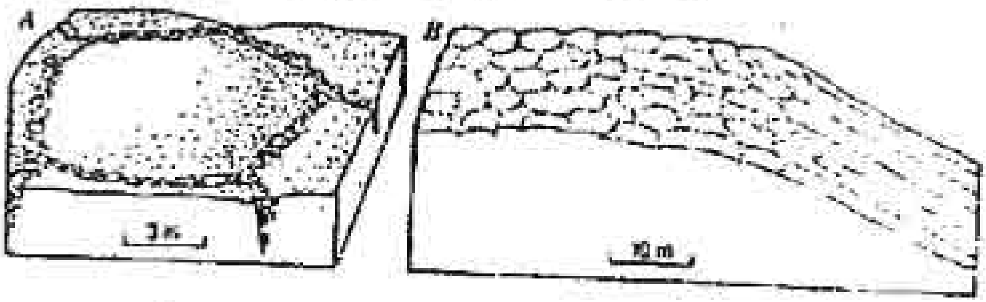
Patterned ground, ice-wedge deposits - ကောင်းကင်မှကြည့်လျှင် periglacial ပတ်ဝန်းကျင်ထဲရှိ မြေမျက်နှာပြင်သည် အများအားဖြင့် ပုံမှန်အကွာအဝေးဖြင့် ထပ်ကာထပ်ကာသော ဗဟုဂံများ၊ စက်ဝိုင်းများ (သို့မဟုတ်) စတုဂံပုံသဏ္ဍာန်များဖြင့် စိတ်ပိုင်း ထားကြသည်။ ပို၍ကြီးသော (အချင်းတစ်ခုလျှင် ၁၀-၃၀ မီတာ) သဏ္ဍာန်များသည် ဆောင်းတွင်း၌ ပိုအေးလာသည့်အခါ permafrost တွေ ကြုံ့ဝင်သွားသည့် ယနေ့တွင် ဖြစ်ပေါ်နေကြသည်။ ရလာဒ်အက်ကြောင်းများသည် နွေအခါ၌ ရေခဲအရည်ပျော်သည့်ရေ (သို့မဟုတ်) လေဆောင်သဲများဖြင့် ဖြည့်တင်းခံရပြီး နှစ်စဉ်ကြီးထွားလာ သည့်ဝါးလွှာသောရေခဲသပ် (သို့မဟုတ်) သဲတွေ ဖြစ်ပေါ်ကာ နောက်ဆုံးတွင် ထူထဲသည့်သပ်တစ်ခုဖြစ်လာသည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၂ A)



ပုံ ၁၀. ၁၂။ စာထဲ၌ ရှင်းပြထားသည့်အတိုင်း sandy အနည်များဖြင့် အချို့အဝက်ဖြည့်ထားသော ရေခဲသပ် (A) နှင့်ယခုသပ်သုံးခု။

ယခင်ရေခဲသပ်များအား အနည်များထဲရှိထိပ်မှ ဖြည့်ထားသည့် dikes များ (ပုံ ၁၀. ၁၂ B) ရေခဲ အရည်ပျော်သွားသောအခါ သိမ်သွားပြီး ပုံပျက်သွားသည့် အချို့အဝက်ဖြည့်တင်းမှုများ (ပုံ ၁၀. ၁၂ C) (သို့မဟုတ်) ကျောက်လွှာတွေ ကွေးညွတ်သွားသော လမ်းကြောင်းအရာများ (ပုံ ၁၀. ၁၂ D) တို့က ညွှန်ပြနေကြသည်။

အကြီးစားပုံစံပြမြေ patterned ground ကို အများအားဖြင့် ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံပေါ်၌မြင်နိုင်၍ စံပြုအားဖြင့် ၁ မှ ၁၀ မီတာ ကန့်လန့်ဖြတ်ရှိသည့်ပို၍အသွယ်သေးသော ပုံစံများမှာ အများအားဖြင့် မြေပေါ်တွင်မြင်ရသည်။ ပုံစံအသေးများမှာ permafrost မဟုတ်သော အေးခဲလိုက်-အရည်ပျော်လိုက်ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ခြင်းဖြစ်ပြီး သမပိုင်းဒေသများ၌ အတွေ့ရများသည့်လက်ကျန်များ ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့မှာ အနည်များ၏ အေးခဲခြင်းနှင့် အရည်ပျော်ခြင်းကြောင့် ခွဲထုတ်ပြီး အပေါ်သို့ တွန်းတင်လိုက်သော ကျောက်တုံးများ၏ လမ်းကြောင်းများ ခပ်နိမ့်နိမ့်ကမူလေးများ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းဖြင့်ပို၍ ထင်ရှားလာသည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၃ A) ပုံစံများသည် ဆင်ခြေလျှော၏ ဒေါင့်များအရ ပုံသဏ္ဍာန်အပြောင်းအလဲရှိပြီး ၁၅နှင့် ၎င်းထက်ပိုစောက်သော ဆင်ခြေလျှောများပေါ်၌ အောက်ဘက်သို့ ကျောက်တုံး အတန်းကြီးတွေအဖြစ် ကူးပြောင်းသွားကြသည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၃ B)

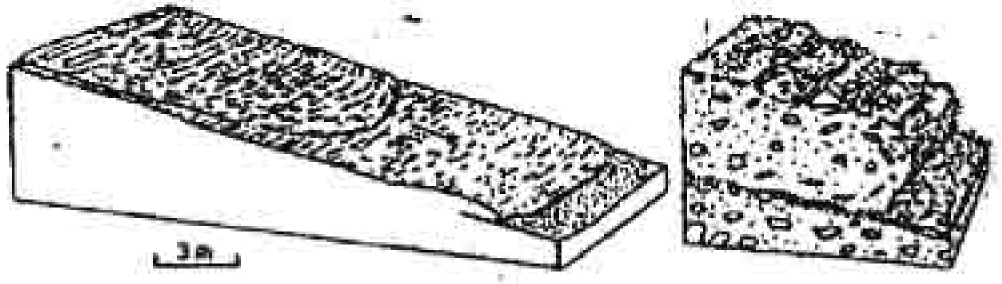


၁၀.၁၃ တမှုပုံစံမြေကြီး၌ ကျောက်တုံးလမ်းကြောင်းတွေ (A) ၌ အသေးစိတ်ပြထားပြီး (B) ၌ ဆင်ခြေလျှော မျက်နှာပြင်နှင့်ဆက်စပ်မှုကိုပြထားသည်။

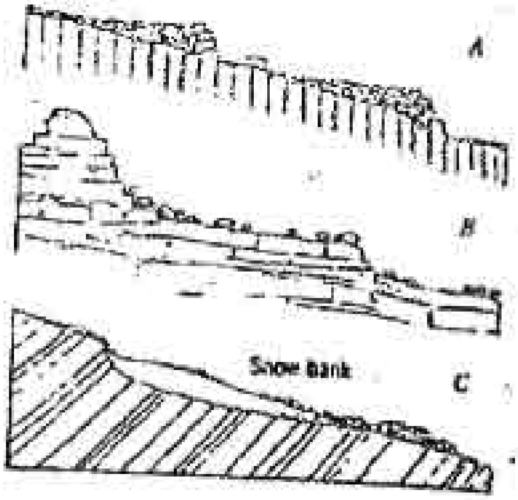
<u>Convolutions, involutions</u> - Periglacial ဒေသများရှိပြန့်ပြူးသော အနည်များသည် အများအားဖြင့် convolutions(လှောတွန့်များ)နှင့် involutions(အောက်ဘက်မှ ဝတ္ထုပစ္စည်းများက အပေါ်မှ ဝတ္ထုပစ္စည်းများကို ထိုးပေါက်သည်။) ဖြစ်ပေါ်ပြီး ၎င်းတို့သည် နှစ်စဉ်အရေပျော်သော မြေပြင်အနည်များ၏ ရုံအလိုက် အေးခဲခြင်းအတွင်း၌ ဖိအားမြင့်တက်လာခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည်။

Subsidence hollows,thermokarst - permafrost ဒေသများရှိ အနည်များသည် အနည်မပါသော မြေထဲရေခဲ၏ ခပ်တိမ်ထိမ်အနက်၌ ဖြန့်ပြူးသည့် မှန်ဘီလူးခုံးပုံများဖြစ်နိုင်သည်။ ရေခဲအရေပျော်သောအခါ မြေပြင်ပေါ်၌ နိမ့်ဆင်းသော ချိုင့်ကြီးဖြစ်ပေါ်ပြီး ၎င်းတို့သည်ဆပ်ဝိုင်းဝိုင်းရေအိုင်များ (သို့မဟုတ်) ဘဲဥပုံရေအိုင်ငယ်လေးဘသီကြီး ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ မြေထဲရေခဲဘထူထပ်ပြီး ကျယ်ပြန့်၍ မြေကြီးတလည်းရေတွေ အများကြီး ထွက်သွားပြီးဆိုလျှင် ကျယ်ပြန့်စွာ နိမ့်ဆင်းသော နယ်မြေ (thermokarst) ဖြစ်ပေါ်သည်။

ဆင်ခြေလျှောပုံသဏ္ဍာန်များနှင့်အစုအပုံများ - တဖြည်းဖြည်းလျှောဆင်းသော creep နှင့် solifluction (မြေပြင်ရေဝနေသော ဝတ္ထုများ၏ စီးဆင်းခြင်း) သည် ကြိမ်ဖန်များစွာ အေးခဲလိုက် - အရည်ပျော်လိုက်ဖြစ်ခြင်းနှင့် နွေစဉ်အရည်ပျော်စဉ်အတွင်း permafrost ပေါ်၌ ရေများသည်အနည်လွှာပြင်တစ်ခုရှိခြင်းတို့ကြောင့် permafrostဒေသများတွင် နေရာအနှံ့ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ Periglacial ဆင်ခြေလျှောအစုအပုံများသည် solifluction အငိုက်များ (သို့မဟုတ်) ၎င်းတို့၏လတ်ကျန်နေထားများ (ပုံ ၁၀. ၁၄) နှင့် terraces များ၏အမျိုးအစားများစွာကြောင့်ဟုယူဆရသည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၅) Talus သည် မြင့်သောပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏အောက်၌ပေါ်များစွာဖြစ်ပေါ်၍ တောင်ကုန်းဆင်ခြေလျှောများပေါ်ရှိ ကျောက်တုံးချောင်း Rock streams (သို့မဟုတ်) တောင်ကြားထဲရှိ ကျောက်ရေခဲမြစ်rock glaciers များအား ထောက်ပံ့ပေးသည်။



ပုံ ၁၀. ၁၄။ မြက်ခင်းပေါ်၌ ရောက်နေသော ရွှံ့သန့်မှုမရှိသည့်မြေဆီလွှာထဲရှိ ဝေါင့်ချွန် clasts တွေကိုပြသော solifluction အငိုက်များ



ပုံ ၁၀.၁၅။ ကြီးသောကျောက်တွေက ဆင်ခြေလျှောအောက်ဘက်သို့ လျှောဆင်း၍ ဖြစ်ပေါ်သည့် Terrace မျက်နှာပြင်များ (A) သည်အပေါ်သို့နံရံကဲ့သို့ဖြစ်နေပြီး အတားအဆီးများဖြစ်နေကြသည်။ (B) ပြေပြစ်ဖွာတိမ်းစောင်းသည့် joints များ ရှိသည့်ကျောက်များ (C) တစ်နှစ်လုံးရှိသည့် ဆီးနှင်းတမ်များက အချို့သောအမြင့်များ၌ ရှိနေကြသည်။

တောင်စောင်းအောက်ဘက်သို့ ရောက်ရှိသွားကြသော အကျိုးအပဲ့တွေ အများကြီးသည် ချိုင့်ဝှမ်းများနှင့် နုံ့ညွန်တွေထဲမှာ ထုထပ်သည့်အစုအပုံတွေ ဖြစ်ကြသည်။ နိုင့်သော periglacial အပူချိန်များနှင့် လျှင်မြန်သည့်ရေခဲသပ်ပင်းခြင်းများက ခေါင့်ချွန်ရှိ၍ ဥတုချေဖျက်ထားသောအကာ (သို့မဟုတ်) နောက်ဖြစ်အပေါ်လွှာတွေ မပါသည့် clasts တွေ ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အထူးသဖြင့် တောင်ကြားနံရံများ၏ အောက်ခြေရှိ talus ကဲ့သို့အကျိုးအပဲ့ periglacial အစုအပုံများသည် အများအားဖြင့် ရေခဲခေတ်များ၏ကြား နွေးသောကာလအတွင်း၌ရွယ်သေး colluvium များ၏ ဖုံးလွှမ်းခြင်းခံရသည်။

၁၀. ၉ မြေဆီလွှာများ

မြေဆီလွှာများ၏ လုပ်ငန်းစဉ်ဟုသုံးတာသည် ဘူမိဗေဒတွင်းဆင်းလုပ်ငန်း၏ အမျိုးအစားအားလုံး၌ အထောက်အကူပြုပြီး မြေပြင်အစုအပုံများကို လေ့လာရာ၌ အဓိကကျသည်။ပေးထားသောမြေဆီလွှာဖြတ်ပိုင်းတစ်ခု၌ မီးတောင်ပြာ (သို့မဟုတ်) လေဆောင်အနည်အလွှာများကဲ့သို့ ပါးလွှာသည့် ထရေစေးယူနစ် အများအပြား ပါဝင်နိုင်ပြီးငင်းတို့ကို အမျိုးမျိုးပြောင်းလဲနေသော အခြေအနေများတွင် သိရှိရမည် ဖြစ်သည်။ ထို့အပြင် ဤကဲ့သို့ယူနစ်များသည် မြေဆီလွှာလုပ်ငန်းစဉ်လုပ်ငန်းများ ကိုယ်တိုင်ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့်အလွှာများ (horizons) များမှ ခွဲခြားနိုင်ရမည်။ တဖန် မြေဆီလွှာဖြစ်ပေါ်သောလုပ်ငန်းစဉ်များနှင့် ရာသီဥတု၏အကြားဆက်စပ်မှု များကို Quaternary သံသရာများ၏ ညွှန်ပြချက်များဖြစ်သော အတိတ်မြေဆီလွှာ paleosols များအားအခြေထုတ်ရာ၌အသုံးပြုသည်။

မြေဆီလွှာများ၏ဖော်ပြချက်များ

၁. Horizons (မြေဆီလွှာအလွှာဝါးများ) ကိုဇယား ၁၀. ၁ အတိုင်း အမျိုးအစားခွဲ၊ တိုင်းတာ၍စနစ်တကျစီစဉ်ထားသည်။

ဇယား ၁၀. ၁။ ပုံမှန်ခေါင်းလိုက်အစီအစဉ်ဖြင့် Soil Horizons များ၏ အဓိက အမျိုးအစားများ

O horizons - သက်ရှိပစ္စည်းများ၏ မြေပြင်၌စုပုံခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ် သည်။ တွင်းထွက်ပါဝင်မှုများက အဓိကအားဖြင့် clays ဖြစ်လျှင် သက်ရှိပစ္စည်းပါဝင်မှု ၃၀% ကျော်သည်။ အကယ်၍ တွင်းထွက်ပါဝင်သော အပိုင်းများက clays ထက် အရွယ်ကြီးကြလျှင် သက်ရှိ ပစ္စည်း ၂၀% ကျော်ပါဝင်သည်။ O_1 horizon: အဝင် ပစ္စည်းများ၏ မူရင်း ပုံသဏ္ဌာန်အများစုကို မျက်စိဖြင့်မြင်နိုင်သည်။ O_2 horizon : မူရင်း မျက်စိဖြင့် မမြင်ရ။

A horizons - တွင်းထွက် horizons (O horizons ၌ သတ်မှတ်ထားသ[illegible] ထက် ပို၍နည်းသော သက်ရှိပစ္စည်းတွေပါဝင်သည်ဟု သတ်မှတ်သည်။) များသ[illegible] O horizon ၏ အောက် (သို့မဟုတ်) မြေပြင်ပေါ်၌ ဖြစ်ပေါ်သည်။ A_1 horizon စုပုံနေသော သက်ရှိပစ္စည်းမတွေပါဝင်သောကြောင့် ဘမဲရောင်ရှိသည်။ A_2 horizon : စံပြုအားဖြင့် O သို့ A_1 horizon ၏ အောက်မှာရှိ၍ iron, aluminium (သို့မဟုတ်) clay တို့ပျော်ဝင်သယ်ဆောင်ခြင်းခံရပြီး quartz ၏နောက်ဆက်တွဲ စုမိခြင်းကြောင့် အရောင်ဖြော့သည်။

B horizons - တွင်းထွက် horizon သည် ပုံမှန်အားဖြင့် A horizon အောက်၌ရှိပြီး (၁) clay တွင်းထွက်များ၊ aluminium, iron (သို့မဟုတ်) humus တို့စုမိခြင်း (၂) အထက်နှင့်အောက် horizons များထက် ပို၍အရောင်ရင့် (သို့မဟုတ်) အရောင်ပိုတောက် (အများအားဖြင့်ပိုနီ)ခြင်း (သို့မဟုတ်) (၃) မူလ ပစ္စည်းများ၏နေထားများ ပျောက်ပယ်၍ clay တွင်းထွက်များနှင့် အောက်ဆိုဒ်များ ဖြစ်ပေါ်ပြီး horizon အား prismatic, blocky (သို့မဟုတ်) granular အက်ကြောင်း စနစ်များက ကန့်လန့်ဖြတ်နေခြင်းတို့မှ တစ်ခုမဟုတ် တစ်ခုသော ဂုဏ်လက္ခဏာ ရှိသည်။

C horizon - အပေါ်မှ horizons များ၏ မိခင်ပစ္စည်းများနှင့်တူသော (သို့မဟုတ်) မတူသောဝတ္ထုပစ္စည်းတစ်ခုခုမှ ပေါ်ပေါက်လာသည့် တွင်းထွက် horizon ၌ထို horizons များ၏ ဂုဏ်လက္ခဏာများ မရှိသော်လည်း (၁) အမိတ ဇီဝလုပ်ဆောင်မှုတို့၏ အောက်ရှိအရောင်ကွဲတ်ခြင်းနှင့်တွင်းထွက်အပြောင်းအလဲများ (၂) ကျွတ်ဆပ်သော clay သို့အပြောင်းအလဲ (၃) တွဲဆက်ခြင်း (၄) ဓါတ်လျှော့ အခြေအနေများ၏အောက်၌ မွဲပြာရောင် tone သို့အပြောင်းအလဲ (မွဲပြာစေးကပ် သော Clay သို့ ပြောင်းခြင်း) (၅) ကာဗွန်နိတ် (သို့မဟုတ်) iron oxide နှင့်စီလီကာတို့၏စုပုံခြင်း တို့ထဲမှတစ်ခု (သို့မဟုတ်) တစ်ခုထက်ပိုသော အကြောင်း အချက်များဖြင့်ပြောင်းလဲမှု ဖြစ်ပေါ်သည်။

R horizon - အောက်မှာရှိနေသော မာခဲနေသည့် အောက်ခံကျောက် (သို့မဟုတ်) မပြောင်းလဲသေးသည့်အနည်များ။ အပေါ်မှ horizons အများ၏ မိခင်ပစ္စည်းဖြစ်ရန် မလိုအပ်။

၂။ အလယ်၌ပေါ်ပေါက်ပိုသော မိခင်ပစ္စည်း (ဘူမိဗေဒယူနစ်) ရှိနေသလောဟုသိရှိရန် profile ကို သေသေချာချာ လေ့လာရသည်။ အပေါ်ဆုံးမှ မိခင်ယူနစ်၏အောက်မှ မညီသည့်ယူနစ်တစ်ခုကိုမဆိုရောမန်ဂဏန်း II (horizon II B ကဲ့သို့) သတ်မှတ်ပြီး နောက်ထပ်အောက်ရှိ မိခင်ယူနစ်အား III စသည်ဖြင့် သတ်မှတ်သည်။

၃။ horizon တစ်ခုစီအတွက်နှင့် ခြောက်သွေ့သော (သို့မဟုတ်) စိုစွတ်သော ပစ္စည်းများအတွက် Munsell Color System (နောက်ဆက်တွဲ ၆) မှ သင့်တော်သည့် အရောင်များဖြင့် သင်္ကေတပြုသည်။ အရောင်ကွက်ခြင်းများ (ကွေးကောက်တဆက်တည်းနှင့် ညီမညာအရောင်ပုံစံများက အများအားဖြင့် ၁.၅-၃ စမ ကန့်လန့်ဖြတ်ရှိလျှင်) နှင့် အရောင်စင်းများကို ဖေါ်ပြထားသည်။

၄။ ကျောက်သားဆင်၊ horizon တစ်ခုရှိအစေ့မှုန်အရွယ်အစားပါဝင်မှုကို ပကာတိအတိုင်းနှင့် ရေဆေးထားသောနမူနာများ၏ လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့် ခန့်မှန်းခြင်းနှင့် စိုနေသောပစ္စည်းများအား ဖြတ်ထခြင်း နှင့် ချောမွတ်ခြင်း၊ အထိအတွေ့ဖြင့် ခန့်မှန်းခြင်းများ ပြုလုပ်သည်။ မြေဆီလွှာတစ်ခု၏ ကျောက်ပါခြင်း rockiness ဟုခေါ်သော အောက်ခံကျောက်၏ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏အချိုးအစားကို ဧရိယာ၏ ရာနှုန်းအဖြစ် မှတ်တမ်းယူသည်။

၅။ လွတ်နေသောမျက်နှာတစ်ခု၌ မြေဆီလွှာကို ဓါးမြှုပ်၍လက်ထဲ၌ချေမွပြီး စနစ်တကျအက်ကြောင်းများတလျှောက် (သို့မဟုတ်) မမြင်ရသည့်အားနည်းသော မျက်နှာပြင်တလျှောက် ကွဲထွက်သလောဟူသောနေထားကိုရှာဖွေရမည်။ ရလာဒ်သီးခြားအသွင်သဏ္ဍာန်များကို peds ဟုခေါ်ပြီး အရွယ်အစားအရ ဖေါ်ပြ၍ ပုံသဏ္ဍာန်အရ prismatic, columnar (ထိပ်လုံးသော prisms)၊ လေးထောင့်ချွန်အတုံး angular blocky, subangular blocky, ချပ်ပြားစေ့ပွဲ (အနီးရှိ peds များကဲ့သို့

(သဲကျောက်မဟုတ်ဘဲ အဆိုင်းအခဲငယ်ပေါ်အောင်ဆက်နေသော) သည်ဖြင့် အမျိုးအစား ခွဲသည်။ မြေဆီလွှာများသည် အလွှာ၊ အသင့်အတင့်စုံဖွဲ့နည်းဂယ်နေသော ရှိသည်။ (သို့မဟုတ်) နေထားမဲ့ (တွဲဆက်နေလျှင်အတုံးအခဲ ထိုသို့မဟုတ်လျှင် အစေ့မှုန့်တစ်ခုတည်း) ရှိသည်။

၆. မိအားငါးဖောက်၌ မြေဆီလွှာ၏တွဲဆက်ခြင်း အတိုင်းအတာ consistence အား (၁) ကြေမွလွယ်ခြင်း၊ ကျစ်မာခြင်း (သို့မဟုတ်) မာဆင့် အဆိုင်း အတာစမ်းသပ်ခြင်း (၂) စိုစွတ်သောမြေဆီလွှာတစ်တုံးကို လက်ညှိုးနှင့် လက်မ ကြားမှာထား၍ ညှစ်လိုက်လွှတ်လိုက်ဖြင့် ၎င်း၏ တွဲကပ်မှုကိုရှာဖွေခြင်း နှင့် (၃) စိုစွတ်သော ရွှံ့တစ်တုံးကို လက်ထဲ၌လိမ့်၍ ၎င်း၏ပြော့ပျောင်းမှုကိုတိုင်းတာခြင်း (ခဲပါးပါး အချောင်းတစ်ခုဖြစ်အောင်လိမ့်ရန် လွယ်ကူခြင်း) တို့ဖြင့်ရှာဖွေသည်။

၇. မြေဆီလွှာ၏ပိုမာသော (သို့မဟုတ်) ပိုမြှုသောအစိတ်အပိုင်းများကို ခွဲ၍ တွဲဆက်ခြင်းအတိုင်းအတာနှင့် calate, dolomite, gypsum, opal, iron oxides, manganese oxides နှင့် iron နှင့် အခြားသတ္တုတွေပါသည့်အမဲရောင် သက်ရှိဖြစ်ပေါ်ခြင်းများကဲ့သို့ တွဲဆက်ပစ္စည်းများကိုရှာဖွေသည်။

၈. လတ်လတ်ဆတ်ဆတ် ကျိုးပဲ့နေသော အကျိုးအပဲ့များကို စမ်းဆေး၍ သစ်မြစ်များ၊ သစ်ခေါင်းများ၊ အက်ကြောင်းများနှင့် အခြား ပွင့်ပေါက်များ၏ ထုထည်ရာနှုန်းနှင့် မြေဆီလွှာ၏ထိုအပိုင်းသို့ပို့ဆောင်ခြင်းခံရသော clay ၏ အများ အားဖြင့် အညိုရောင်ဖြော့မှ အနီရောင်သန်း(သို့မဟုတ်) အစိမ်းရောင်သန်းလွှာပါး များဖြင့် သစ်ဆေးဆန်မှု ဖယောင်းဆန်သည့် အထူးသဖြင့် clay အခွံများကဲ့သို့ တွင်းတွက်အကာများ ရှိ - မရှိကိုလည်း ခန့်မှန်းရသည်။

<u>မြေဆီလွှာအမျိုးအစားများ</u>

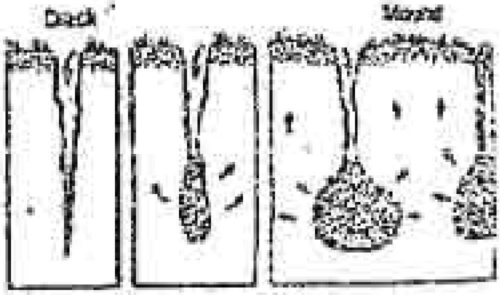
၁. <u>Histosols</u> - သက်ရှိပစ္စည်းများ အဓိကပါဝင်သည့် တစ်ခုတည်းသော မြေဆီလွှာအမျိုးအစားဖြစ်သည်။ (ဇယား ၁၁.၁၅ ၌ O horizon ၏ အောက်မှာ ပါသည်။) ကုန်းမြေဆီလွှာများသည် အောက်ဆိုက်ပိုးမထားခြင်းကြောင့် ရေဝနေသောအခြေအနေမျိုး၌ ရှိသည်။ ဥပမာ - ယခင်ရွှံ့နွံနှင့်ရေအိုင်ငယ်များ၏ သစ်ဆွေးမြေ peat နှင့်အကျိုးအပဲ့ muck

၂. <u>Entisols</u> - မိခင်ပစ္စည်းများထက်အရောင်ပိုဖျော့သော မြေဆီလွှာဖြစ်သော်လည်း soil horizons များမပါ။ ၎င်းတို့၏ အဦးအစ သဘောသဘာဝသည် (၁) သက်တမ်းငယ်သေးခြင်း (၂) အေးခြင်း၊ ခြောက်သွေ့ခြင်း (သို့မဟုတ်) မကြာခဏရေဝနေခြင်းတို့ကြောင့် မြေဆီလွှာဖြစ်ပေါ်မှုနှေးကွေးခြင်း (၃) quartzite ကဲ့သို့ မိခင်ပစ္စည်းက ဓါတ်ပြောင်းမှုနည်းခြင်း (၄) serpentine ကဲ့သို့ သစ်ပင်များကို နည်းပါးစွာ အထောက်အကူပြုသည့် မိခင်ပစ္စည်းဖြစ်ခြင်းနှင့် (၅) သက်ရှိအက်ဆစ် ဖြစ်ပေါ်ငွေက ရွယ်သေးစေ calcite (သို့မဟုတ်) opal နှင့် ဖွဲ့စည်းတွဲဘက်နေခြင်းတို့ထဲမှ တစ်ခုခု (သို့မဟုတ်) တစ်ခုထက်ပိုသောအကြောင်းများကြောင့်ဖြစ်သည်။

၃. <u>Inceptisols</u> - A horizon က ထင်ထင်ရှားရှား အရောင်ဖျော့ (သို့မဟုတ်) မွဲပြာရောင်ရင့်ရှိသည်။ (အထူးသဖြင့် မီးတောင်ပြာများ၏အပေါ်၌) ; B horizon က တခါတရံနိရဲ၍ bioturbated ဖြစ်ပြီး prismatic နေထားရှိသည်။ ဤမြေဆီလွှာများထဲ၌ အားနည်းစွာဖြစ်ပေါ်သော horizons များသည် Aridosols (အောက်မှာကြည့်ပါ။) ၏သတ်မှတ်ချက်ဖြစ်သည့် ခြောက်သွေ့သောရာသီမှတပါး Entisols အတွက်စာရင်းတင်ထားသည့်အကြောင်းရင်းများအတိုင်းဖြစ်သည်။

၄. <u>Vertisols</u> - ရာသီအလိုက် ခြောက်သွေ့ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ၅၀စမအထိနက်၍ တစ်စင်တီ (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပိုကျယ်သည့် အက်ကြောင်းတွေနှင့် အမဲရောင် clay ကြွယ်မြေဆီလွှာများဖြစ်ကြသည်။ ကျယ်ပြန့်ခြင်းနှင့် ကျုံ့ဝင်ခြင်းတို့က သပ်ပုံသဏ္ဍာန်ဖြတ်သန်းနေကြသည့် slickensided ဖြစ်သော

ပအက်ကြောင်းများမှာ ဖြစ်ပေါ်ပေပြီ၊ ဝတ္ထုပစ္စည်းများ၏ ကျယ်ပြန့်ခြင်းကြောင့် မြောက်နှာပြင်မှ အက်ကြောင်းထဲသို့ ကျခြင်းဖြင့် မြေဆီလွှာများ၏ အချို့အဝက် ပြောင်းပြန် ဖြစ်နေခြင်းနှင့် အပေါ်သို့ ပေါင်းကြွနေသောတန်းများ ဖြစ်ပေါ်သည်။ (ပုံ ၁၀. ၆)



ပုံ ၁၀. ၁၆။ နက်သောအက်ကြောင်းများ၏ခနစ်တစ်ခုဖြင့်တောင်သော Vertisols တစ်ခု၏ပြောင်းပြန်ဖြစ်သွားသည့်အဆင့်များ

ကျယ်ပြန့်နိုင်သော clays (အဓိကအားဖြင့် smectites) သည် ရေစိုလျှင် မြေဆီလွှာကို ထူထူးခြားခြားစေးကပ်၍ ပျော့စီးစေသည်။

၅. <u>Aridosols</u> - A horizon က စံနမူနာအားဖြင့် အရောင်ဖျော့၍ (သက်ရှိဝတ္ထုပစ္စည်းပါဝင်မှုနည်းသောကြောင့်)ခြောက်သွေ့ကာဖွာနေကြသည်။B horizon သည် ဓါတ်တိုးခြင်းကြောင့် အများအားဖြင့် အနီရောင်သန်း၍ bioturbated ဖြစ်ကာ အသက်ငယ်သော မြေဆီလွှာများ၌ prismatic နေထားနှင့် အသက်ကြီးသော မြေဆီလွှာများတွင် စုပုံထားသည့် clays တွေ့ပါကြသည်။ C horizon သည် အနက်ပိုင်း၌ ခေါင်းပေါက်ရေတွေ့ အငွေ့ပျံခြင်းကြောင့် တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း၌ ဆားဓါတ်ရှိပြီး တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း၌ ကာဗွန်နိတ်များ၊ ဓါတန် (သို့မဟုတ်) opal ဖြင့် တွဲဆက်ထားသည်။ ခြောက်သွေ့သောရာသီဥတုများ၏ ဤမြေဆီလွှာများသည် အနည်းငယ်ခြောက်သွေ့သည့် ရာသီဥတုများ၌လည်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပြီး ၎င်းတွင် မိုးရွာစဉ်အတွင်းမှာ A horizon ထဲရှိကြွတက်နိုင်သော clays က ကြွတက်ပြီး အောက်မှ မြေဆီလွှာကို ခြောက်သွေ့စေသည်။

၆. **Mollisols** - ပွပေါင်းထားသော A နှင့် B horizons များ၏ သုံးပုံတစ်ပုံကျော်သည် သက်ရှိပစ္စည်းကြွယ်သောကြောင့် အညိုရင့်မှ အနက်ရောင် (ရွယ်သေး calcite ကွဲသက်ပစ္စည်းတွေအမှုန်ဖြစ်နေသော နေရာအချို့မှတပါး) ရှိကြသည်။ အတန်အသင့်မှ လွန်စွာနေထားများဖြစ်ပေါ်ကြပြီး ခြောက်သွေ့လျှင် အလွန်မှာလန်ကြနေကြသည်။ စီလီကိတ်တွင်းထွက်များ၏ ဖျော်ဝင် သယ်ဆောင်မခံရခြင်းနှင့် အတန်အသင့်ခြောက်သွေ့သော ရာသီဥတုများရှိ ထူထပ်သည့် သစ်ပင်ဖုံးလွှမ်းမှုကြောင့် အမပါက် cations တွေ အများကြီး ရရှိနိုင်သည်။ clay ကြွယ် B horizon ရှိသည်။ တော်တော် ခြောက်သွေ့သော ရာသီဥတုများ၌ C horizon ၌ ကာဗွန်နိတ်များနှင့် ဆားများစုပုံကြသည်။ ဤမြေဆီလွှာများသည် မြက်ခင်းနယ်မြေ ဂုဏ်လက္ခဏာရှိ မြေမိုးရွာခြင်း အပေါ်အခြေခံ၍ မြက်ခင်းထူ (သို့မဟုတ်) ပါးခြင်းကြောင့် မြက်ခင်းဖုံးလွှမ်းမှုကောင်းမွန်သည်။

၇. **Alrisols** - ရာသီဥတုက ထူးထူးခြားခြားမစိုစွတ်လျှင် A horizon က အရောင်ဖျော့ပြီး စိုစွတ်လျှင်သက်ရှိပစ္စည်းများဖြင့် အရောင်ရင့်သည်။ အက်ကြောင်းများနှင့် ခေါင်းပေါက်များထဲရှိ clay တွေ ပြသည့်အတိုင်း B horizon က ထင်ထင်ရှားရှား clay ကြွယ်သည်။ ဖျော်စားသယ်ဆောင်ခြင်းမခံရသည့် တွင်းထွက်များနှင့် စံနမူနာပြု သစ်တောများနှင့်တန်းစီနေသော prairie မြက်ပေါက်ခြင်းဖြစ်သည့် ထူထပ်သည့်သစ်ပင်များက ညွှန်ပြနေသည့်အတိုင်း ပေါများစွာ ရရှိနိုင်သော cations များရှိကြသည်။ သစ်ပင်ပေါက်ရောက်သောရာသီအတွင်း၌ အများအားဖြင့် စိုစွတ်သောကြောင့် စိုစွတ်သည့် ရာသီဥတုများ၏ မြေဆီလွှာတစ်ခုဖြစ်သည်။

၈. **Spodosols** - မွဲပြာရောင်ဖျော့နှင့် ဖွာနေသော A horizon နှင့် အနီရောင်သန်းမှအနက်ရောင်ပေးသည့် iron နှင့် manganese ပါသော သက်ရှိဖြစ်ပေါင်းများနှင့် အားနည်းစွာတွဲဆက်ထားသည့်နေထားမှဲ B horizoon တို့ပါသော စိုစွတ်သည့် sandy မြေဆီလွှာများဖြစ်ကြသည်။ ဤအရောင်ပါအလွှာကို တတိုင်းအတာတစ်ခုထိ ကြွပ်ဆပ်သော clay ကြွယ်အလွှာတစ်ခုက အောက်မှ ခံထားသည်။

B horizon ၏အထက် (သို့မဟုတ်) အောက်၏အနီး၌ ပါးလွှာသော (တစ်စမထော နည်း) လွန်စွာဖွဲ့ဆက်ထားသည့် အနီရင့်နှင့် အနက်ရောင် အလွှာတစ်ခုရှိသည်။ အေးသောရာသီဥတုများ၌ ဤမြေဆီလွှာများသည် ထင်းရှူးတောများ၏ အောက်မှာ အတွေ့ရများသည်။

၉. <u>Ultisols</u> - A horizon က အများအားဖြင့် အရောင်ဖျော့သည်။ B horizon က အနီရောင်သန်း (သို့မဟုတ်) လိမ္မော်ရောင်နှင့် clay ကြွယ်သည်။ C horizon က အနီရောင်သန်းပြီး အများအားဖြင့် အခြားအရောင်တွေ အကွက် အပြောက်ဖြစ်နေသည်။ Kaolin clays တွေကပေါ်များရာမှ အဓိကပါလာပြီး မူလစီလီကိတ်အားလုံးနီးပါးသည် clay နှင့် iron oxides တို့သို့ပြောင်းကုန်သည်။ ရေခဲမြစ် drift ၏တောင်ဘက်ပူနွေးစိုစွတ်သော ရာသီဥတုများရှိ သစ်မာ ထင်းရှူးတောများ၏အောက်၌ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကြောင့် စံပြုအားဖြင့် အသက်ကြီး၍ ထူထပ်သောမြေဆီလွှာများ ဖြစ်ကြသည်။

၁၀. <u>Oxisols</u> - loamy (sandy, clay သက်ရှိပစ္စည်း အရောအနှော) မှ clayဆန်သော မြေဆီလွှာဖြစ်ပြီးရှိခဲ့လျှင်လည်း horizons များက အားနည်းစွာ ဖြစ်ပေါ်သည်။ အများအားဖြင့် အနီရောင်သန်းသော်လည်း အဝါ (သို့မဟုတ်) မွဲပြာရောင်လည်းရှိကြသည်။ တော်တော်နဲ့နဲ့စပ်စပ် ပျော်ဝင်သယ်ဆောင်ခံရသဖြင့် kaolin, iron နှင့် aluminium တို့သာပါသော (ထိုအကြောင်းကြောင့် lateritic) နှင့် quartz တွေပါကြသည်။ စံပြုအားဖြင့် မိတာများအထိထူပြီး တျောက်နေယား၏ အရိုင်လက္ခဏာအားလုံးကို creep နှင့် bioturbation က ဖျက်ဆီးပစ်လိုက်သည်။ ၎င်းတို့သည် ပူအိုက်စိုစွတ်သောအပူပိုင်းမှ အနည်းငယ်အပူပိုင်းရာသီဥတုများ ၏ မြေဆီလွှာများ ဖြစ်ကြသည်။

<u>မြေဆီလွှာမြေပုံများနှင့်မြေဆီလွှာအချက်အလက်များ</u> - မြေဆီလွှာမြေပုံများပေါ်၌ ပြထားသောအင်္ဂါမြေပုံဆွဲယားသည့် ယူနစ် များမှာ soil series ဖြစ်၍ ၎င်းတို့၏အမျိုးအစားခွဲခြင်း၌ မြေဆီလွှာအမည်များထက် ပထဝီဝင်အမည်များကို ပေးကြသည်။ Series များကို တစ်ခါတစ်ရံ ဆင်ခြေလျှော၊ ကျောက်သားအင် (သို့မဟုတ်) အခြားအပြောင်းအလဲများ၏အပေါ်၌ အခြေခံသော phases များအဖြစ် ခွဲခြားပြီး ၎င်းထက်နိမ့်သောခွဲခြားမှုများအား အများအားဖြင့် တကယ်မြေပုံဆွဲသောအခါ၌ ခွဲခြားသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ၁ း ၁၅,၀၀၀ မှ ၁ း ၃၀,၀၀၀ စကေးများ၌ပင် မြေပုံထုတ်သော phase (သို့မဟုတ်) series တစ်ခု၌ကွင်းထဲတွင် ခွဲခြား သိရှိနိုင်သည့် အခြား phases (သို့မဟုတ်) series များ၏ သေးငယ်သော အစိတ်အပိုင်းငယ်တွေ ပါဝင်ကြသော်လည်း မြေပုံပေါ်မှာ သီးခြားတင်ရန်ငယ်လွန်းသည်။ ထို့အကြောင်းကြောင့် မြေပုံယူနစ်များသည် ဆော်တော်ယေဘုယျဆန်ပြီး မြေပုံများသည် ပေးထားသောဒေသတစ်ခု၌နှင့် အနီး၌ရှိသော အများစုမြေဆီလွှာကိုသာ မှတ်တမ်းတင်သည်။

မြေဆီလွှာမြေပုံများ၏အရေးပါသော ဘူမိဗေဒကန့်သတ်ချက်မှာ မြေဆီလွှာများသည် ၎င်းတို့၏အောက်မှ ဝတ္ထုပစ္စည်းများမှ ဖြစ်ပေါ်လာသည်ဖြစ်စေ၊ မဖြစ်ပေါ်သည်ဖြစ်စေ ၎င်းတို့၏ အမျိုးအစားများကို ရောင်ပြန်ဟပ်နေခြင်းဖြစ်သည်။ ထို့အကြောင်းကြောင့် မြေဆီလွှာ series နှင့် phases တို့အကြားရှိနယ်နမိတ်များသည် ကွဲပြားသောကျောက်များ (သို့မဟုတ်) အစုအဝှံများ၏အကြားရှိ contacts များကို အမှတ်အသားပြုသည်။ မြေဆီလွှာမြေပုံယူနစ်များသည်အများအားဖြင့် B horizons ထဲရှိ clay တွေပျော်ဝင်သယ်ဆောင်သွားခြင်း (သို့မဟုတ်) clay တွေ တည်ဆောက်ခြင်းကဲ့သို့ ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်စဉ်ကို ရောင်ပြန်ဟပ်သော ဂုဏ်သတ္တိများအပေါ်၌ အခြေခံသောကြောင့် drifts, alluvial အနည်များ၊ လေဆောင်ကွင်းများ၊ သို့မဟုတ် ပေါ်ထွက်လာသည့်ရေဖိုင် (သို့မဟုတ်) ပင်လယ်ပို့ချအစုအပုံများ၏ အစုအဝေး၏ အတွင်းတွင် အသက်ကြီးသောနှင့်အသက်ငယ်သော ယူနစ်များကိုခွဲခြားရေးဆွဲ၍ အသုံးပြုသည်။ တစ်စုံတစ်ရာသော လေဆောင်နုံး (သို့မဟုတ်) မီးတောင်များ

ဖုံးလွှမ်းထားသည့် ဒေသများအားသီးခြားမြေဆီလွှာ series (သို့မဟုတ်) phase တစ်ခုဖြင့် ညွှန်ပြသည်။ တကယ်တမ်းအားဖြင့် မြေဆီလွှာထဲ၌ လုံးဝထည့်သွင်းရန် ပါးလွန်းသော မြေပြင်ပေါ် အလွှာများကို ဘူမိဗေဒပညာရှင်များက သတိမပြုနိုင်ကြ။ မြေဆီလွှာမြေပုံများသည် မြေနိမ့်ဒေသများရှိ terrace အကြွင်းအကျန်များနှင့် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် တိုက်စားခံ မျက်နှာပြင်များကဲ့သို့ မြေပြင်ပုံသဏ္ဌာန်များ၏ ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်ရာ၌ သဲလွန်စတွေပေးသည်။

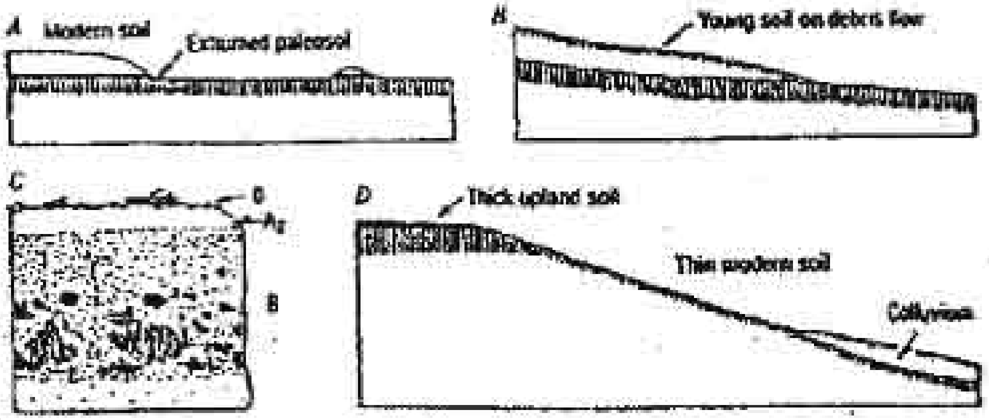
ဤအကြောင်းအရာများကိုအသုံးပြုရာ၌ မိခင်ဝတ္ထုပစ္စည်းများနှင့်သက်တမ်း များအပြင် ကွဲပြားသောမြေဆီလွှာ series (သို့မဟုတ်) phases များကိုပေးနိုင်သည့် အကြောင်းအချက်များအား သေချာစွာစဉ်းစားဘို့လိုသည်။ ဆင်ခြေလျှော၏ဒီဂရီ၊ မြေပြင်မျက်နှာပြင်၏ပထဝီဦးလှည့်ရာနှင့် အတိတ်မြေအသုံးချမှုတွေသည်မြေဆီလွှာ အပူချိန်နှင့် စိုစွတ်မှုနယ်ပယ်အပေါ်၌ အဓိက သက်ရောက်မှုရှိသောကြောင့် အချို့ သော မြေဆီလွှာ series များနှင့် phases များကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။

<u>Paleosols နှင့် မြေဆီလွှာထုရပေဒ</u> - Paleosols (အတိတ်မြေဆီလွှာ) သည် သင်ရှားသော ပိုရှေးကျသည့် ရာသီဥတုနယ်ပယ်အတွင်း ဖြစ်ပေါ်သော မြေဆီလွှာ များဖြစ်ကြသည်။ အတိတ်မြေဆီလွှာအများအပြားသည် နစ်မြုပ်သွားကြသော်လည်း အချို့မှာ ပြန်၍ပေါ်ထွက်လာ (သို့မဟုတ်) ၎င်းတို့သည်တစ်ကြိမ်မှနစ်မြုပ်ခြင်း မရှိသဖြင့် ရှည်လျားသည့် အတိတ်အခြေအနေများကို မှတ်တမ်းတင်ထားသော အတိတ်မြေဆီလွှာ လက်ကျန်များဖြစ်ကြသဖြင့် မြေပြင်ပေါ်မှာတည်ရှိနေကြသည်။

ရေလွှံလွင်ပြင်များပေါ်ရှိ လေဆောင်သဲထု၊ ဓလာဆောင်နုံး၊ မိုးတောင်ပြာ (သို့မဟုတ်) မြေနုအစုအပုံတွေက horizon တစ်ခုတို့မှ ဖျက်ဆီးခြင်းမရှိဘဲ ဖုံးလွှမ်း လိုက်လျှင် နစ်မြုပ်ခဲ့သည့် အတိတ်မြေဆီလွှာများ၏ တစ်စုံတစ်ခုသော အမျိုး အစားများအားသိရှိနိုင်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း အများအားဖြင့် O နှင့် A horizons တို့သည် မနစ်မြုပ်မီ တိုက်စားခံရပြီး B နှင့် C horizons ၏ အပေါ်များများ (သို့မဟုတ်) အားလုံးမှာလည်း တိုက်စားခံရသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် ယခင်

မြေဆီလွှာ profile၏အရိပ်အယောင်တစ်ခုခုကိုရှာဖွေရန်လိုသည်။ (၁) Bသို့မဟုတ် C horizon ၏အနီရောင်သန်းသော (သို့မဟုတ်) အဝါရောင်သန်းသော အကြွင်းအကျန်များ (၂) သစ်မြစ်ပြွန်များ (သို့မဟုတ်) bioturbation ပုံများ (၃) prismatic (သို့မဟုတ်) အခြားမြေဆီလွှာနေထားများ (၄) clay အကာများနှင့် ခေါင်းပေါက်များနှင့် အက်ကြောင်းများထဲရှိ ကာဗွန်နိတ်၊ ဝေါတန်၊ Opal ၊ သံအောက်ဆိုဒ်နှင့် မင်းဂနိစ်အောက် ဆိုဒ်တွဲဆက်ပစ္စည်းများ (၅) သတ်ရှိပစ္စည်းများနှင့်တွဲဆက်၍ သံနှင့် မင်းဂနိစ်အောက်ဆိုဒ်များဖြင့် တွဲဆက်ထားသည့် ကြွပ်ဆပ်သော clays (သို့မဟုတ်) sandy အနည်များ၏ ခံနိုင်ရည်ရှိသောအလွှာများနှင့် (၆) သစ်မြစ်ပြွန်တွေနှင့် မဲပြာရောင်ရင့် clays တို့သည် ထိုအရိပ်အယောင်များဖြစ်ကြသည်။

ပေါ်ထွက်လာသော အတိတ်မြေဆီလွှာတစ်ခုကို လက်ရှိ အသက်ငယ်သည့်အစုအပုံများက ဖုံးလွှမ်းနေသေးသောနေရာများအား ရှာဖွေခြင်းဖြင့် သက်သေပြနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၇ A)



ပုံ ၁၀. ၁၇ A အချို့အဝက်ပေါ်ထွက်လာသော အတိတ်မြေဆီလွှာ (A horizon က အနက်၊ B horizon ကမျဉ်းများ) B. မြေနုယပ်တစ်ခုပေါ်ရှိ ကျိုးပဲ့စားကြောင်းတစ်ခုက ကဲ့သို့အသက်ငယ်သော အစုအပုံက အချို့အဝက် ဖုံးအုပ်ထားသည့် အတိတ်မြေဆီလွှာ C. အတိတ် Mollisol (ခေါင်လိုက်မျဉ်းများ) ၏ အကြွင်းအကျန်တွေနှင့် ဖြစ်ထွန်းနေသော Spodosol D. colluvium တွေက ကြားညှပ်နေသော ဆင်ခြေလျှောပေါ်ရှိ လက်ရှိမြေဆီလွှာ အတွင်းသို့ ကူးပြောင်းသွားသည့်ထူထပ်သော မြေမြင့်အတိတ်မြေဆီလွှာ။

အတိတ်မြေဆီလွှာအကြွင်းအကျန်များသည် လက်ရှိရာသီဥတု နယ်ပယ်နှင့် မကိုက်ညီသော အခြေအနေကိုပြနေခြင်းနှင့် သစ်တော ဖုံးလွှမ်းမှု၏အောက်မှ Mollisols နှင့် မြက်ခင်းပြင်အောက်မှ Spodosols တို့ကဲ့သို့ စံနမူနာမကျလှသော သစ်တောသစ်ပင်များ၏ အောက်မှာရောက်နေခြင်းတို့ဖြင့် ၎င်းတို့ကိုသိရှိနိုင်သည်။ အတိတ်မြေဆီလွှာ အကြွင်းအကျန်များကို အချို့ကိစ္စများ၌ အသက်ငယ်သော အစုအပုံများက အပေါ်မှဖုံးနေသည့်နေရာအထိ လိုက်သွားနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၇ B) ၎င်းများအကြားမှာ လက်ရှိရာသီဥတုနှင့် သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှုနယ်ပယ်ကို ပေါ်ပြသည့် သိသိသာသာ ကွဲပြားခြင်းမရှိသော horizons များက ထပ်နေတတ်သည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၇ C) အချို့မှာ ၎င်းတို့၏ မူလမြေပြင်ပုံသဏ္ဌာန်များအား အချို့အဝက် တိုက်စားခံရ၍ ၎င်းတို့သည် အသက်ငယ်သည့် အစုအပုံများနှင့် ကပ်လျက် တည်ရှိသောကြောင့် သိရှိနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၇ D)

အတိတ်မြေဆီလွှာ၏ ထရစေဒအဓိပ္ပါယ်ကို ၎င်း၏အထူနှင့် ၎င်း၏ horizons များ၏ သဘောသဘာဝအား မြေဆီလွှာဖြစ်ပေါ်သော လက်ရှိအချက် အလက်များနှင့် နှိုင်းယှဉ်၍ဆုံးဖြတ်သည်။ အများအားဖြင့် ကောင်းစွာ ဖြစ်ထွန်း၍ ကျယ်ပြန့်သော အတိတ်မြေဆီလွှာသည် ဒေသအကျယ်ကြီးတစ်ခုကို ညွှန်ပြနေသောကြောင့် ပို၍ချသည့်ကာလများမှာ၏ ကျောက်လွှာများအား ခွဲတုတ်ရာမှာ အသုံးပြုနိုင်သည်။ ၎င်းဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည့် အငယ်ဆုံးထရစေဒယှုနစ်နှင့် ၎င်း၏အပေါ်မှ အသက်ကြီးဆုံးယူနစ်ကိုမှတ်သား၍ ထိုမြေဆီလွှာတစ်ခုအားအုဒ်စေဒအရသက်တမ်း သတ်မှတ်နိုင်သည်။ အထူးတန်ဘိုးရှိသော အတိတ်မြေဆီလွှာများမှာ ၎င်းတို့ နစ်မြုပ်ခံရသည့်နေရာများ၌ ကောင်းစွာဖြစ်ပေါ်၍နှင့် ၎င်းတို့တဆက်တစပ်တည်း ပေါ်ထွက်ခဲ့သည့်နေရာများရှိ မြေဆီလွှာများဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၇ B) ဤမြေဆီလွှာများသည် အပြည့်အဝအခြေအနေများ၏ကာလများအတွင်း၌ လုံးဝနီးပါး ဖြစ်ပေါ်ကြသဖြင့် Quaternary သံသရာအတွင်းရှိ ပိုနွေး (သို့မဟုတ်) ပိုစိုစွတ်သော အတိတ်ရာသီဥတုကာလများကို ကိုယ်စားပြုနေကြသည်။ ထို အကြောင်းကြောင့် ၎င်းတို့သည် ဒေသအချင်းချင်းအကြား ဆက်စပ်နှိုင်းယှဉ်ရာ၌ အဘိုးတန်ကြသည်။

အခန်း (၁၁)

ထရေဗေဒဖြတ်ပိုင်းများ

၁၁-၁ ရှေးဦးအဆင့်များ

ထရေဗေဒကျောက်လွှာအစီအစဉ်များကို စိမ့်ကိန်းအမျိုးမျိုး၌ တိုင်းတာ၍ ဖော်ပြကြပြီး အများအားဖြင့် ကော်လံဖြတ်ပိုင်းများ columnar sectins (သို့မဟုတ်) အသေးစိတ် logs များဖြင့် တင်ပြကြသည်။ ဤတိုင်းတာမှုများသည် (၁) မြေပုံထုတ်သော ယူနစ်များ၏တိကျသောအထူများကိုရရှိရန် (၂)ယူနစ်များထဲရှိ ကျောက်များ၏ အစီအစဉ်အလိုက်ဖော်ပြချက်အပြည့်အစုံများကို မှတ်တမ်းတင်ရန်နှင့် (၃) ရုပ်ကြွင်းများနှင့်ကျောက်နမူနာများ၏ ထရေဗေဒတည်နေရာများကို အတိအကျရရှိရန်စသော အခြေခံ ရည်ရွယ်ချက်သုံးခုရှိသည်။

မြေပုံရေးဆွဲသောစီမံကိန်းတစ်ခုအတွင်း၌ ကောင်းစွာပေါ်ထွက်နေသော ဖြတ်ပိုင်းများအားရံဖန် ရံခါတိုင်းတာရာတွင် အလားတူကျောက်များက ကောင်းစွာ ပေါ်ထွက်ခြင်းမရှိ (သို့မဟုတ်) ပြတ်ရွေ့များကြောင့် ကျိုးပြတ်နေသည့်နေရာများမှာ ထရေဗေဒတည်နေရာများကို နေရာတကျသိရှိရန် ဖြစ်သည်။ ထရေဗေဒတိုင်းတာမှုများသည် အထူများ (သို့မဟုတ်) ကျောက်အမျိုးအစားများ၏ ဒေသလုံးဆိုင်ရာ အပြောင်းအလဲများကို ရှာဖွေရန်၊ မြေပြင်မြေပုံရေးဆွဲခြင်းအား တွင်းများ၏ မြေအောက် logs များနှင့်ဆက်သွယ်ရန်နှင့် formations အသစ်များ၏ စံပြု တည်နေရာများ type sections များကိုဖော်ပြရန်စသော သီးသန့် ရည်ရွယ်ချက်တွေ ရှိကြသည်။ (အခန်း ၅-၃) အနည်ကျကျောက်လွှာ၊ အစီအစဉ်များထဲ၌ ၎င်းတို့၏ သုံးစွဲခြင်းအပြင် ထရေဗေဒဖြတ်ပိုင်းများကို မီးတောင်ကျောက်လွှာ အစီအစဉ်များ အတွက်၊ အသွင်ပြောင်းကျောက်များအတွက်နှင့် လွှာထပ်နေကြသော တိုးဆင် ကျောက်စိုင် plutons များအတွက် စုစည်းနိုင်ကြသည်။

အသေးစိတ် ထရေဗေဒတိုင်းတာခြင်းများနှင့် ဖော်ပြခြင်းများသည် အချိန်နှင့် ကြိုးပမ်းချက်တွေ အများကြီးလိုအပ်သောကြောင့် သေသေချာချာပြင်ဆင်ထားရန် လိုသည်။ အောက်ပါရှေးဦးအဆင့်များသည် ထရေဗေဒတိုင်းတာမှုများ၌ အဓိက

ပါသော ကွင်းဆင်းစီမံကိန်းများအတွက် တင်ပြထားခြင်းဖြစ်သည်။ တိုင်းတာမှုများအရင် ကျယ်ပြန့်သော မြေပုံရေးဆွဲခြင်းတိစ္စများ၌ ဤအဆင့်များ၏အများစုကို လုပ်ဆောင်ကြရသည်။

၁။ ကျောက်ယုနစ်များအား သုတေသနပြုလုပ်ခြင်းသည် စီမံကိန်း၏ ရည်ရွယ်ချက်ကို နိုင်မာစေပြီး ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းအတွင်း၌ စစ်ဆေးကြည့်ရှုရမည့် သွင်ပြင်များကို ညွှန်ပြနေမည်။ လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်များ၊ အခြားယုနစ်များသို့ ပြောင်းလဲခြင်းနှင့် အနီးအနားဒေသများ၌ သတ်တမ်းရှာထားသောနမူနာများ၏ တည်နေရာများကဲ့သို့ ကျယ်ပြန့်သည့်နေထားဆိုင်ရာ ဆက်ဆံမှုများနှင့် ဒေသတစ်ခုလုံး၌ အထူးအပြောင်းအလဲများကို စုစည်းနိုင်ရန် ဘူမိဗေဒမြေပုံ ရေးဆွဲခြင်းအား ပြန်လည်ဆန်းစစ်ရသည်။ ယုနစ်များအား တစ်နေရာရာတွင် လေ့လာခဲ့ဘူးသည့် ဘူမိဗေဒပညာရှင်များနှင့်လည်းဆွေးနွေးရမည်။

၂။ တည်နေရာများရွေးချယ်ခြင်း - စံအားဖြင့် ဖြတ်ပိုင်းတစ်ခုစီသည် (၁) ကောင်းစွာပေါ်ထွက်ရမည်။ (၂) အရွယ်အစားကျဉ်းသောနေရာတစ်ခု၌ တိုင်းတာနိုင်ရမည်။ (အမှန်တကယ် ယာရပေဒကော်လံ တစ်ခုနီးပါးရရှိရမည်။) နှင့် (၃) မဖြေရှင်းနိုင်သည့် ပြတ်ရွေ့ခြင်းများ (သို့မဟုတ်) အခြားပုံပျက်ခြင်းများဖြင့် နှောင့်ယှက်ခံထားရခြင်းမရှိရ။ ဤလိုအပ်ချက်များကို အမိကအားဖြင့် ရွေ့မြေကွင်းဆင်းစဉ်အတွင်း၌ အကဲဖြတ်ရသော်လည်း ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများ၊ ဘူမိဗေဒမြေပုံများ၊ မြေမျက်နှာပြင်မြေပုံများနှင့် မြေဆီလွှာမြေပုံများကို လေ့လာမှုက ရွေးချယ်ရာ၌ အောင်မြင်သွားအောင် ကူညီသည်။ ကားလမ်းများနှင့် မီးရထားလမ်း ဖြတ်သွားသည့်နေရာများ၊ ဆည်မြောင်းများနှင့် ချောင်းလမ်းကြောင်းများက မကြာခဏ တဆက်တစပ်တည်းအရှိဆုံး ပေါ်ထွက်ပိုင်းများကို ပေးသော်လည်း ၄င်းတို့က ဒေါင့်နိမ့်များရှိသည့် ကျောက်လွှာများကို ဖြတ်သွားခဲ့လျှင် အားတိုက်အမေးကြီးထိ လေ့လာဘို့လိုသည်။ အင်္ဂါတွေက ဒေါင့်နိမ့်တွေဖြစ်ကြလျှင် တောင်ကျချောင်းတွေ ပွတ်စားထားသည့် မတ်စောက်သောတောင်ကြားနံရံတွေက အကောင်းဆုံးနေရာတွေဖြစ်နိုင်သည်။

၃။ ရွှေ့ပြောင်းလုပ်ငန်းသည် စီမံကိန်းချဲ့ရာ၌ အရေးကြီးဆုံးအဆင့်တစ်ခုဖြစ်သည်။ (အခန်း၁၀-၄) မြေပိုင်များနှင့် ဥာဏနေပုဂ္ဂိုလ်များအား ခရီးလမ်းပန်းနှင့် ခွင့်ပြုချက်အတွက် မေးမြန်းနိုင်ပြီး ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏ တည်နေရာများနှင့် ဒေသရှိတွင်းများနှင့် သွားလာရန်ခက်ခဲသော မိုင်းလုပ်ငန်းများ၏ အသိုးတန်သတင်းအချက်အလက်တွေလည်း ရရှိနိုင်သည်။ အကောင်းဆုံးတည်နေရာများအား စစ်ဆေးကြည့်ရှု၍ ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွေက ဟိုနေရာသည်နေရာ ဖြစ်နေလျှင် ဖြတ်ပိုင်းအပြည့်အစုံတစ်ခုကို တစ်စစီပြန်လည်တည်ဆောက်နိုင်ခြင်း ရှိ-မရှိအား တိုင်းတာမှုအတွက်ဖြစ်နိုင်သည့်လမ်းကြောင်းများအားသွားလာ၍ကြည့်ရှုရမည်။(အခန်း ၁၁-၂) ဖြတ်ပိုင်းများအပေါ်၌ သက်ရောက်ခဲ့သော ပြေပြိုမှုများ၊ ပြတ်ရွေ့များနှင့် လွှာတွန့်များကို ဖြေရှင်းနိုင်ခြင်းရှိ-မရှိကို ဆုံးဖြတ်ရန်လေ့လာရမည်။ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ၏ ခပ်စိပ်စိပ် ပေါ်ထွက်ပိုင်းများအား ၎င်း၏ဘေးတိုက်တစ်မျိုးတည်း တစ်စားတည်း ဖြစ်မှုကိုစမ်းသပ်ရန် နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ရမည်။ ဝတ္ထုပစ္စည်းများသည် အကူရှုပ်ကြွင်း (သို့မဟုတ်) ကျောက်ပညာဆိုင်ရာလေ့လာမှုအတွက် လတ်ဆတ်မှုရှိ-မရှိ သိရှိရန် နမူနာခဲများကို ကောက်ယူရမည်။ (အခန်း ၃-၇ နှင့် ၃-၈) တယ်လီစကုပ်ဖြင့်တိုင်းတာသောကန္ဒိယာများကို အသုံးပြုမည်ဆိုလျှင် ဒေသ၏ ထင်လင်းဖြစ်မှုကို သတိပြုရမည်။

၄။ ထရစေ့စတိုင်းတာခြင်း၏တိကျမှုသည် လေ့လာမှုတစ်ခု၏ တွဲပြားသော ရှုဒေါင့်နှစ်ခုမှ ပေါ်ပေါက်သည်။ ပထမတစ်ခုသည် အသုံးပြုသော တိုင်းတာနည်းများ၏ တန်ဖိုးဆိုင်ရာတိကျမှုဖြစ်သည်။ (အခန်း၁၁-၄ မှ ၁၁-၈) ဒုတိယမှာ ကျောက်များကို မည်သည့် အသေးစိတ်ထိ ခွဲခြား၍ တိုင်းတာ၍ဖော်ပြခြင်း ဖြစ်သည်။ (အခန်း ၁၁-၂) ရရှိသော အချိန်နှင့်ငွေကြေးက တိကျမှု၏ရှုဒေါင့်နှစ်မျိုးလုံးအပေါ်၌ သက်ရောက်မှုရှိသည်။ ဖြင်ဆင်မည့် ထရစေ့စကော်လံ၏ စကေးကလည်း ၎င်းတို့အပေါ်၌ သက်ရောက်မှုရှိ သည်။ (အခန်း ၁၁- ၉)

၅။ ကွင်းအတွက်ပြင်ဆင်ခြင်းများ - ကွင်းဆင်းရာ၌ ရိုးရိုးအသုံးပြုမည့် ကရိယာများနှင့် အထောက်အပံ့များစုဆောင်းခြင်းအပြင် ထူးခြား တိုင်းတာမှုသည် မြေတိုင်းကရိယာများ (အခန်း ၁၁-၄ မှ ၁၁-၈)၊ နမူနာကောက်ယူသော တူးကရိယာများ (mattock ပေါက်တူး၊ ဂေါ်ပြား sledge,ကျောက်တူးကရိယာ ကို့မဟုတ် crowbar ဆော်ပလော်) နှင့်ကျောက်ဖျက်စွာများအားခြစ်ဆွဲသော (သို့မဟုတ်) ဆေးကြောသောကရိယာများလို အပ်သည်။ ကွင်းဆင်းစာရွက်များ (သို့မဟုတ်) မှတ်တမ်းစာအုပ်များကို ကျောက်ပေါ်ပြချက်များစနစ်တကျ ရှိရန် ကြိုတင်၍ ပုံစံများရေးဆွဲထားရမည်။

<u>၁၀-၂ မြစ်ဝှိုင်းတစ်ခုအား ထပ်ခွဲခြင်းနှင့် ပေါ်ပြခြင်း</u>

မြစ်ဝှိုင်းတစ်ခု၏ပေါ်ပြချက်များကို အများအားဖြင့် အောက်ပါ အစီအစဉ်အတိုင်း လုပ်ဆောင်ရသည်။ (၁) formations (သို့မဟုတ်) members များအကြား ရှိ contacts များ၏တည်နေရာနှင့် လေ့လာချက် (၂) ၎င်းတရားဝင် ယူနစ်များအား ပေါ်ပြသည့်တရားမဝင် informal ယူနစ်များသို့ ထပ်ခွဲခြင်းများ (၃) ၎င်းယူနစ်များ၏ များစွာသောကြိုးပမ်းတိုင်းတာချက်များနှင့်ပေါ်ပြချက်များ (၄) မြစ်ဝှိုင်းတစ်ခုလုံး၏ စနစ်တကျတိုင်းတာချက်များနှင့် ပေါ်ပြချက်များနှင့် (၅) လိုအပ်သကဲ့သို့ မြစ်ဝှိုင်း၏ အစိတ်အပိုင်းများ၏ ပြန်လည်စစ်ဆေးချက်များ ဖြစ်ကြသည်။

မြစ်ဝှိုင်းထဲရှိ formations (သို့မဟုတ်) members များတစ်နေရာရာရှိ တူညီသောယူနစ်များနှင့် ဆက်စပ်နိုင်ခြင်း correlation ၏ နည်းလမ်း တစ်ခုပေးသည်။ ၎င်းတို့၏ contacts များသည် မြစ်ဝှိုင်း၏မျဉ်း၌ အတိအကျ နေရာချထားသင့်ပြီး မြစ်ဝှိုင်းတစ်ဘက်စီ၌ အနည်းဆုံးမီတာရာပေါင်း များစွာထိ လေ့လာသင့်သည်။ contacts များသည်ဖေသရှိယာခင်မြေပုံ ထုတ်ထားခြင်းနှင့် ထုတ်ဝေပြီးသော ပေါ်ပြချက်များအပေါ်၌ အခြေခံသည်။ (အခန်း ၅-၃) နေရာနိုင်နိုင်မာမာ ချထားနိုင်ခြင်းမရှိသည့် contact တစ်ခုကို တစ်ဝှိုတစ်ခုသော တိုင်းတာသည့် အပိုင်းအခြားအတွင်း၌ ပေါ်ပြရသည်။

တိုင်းတာရာ၌အသုံးပြုသော ထပ်ခွဲခြင်းများသည် မြေပုံချက်များ၏ အစိတ်အပိုင်းများကို တစ်ခုတည်းပေါင်းစပ်ရာ၌၊ ကော်လံမြေတ်ပိုင်းတစ်ခု ဖြင့်ဆင်ရာ၌နှင့် ဖြတ်ပိုင်းအားကောက်ချက်ဆွဲရာ၌ အဘိုးတန်မည့်ကျောက်များ၏ ရှပ်လက္ခဏာအရောင်ရှားသော ကုပ်စုဖွဲ့ခြင်းဖြစ်သည်။ အခြားဘူမိဗေဒပညာရှင်များက ဤယူနစ်များအားအသုံးပြု၍ ကွင်းထဲရှိကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ၏ တမ်းစုံတစ်ခုသောအစိတ်အပိုင်းများကို နေရာချထားသည်။ စံထရေဗေဒယူနစ်များသည် ဖြစ်ပေါ်မှုဆိုင်ရာ အဓိပ္ပါယ်ရှိသော ကျောက်ပိုင်းဆိုင်ရာဂုဏ်လက္ခဏာများအပေါ်၌ အခြေခံပြီး ပို၍လက်တွေ့ကျသည့် အကြောင်းအရာမှာ ပေါ်ထွက်ပိုင်း၏ အတိုင်းအတာ၊ ဆင်ခြေလျှော၏မတ်စောက်မှု၊ ကျောက်လွှာများ၏အထူများ၊ သစ်တောဖုံးလွှမ်းမှုအမျိုးအစားများနှင့် ကျောက်နှင့်မြေဆီလွှာတို့၏ အရောင်များကဲ့သို့ ထင်ရှားသည့်မြေပေါ်ဂုဏ်အင်္ဂါများကို အခြေခံသည်။ ယူနစ်သည် ရှပ်လက္ခဏာအရောင်ရှားရာ၌ အထူးသည် အရေးပါသောဂုဏ်လက္ခဏာတစ်ခုမဟုတ်။ ဥပမာ- အနည်ကျကျောက်လွှာအစီအစဉ်တစ်ခုထဲရှိ tuff ကျောက်လွှာခပ်ပါးပါးသည် အဘိုးတန်သော ယူနစ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ လွှာမြှင့်စဉ်ဆက်ပြတ်များသည် အသေးစားဖြစ်သော်လည်း ၎င်းတို့ကို ယူနစ်များအကြားရှိ contacts များအဖြစ် အသုံးပြုနိုင်သည်။

ဖြတ်ပိုင်း၏ အစိတ်အပိုင်း၏ စမ်းသပ်မြေပုံချက်နှင့် တိုင်းတာချက်များသည် ရရှိသောအချိန်ကာလနှင့် စီမံကိန်း၏ရည်ရွယ်ချက်အတွက် လုပ်ငန်းများကို ချိန်ဆရာ၌ အသုံးပြုသည်။ ယခင်ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းများအတွင်း၌ ကျောက်တွေအကြောင်း သိထားပြီးပြီဆိုလျှင် ဤစမ်းသပ်ချိန်ဆမှုတွေမလိုအပ်။

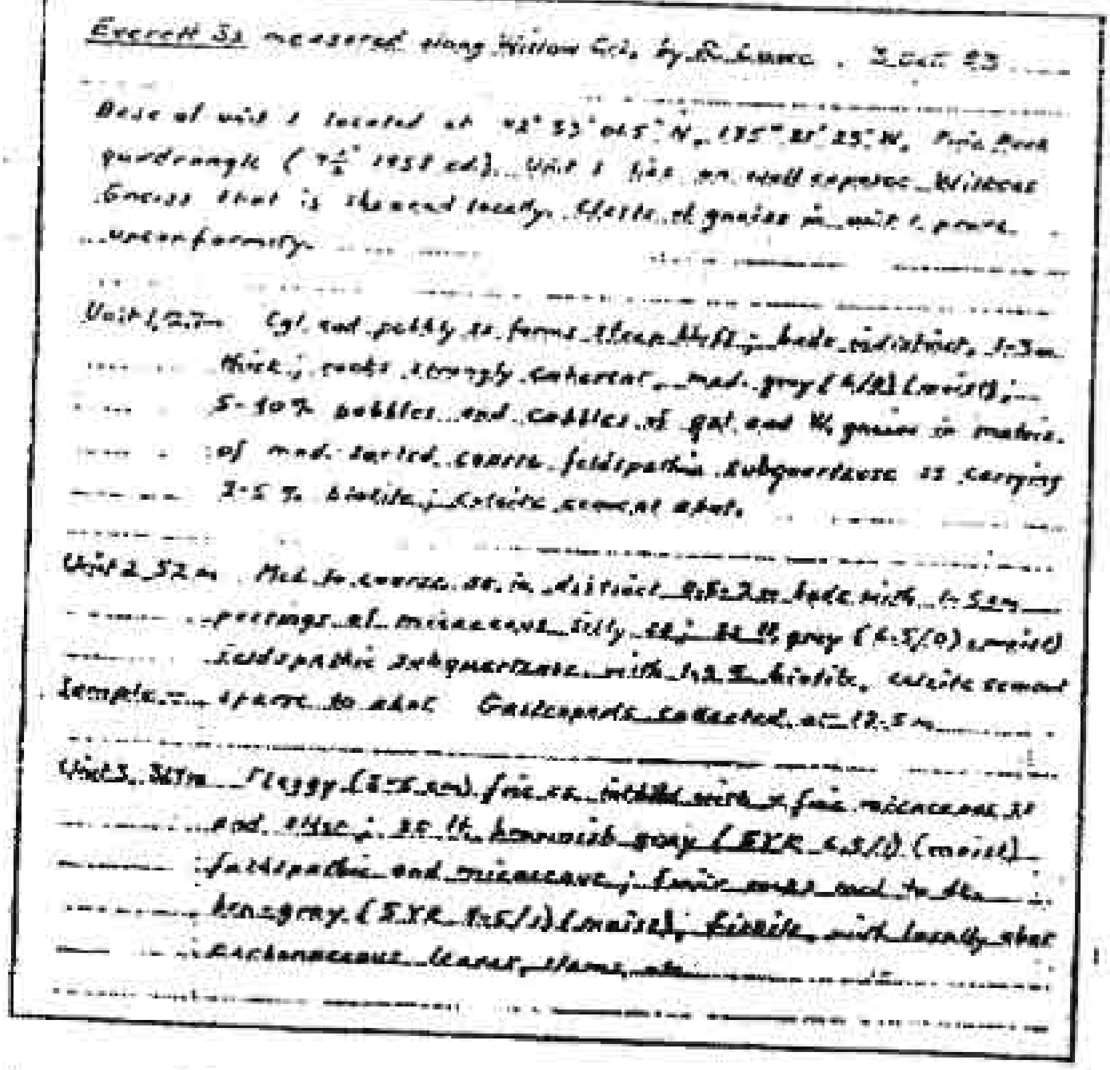
ပို့ချမှုအစီအစဉ်အတိုင်း ကျောက်လွှာအစီအစဉ်အားမြင်တွေ့ရန် ဖြတ်ပိုင်းအထက်ဘက်သို့ ရွေ့တိုးသွားခြင်းဖြင့် ဖြတ်ပိုင်းအပြည့်အစုံ၏ စနစ်တကျ တိုင်းတာချက်နှင့် မြေပုံခြင်းများကို အကောင်းဆုံးလုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ ရံဖန်ရံခါ ထိုးကျစေခံလိုက်ရသော(သို့မဟုတ်) ပျောက်ဆုံးနေသောမျက်နှာပြင်များနှင့် ဖြတ်ပိုင်းများ၏ (သို့မဟုတ်)ပို့ချမှုတစ်ပတ်လည်သံသရာများပါသည့်ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များအတွက်

ဤကဲ့သို့ချဉ်းကပ်မှုက အထူးအရေးကြီးသည်။ အထူးသဖြင့် အကယ်၍ ကိုင်းတာခြင်းက အချိန်ကန့်သတ်မှုတွေရှိလျှင် ဆင်ခြေလျှောအထက်ဘက်သို့ လမ်းလျှောက်ခြင်းက ပေါ်ထွက်ပိုင်းများကို အများအားဖြင့် တွေ့ရှိရန်နှင့် စစ်ဆေးရန် အလွယ်ဆုံးဖြစ်သည်။ မည်ကဲ့သို့ဖြစ်စေ ချဉ်းကပ်ပုံ၊ လေ့လာပုံ နှင့် တိကျပုံတို့၏ ဦး ပါရှိ အားလုံးတို့သည် ကိုင်းတာစဉ်အတွင်း၌ ဖြစ်နိုင်လျှင်ကာသမတ်တည်း ရှိသင့်သည်။

ကိုင်းတာမှုတွေကောင်းကောင်းလုပ်ဆောင်ပြီးသည့်နောက် အရေးကြီးသော သွင်ပြင်များနှင့် ဆက်စပ်မှုများကို သိရှိလာလျှင် ဖြတ်ပိုင်း၏ အပိုင်းများအား ပြန်လည်လေ့လာခြင်းနှင့် ပြန်လည်ကောက်ယူခြင်းများ လိုအပ်သည်။ ဖြတ်ပိုင်းများ၊ ရှုပ်ထွေးခဲ့ခြားမှုများ (သို့မဟုတ်) မသေချာမှုအချက်အလက်တွေကို စစ်ဆေးပြီးသော အခါ၌လည်း ဖြတ်ပိုင်းကိုထပ်မံလေ့လာရမည်။ stations များကို နိုင်နိုင်မာမာ မှတ်သားထားခဲ့လျှင် (သို့မဟုတ်) ယူနစ်များက ကျောက်ပိုင်းဆိုင်ရာ ထင်ရှားပြီး ၎င်းတို့အား ပထမကတည်းက သေချာစွာနှင့် ပြည့်စုံစွာ ဖော်ပြထားခဲ့လျှင် ဖြတ်ပိုင်း၏ အစိတ်အပိုင်းများကို ပြန်လည် ရှာဖွေရန်ပြဿနာမရှိ။

လေ့လာမှုတွေ ဆက်လက်လုပ်ဆောင်နေသောအခါ ကိုင်းတာသော ယူနစ်တစ်ခုစီအတွက် ဖော်ပြချက်တွေစုပုံလာသည်။ အချိန်ရလာလောက် ၎င်းတို့သည် ပြည့်စုံနိုင်သမျှပြည့်စုံရမည်ဖြစ်သော်လည်း ၎င်းတို့ကို အများအားဖြင့် ကြေးနန်းစာကဲ့သို့ အတိုချုပ်နှင့် အတိုကောက်သင်္ကေတများကိုအသုံးပြု၍ မှတ်တမ်းတင်ကြသည်။ ၎င်းတို့ကို အများအားဖြင့် ကိုင်းတာသောယူနစ်အားတည်ဆောက်ထားသည့် ကျောက် (သို့မဟုတ်) ကျောက်များ၏ အမည်ဖြင့် ပေါင်း၍ စီမံကိန်းနှင့် ဖော်ပြသည့် တစ်စုံတစ်ခုသောအမျိုးအစားနှင့်သင့်တော်သည့် စနစ်တကျ အစီအစဉ်ထဲရှိ အချက်အလက်များက နောက်မှလာသည်။ ပုံ ၁၁.၁ ရှိ အစီအစဉ်သည် အနည်ကျကျောက်လွှာအစီအစဉ်တစ်ခု၏ယေဘုယျလေ့လာမှုအတွက် သင့်တော်ပြီး အခန်း(၃-၃) ၌ နှင့် အခန်း ၉၊ ၁၀၊ ၁၃၊ ၁၄၊ ၁၅ တို့၌ ဖော်ပြထားသော ဂုဏ်လက္ခဏာများက အချက်အလက်များအတွက် နောက်ထပ်အကြောင်းအရာတွေ ဖြစ်ကြသည်။ ယူနစ်များကိုနောင်၌နှိုင်းယှဉ်ဖို့နှင့် formation ဖော်ပြချက် အားလုံးကို

တစ်မှတည်းပေါင်းစည်းနိုင်ဘို့ လိုအပ်သဖြင့် အစီအစဉ်တသမတ်တည်းဖြစ်ရန် အရေးကြီးသည်။ ယူနစ်တွေအများကြီးကို အချိန်တိုတိုအတွင်း၌ တိုင်းတာရလျှင် (သို့မဟုတ်) အချက်အလက်များကို ကွန်ပြူတာထဲသို့ ထည့်သွင်းရမည်ဆိုလျှင် ထပ်မံစစ်ဆေးရေးသားသော စာရွက်များပြုလုပ်ပြီး မိတ္တူကူးထားလျှင်ကောင်းသည်။ (ပုံ ၁၁. ၂)



ပုံ ၁၁. ၁၈ တိုင်းတာသော formation တစ်ခု၏အသေးစိတ်ဖေါ်ပြချက်တစ်ခုမှ ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းများ

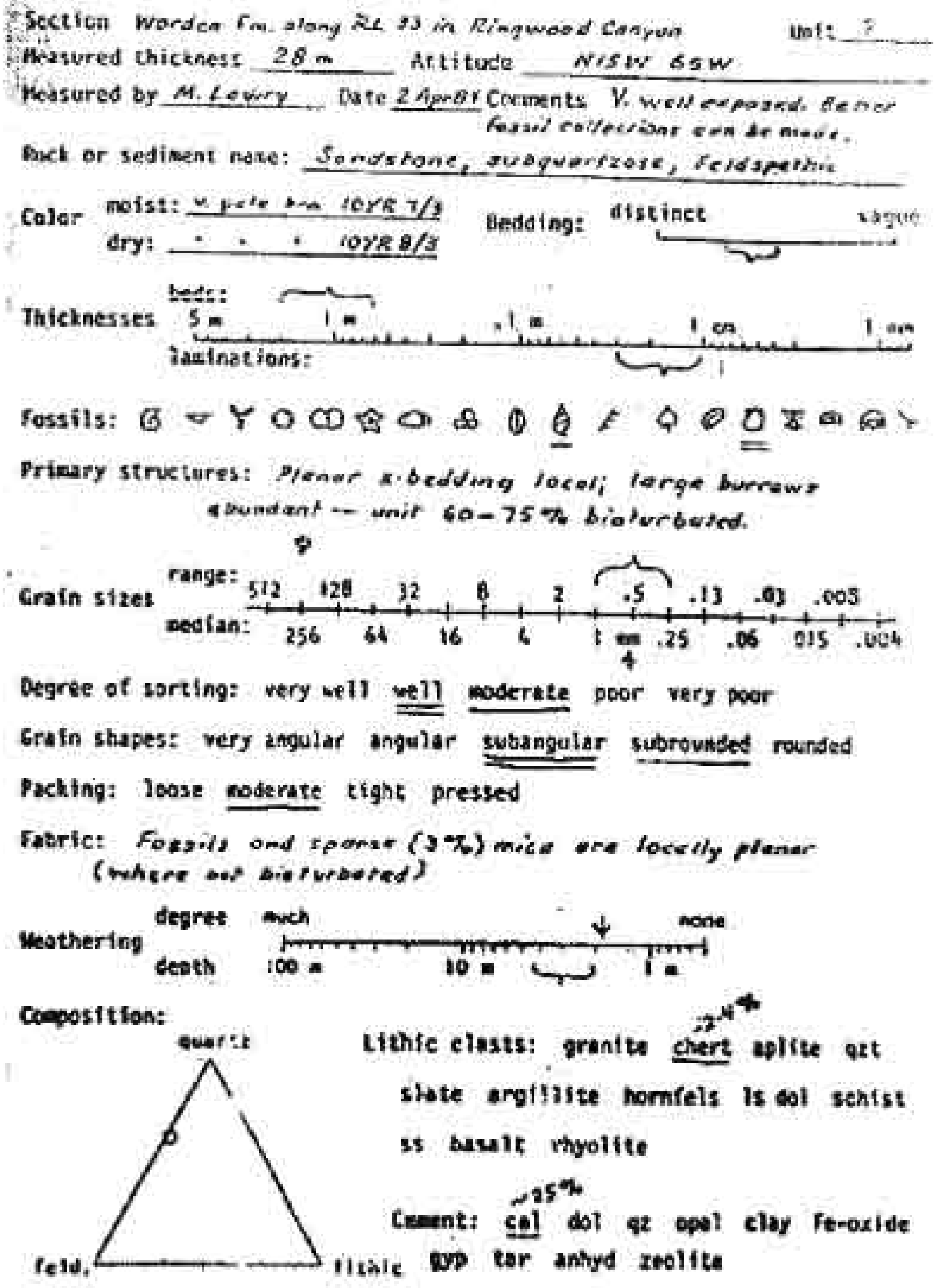
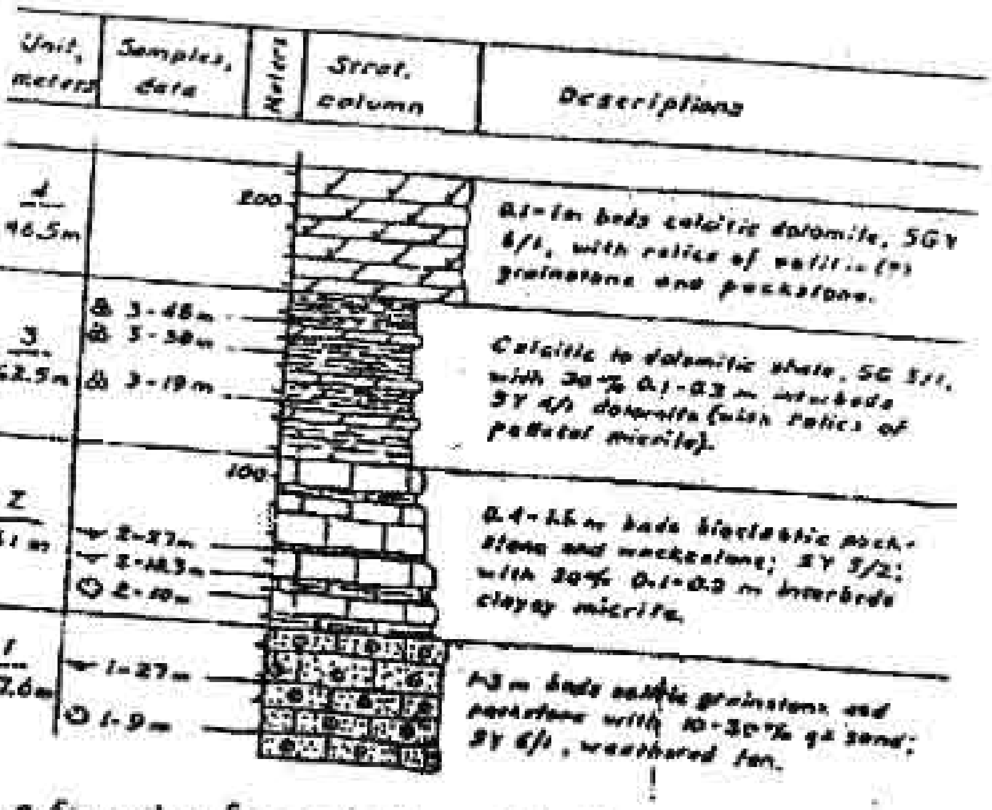

Section *Wordon Fm. along Rt. 33 in Ringwood Canyon* Unit: *7*
Measured thickness *28 m* Attitude *N15W 65W*
Measured by *M. Lowry* Date *2 Apr 81* Comments *V. well exposed. Better fossil collections can be made.*
Rock or sediment name: *Sandstone, subquartzose, feldspathic*
Color moist: *v. pale brn 10YR 7/3* dry: *" " " 10YR 8/3* Bedding: distinct — vague
Thicknesses beds: 5 m 1 m .1 m 1 cm 1 mm laminations:
Fossils:
Primary structures: *Planar x-bedding local; large burrows abundant -- unit 60-75% bioturbated.*
Grain sizes range: 512 128 32 8 2 .5 .13 .03 .005 median: 256 64 16 4 1 mm .25 .06 .015 .004
Degree of sorting: very well well moderate poor very poor
Grain shapes: very angular angular subangular subrounded rounded
Packing: loose moderate tight pressed
Fabric: *Fossils and sparse (3%) mica are locally planar (where not bioturbated)*
Weathering degree much none depth 100 m 10 m 1 m
Composition: quartz feld. lithic
Lithic clasts: granite chert *2-4%* aplite qzt slate argillite hornfels ls dol schist ss basalt rhyolite
Cement: cal *~25%* dol qz opal clay fe-oxide gyp tar anhyd zeolite

Fig. 11-2. Check sheet for describing measured stratigraphic units, with slant-lettering, brackets, arrows, and underlines showing data recorded for a specific case.

ပုံ ၁၁. ၂။ တစ်စုံတစ်ခုသော တိုင်းရင်းကျောက်ဆက်စုအတွက် မှတ်တမ်းတင်သည့် အကြောင်းအချက်တွေကိုပြသော စာလုံးစောင်းများ၊ ထွင်းပိတ်များ၊ မြှားများနှင့် အောက်ခြေမျဉ်းတားခြင်းများဖြင့် တိုင်းတာခဲ့သော ကရိယာဒေတာများအား ပေါ်ပြ ရန်အတွက် ပြန်လည်စစ်ဆေး ရေးသားသည့်စာရွက်

အချက်အလက်များမှ ကော်လံဖြတ်ပိုင်းတစ်ခုကို ဖြင့်ဆင်ရမည်ဆိုလျှင် ပုံသဏ္ဍာန်များ ကျောက်လွှာများ၏နှိုင်းယှဉ်အထူများနှင့် ၎င်းတို့၏ မူလဖြစ်နေပုံများကို ချယ်မှုန်းသော ရုပ်ပုံ graphic log ဆိုလျှင်ပိုကောင်းသည်။ (ပုံ ၁၁. ၁၃)



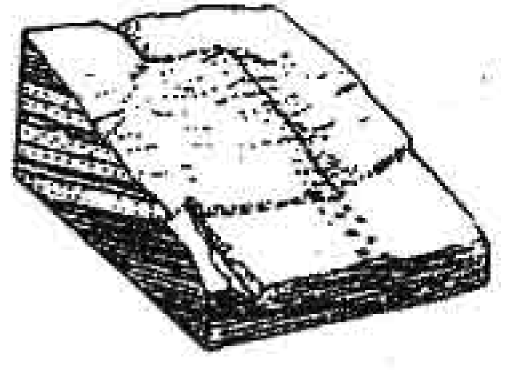
ပုံ ၁၁. ၃ formation ၏အောက်ခြေမှ အပေါ်ဘက်သို့ တည်ဆောက်ထားသော graphic log တစ်ခု၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုနှင့် ဆေတူ ယှဉ်ပေါ်ပြချက်များ

log ရေးဆွဲခြင်းဖြင့် တစ်ပုံတစ်ယောက်အား အရေးပါသောသွင်ပြင်များကို စနစ်တကျ ကြည့်စေရန်နှင့် ၎င်းတို့အား စနစ်တကျ ယေဘုယျဖြစ်စေရန် တွန်းအား ပေးသည်။ log သည် နောက်ဆုံးကော်လံဖြတ်ပိုင်းရေးဆွဲရန်အတွက် အသေးစိတ် အခြေခံများကိုလည်း ပေးသည်။

တစ်စုံတစ်ခုသောအတိုင်းအတာများဖြင့် မှတ်တမ်းများထဲ၌ နမူနာခဲ နေရာများအား မှတ်တမ်းတင်၍ စကေးအရ graphic log ပေါ်မှာတင်သည်။ ခါတ်ခွဲစမ်းသပ် (သို့မဟုတ်) ဗီဝတာရဗေဒအရ အသုံးပြုမည့်နမူနာခဲများကို ပေါ်ထွက်ပိုင်းပေါ်၌ ရှင်းရှင်းလင်းလင်းမှတ်သား (သို့မဟုတ်) နမူနာခဲနေရာ၌ တူတစ်ချောင်းနှင့်အတူ (သို့မဟုတ်) အခြားစကေးတစ်ခုနှင့်အတူ ဓါတ်ပုံရိုက်ယူ ရမည်။

၁၁.၃ ဖုံးအုပ်ထားသော ပုံပျက်နေသော (သို့မဟုတ်) ဘေးတိုက် အပြောင်း အလဲရှိသော ကျောက်ထပ်လွှာများ

ထရဗေဒကျောက်လွှာအစီအစဉ်တစ်ခု၏ တွဲကွာနေသော ပေါ်ထွက်ပိုင်း များအား တစ်စစီပြန်ဆက်ရန်အတွက် မူလလမ်းကြောင်းကိုဒေါင့်မှန်ဖြင့် ခွဲ၍ တိုင်းတာရသော offsets တွေ အများအားဖြင့် လိုအပ်သည်။ (ပုံ ၁၁. ၄)



ပုံ ၁၁. ၄။ ရေစားမြောင်းထဲနှင့် ကျောက်ကြားပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခု၏ တလျှောက်၌ တိုင်းတာသောလမ်းကြောင်းများ (မျဉ်းပြည့်အထူများ) နှင့် မူလ လမ်းကြောင်းမှ ဒေါင့်မှန်သွေဖည်၍ တိုင်းရသော offsets (မျဉ်းဆက်အထူများ)

စံနမူနာအားဖြင့် ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခု၏ ထရေစခေဆိုင်ရာ အပေါ်ပိုင်းအား အနီးအနားရှိ ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခု၏အောက်ပိုင်းနှင့် ဆက်သွယ်ပေးသည့် တစ်စုံ တစ်ခုသော ကျောက်လွှာ (သို့မဟုတ်) ကျောက်လွှာမျက်နှာပြင်တလျှောက်၌ လမ်းလျှောက်သွားခြင်းဖြင့် offset တစ်ခုကို လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ အပေါ်မှ ဖုံးအုပ်ထားသည့် ဒေသတစ်ခုကို ဖြတ်သန်း၍ လုပ်ဆောင်ရမည့်ကိစ္စများ၌ ရံဖန်ရံခါတွင် တစ်စုံ တစ်ခုသော ကျောက်လွှာ(သို့မဟုတ်) သိသြားထင်ရှားသည့် ကျောက်လွှာအစုလိုက်များသည် ပေါ်ထွက်ပိုင်းနှစ်ခုလုံးမှာ ခွဲခြားသိရှိနိုင်သည်။ ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်သော ဤတိုက်ရိုက်နည်းတွေမရှိလျှင် အခန်း (၅-၂) ရှိ ဒိုင်မတ် ကြောင်းနှင့် အဝိုက်တို့ကိုအသုံးပြု၍ နေရာများရှာခြင်း ခေါင်းစဉ်အောက်၌ ဖေါ်ပြထားသည့်အတိုင်း ကျောက်ထပ်လွှာများ၏ မျက်နှာအပြင်အားဖြင့် ဆက်သွဲသော မျဉ်းတလျှောက်တွင် လမ်းလျှောက်သွားခြင်းဖြင့် offset လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။

<u>အပေါ်မှဖုံးအုပ်ထားခြင်းများ</u> - သေချာစွာ ရွေးချယ်ထားသော်လည်း ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတစ်ကြောင်းသည် ပေါ်ထွက်ခြင်းမရှိသည့် အပိုင်းအခြားများကို ဖြတ်သန်းနေပြီး ဘေးတိုက်ယှဉ်၍လည်း ရွေ့ရှင်းနိုင်ခြင်းမရှိ ဖြစ်နေတတ်သည်။ အတွယ်၌ အပိုင်းအခြားတစ်ခုအား မြေဆီလွှာတစ်ခုတည်းကသာ ဖုံးအုပ်ထားလျှင် မြေဆီလွှာ ကျောက်သားဆင်၊ တွင်းတူးသောအကောင်များက အပေါ်သို့သယ်လာသည့် အတုံး အပဲ့များ၊ မြေဆီလွှာ၏အပေါ်ပိုင်းကို လတ်လျှည်းလွှန်တူးခြင်း (သို့မဟုတ်) ထွင်းတိမ် များတူးခြင်းတို့ဖြင့် ၎င်း၏ကျောက်အမျိုးအစားအား ခန့်မှန်းယူနိုင်သည်။ မြေပေါ် အစုအပုံများ ဖုံးလွှမ်းထားသည့် အပိုင်းအခြားများကို ဖြတ်ပိုင်း၏မသိရသော အစိတ်အပိုင်းများအဖြစ် မှတ်တမ်းတင်ရန်ဖြစ်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း ထူးထူး ခြားခြားဝေးကွာသော offsetsများ(သို့မဟုတ်) အနီးအနားဒေသများရှိ ကျောက်လွှာ အစီအစဉ်များ၏ အလားတူယေဘုယျ အပိုင်းအားလေ့လာခြင်းဖြင့် နာရီကို ခြေရှင်းနိုင်သည်။

ယူနစ်တစ်ခုလုံး၏ အထူရရန်အတွက် ဖုံးအုပ်ထားသော အပိုင်းအခြားများ ထဲရှိ ကျောက်ထပ်လွှာများ၏ ခန့်မှန်းခြေအထူကို ရှာဖွေရမည်ဖြစ်သည်၊ ဖုံးအုပ် ထားသော အပိုင်းအခြား၏ ထရပေဒအရ အထက်နှင့်အောက်မှာ ရှိကြသော ဝိုက်မတ်ကြောင်းများနှင့် အပိုင်းများကို အသုံးပြု၍ ထိုအပိုင်းအခြားများသည် ပေါ်ထွက်နေသကဲ့သို့ဖြင့် ဖုံးအုပ်ထားသည့်အပိုင်းအခြားအားတိုင်းတာရမည်။

<u>ပြတ်ရွေ့များ</u> သည် စံနမူနာအားဖြင့် ပေါ်ထွက်ခြင်းမရှိကြသဖြင့် ထရပေဒ ဖြတ်ပိုင်းများကို တိုင်းတာရာ၌ အဓိကပြဿနာတစ်ခုဖြစ်နေသည်။ အခန်း (၅-၄) ၌ ဖော်ပြချက်က ပေါ်ထွက်ခြင်းမရှိသည့် ပြတ်ရွေ့များကိုသိရှိစေရန် အထောက်အကူ ပြုသည်။ အထူးသဖြင့် တစ်စုံတစ်ခုသော ကျောက်လွှာများ (သို့မဟုတ်) အခြား နေထားများ (dikes veins စသည်) တို့အား ပေါ်ထွက်ခြင်းမရှိသည့်နယ်မြေ၏ ခပ်ဖြောင့်ဖြောင့် ခပ်ရှည်ရှည်အစိတ်အပိုင်းထိလိုက်သွားပြီး ၎င်းတို့သည် ထိုနေရာ ကိုကျော်ဖြတ်၍ အခြားတစ်ဘက်သို့ ရောက်ခြင်းရှိ-မရှိ ကြည့်ခြင်းဖြင့် ထိုနယ်မြေ အား စစ်ဆေးရမည်။

တိုင်းတာထားသောဖြတ်ပိုင်းသည် အများအားဖြင့် ပြတ်ရွေ့တစ်ခု၏ တစ်ဘက်မှ ထရပေဒယူနစ်တို့ အခြားတစ်ဘက်သို့ ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်သည့် အကောင်းဆုံးနည်းများဖြစ်ကြသည်။ ပြတ်ရွေ့များနှင့် ယူနစ်များအား မြေပုံရေးဆွဲ ပြီးသောအခါ အခန်း (၁၂-၅)၌ ဖော်ပြထားသော ဆက်စပ်မှုများသည် ပြတ်ရွေ့ထား သည့် ဖြတ်ပိုင်းတစ်ခု၏ အပိုင်းအစတွေအား ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်ရာ၌နှင့် တစ်စုံ တစ်ခုသော ပြတ်ရွေ့တလျှောက်တွင် ပျောက်ဆုံးနေသော (သို့မဟုတ်) ထပ်တာ ပေါ်ထွက်နေသော ထရပေဒအပိုင်းအခြားကို ရှာဖွေရာ၌ အထောက်အကူပြုသည်။

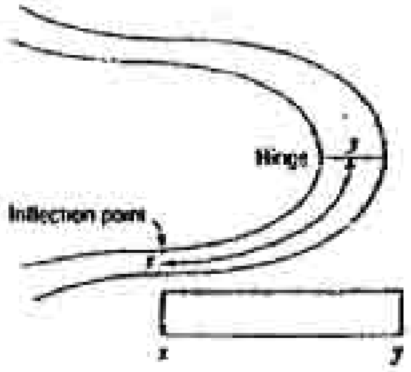
<u>ဒီမြိုဖြစ်ခြင်းများ</u> သည် အများအားဖြင့် ၎င်းတို့၏ ပုံသဏ္ဌာန်သွင်ပြင်၊ ရွေ့လာသော ထုအတွင်းရှိကျောက်လွှာ အနေအထားများ၏ အပြောင်းအလဲများ (သို့မဟုတ်) ကျောက်လွှာများ၏ နောက်ပြန်တိမ်းစောင်းမှုများ (အခန်း ၁၀-၇) တို့ဖြင့် သိရှိ နိုင်သည်။ ပေါ်ထွက်မှုညံ့ဖျင်းသည့်ကျောက်များ (သို့မဟုတ်) မြေပြင်အစုအပုံများ၏

ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များကို ထိုင်းတာရာ၌ ကြီးမားသော ပေါက်ထွက်ပိုင်းများ သည် တခါတရံလျှောဆင်းမှုများ၏ အစိတချောက်ကမ်းပါးအကြီးစားများ (သို့မဟုတ်) သေးတိုက်ပွက်ထွဲသော မျက်နှာပြင်တလျှောက်တွင် ဖြစ်ပေါ်သော ရေစီးကြောင်းများထဲမှာ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၀.၉ နှင့် ပုံ ၁၀.၁၀)

<u>လွှာတွန့်ခြင်း</u> သည် စံနမူနာပြုအများဆုံးအားဖြင့် လွှာတွန့်များ၏တောင်ပံ limbs များ၌ ကျောက်လပ်လွှာများပါးခြင်းနှင့် ခေါက်ရိုး hinge နေရာများ၌ ထူသွားခြင်း ကဲ့သို့ တွန့်ခေါက်သည့် ယူနစ်များ၏အထူများမှာ အများအားဖြင့် ပြောင်းလဲ ည်။ (ပုံ ၁၂.၁၂) ဤအကျိုးဆက်များသည် အများကထင်ထားသည်ထက် ပို၍ တွေ့ရနည်းသော ပြိုင်နေသည့် (concentric) လွှာတွန့်များ၌သာ မရှိကြ။ တောင်ပံပေါ်နှင့် ခေါက်ရိုးနေရာရှိ တစ်ပုံတစ်ခုသော ကျောက်ယူနစ်များအား ိုင်းတာခြင်းဖြင့် ဤအကျိုးဆက်ကို စစ်ဆေးနိုင်သည်။ ထိုသို့ မဖြစ်နိုင်လျှင် ပေါ်ထွက်ပိုင်းအရွယ်လွှာတွန့်များ၏ ပုံသဏ္ဍာန်များက လွှာတွန့်အကြီးစားများ၌ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော အပြောင်းအလဲမျိုးကို ထုတ်ဖော်ပေးသည်။ သို့သော်ကြားလည်း ထားသောမြေရှင်းချက်မှာ လွှာတွန့်များအားမြေပုံဆွဲခြင်းနှင့် ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်း ofile view (သို့မဟုတ်) လွှာတွန့်၏ ဒေါင့်မှန်ဖြတ်ပိုင်း (ပုံ ၁၂.၁၀) ဟုခေါ်သည့် ခေါက်ရိုးမျဉ်းအား ဒေါင့်မှန်များဖြတ်ကြသော ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းတစ်ခုတည်ဆောက်ရန် သည်။

ယူနစ်တစ်ခု၏ ခန့်မှန်းခြေအထူကိုရှာဖွေရာ၌ (၁) လွှာတွန့်စဉ်အတွင်း င်းပေါက်နေရာလပ်များ၏ သေးတွန်းအားကြောင့် ပိတ်သွားခြင်း (သို့မဟုတ်) ကျောက်ထဲရှိ အနိုင်အခဲအစေ့မှုန်များ၏ ပြောင်းပုံပျက်ခြင်းဖြင့် သိသာသည့် များခြင်းနှင့် ထူသွားခြင်း၏ လုပ်ဆောင်ချက်များအားသိရှိရန် ဦးစွာလိုအပ်သည်။ ပ်ခြင်းက တွန်းအားတစ်ခုတည်းကြောင့်သာဆိုလျှင် ခန့်မှန်းခြေမူရင်းအထူကို ခ်ရိုးရှိအထူက လုံးဝနီးပါးကိုယ်စားပြုမည်။ အကယ်၍ ကျောက်၏အနိုင်အခဲ မှုန်များသည် ပြောင်းပုံပျက်ခဲ့လျှင် ခန့်မှန်းခြေ မူလအထူကို ပုံ (၁၀.၅) ၌

ပြထားသည့်အတိုင်းရှာဖွေနိုင်သည်။ ကျောက်များသည် စံနမူနာအားဖြင့် ကျစ်မာခြင်းကြောင့် ကြွံ့သွားနိုင်သဖြင့် ရလာဒ်မှာ အများအားဖြင့် အနိမ့်ဆုံးအလွှာတစ်ခုသာ ဖြစ်သည်။



ပုံ၁၁. ၅။ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းတစ်ခုမှဖျမ်းမှုအထူတစ်ခုရရှိရန် (၁)တွန့်ခေါက်သောမျက်နှာပြင်နှစ်ခုလုံးပေါ်၌ ခေါက်ချိုးနှင့် ပုံမှန်လားရာမှ ကွေ့သွားသည့် အမှတ်များအား မှတ်သားပါ။ (၂) ဖျမ်းမှုအစိတ်အပိုင်းအရှည် xy ကို တိုင်းတာပါ။ (၃) ဖြတ်ပိုင်းပေါ်၌ အမြင့်ပေါက်သော ဂရပ်စာရွက်တစ်ခုတင်၍ အစိတ်အပိုင်း xy ထဲတွင်ပါဝင်သည့် စတုဂံကွက်များကိုရေတွက်ပါ။ ထိုအခါ ၎င်း၏ဧရိယာရသည်။ (၄) ဧရိယာအား အစိတ်အပိုင်း၏ အရှည်ဖြင့်စားလျှင် အထူရသည်။ အောက်မှ ဒုတိယလောက်တုံးသည် မတွန့်ခေါက်သေးသည့် အစိတ်အပိုင်းဖြစ်သည်။

mudstone ကဲ့သို့ပုံမှန်အားဖြင့် မှုန့်နှန်းများ (ခေါင်းပေါက်ပါနှန်းများ) သည် ကျောက်များထဲ၌ မှုန့်နှန်းနည်းခြင်းနှင့် limestone နှင့် sandstone ထဲရှိ ပုံပျက်ခြင်းမရှိသည့် အစေ့မှုန်များနှင့် အားနည်းသောအစေ့မှုန် fabrics များက ကျစ်မာခြင်းကိုပြနေသည်။ လွှာတွန့်များ၏ ခေါက်ချိုးနေရာများရှိ ကျောက်ထပ်လွှာကို ရွဲစောင်းနေသည့်ကွဲအင်နှင့် limestone နှင့် sandstone ထဲရှိအားကောင်းသော fabricsနှင့်ပုံပျက်နေသည့်အစေ့မှုန်များကပြောင်းပုံပျက်ခြင်းအားညွှန်ပြနေကြသည်။

အကာယ်၍ ပုံပျက်နေသည့်အစေ့မှုန်တွေက ခေါက်ရိုးမျဉ်းနှင့်အပြိုင် ရှည်မျောမျော လည်းဖြစ်နေကြလျှင် ပုံပျက်သောကျောက်ယူနစ်၏အထုကို ဆက်လက်ပြင်ဆင်ရန် အတွက် ထိုလားရာအတိုင်း ရှည်ထွက်သည့်မဟာဓာအား ရှာဖွေရမည်။ အခန်း (၁၂-၁) (၁၂-၂) နှင့် (၁၂-၄) တို့၌ ကျစ်ခဲခြင်းကြောင့် ပုံပျက်ခြင်းကို သိရှိရန်နှင့် ပြောင်းပုံပျက်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် အစေ့မှုန် fabrics နှင့် ကျောက်ဖဲ၏အား တို့ကို တိုင်းတာရန်အတွက် အကြံပြုချက်တွေ ပါသည်။

ထိုသို့မဟုတ်သော လွှာတွန့်ခြင်းမရှိသည့်ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များထဲရှိ လွှာတွန့်အသေးစားများသည် ထရပေဒတိုင်းတာမှုများအတွင်း၌ ပြဿနာရှိနိုင် သည်။ (သို့မဟုတ်) ပြဿနာမရှိနိုင်။ ပြောသော အနည်လွှာတွန့်များပါသည့် တစ်ခု တည်းရှိသော ကျောက်လွှာများ (အခန်း ၉-၃) တို့ကိုရင်းတို့၏ လက်ရှိအထုအတိုင်း တိုင်းတာသည်။ ပြောသောအနည်တွန့်ခေါက်ခြင်း၏ အတိုးဆက်ကို ခံထားရသည့် ကျောက်လွှာများ၏ အုပ်စုတစ်ခုသည် လျှောဆင်းခြင်း slump အကြီးကြီးတစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်းဖြစ်နိုင်သဖြင့် ဖြစ်နိုင်လျှင် ထိုအပိုင်းအခြား၏ မူလအထုအားရှာဖွေရန် ဘေးတိုက်လိုက်သွားရမည်။ နောက်ဆုံး၌ တစ်ခုတစ်ခုသော ထရပေဒအပိုင်းအခြား များတလျှောက်၌ ပွတ်ဆွဲပုံများနှင့် တွဲဘက်နေကြသည့် လွှာတွန့်လွှန် အသေးစား များသည် အောက်ခြေနှင့်ကွဲထွာသော ပြတ်ရွေ့ခြင်းများကို ညွှန်ပြနေသည်။ (အခန်း ၁၂-၅) ဤအပိုင်းအခြားများ၌ ပြတ်ပိုင်း၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု ပျောက်ဆုံးနေခြင်း ရှိ-မရှိသိနိုင်ရန် ဒေသအကျယ်ကြီးတစ်ခုလုံးအား မြေပုံရေးဆွဲရမည်။

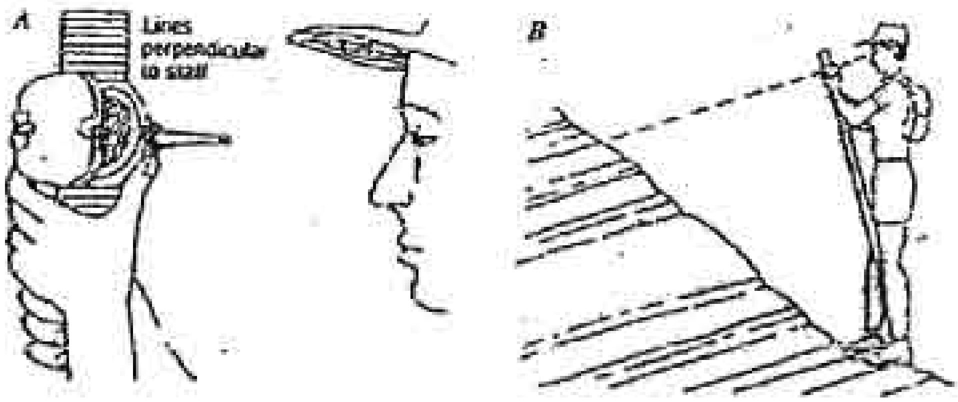
<u>ဘေးတိုက်အပြောင်းအလဲများ</u> သည် အကာယ်၍ပြတ်ပိုင်းက ကျောက်လွှာပြင်အား ဒေါင့်မှန်ပြု၍ အတန်အသင့်ဖြောင့်သော လမ်းကြောင်းပေါ်၌ တိုင်းတာ၍ရသော်က ထိုမျဉ်းတလျှောက်၏အထုများကို ဖြစ်ရန်ရည်ရွယ်ထားလျှင် မူရင်းအထု (သို့မဟုတ်) ကျောက်အမျိုးအစားထဲတွင်ပြဿနာမရှိ။ အကာယ်၍ပြတ်ပိုင်းတစ်ခု၏ ရည်ရွယ်ချက် က ပိုကျယ်သောနေရာအချို့ပေါ်ရှိ မျဉ်းမှ (သို့မဟုတ်) စုပြုအထုနှင့် ကျောက် အမျိုးအစားများကို ပုံဖော်ရန်ဖြစ်လျှင် နောက်ထပ်ပြတ်ပိုင်းများကို တိုင်းတာပြီး

ဖြတ်ပိုင်း တည်ဆောက်ရန် ဖျမ်းမျှယူသင့်သည်၊ အကယ်၍ ပေါ်ထွက်ပိုင်းငယ်များပြားလျှင် ဘေးတိုက် အပြောင်းအလဲများကို လမ်းလျှောက်ကြည့်ရှုပြီး စံပြ ဖြတ်ပိုင်းတစ်ခုအား တိုက်ရိုက်ရွေးချယ်သည်။

၁၁-၄ Jacob staff ဖြင့်တိုင်းတာခြင်း

ဤနည်း၌ဖြတ်ပိုင်းကို တိုင်းတာရေးလမ်းကြောင်းဖြတ်ပြီး ရေးသားဖော်ပြ၍ ကျောက်လွှာများအားအထူမှန်အတိုင်းတိုင်းတာသည်။ ဤနည်းသည် လူတစ်ယောက်သာ လိုအပ်၍ အနည်းဆုံး အတန်အသင့်သော ပေါ်ထွက်ပိုင်းများရှိသည့် ဒေသများ၌ ပေါ်ထွက်ပိုင်းပေါ်သည့် ဖြတ်ပိုင်းလမ်းကြောင်းအနီးမှာ အတန်အသင့် ခပ်စိပ်စိပ်ရှိသောအခါ အထူးသင့်တော်သည်။ ရှည်လျားစွာ ပေကြိုးဆွဲတိုင်းတာခြင်းနှင့် အစေးသို့ မှန်ချိန်ခြင်းတို့ ခက်ခဲသော (သို့မဟုတ်) မဖြစ်နိုင်သော ကြမ်းတမ်း (သို့မဟုတ်) မြူထူသည့်နယ်မြေ၌ ၎င်းသည် အသုံးဝင်မည့်တစ်ခုတည်းသော နည်းလမ်းဖြစ်သည်။

Jacob staff သည် သင့်တော်သည့်ယူနစ်များ (ဒက်စီမီတာနှင့် စင်တီမီတာများကဲ့သို့) ဖြင့် စိတ်ပိုင်းထားသော ဘုတ်ပြား (သို့မဟုတ်) တုတ်တံဖြစ်၍ ၎င်းအားအသုံးပြုသည့်လူ၏ မျက်စေ့အမြင့်ထက် အတိုင်းအတာတစ်ခုအထိ ပိုရှည်သည်။ တုတ်တံကိုအကြမ်းဖျင်း ၂. ၅×၅×၂၀၀ စမ (၀×၂×၇၅ လက်မ) အတိုင်းအတာရှိသည့် ဖြစ်ညီသစ်သားချောင်း၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုမှ ပြုလုပ်ပြီး ပေါ့ပါး၍ ခိုင်မာသော သစ်သားဖြစ်ရမည်။ စိတ်ပိုင်းမှုများကို ပို၍ကျယ်ပြန့်သည့် မျက်နှာတစ်လျှောက်အား ဖြတ်သန်း၍ ရေးဆွဲထားပြီး တုတ်တံ၏ အရှည်အား တိတိကျကျ ဒေါင့်မှန်ပြုရမည်။ clinometerကဲ့သို့ အသုံးပြုသော Brunton (သို့မဟုတ်) Silva compass တစ်ခုကို စိတ်ပိုင်းမှုများနှင့်အပြိုင် ဤမျက်နှာပြင်၌ ကပ်၍ခိုင်ခိုင်မာမာကိုင်ထားရသည်။ (ပုံ ၁၁. ၆ A) ထုတ်လုပ်သူများ (အခန်း ၂-၁) က Brunton compass တစ်ခုကို ၎င်း၌တတ်ဆင်ရန်အတွက် တယ်လီစကုပ် ဖြင့်ကြည့်သော Jacob staff နှင့် ဆက်စပ်ပစ္စည်းများရောင်းချသည်။



ပုံ ၁၁. ၆ A မှန်ချိန်သော အနေအထားရှိ Brunton compass တစ်ခုကို Jacob staff ၌ ကပ်လျက်တိုင်ထားပုံ။ B. Jacob staff နှင့် clinometer တစ်ခုဖြင့် ကျောက်ထင်လွှာမျက်နှာပြင်နှစ်ခု အကြားရှိ ထုရပေ‌ါအထူကို တိုင်းတာပုံ။

လုပ်ထုံးလုပ်နည်းမှာ staff ကိုကျောက်လွှာပြင်အားဒေါင့်မှန်ပြု၍ ထောင်ပြီး တိုင်းတာမှုနှင့် မျက်နှာချင်းဆိုင်အမှတ်သို့ အင်္ဂါဝင်ဘောက်ဘက်အတိုင်း လှမ်းချိန်သည်။ (ပုံ ၁၁. ၆)

ပုံ ၁၁. ၆ A လှမ်းချိန်သောအနေအထားအတိုင်း Brunton compass တစ်ခုကို Jacob staff ၌ကပ်၍တိုင်ထားပုံ။ B.Jacob staff တစ်ခုနှင့် clinometer တစ်ခု ဖြင့် ကျောက်လွှာပြင်ညီနှစ်ခုအကြားရှိ ထုရပေ‌ါအထူတစ်ခုအား တိုင်းတာပုံ။

ထိုအကြောင်းကြောင့် staff အခြေမှ clinometer ၏ လှမ်းချိန်သော ဝင်ရိုးသို့ အကွာအဝေးသည် staff ၏ အခြေမှ လှမ်းချိန်သည့်အမှတ်သို့ ကျောက်ထပ်လွှာတို့၏အထူနှင့်တူညီသည်၊ လုပ်ဆောင်ပုံကပြည့်အစုံမှာ အောက်ပါအတိုင်းဖြစ်သည်။

၁။ တိုင်းတာသော နေရာရှိဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဒိုက်တို့ကို တိုင်းပါ။ အနေအထားကိုမှတ်တမ်းတင်၍ clinometer အား အဒိုက်၏ ဒေါင့်အတိုင်းချိန်ထားပါ။

၂။ compass အဖုံးအား ၆၀ံ ဖွင့်၍ ပုံ ၁၁. ၆ A ၌ ပြထားသည့်အတိုင်းသတ်တောင့်သက်သာရှိသည့် မျက်စေ့အမြင်တွင် compass ၏အခြေကို staff ပေါ်ရှိ စိတ်ပိုင်းမှုများနှင့် အပြိုင်ပြု၍ staff မှာတပ်ပြီး နိုင်နိုင်မာမာကိုင်ထားပါ။ ဤအမြင့်အား မှတ်တမ်းတင်၍ ဖြစ်နိုင်လျှင် ၎င်းအားအခြားတိုင်းတာမှုအားလုံး၌ အသုံးပြုပါ။

၃။ staff အားတိုင်းတာရမည့်ယူနစ်၏ အခြေ၌ထား၍ clinometer ပူဖေါင်းက ဗဟိုသို့ ရောက်သည်အထိ clinometer ကို အဒိုက်၏အောက်ဘက်သို့ (ဒိုက်မတ်ကြောင်းအား အတိအကျ ဒေါင့်မှန်ပြု၍) ဒိုက်စောင်းပေးပါ။

၄။ မြေပေါ်ရှိလှမ်းချိန်သော အမှတ်အား လေ့လာ၍ ၎င်း၏အပေါ်၌ staff ကို ရွှေ့တင်နိုင်ခြင်းရှိ-မရှိ ဆုံးဖြတ်ပါ။ တင်နိုင်သည်ဆိုလျှင် ထိုအမှတ်အား မျက်စေ့ဖြင့် သေချာစွာ မှတ်သား၍ staff ကိုထိုနေရာသို့တိုး ရွှေ့လိုက်ပါ။

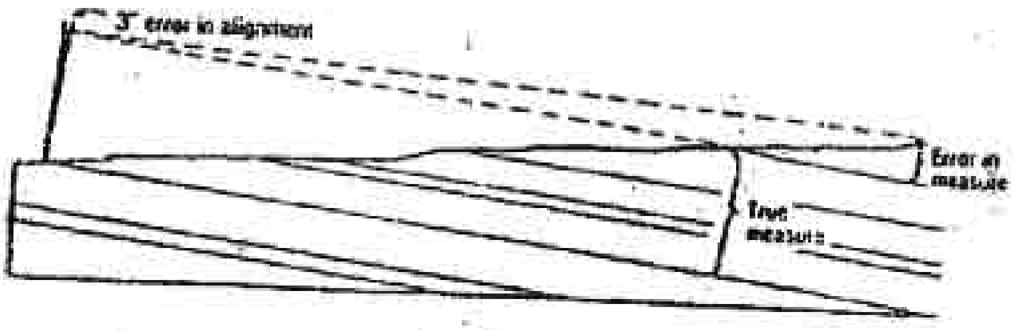
၅။ အကယ်၍ လှမ်းချိန်သောအမှတ်ကို အသုံးမပြုနိုင်လျှင် တူညီသော ကျောက်လွှာမျက်နှာပြင်တလျှောက်အတိုင်း လှမ်းချိန်နိုင်သည့်သင့်တော်သောအမှတ် တစ်ခုရသည်အထိ staff ၏အခြေအားရွှေ့ပါ။

၆။ နောက်ထပ်တိုင်းတာမှုများ မဆောင်ရွက်မီ ပထမတိုင်းတာမှုအား တစ်ကြိမ်အဖြစ် ကြိမ်ရေမှတ်ပါ။

၇။ ယူနစ်၏ထိပ်ဆုံးရောက်သည်အထိအလားတူလုပ်ဆောင်ပါ။ နောက်ဆုံးတိုင်းတာမှုအစိတ်အပိုင်းအတွက်ထိပ်ကိုလှမ်းချိန်ရန်သင့်တော်သည့် မည်သည့်အမြင့်၌မဆိုကိုင်၍ တိုင်းတာမှု အစိတ်အပိုင်းအား မှတ်တမ်းတင်ပါ။

လှနစ်ငါးအထူသည်တိုင်းတာမှုငါးအကြိမ်ရေမှတ်ထားသော ကိန်းဂဏန်းကို အသုံးပြုသည့် staff အမြင့်နှင့်ခြောက်ဖြဲ့ နောက်ဆုံးတိုင်းတာမှုအစိတ်အပိုင်းဖြင့် ပေါင်းခြင်းနှင့် ညီမျှသည်။

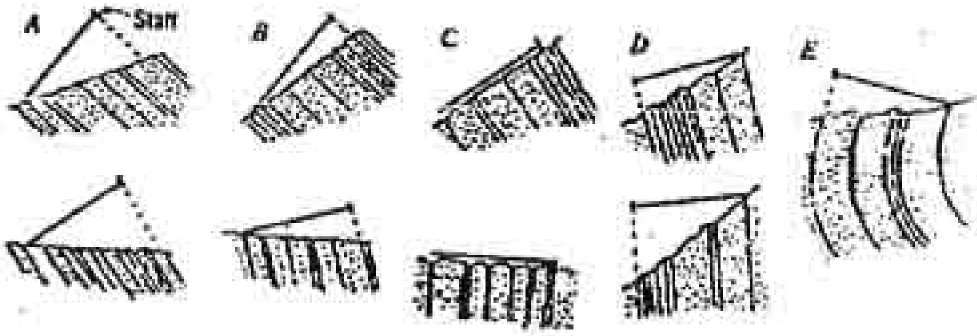
ဤနည်းသည် ကရိယာအသေးတစ်ခုနှင့် လှမ်းချိန်ခြင်းသော လိုအပ်သော ကြောင့် ခန့်မှန်း၍ staff ကိုထောင်ခြင်းဖြင့် အချိန်ကုန်သက်သာသည်။ သို့သော် ငြားလည်း ထောင်ရာ၌ အတန်အသင့်သော အမှားအယွင်းတွေသည် တိုင်းတာမှု များတွင် အမှားကြီးတွေ ဖြစ်စေနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၀. ၇)



ပုံ ၁၀. ၇။ ထောင်ရာ၌အနည်းငယ်အမှားအယွင်းတစ်ခုမှ ရလာ ိုင်းတာမှု အမှား

ထိုအမြင့်ဆင်ခြေလျှောတစ်ခုအောက်ဘက် (သို့မဟုတ်) အထက်ဘက်သို့ ှမ်းချိန်စဉ် staffအား မြေမျက်နှာပြင်တို့ ဒေါင်လိုက်မှန်ကျအောင် ထောင်ထားတတ် ည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် အမှားအယွင်းမှာ တိုင်းတာမှုတွေတသိကြီးမြားအတွင်း စနစ်တကျနှင့်စုမိသွားတတ်သည်။ staff အား clinometer ဖြင့် မှန်မှန်ကန်ကန် ထောင်ခဲ့လျှင် အမှားအယွင်းသည် တိုင်းတာမှုတစ်ကြိမ်အတွက် ဝရိုးဝီစီတာ နည်းငယ်သာရှိပြီး နောက်ထပ်တိုင်းတာမှုများ၌ ပြေပျောက်သွားနိုင်သည်။ င်ခြေလျှော နှင့် တိုက် နှစ်ခုလုံးက ဒေါင်နီးနီးတွေဖြစ်ကြလျှင် အခြားနည်းများကို ံစားရန်မလို။

အငိုက်တွေက ပို၍ မတ်စောက်သလျှင် ဖော်ပြသကဲ့သို့ staff နှင့် ချိန်ခြင်းက အဆင်မပြေ။ သို့သော်ငြားလည်း ချိန်သောမျဉ်းတွေက စံပြုတိုလာသဖြင့် တိကျမှုတော့ရသည်။ (ပုံ ၁၁. ၈ A)

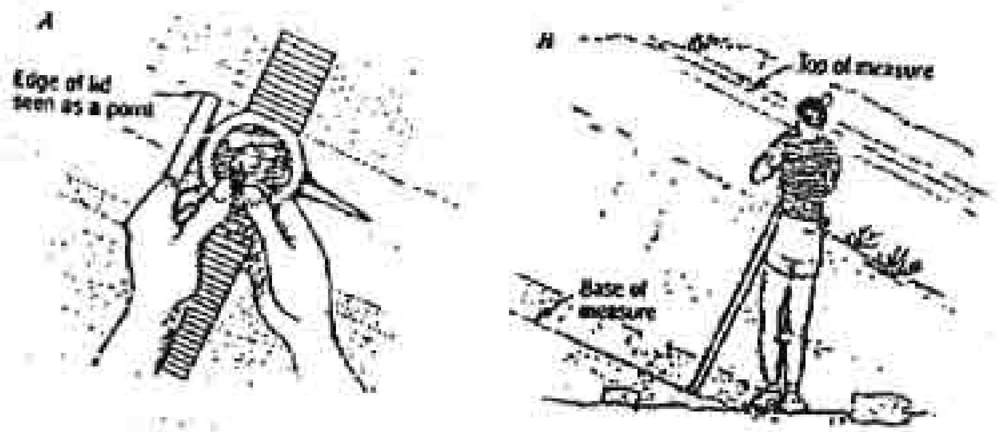


ပုံ ၁၁. ၈။ ဆင်ခြေလျှောနှင့် အငိုက်တို့၏ဆက်စပ်မှုအမျိုးမျိုးအတွက် Jacob staff တစ်ခု၏ အနေအထားများ။ (ရှင်းလင်းချက်အတွက် စာကိုယ်မှာ ကြည့်ပါ။)

အငိုက်တွေက ၇၀ ထက် များလျှင် ဆောင်ရွက်သူက ဒူးထောက်၍ ငိုက်မတ်ကြောင်းတလျှောက်ကြည့်တာ clinometer မျက်နှာပြင်ပေါ်မှ ကြည့်လျှင် ခန့်မှန်းချေဖြင့် မြေပြင်ပေါ်သို့ လှမ်းချိန်သည်။ (ပုံ ၁၁. ၈ B) မြေမျက်နှာပြင်အား ၉၀ ဖြင့်ထိဆုံသောကျောက်လွှာများအား တိုက်ရိုက်တိုင်းယူနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၁. ၈ C) ပျမ်းမျှဆင်ခြေလျှောက အလွန်မတ်စောက်၍ မတ်စောက်စွာ ငိုက် စောင်းနေသော ကျောက်လွှာများအား တိုင်းတာလျှင် (ပုံ ၁၁. ၈ D) (သို့မဟုတ်) ကျောက်လွှာတွေက ၉၀ထက်ကျော်လွန်၍ တိမ်းစောင်း overturned နေလျှင် (ပုံ ၁၁. ၈ E) ကို ပြောင်းပြန်ဘက်မှာ ထားရသည်။

ငိုက်မတ်ကြောင်းကို ဖြတ်သန်း၍ တိုင်းတာခံထားရသည့် မတ်စောက်သော ထောင်ကြားနံရံများသည် မကြာခဏအကောင်းဆုံးပေါ်ထွက်ပိုင်းများရှိကြ၍ ၎င်းတို့အား ငိုက်မတ်ကြောင်းနှင့်အပြိုင်မြင်ကွင်းများအတိုင်း တိုင်းတာသည်။ ဤကဲ့သို့

ကိစ္စရပ်များ၌ clinometer အား ပုံမှန်အတိုင်းဖော်ထုတ်၍ ကပ်ထားသော်လည်း compass ၏မျက်နှာပြင်ကို စုပ်ဖြဲ၍ compass အဖုံးဖွင့်ထားသည်။ (ပုံ ၁၁.၉ A)



ပုံ ၁၁.၉။ Jacob staff တစ်ခုဖြင့် ငုတ်မတ်ကြောင်းတလျှောက်ချိန်သည့်ပုံ။ A.Brunton compass အား staff ၌ကပ်၍တိုင်ထားပြီး အဖုံး၏ နခမ်းတလျှောက် လှမ်းချိန်ပုံ B.တိုင်းတာမှုတစ်ခု ပြုလုပ်ခြင်းအတွက် အနေအထား

ကြည့်သူက compass အား staff ၌ ကပ်၍ တိုင်ထားပြီး compass နှင့် ပေါ်ထွက်ပိုင်းတို့ မျက်နှာမူ၍ရပ်ကာ ငုတ်မတ်ကြောင်းတလျှောက် တိတိကျကျ ကြည့်နေသည်။ (ပုံ ၁၁.၉ B) ပေါ်ထွက်ပိုင်းအား အဖုံး၏ ထိပ်ပေါ် နခမ်း တလျှောက်လှမ်းချိန်ပြီး staff ၏ကြည့်သူဘက်သို့ မျက်နှာမူသော ဘေးနှုတ်ခမ်းသည် ဒေါင်လိုက်မတ်နေအောင် staff တိုကိုင်ထားသည်။ staff မှာ ကပ်၍ ထုတ်သမား ရေချိန်အသေးတစ်ခုကို တိုင်ထားခြင်းဖြင့် တိကျသော ဒေါင်လိုက်မတ်နေမှုအား ရရှိနိုင်သည်။

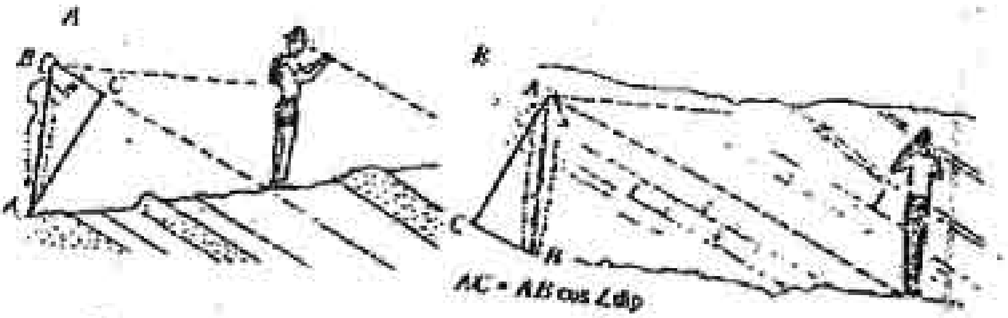
ထိရောက်သောလုပ်ဆောင်မှုမှာ ယူနစ်တစ်ခုလုံးအားတိုင်းတာ (သို့မဟုတ် အကယ်၍ ယူနစ်က ထူထပ်လျှင် တိုင်းတာမှု ၁၀ ပြန်စသည်ဖြင့်) ပြီးနောက် တစ်လွှာပြီးတစ်လွှာ (သို့မဟုတ်) တိုင်းတာမှု တစ်ချိုးတစ်ချိုးဖြင့် ကျောက်များကို

ရေးသားဖေါ်ပြရန်တိုင်းတာသည့် အပိုင်းအခြား၏ အောက်ခြေသို့ ပြန်လာသည်။ ၎င်းအား နောက်တစ်ကြိမ်အလွယ်တကူတွေ့နိုင်ရန် ယူနစ်၏ထိပ်ကို ဖော်ပြထားသည့် ကျောက်တုံး၊ သစ်ပင်၊ သို့မဟုတ် အခြားမြေပြင်အမှတ်အသားတစ်ခုခုဖြင့် ဖော်ပြထားသည့် ကော မှတ်အသားထားသင့်သည်။ staff အလိုင်းအတာတစ်ခုထက် ပိုထူသော ကျောက်လွှာများနှင့် အပိုင်းအခြားများကို ဖြတ်ပိုင်းတိုင်းသကဲ့သို့ လုပ်ဆောင်ရသည်။ staff တစ်ခုထက် ပိုပါးသော ကျောက်လွှာများကို အများအားဖြင့် staff (သို့မဟုတ်) ရစ်ထားသည့်တိတ်ကြိုးဖြင့် တိုက်ရိုက်တိုင်းရသည်။ ယူနစ် (သို့မဟုတ်) အခြားပိုင်းတာထားသည့် အပိုင်းခြား၏ ရေးသားဖေါ်ပြချက် ပြီးဆုံးသောအခါ အထူများကိုပေါင်း၍ တစ်ခုလုံး၏တိုင်းတာချက်မှုများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ရသည်။

<u>၁၁. ၅ မျက်စေ့အမြင့်နှင့် Brunton compass တစ်ခုကို အသုံးပြုသော တိုင်းတာချက်</u>

အခြားကရိယာများကို မရနိုင်လျှင် ဖြတ်ပိုင်းများကို လျှင်လျှင်မြန်မြန် တိုင်းတာရန် Brunton compass အား အသုံးပြုနိုင်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း ၎င်းကို တိုင်းတာမှုအစိတ်အပိုင်းများအတွက် အသုံးမပြုနိုင်သောကြောင့် အပြောင်းအလဲရှိသည့် ဖြတ်ပိုင်းတစ်ခု၏ အသေးစိတ်များအား တိုင်းတာရန် မသင့်တော်။ clinometer အား ၀ သုညညှိထား၍ level ချိန်ခြင်း (အခန်း ၂-၇) ကဲ့သို့ မျက်စေ့အမြင့် တိုင်းတာချက်များယူခြင်းဖြင့် ရေပြင်ညီကျောက်ထပ်လွှာများကို တိုင်းတာသည်။ တိမ်းစောင်းနေသော ကျောက်ထပ်လွှာများအတွက် Jacob staff နှင့် ပြုလုပ်သကဲ့ သို့ပင် clinometer အား ထိုဒေသရှိ အငိုက်၏ဒေါင့်အတိုင်းထားပြီး compass ကို အငိုက်၏အောက်ဘက်သို့လှမ်းချိန်သည်။ (ပုံ ၁၁. ၁၀ A)

၁ C

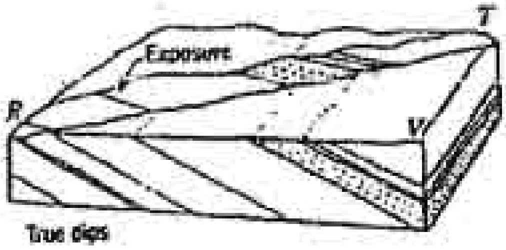


ပုံ ၁၁. ၁၀။ ဒိုက်မတ်ကြောင်းအား ဒေါင့်မှန်ဖြတ်၍ (A) နှင့် ဒိုက်မတ်ကြောင်းအားအပြိုင် (B) လှမ်းချိန်ခြင်းဖြင့် Brunton compass တစ်ခုဖြင့် ကျောက်ထပ်လွှာများကိုတိုင်းတာရန်အတွက်ကြည့်သူတစ်ဦး၏နေရာယူပုံကိုဆင့်ဆင့် နှင့် ပုံသေနည်း။ AB က ဘူမိဗေဒပညာရှင်၏ မျက်စေ့အမြင့်နှင့် AC က တိုင်းတာသောအထူဖြစ်သည်။

ယူနစ် (သို့မဟုတ်) ပေါ်ထွက်သောအပိုင်းအခြားတစ်ခုအား သည့် တိုင်းတာမှု၏အရေအတွက်ကိုကြိမ်ရေမှတ်၍ ပုံနှိပ်ထားသည့်ကြိုးခတ်စပ်မှု ဖြင့် မြောက်သည်။ ဒိုက်မတ်မျဉ်းတလျှောက်ကြည့်သောအခါ အလွယ်ကူဆုံး မြင်တွေ့ရသည့် ကျောက်ထပ်လွှာများအား clinometer ကို သုညထား၍ နောင်၌ ကြိုဝိုအရာအထူသို့ပြောင်းနိုင်သော မျက်စေ့အမြင့်တိုင်းတာမှုများဖြင့် လှမ်းချိန်သည်။ (ပုံ ၁၁. ၁၀ B) လှမ်းချိန်သောအမှတ်ကို ကျောက်လွှာ၏လမ်းကြောင်း trace အတိုင်း မျက်စေ့အမြင့်ဖြင့် အောက်ဘက်သို့ ဆွဲ၍ နောက်ထပ်တိုင်းတာမှုအတွက် တ်တတ်ရပ်ရမည့် သင့်တော်သည့်နေရာတစ်ခုသို့ ပို့ဆောင်သည်။

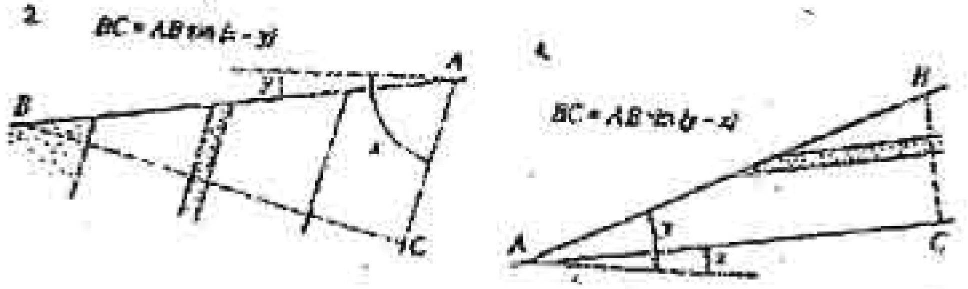
တိကျမှုသည် စိုနစ်ဝင်းထားစဉ် တစ်စုံတစ်ဦး၏ မျက်စေ့အမြင့်ချိန်ညှိခြင်း၊ ှမ်းချိန်သောအတိအကျ အမှတ်အသား၌ တည့်တည့်မတ်မတ်ရပ်ခြင်း၊ ဒိုက်နှင့် က်မတ်ကြောင်းများအား မကြာခဏတိုင်းတာခြင်းနှင့် အစိုက်(သို့မဟုတ်)ဒိုက်မတ် ကြောင်းတို့၏ မျဉ်းတလျှောက်တွင် အတိအကျလှမ်းချိန်ခြင်းတို့အပေါ်မှာ ည်သည်။

ချောင်းအောက်ခံ (သို့မဟုတ်) လမ်းဖြတ်သောနေရာတစ်ခုကသာပေါ်ထွက် [illegible]လျှင် အငိုက်ကို ရှေ့စောင်း၍ တိုင်းတာမှုကို လုပ်ဆောင်နိုင်သောနည်းရှိ [illegible] clinometer အားပေါ်ထွက်ပိုင်းရှိ အငိုက်ယောင် apparent dip ၌ ကပ်၍ [illegible]ထွက်ပိုင်းနှင့် အပြိုင် မှန်ချိန်မှုတွေ လုပ်ဆောင်သည်။ (ပုံ ၁၁-၁၁ ရှိ RT မျဉ်း)



ပုံ ၁၁-၁၁။ ငိုက်မတ်ကြောင်းအားရှေ့စောင်းနေသောကြောင့် ထောက်လှာ[illegible] အငိုက်ယောင်ကိုသာပြသည့် အကြောင့်ပေါ်ထွက်ပိုင်း (RT) တလျှောက်၌ [illegible]ရမေ့ဒတိုင်းတာချက်။ RTV သည် နောက်ဆက်တွဲ ၁၃ ၌ အသုံးပြုသော [illegible]ရာဒေါင့်ဖြစ်သည်။

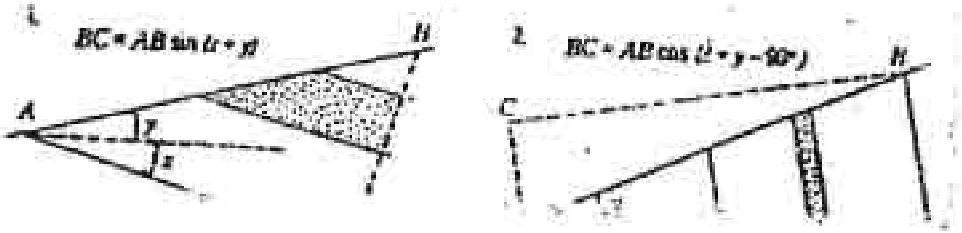
ပေါ်ထွက်ပိုင်းတလျှောက်၌ တိုင်းတာမှုအရေအတွက်သည် အငိုတ်မှန်ကို [illegible]သုံးပြု၍ အငိုက်အောက်ဘက်သို့ လှမ်းချိန်ခြင်း (RTV မျဉ်းတလျှောက်ထဲ့သို့) နှင့် [illegible]တူကျဖြစ်သည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် အထုမှန်သည် မျက်စေ့အမြင်၏ မျတ်ခေ့ [illegible]မြင်တိုင်းတာချက် အကြိမ်အရေအတွက် အဆအား အငိုတ်မှန်၏ cosine ဖြင့် [illegible]မြှောက်ခြင်းနှင့်ညီမျှသည်။ (ပုံ ၁၁. ၁၀ A) အတယ်၍ အငိုက်မှန်တို တိုင်းတာ[illegible]မရလျှင် ဒေါင့် RTV အားတိုင်းတာ၍ နောက်ဆက်တွဲ (၁၃) ကို အသုံးပြုပြီး အငိုက်ယောင်မှ ရှာဖွေနိုင်သည်။ မျဉ်း RT သည် ဝဝထက်ပို၍ တိမ်းစောင်းနေလျှင် ဒေါင့် RT သည် ရှေပြင်ညီဒေါင့်တစ်ခုမဟုတ်သဖြင့် ပြင်ဆင်ချက်တစ်ခု ပြုလုပ်ရမည်။ RT က ၁၅ တိမ်းစောင်းလျှင် ဒေါင့် RTV အားဝ်လျှော့၍ ၂၀ တိမ်းစောင်းမနေပါက ၂လျှော့ရပြီး ၃၀ဖြစ်လျှင် ၃ လျှော့ရမည်။ ဤနည်းသည် RT မျဉ်းက [illegible]ငိုက်မတ်ကြောင်းမျဉ်း၏ ၁၅အတွင်း၌ ရှိနေလျှင် RT မျဉ်း၏လားရာကိုပို၍ ဝရှိုက် [illegible]ဒန်းစပ်ဆုံးဒီဂရီထိ) တိုင်းတာရန်လိုအပ်သည်။



ပုံ ၁၁.၁၂ ငိုက်မတ်ကြောင်းအားဒေါင့်မှန်ဖြတ်သော ဆင်ခြေလျှောတိုင်းတာမှု(B)၌ အထူရှာရန်အတွက် အသုံးပြုသောပုံသေနည်း။ (၁) ဆင်ခြေလျှောနှင့် အငိုက်တို့က ပြောင်းပြန်ဖြစ်ပြီး ဆင်ခြေလျှောဒေါင့်နှင့် အငိုက်ဒေါင့် ပေါင်းခြင်းသည် ၉၀ ထက်နည်းသည်။ (၂) ဆင်ခြေလျှောနှင့်အငိုက်တို့က ပြောင်းပြန်ဖြစ်ပြီး ဆင်ခြေလျှောဒေါင့်နှင့် အငိုက်ဒေါင့် ပေါင်းခြင်းက ၉၀ထက် များသည်။ (၃)ဆင်ခြေလျှော နှင့် အငိုက်တို့က လားရာတူပြီး အငိုက်ဒေါင့်က ဆင်ခြေလျှောဒေါင့်ထက်ကြီးသည်။ (၄) ဆင်ခြေလျှောနှင့် အငိုက်တို့ကလားရာတူပြီး အငိုက်ဒေါင့်က ဆင်ခြေလျှောဒေါင့်ထက်ငယ်သည်။

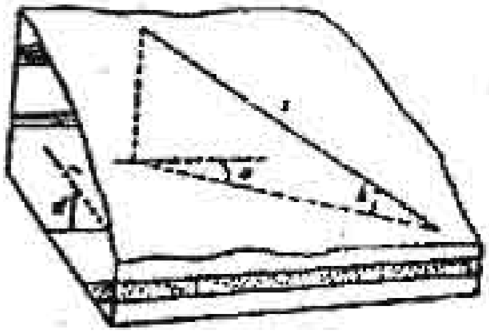
၁၁. ၆ Tape-campass - Clinometer နည်း

ထုရဗေဒယူနစ်တစ်ခုအား မြေမျက်နှာပြင်ဆင်ခြေလျှောတစ်ခုပေါ်၌ ၎င်း၏ ပိုင်းဖြတ်ခြင်း (ပုံ၁၁. ၁၂ ရှိအကွာအဝေး AB) ၊ ကျောက်လွှာပြင်၏ တိမ်းစောင်းမှု နှင့် ဆင်ခြေလျှော၏တိမ်းစောင်းမှု (ပုံ၁၁. ၁၂ ရှိ ထောင့် x နှင့် y) တို့ကို ဘက်ကြိုး ဆွဲ၍ တိုက်ရိုက်မဟုတ်ဘဲ တိုင်းတာပြီး အထူအား သင့်တော် သည့်ပုံသေနည်းဖြင့် တွက်ယူသည်။



မြေမျက်နှာက ကျောက်လွှာပြင်အား ဒေါင့် ၂၀ထက်နည်း၍ ဖြတ်သွားသော ကိစ္စရပ်များ၌ ဤနည်းကာJacob staff နည်းထက်ပို၍တိကျသည်။ (ပုံ၁၁. ၇) ပေါ်ထွက်ပိုင်းများက အနည်းနှင့်အများအခြေပြောင့်လမ်း ကြောင်းများအတိုင်း မီတာ ၂၀ (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပိုသော အကွာအဝေးများ၌ရှိနေကြသည့် တော်တော်ညီညာသော ဆင်ခြေလျှောများအတွက် ၎င်းက စံပြုသင့်တော်သည်။ ဤလမ်းကြောင်းများက ဖြိုင်နေကြရန်မလိုအပ်ဘဲ offses များကို အခန်း (၁၁-၃)၌ ဖေါ်ပြထားသည့်အတိုင်း (သို့မဟုတ်) campass -and - tape traverse တိုတိုဖြင့် ပြုလုပ်နိုင်သည်။ (အခန်း ၅-၁)

တိတ်ကြီးဆွဲသောမျဉ်းကကျောက်လွှာတို့၏ဒိုက်မတ်ကြောင်းအား ဒေါင့်မှန်ကျသည့် ကိစ္စရပ်များ၌ အထူကိုတွက်ချက်ခြင်းကမှိုရှင်းသည်။ (ပုံ ၁၁. ၁၂) တိတ်ကြီးဆွဲသောမျဉ်းသည် ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွေ တသီကြီး ရှိသည့်အတိုင်း လိုက်၍ ဒိုက်မတ်ကြောင်းကို စွေစောင်းနေလျှင်အထူအား ပုံ (၁၁. ၁၃) ၌ပြထားသည့် ပုံသေနည်းဖြင့်ရှာရသည်။



ပုံ၁၁. ၁၃၊ တိတ်ကြိုးဆွဲသောမျဉ်း(s) က ဒိုက်မတ်ကြောင်းအား စွေစောင်းနေလျှင် (ဒေါင့် a) အဒိုက်မှန်(ဒေါင့် d) နှင့်တိတ်ကြိုးဆွဲသည့်လမ်းကြောင်း၏ ဒေါင်လိုက်ဒေါင် (ဒေါင့် b)တို့ကိုအသုံးပြု၍ အဒိုက်နှင့်တိတ်ကြိုးဆွဲသော လမ်းကြောင်းတို့ကပြောင်းပြန်ဖြစ်လျှင်အထူ = $s(\sin a \sin d \cos b + \cos d \sin d)$ ပုံသေနည်းမှ ထရုဝေအထူကို ရှာနိုင်သည်။ ၎င်းတို့နှစ်ခုတလားရာ တစ်ဘက်တည်းဖြစ်လျှင် +လက္ခဏာကို -လက္ခဏာသို့ ပြောင်းရသည်

အထူးသဖြင့် ဆင်ခြေလျှောနှင့်အငိုက်တို့သည် လားရာတူ၍ ဆင်ခြေလျှော၏ ဒေါင့်နှင့် အငိုက်တို့အကြားခြားနားခြင်းက ၁၀ံယာက်နည်းလျှင် ၁၀ံ ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ ဒေါင့်များ၏ sine များသည် တစ်ဒီဂရီတိုင်း၌ ၁/၁၀ နီးပါးခန့် အပြောင်းအလဲရှိသောကြောင့် တိကျမှုအတွက် ပြဿနာရှိသည်။ ထို့ကြောင့် အောက်ပါ သတိပြုရန် အရေးကြီးသည်။

၁။ တိုင်းတာခြင်းမပြုမီ clinometer ၏ တိကျမှုကိုစစ်ဆေးပါ။ (အခန်း ၂-၄)

၂။ ဖြစ်နိုင်လျှင် တိုင်းတာရာ၌ လူနှစ်ဦးဖြင့်လုပ်ဆောင်ပါ။

၃။ ဆင်ခြေလျှောဒေါင့်ကို တိတ်ကြိုးနှင့် အတိအကျပြိုင်သော မျဉ်းတစ်ကြောင်းပေါ်၌ တိုင်းတာကြောင်း သေချာပါစေ။ ထိုအကြောင်းကြောင့် (၁)တိတ်ကြိုးဆွဲစဉ် အဖျားနှစ်ဘက်လုံးရှိ မြေပေါ်၌ အတွာအဝေးတူတွင် တိတ်ကြိုးကို ကိုင်ထားပါ။ (၂) ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်တိုင်းတာရာ၌ အမှတ်တစ်ခုပေါ်၌ အတိအကျရပ်၍ တိတ်ကြိုး၏ အဖျားဘက်အဆုံး၌ မြေပေါ်တွင် မျက်စေ့အမြင့်ရှိ အမှတ်တစ်ခုသို့ လှမ်းချိန်ပါ။

၄။ အငိုက်နှင့်ငိုက်မတ်ကြောင်းတို့ကို ထိတွေ့တိုင်းတာခြင်းထက် လှမ်းချိန်ခြင်းဖြင့်တိုင်းတာပါ။ (အခန်း ၃-၅)

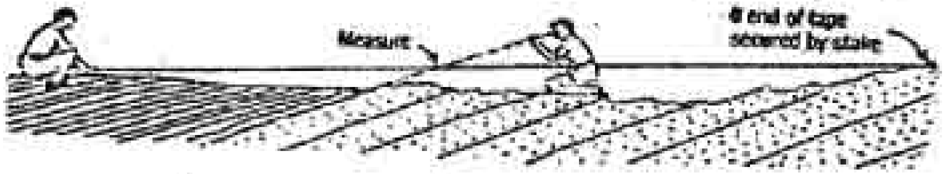
တိုင်းတာမှုတစ်ခုကိုအောက်ပါအတိုင်းလုပ်ဆောင်သည်။

၁။ ဖြတ်ပိုင်း၏ ထရဗေ့အခြေ၌ စတင်၍ ထိုဖြတ်ပိုင်း၏အချေခြတွင် တိတ်ကြိုး၏ သုညဘက်အဆုံးကို ကိုင်ထားကာ တိတ်ခွေအား ပထမ အစုအဆုံး အပြည့် (သို့မဟုတ်) ဆင်ခြေလျှောထဲရှိ ပထမရပ်မှတ်အထိဆွဲသွားပါ။ တိတ်ကြိုးကို တင်းတင်းဆွဲ၍ တိုင်းတာမှုအား ငုတ်စိုက်ပြီးမှတ်သားပါ။

၂။ အကွာအဝေးကို မှတ်တမ်းတင်ပြီးနောက် တိတ်ကြိုးဆွဲသောမျဉ်း၏ bearing နှင့် ထိုနေရာရှိ ငိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက်တို့ကို တိကျနိုင်သမျှ တိကျအောင် တိုင်းတာ၍ မှတ်တမ်းတင်ပါ။

၃။ အထက်၌ဖော်ပြခဲ့သော အဆင့်(၃)အတိုင်း ဆင်ခြေလျှောဒေါင့်ကို တိုင်းတာ၍ မှတ်တမ်းတင်ပါ။

၄။ ယခင်တိုင်းတာခဲ့သော ဆင်ခြေလျှောပေါ်၌ တင်းတင်းဆွဲထားသည့် တိတ်ကြိုးဆီသို့ ကျောက် lithic contacts များအား ဆွဲဆန့်ကာ (ကျောက်လွှာပြင်နှင့်အပြိုင်) ရှိသောတည်နေရာများအရ ကျောက်ထပ်လွှာများကို ထရုဗေဒအစီအစဉ်ဖြင့်ဖေါ်ပြပါ။ (ပုံ ၁၁. ၁၄)



ပုံ ၁၁. ၁၄။ ထိုနေရာ၏ အငိုက်အတိုင်းချိန်ထားသော clinometer တစ်ခုဖြင့် အငိုက်အောက်ဘက်သို့ လှမ်းချိန်ခြင်းဖြင့် ဘူမိဗေဒပညာရှင်က ယူနစ် contact တစ်ခုသို့ အတိုင်းအတာ အား ရှာဖွေနေစဉ် မှတ်တမ်းတင်သူက တိတ်ကြိုးကို တင်းတင်းဆွဲထားသည်။

၅။ မျဉ်းတလျှောက်ရှိနေရာအများအပြား၌ ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက်များကို တိုင်းတာပြီး လိုအပ်သလို ဖွမ်းမှုရှာဖွေပါ။ အကယ်၍ အနေအထားက ရုတ်တရက်ပြောင်းသွားလျှင် ထိုအမှတ်သို့ အကွာအဝေးတိုင်းတာပြီး မျဉ်း၏ အစိတ်အပိုင်းများကို သီးခြားများအဖြစ်လုပ်ဆောင်ပါ။

၆။ သင့်တော်သော ပုံသေနည်းဖြင့် အလုံးစုံအထုကို တွက်ချက်ပါ။ (ပုံ၁၁. ၁၂ နှင့် ၁၁. ၁၃) ထို့ နောက်ရှိခဲ့လျှင် ယူနစ်များ၏အထုများကို တွက်ချက်၍ ၎င်းတို့၏အားလုံးပေါင်းအထုနှင့် အလုံးစုံအထုတို့ အားနှိုင်းယှဉ်ပါ။ သို့မဟုတ် ၎င်း၌အဆက်ပြေမည်ဆိုလျှင်၊ အထုများကို နောက်မှတွက်၍ တိုင်းတာမှု၏အမှားများ အား ပြင်ဆင်ရန်လိုအပ်လျှင် ပြန်သွားပါ။

၇။ ၎င်းတိုက်၍မှတ်သားခဲ့သည့် ပထမအမှတ်၌ သုညအတက်အဆုံးကို ထား၍ တိတ်ကြိုးအား ဆက်ဆွဲပါ။ လိုအပ်လျှင် offset ယူပါ။ (အခန်း ၁၁-၃) ဖေါ်ပြခဲ့သည့် အဆင့်များအတိုင်း ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ပါ။

၁၁-၇ Transit နည်း

ကျောက်လွှာများက ဘုံထက်နည်း၍ ငိုက်စောင်းသည့်မြေနိမ့်ဒေသများရှိ ထရစေးဖြတ်ပိုင်းများ အသေးစိတ်တိုင်းတာရန်အတွက် transit သည် ခံမြဲသင့်တော်ပြီး ထူးထူးခြားခြားတိကျမှုဖြင့်တိုင်းတာရမည်။ မည်သည့်ဖြတ်ပိုင်းအတွက်မဆို ဤနည်းကို စဉ်းစားကြသည်။ Alidade နှင့် plane table တို့ထက်အားသာသည့် အချက်များမှာ (၁) transit တစ်ခုကိုပို၍ နိုင်နိုင်မာမာနှင့် ပို၍လျှင်လျှင်မြန်မြန် ဖြန့်ထောင်နိုင်သည်။ (၂) ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်များအား တိုင်းတာရာ၌ ပို၍ လျှင်လျှင်မြန်မြန်နှင့် ပို၍ တိတိကျကျဖြင့် ၎င်းကိုသုံးစွဲနိုင်သည်။ (၃) ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်များ၏ ပို၍ကျယ်သော အတိုင်းအတာများကို လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ (၄) plane table တစ်ခုမှ မမြင်နိုင်လောက်အောင် မတ်စောက်လွန်းသည့် ဆင်ခြေလျှောများ၏ အောက်ဘက်သို့ လှမ်းချိန်နိုင်သည်။ (၅) plane table တစ်ခုက အလုပ်လုပ်နိုင်လောက်အောင် နေရာမကျယ်သည့် stations များ၌ ၎င်းတို့က ဆောင်ရွက်နိုင်သည်။ (၆) တောင်တက် transit နှင့် ခေတ်အမှီဆုံး ပုံစံအသေးစားများက သယ်ဆောင်ရာ၌ လွယ်ကူသည်။ transits များ၏ ပေါ်ပြချက်များနှင့် ၎င်းတို့အား စစ်ဆေးခြင်း၊ ချိန်ညှိခြင်းနှင့် လုပ်ဆောင်ခြင်းတို့အတွက် ညွှန်ကြားချက်များမှာ မြေတိုင်းစာအုပ်များထဲ၌ပါဝင်ကြပြီး လက်ရှိပုံစံများအတွက်တိုကရိယာနှင့်အတူထည့်ပေးထားသည်။

ဒေါင်လိုက်ဒေါင့်များနှင့် ငိုက်မတ်ကြောင်းနှင့်ထိတ်ဆွဲသော လမ်းကြောင်းတို့၏ အကြားရှိ ဒေါင့်များအား transit ဖြင့် တိုင်းတာခြင်းမှတပါး အသုံးများဆုံး transit နည်းမှာ tape-compass-clinometer နည်းနှင့် အားလုံးနီးပါးတူသည်။ (အခန်း ၁၁-၆) နှိုင်းနှိုင်း clinometer ဖြင့်ပြုလုပ်သကဲ့သို့ပင် transit အား တင်းနေအောင်ဆွဲဆန့်ထားသည့် တိတ်ကြိုးနှင့်အပြိုင်တကြောင့်တည်းထားရမည်ဖြစ်ပြီး Jacob staff (သို့မဟုတ် စိတ်ပိုင်းထားသည့်တုတ်တန်တစ်ခု) အား မြေ၏ တစ်ဘက်တဆုံး၌ ကိုင်ထား၍ မြေပေါ်ရှိ station အမှတ်အသား၏အထက်မှ transit ဝင်ရိုး၏အမြင့်နှင့်ညီမျှသော အမှတ်တစ်ခုသို့ လှမ်းချိန်ခြင်းဖြင့် ရှေ့ဆက်၍ ကိုပြီးမြောက်စေသည်။

transit ထောင်သော stations များ၌ အများအားဖြင့် ဒိုင်မြှုပ်၍ ထောင်ထားထားသည့် အလံတိုင်တစ်ခုနှင့် သံချွန် အသေးတစ်ခုတို့ဖြင့် အမြဲတန်းအမှတ်အသားပြုကြသည်။ ကြားရှိကျောက်ထပ်လွှာများအား အခန်း (၁၁-၆)၌ ဖေါ်ပြခဲ့သည့် အတိုင်း တိုင်းတာနိုင်သည် (သို့မဟုတ်) အငိုက်နှင့် ဆင်ခြေလျှောဝေါ်င့်များက လုံလုံလောက်လောက် တိကျစေနိုင်မည့်ကိစ္စရပ်များ၌ Jacob staff ကိုအသုံးပြု၍ တိုင်းတာသည်။ အလံတိုင်ထောင်ထားခဲ့သော stations များသည် နောင်တစ်ချိန်၌ နမူနာခဲများကောက်ယူရန်နှင့် နောက်ထပ်အချက်အလက်များအတွက် အခြေခံ တစ်ခုဖြစ်လာကြသည်။ အချို့ကိစ္စရပ်များ၌ transit တစ်ခုနှင့် တိတ်ကြိုးဖြင့် မျဉ်းတစ်ခုတိုင်းတာရန် လူနှစ်ဦး(သို့မဟုတ်) သုံးဦးဆိုလျှင်ထိရောက်မှု အရှိဆုံးဖြစ်၍ လူတစ်ဦးက အလံထောင်ထားသည့် stations များ၏အခြေခံပေါ်၌ ဖြတ်ပိုင်းများအား တိုင်းတာရန်နှင့် ဖေါ်ပြချက်ရေးရန်ဖြစ်သည်။

၁၁-၈ Plane table နည်းများ

Jacob staff (သို့မဟုတ်) ပေကြိုးနှင့် clinometer ဖြင့် တိကျစွာတိုင်းတာရန်အတွက် အငိုက်များနှင့်ဆင်ခြေလျှောများက ပြေပြစ်လွန်းသောနှင့်ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွေက နေရာကြဲလွန်းသဖြင့် transit တစ်ခုနှင့် တိတ်ကြိုးဖြင့် တိုင်းတာရန် လက်တွေ့ခဲယဉ်းသောဒေသများ၌ ဤနည်းများက စံနမူနာဖြစ်ကြသည်။ သင့်တော်သည့် ဘူမိဗေဒမြေပုံက မရနိုင်ဘဲ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်တွေက မြွတ်ရွေ့များနှင့် လွှာတွန့်များကြောင့် ရှုပ်ထွေးနေသောဒေသများ၌လည်း alidade နှင့် plane table က လိုအပ်သည်။ ဤကဲ့သို့ ကိစ္စရပ်များ၌ ဖြတ်ပိုင်းလမ်းကြောင်းတလျှောက်တွင် ခပ်ကျဉ်းကျဉ်း (သို့မဟုတ်) ကျောရိုးမြေပုံလေးတစ်ခု တည်ဆောက်သွားရမည်ဖြစ်ပြီး တိုင်းတာမှုများဆက်လက်လုပ်ဆောင်နေစဉ် plane table နှင့် alidade တို့က ဤလုပ်ငန်းကို လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။

အရေးကြီးသော ရှေ့ဦးစဉ်းစားရမည့် အချက်အလက်တစ်ခုမှာ ပါဝင်ရမည့် ကန့်သတ်ထားသည့် အတိုင်းအတာအတွင်း၌ ဖြတ်ပိုင်းကို တိုင်းတာရန်လိုအပ်သော စကေးဖြစ်သည်။ အကယ်၍ ဖြတ်ပိုင်းအား အနီးစပ်ဆုံး မီတာဝယ် တိုင်းတာရမည်ဆိုလျှင် မြေပုံပေါ်၌တင်သောတိကျမှုသည် plane table စာရွက်ပေါ်၌ ခန့်မှန်းခြေ ၀.၂ မမ ဖြစ်၍ မြေပုံစကေးသည် ၁း ၅၀၀၀ ထက် ကြီးရမည်ဖြစ်ပြီး ၁း၂၅၀၀ (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ကြီးလျှင်ပိုကောင်းမည်။ စကေး ၁း၂၅၀၀ ၌ plane table စာရွက်သည် ၁.၅ ကီလိုမီတာရှည်သော ခရီးကြောင်းတစ်ခုကို မြေပုံထုတ်နိုင်လောက်အောင် ကြီးရမည်ဖြစ်သည်။

မြေပုံထုတ်ရမည့်ဒေသ၏ အရှည်နှင့် မြေပုံစကေးတို့ကလည်း လုံလုံလောက်လောက် တိကျမှုရှိမည့် မြေတိုင်းတာမှုအမျိုးအစားကို ရွေးချယ်ပေးသည်။ ထိန်းချုပ်ခြင်းမရှိသည့် stadia traverse တစ်ခုသည် ၁း၂၅၀၀ သို့မဟုတ် ၎င်းထက်ကြီးသောစကေးများ၌ stadiaအကွာအဝေးများသည် ၁၀၀မီတာထက်နည်း၍ ထားရပြီး plane table ကို station တစ်ခုမှ နောက်တစ်ခုသို့ရွှေ့ပြောင်းစဉ် နောက်ပြန်မှန်ချိန်၍ စစ်ဆေးနိုင်သောကြောင့် ၀.၅ ကီလိုမီတာထက်တိုသော လမ်းကြောင်းနယ်မြေတစ်ခုအား မြေပုံထုတ်ရာ၌ တိကျမှုပေးနိုင်သည်။ (အခန်း ၈-၇၊ နောက်ဆုံးအပိုင်း) ထရစေ့ဖြတ်ပိုင်းထဲ၌ မြည့်စွက်ရန် (သို့မဟုတ်) မြေတူးမှုများ၏ တည်နေရာများနှင့် လှောတွန်းများ၏ ဂိုဏ်မြေကြိုကိုရှာဖွေရန်ကဲ့သို့ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းမှ ဖယ်ခွါသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းများအား မြေပုံထုတ်ရာတွင်လည်း stadia တိုင်းတာမှုများကို ပြုလုပ်နိုင်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း ဖြတ်ပိုင်းတစ်ခုတည်း၏ အသေးစိတ်တိုင်းတာမှုနှင့် ရေးသားဖော်ပြခြင်းများကို Jacob staff (သို့မဟုတ်) ထိတ်ကြိုး ဖြင့် ပိုကောင်းအောင်ပြုလုပ်နိုင်သည်။ အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ထိုကဲ့သို့မဟုတ်လျှင် stadia မှန်ချိန်ခြင်းများ၏ကြား၌ လူတစ်ယောက်က plane table တွင် ရှည်လျားစွာ မှတ်တတ်ရပ်နေရမည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် stadia အမှတ်များက ပို၍ အသေးစိတ် တိုင်းတာမှုအတွက် ဘူမိဗေဒပုံပေါ် လာမှုကြီးတစ်ခုကိုပေးသည်။

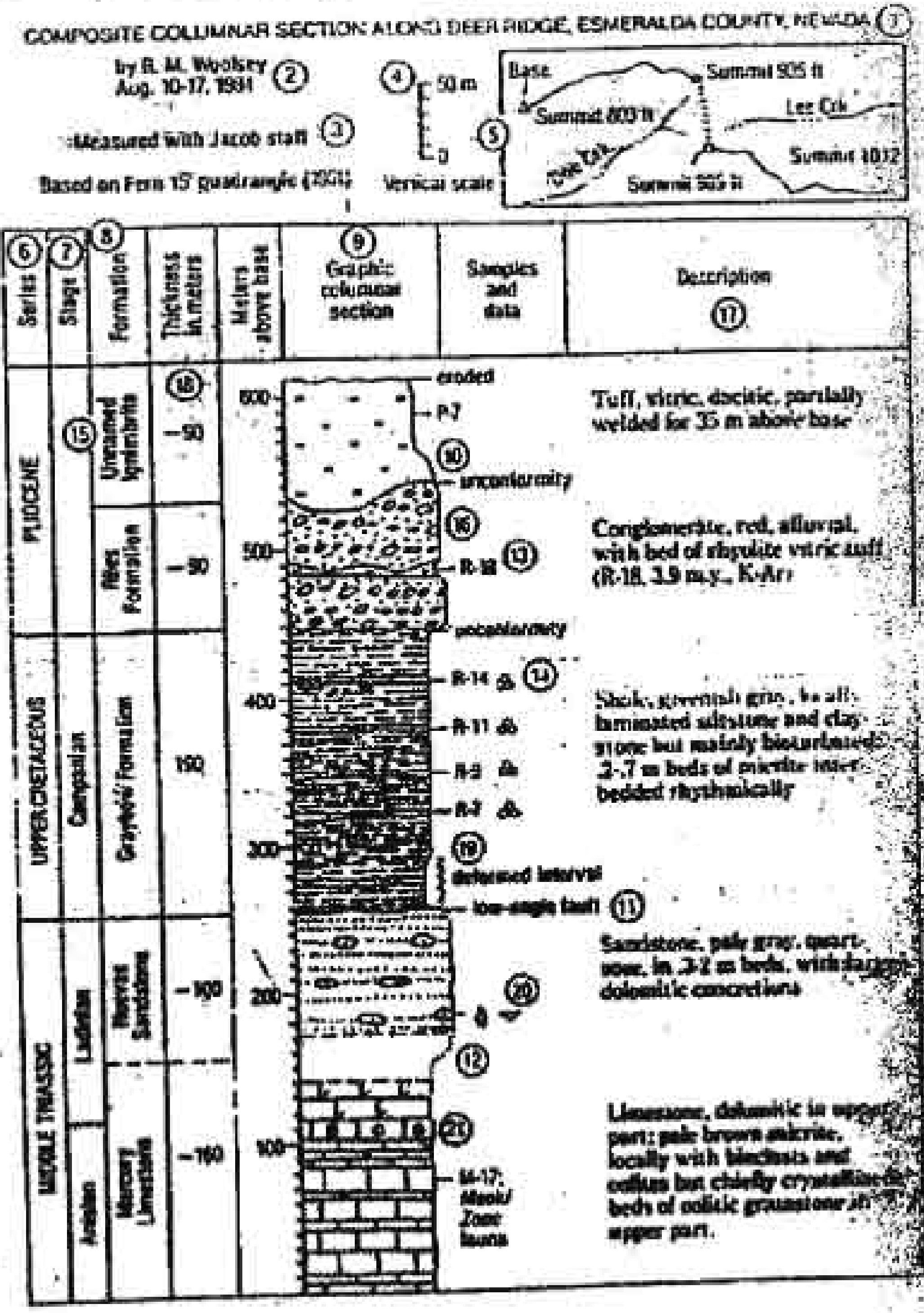
အကယ်၍ မြတ်ပိုင်းလမ်းကြောင်းနယ်မြေတစ်ခုက ၀.၅ မှ ၁.၅ ကီလိုမီတာ အရှည်အတွင်း၌ ရှိလျှင် traverse တစ်ခုသည် ၁း၂၅၀၀ (သို့မဟုတ်) ရင်းထက်ကြီးသောစကေးများအတွက် လုံလောက်မှု တိကျနေသေးသော်လည်း အမိက traverse legs များအား stadia ဖြင့်တိုင်းတာခြင်းထက် တိတ်ကြိုးဖြင့် တိုင်းသင့်သည်။ အထက်၌ဖော်ပြခဲ့သည့် transit နည်းကဲ့သို့ပင် တိတ်ကြိုးဆွဲသော traverse legs များတလျှောက်တွင် ပေါ်ထွက်နေကြသည့် ကျောက်ထပ်လွှာများအား တိတ်ဖြင့်ပင် တိုက်ရိုက်တိုင်းတာနိုင်သည်။

စကေး ၁း၂၅၀၀ (သို့မဟုတ်) ရင်းထက်ကြီး၍ မြေပုံထုတ်လျှင် မြတ်ပိုင်းလမ်းကြောင်းနယ်မြေက ၁.၅ ကီလိုမီတာထက်ရှည်သောအခါ plane table တရွက်တစ်ရွက်ကို ကျော်လွန်သွားသောကြောင့် triangulation stations တို့၏ ကွင်းဆက်များ တည်ဆောက်၍ ပိုင်းဖြတ်ခြင်းဖြင့် ထိန်းချုပ်သင့်သည်။ (အခန်း ၈-၇) မြတ်ပိုင်းတိုင်းတာရန်အတွက် နေထားဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများကို မြေပုံထုတ်ရသောအခါ (သို့မဟုတ်) plane table ၏အသုံးစုံသော လားရာများအား စစ်ဆေးရန် စကေးကြီး မြေမျက်နှာမြေပုံများမရှိလျှင် ဤထိန်းချုပ်မှုတွေကို လုပ်ဆောင်သင့်သည်။ ထိန်းချုပ် stations များ၏အကြား၌ မြေပုံထုတ်ခြင်းကို stadia များဖြင့် လုပ်ဆောင်၍ (အခန်း ၈-၉) ထရပေဒါမြတ်ပိုင်း၏ အသေးစိတ်များအား ဤအခန်းထဲ၌ ဖော်ပြထားသည့် တိုက်ရိုက်နည်းများထဲမှတစ်ခုဖြင့် ဖြည့်စွက်နိုင်သည်။

မြေပြင်စွာ ငိုက်စောင်းနေသော ကျောက်ထပ်လွှာများ၏ ဒေသများ၌ ဒေါင်လိုက်တည်နေရာထဲရှိ အမှားများသည် ထရုဗေဒအထုထဲရှိ အမှားများနှင့် ညီလုနီးပါးရှိသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် ဒေါင်လိုက် ဒေါင့်များ တိုင်းတာခြင်းထက် stepping နည်းကို အသုံးပြု၍ ဒေါင်လိုက်အကွာအဝေးများအား တိကျနိုင်သမျှ တိကျအောင် တိုင်းတာရမည်။ (အခန်း ၈-၅) plane table ၏ အားသာချက်မှာ ငိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက်များအား အတိအကျရှာဖွေရန် three - point နည်းကို အလွယ်တကူအသုံးပြုနိုင်ခြင်းဖြစ်သည်။

၁၀-၉ ထုရပေဒဖြတ်ပိုင်းများအားတင်ပြခြင်း

ပုံဖေါ်ထားသော ကော်လံဖြတ်ပိုင်းများ graphic columnar sections များသည် တိုင်းတာထားသည့်ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များအား တင်ပြသော ထုံးစံနည်းလမ်းများ ဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၀. ၁၅)



ပုံ ၁၁.၁၅။ ခေါင်းစဉ်နှင့် အသောက်အတူ အချက်အလက်များဖြင့် ကော်လံဖြတ်ပိုင်း၊ နံပါတ်တတ်ထားသောအကြောင်းအရာများအား တကိုယ်ထဲ၌ ဖော်ပြထားသည်။

ပုံ၌ပြထားသည့်အတိုင်း ယူနစ်များ၏အတိုချုပ်ဖော်ပြချက်များကို ကော်လံ၏ ညာဘက်၌ရေးထားသည်၊ (သို့မဟုတ်) ကော်လံအား ကျောက်သဏ္ဌာန်တစ်ခုစီအတွက်နှင့် ကော်လံ၏ ဘေးနခမ်းတလျှောက်ရှိ အခြားသင်္ကေတများအတွက် လေးဒေါင့်ဘောင်အသေးတစ်ခုပါဝင်သော ရှင်းလင်းချက်တစ်ခုက တွဲဘက်ထားသည်။ ပုံ (၁၁.၁၅) ၌ ရှင်းလင်းချက်မပါသော်လည်း ကျောက်ပုံစံများ၏ သင်္ကေတ လေးဒေါင့်ဘောင်များကို ရှင်းလင်းချက် (ဂ)၌ ပြထားပြီး အခြားသင်္ကေတများကို ရှင်းလင်းချက် (ဃ)၌ပြထားသည်၊ ထရပေဒကော်လံ၏ အောက်ပါအကြောင်းအရာတို့သည် မပါလျှင်မဖြစ်သော အချက်အလက်တွေဖြစ်ကြပြီး ပုံ (၁၁.၁၅) ရှိ နံပါတ်များမှာ (၁) ခေါင်းစဉ်၊ ယေဘုယျတည်နေရာနှင့်ဖြတ်ပိုင်းသည်တစ်ခုတည်း (တဆက်တစပ်တည်းလမ်းကြောင်းတစ်ခုထဲ၌ တိုင်းတာသော) စုပေါင်းစပ်ပေါင်း (ဖြတ်ပိုင်းအစိတ်အပိုင်းနှစ်ခု သို့မဟုတ် ၎င်းထက်ပို၍စုစည်းထားသော)၊ ဖွမ်းမွှယူထားသော (သို့မဟုတ်) ယေဘုယျယူထားသောတူ ညွှန်ပြထားသည့်ခေါင်းစဉ် (၂) ဘူမိဗေဒပညာရှင် (များ) ၏ အမည် (များ) နှင့် တိုင်းတာသော ရက်စွဲ (၃) တိုင်းတာသောနည်း (၄) ပုံဆွဲဖော်ပြသော ဂရပ်စကေး (၅) တည်နေရာ၏မြေပုံ (သို့မဟုတ်) ဖော်ပြချက် (၆) အကယ်၍သိရှိထားလျှင် အဓိက သက်တမ်းထရပေဒ ယူနစ်များ chronostratigraphic units (၇) သိရှိထားလျှင် တစ်ဆင့်နိမ့်သက်တမ်း ထရပေဒယူနစ်များ (၈) ကျောက်ယူနစ်များ၏ အမည်များနှင့်နယ်နမိတ်များ (၉) စကျောက်ပုံစံတွေပါသော ဂရပ်ကော်လံ (၁၀) ရွာဝင်ဆက်ဖြတ်များ (၁၁) သိရှိထားလျှင်မြေလွှာ လှုပ်ရှားမှုကြောင့် ထပ်ဟာမှုတွေ၏အထူများနှင့်အတူ ဖြတ်ရွှေ့များ (၁၂) တိုင်းတာထားသောအပေါ်မှုံ၊ ထုဝ်နေသည့် အပိုင်းအခြားများ (၁၃) key beds များ၏တည်နေရာများနှင့် (၁၄) နံပါတ်များဖြင့်နှင့် ဖြစ်နိုင်လျှင် အချက်အလက်များဖြင့် အရေးပါသော နမူနာခံများ၏ တည်နေရာများဖြစ်ကြသည်။

ပါဝင်ရမည့် သတင်းအချက်အလက်များ၏ အခြားအမျိုးအစားများမှာ (၁၅) formal (သို့မဟုတ်) informal တိုင်းတာသည့်ယူနစ်များ၏ အမည် သတ်မှတ်ချက်များ (၁၆) ကျောက်များ၏နှိုင်းရခံနိုင်မှုကို ညွှန်ပြသော မညီမညာ ဘေးနခမ်းတစ်ခု (၁၇) fromations သို့မဟုတ် အခြားယူနစ်များ၏ အတိုချုပ် ဖော်ပြချက်များ (အထူးသဖြင့် ကာကယ်၍ဖြတ်ပိုင်းအား ရှင်းလင်းချက်စာကိုယ်နှင့် တွဲမထားလျှင် လိုအပ်သည်။) (၁၈) ယူနစ်များ၏အထူများ (၁၉) ပုံပျက်နေသော ကျောက်များ၏အပိုင်းအခြားများနှင့် (၂၀) ရုပ်ကြွင်းအမျိုးအစားများ၊ မူလနေထား များ၊ ပွန္နန်းများ၊ ကွဲဆက်ဝစ္စည်းများ၊ ရေနံယိုစိမ့်မှုများစသည်ဖြင့် ညွှန်ပြနေသော သင်္ကေတများနှင့် နံပါတ်များတို့ဖြစ်ကြသည်။ နောက်ထပ်သွင်ပြင်အချို့တို့ကိုနံပါတ် (၂၁) မှာကဲ့သို့ကျောက် ဘော်လံသို့တိုက်ရိုက်ထပ်ဖြည့်သည်။

ကော်လံများအား ထရပေဒအခြေမှ အပေါ်ဘက်သို့တည်ဆောက်ရပြီး ပြတ်ရွေ့များနှင့် လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်များ၌ လစ်ဟာမှုများအတွက်နေရာရရန် ပထမ၌ ခဲတန်ဖြင့်ရေးဆွဲရမည်။ စာရွက်၏ အမြင့်ထက် ပိုထူသောဖြတ်ပိုင်းများအားနှစ်ခု (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပိုသည့်အစိတ်အပိုင်းများဖြတ်ပြီး ထရပေဒအရ အခြေပိုင်း အား အောက်ဘယ်ဘက်နှင့်ထိပ်ပိုင်းအားအပေါ်ညာဘက်၌ထားရမည်။ အသေးစိတ် ဖြတ်ပိုင်းများနှင့် အချို့သော gravels နှင့် မီးတောင်ယူနစ်များကဲ့သို့ ထင်ထင် ရှားရှား ပြားချပ်ချပ်မဟုတ်သည့် nontabular အစုအပုံများ၏ ယေဘူယျဖြတ်ပိုင်း များမှတပါး ကျောက်လွှာပြင်နှင့် ယူနစ်နယ်နမိတ်များကို ဖြောင့်ညီရေးဆွဲရမည်။ (ပုံ၁၁. ၁၅)

မှတ်တမ်းများထဲရှိ ကော်လံဖြတ်ပိုင်းများ၏ အသုံးဝင်ပုံများကို အခန်း (၁၆-၂) နှင့် (၁၆-၃) တို့၌ ဖော်ပြထားသည်။

ထရပေဒ logs များအား မှတ်တမ်းများ၏စာကိုယ်များထဲရှိ ဖြတ်ပိုင်းများကို ဖော်ပြရန် အသုံးပြုကြသည်။ ကြေးနန်းရိုက်သကဲ့သို့ ပုံစံဖြစ်သော်လည်း ၎င်းတို့ သည် တိုင်းတာထားသော ယူနစ်များအား နှိုင်းပြနိုင်သမျှ အပြည့်အစုံဖော်ပြထား သောကြောင့် အသေးစိတ်အကျဆုံးကော်လံဖြတ်ပိုင်းများမှလွဲ၍ အားလုံးထက်[illegible]

အသေးစိတ်ကျအောင် ဖြတ်ပိုင်းများအား တင်ပြထားကြသည်။ ၎င်းတို့သည် formation (သို့မဟုတ်) member တစ်ခု၏စံပြဖြတ်ပိုင်း type section မဟုတ်ပါက အများအားဖြင့် ပုံနှိပ်ထုတ်ဝေလေ့မရှိ။ သို့သော်ငြားလည်း၎င်းတို့သည် ထုတ်ဝေခြင်း မပြုသည့်မှတ်တမ်း၏ အဓိကအပိုင်း ဖြစ်သည်။

အသက်ငယ်ဆုံးကျောက်တွေက စာကိုယ်ထဲ၌ ပထမဆုံးပေါ်ပေါက်အောင် logs တွေအား စီစဉ်ထားသည်။ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်အား ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ရှိစေရန် အသေးဆုံးတိုင်းတာထားသည့် ယူနစ်များအား နံပါတ်တတ်ထားသည်။ အောက်မှာဖော်ပြထားသည့် အစိတ်အပိုင်းတဲ့သို့ တင်ပြသော အချက်အလက်များ၏ အစီအစဉ်သည် တတ်နိုင်သမျှ တစ်မျိုးတစ်စားတည်း တည်မြဲရမည်။

Smith Formation

3. Shale, black, soft; locally leaf bearing	**5 m**
2. Sandstone, dark gray, moderately resistant, carbonaceous, feldspathic, in beds 0.5-2 m thick, the thinner with carbonaceous 1-cm laminae, thick beds heavily burrowed	**23 m**
1. Conglomerate, light gray, highly resistant, of rounded chert pebbles, fine sand matrix, imbricated	**2 m**
Total Smith Formation	**232 m**

Base of formation is an unconformity on well-exposed Bryon Shale.

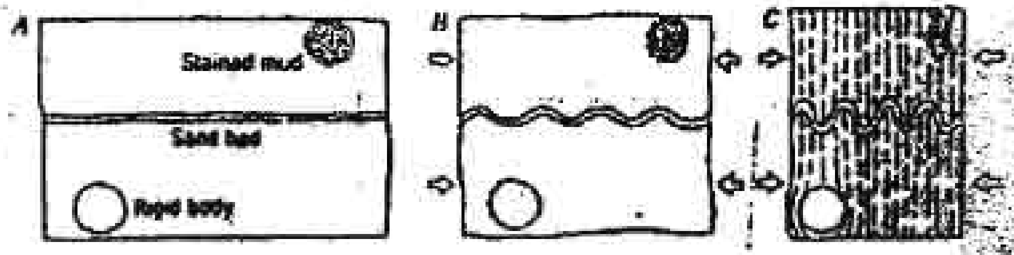
log ၏အောက်ခြေ၌ နောက်ထပ်ဖော်ပြချက်တစ်ခုမှာ အများအားဖြင့် ဖြတ်ပိုင်း၏အခြေအား အတိအကျတည်နေရာပြရန်အသုံးပြု၍ log ၏အောက်ခြေ (သို့မဟုတ်) ထိပ်ရှိဖော်ပြချက်တစ်ခုမှာ တိုင်းတာသောနည်းများ၊ ရက်စွဲနှင့် လုပ်ဆောင်သူများတို့ပြသည်။ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်ထဲ၌မဟုတ်သော ဖော်ပြချက်များသည် ပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခု၏ ထိပ်နှင့်အခြားတစ်ခု၏အောက်ခြေရှိ ဖြတ်ပိုင်းများ၏ တည်နေရာများနှင့် ၎င်းတို့၏ကျောက်လွှာပြင်အနေအထားများကိုပေးသည်။ ဤဖော်ပြချက်များ၏ရည်ရွယ်ချက်မှာ အခြားဘူမိဗေဒပညာရှင်များအား ဖြတ်ပိုင်း၏ အောက်ခြေကို ညွှန်ပြ၍ ၎င်းမှစတင်ပြီး အပြည့်အဝ ဆောင်ရွက်ရန်ဖြစ်သည်။

အခန်း (၁၂)

ပုံပျက်နေသောကျောက်များ၏သွင်ပြင်များ

ဤအခန်း၏အဓိကကြောင်းအရာများမှာ လွှာတွန့်ခြင်း၊ ပြတ်ရွေ့ခြင်း နှင့် ပို၍ညီညာစွာ ကျရောက်သောဖိအားများကဲ့သို့ မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုဖြစ်စဉ်များကြောင့် ကျောက်အစိုင်အခဲများထဲ၌ ဖြစ်ပေါ်ကြသည့်သွင်ပြင်များ ဖြစ်ကြသည်။ မြေထုချပ်တစ်ခု၏အောက်သို့ အခြားမြေထုချပ်တစ်ခုက ငုတ်ဝင်ရာမှ ဖြစ်ပေါ်သော မကျောက်အရှုပ်အထွေး melange အများအပြားမှာ အနည်ကျခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ကြသော်လည်း ၎င်းတို့သည် မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုများပြားသော tectonically active ဒေသများ၌ အရေးပါသောကြောင့် ဤအခန်းတွင် melange တွေလည်းပါဝင်သည်။ (အခန်း ၁၂-၇) တကယ်တမ်းအားဖြင့် ဤပထမပိုင်း၌ ဖော်ပြထားသည့် ကျစ်မာခြင်း မရှိသေးသော အနည်များ၏မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုကြောင့် ပုံပျက်ခြင်းအား မည်သို့ သိရှိရမည်နည်းဟူသည့် ပို၍ယေဘုယျကျသောပြဿနာကို melange က ညွှန်ပြနေသည်။

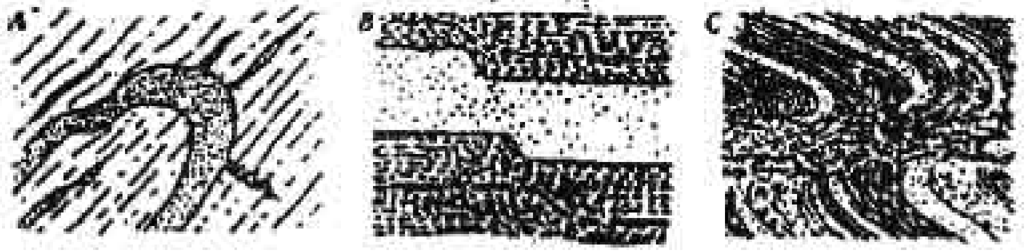
ကျစ်မာခြင်းမရှိသေးသောနှင့် အချို့အဝက်ကျစ်မာပြီးသော muds များသည် ယေဘုယျအားဖြင့် ပွန်းမှာ ၄၀% မှ ၈၀%အတွင်းရှိကြသောကြောင့် ခေါင်းပေါက်ရေ pore water တစ်ခုတည်းဆုံရှုံးယုံဖြင့် ဖိအားကိုခံစားရသည်။ (ပုံ ၁၂. ၁ Aနှင့် B)



ပုံ ၁၂. ၁။ ခိုင်မာသောကိုယ်ထည်တစ်ခု (ရွှေ့ဦးဖြစ် concretion တစ်ခုအဖြစ်) အရောင်ကွက်နေသော်လည်း တစ်မျိုးတစ်စားတည်းဖြစ်သည့် ရွှံ့ ကိုယ်ထည်တစ်ခုနှင့် sand ၏ ကျောက်လွှာတစ်ခုတို့ပါသော ကျစ်မာခြင်းမရှိ

သေးသည့် mud ၏မြေလွှာလွှပ်ရှားမှုကြောင့်တိုဝင်သွားခြင်း၊ A = ရှေ့ဦးအဆင့်၊ မွန်းနှိုး ၆၀%၊ B =၂၅% တိုဝင်သွားခြင်း နှင့် = ၅၀% တိုဝင်သွားခြင်းနှင့် ၁၀% ဒေါင်လိုက်ရှည်ထွက်ခြင်း။ ဒေါင်လိုက်မျဉ်းတွေက ကွဲအင်တွေဖြစ်ကြသည်။

ပိုကြီးသော ခဏ်အားများ၌ (ပုံ၁၂. C) mudstone ထဲရှိ ရွက်လွှာအစေ့မှုန် flaky grains များသည် ပြင်ညီ fabric အသစ်တစ်ခုဖြစ်ပေါ်ရန်အတွက် လုံလုံလောက်လောက် လည်ပတ်သွားသောကြောင့် slaty cleavage တစ်ခုဖြစ်ပေါ်သည်။ ကွဲအင်သည် အခန်း(၁၂-၄)၌ ဖော်ပြထားသော သက်ဆိုင်မှုများ၌ အများဆုံးဖြစ်သော်လည်း ရေကဲ့သို့စီးဆင်းသော sand သည် ကွဲအင်ပြင်ညီတလျှောက်နှင့် ရင်းပြင်ညီတလျှောက်နှင့် ရင်းပြင်ညီများကို တန်လန့်ဖြတ်၍ တိုးဝင်ခဲ့သည့်နေရာများ၌ ပြေ့သောအနည်များမှ ဖြစ်လာကြောင်းသိနိုင်သည်၊ (ပုံ ၁၂. ၁၂) သို့သော်ငြားလည်း ကြီးသောကျစ်မာခြင်းလွန်ခဏ်အားများက sandstone dikes များအား mudstone ထဲရှိ staty clearage ၏ပြင်ညီဆီသို့ လှည့်ပေးလိုက်သဖြင့် ဖြိုင်တန်းနေမှုက တိတိကျကျရှိရမည်။ ပြေ့သောအနည်များ၏မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုကြောင့် ပုံမျက်ခြင်း၏နောက်ထပ်ညွှန်ပြချက်များမှာ တစ်ဝက်တစ်ပျက်ကျစ်မာနေသည့် အနည်များအား ကျိုးပြတ်စေသော်လည်း ကျစ်မာခြင်းမရှိသေးသောအနည်များကို ကျိုးပြတ်ခြင်း မပြုစေသည့်ပြတ်ရွေ့များနှင့် sand, silt နှင့် clay တို့သည် ပွတ်ဆွဲပုံများအတွင်း၌ sandy mudstone တစ်ခုအဖြစ်ရောနှောသွား၍ မထင်မရှား (သို့မဟုတ်) မညီမညာအေားနခင်းများ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းတို့ဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၂. ၂C)



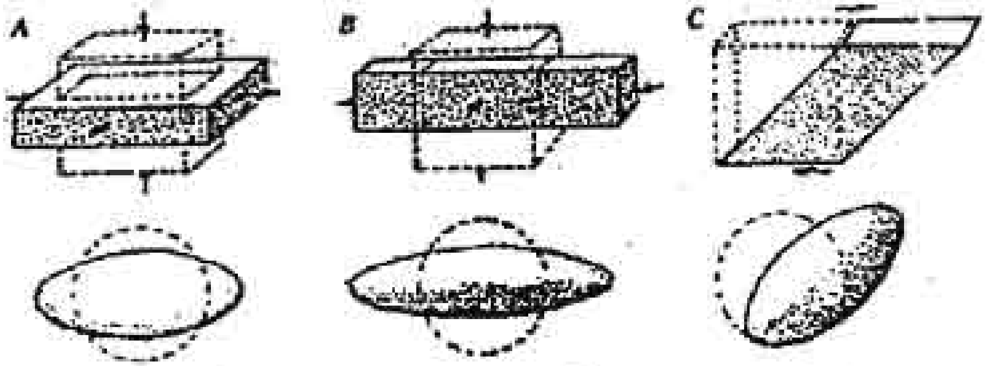
ပုံ ၁၂.၂၉ ပြော့သောအနည်များ၏ မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုဆိုင်ရာပုံပျက်ခြင်း။ A. sand သည် တွန့်ခေါက်နေသော ကျောက်လွှာအတွင်းမှ မြေသားလှုပ်ရှားမှုကြောင့် ကျစ်လစ်လာသည့် mud ထဲရှိ ကွဲအင် (မျဉ်းပြိုင်များ) အလျှောက် မိုးဝင်သည်။ ညာဘက်မှ တွန့်နေသော dike အသေးသည် ပုံပျက်ခြင်းမတိုင်မီ (သို့မဟုတ်) အတောအတွင်း၌ ရောက်ရှိလာခဲ့သည်ဟု ယူဆရသည်။ B. sand layer အား ချိုးဖေါက်သော်လည်း ပျော့သော mud အားချိုးဖေါက်ခြင်းမရှိသည့် မြွတ်ချေး။ C. sand နှင့် mud ၏တစ်လှည့်စီထပ်လွှာထဲရှိ right-lateral ပွတ်အွဲ့ငုံ

ပြော့သောအနည်များထဲရှိ မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုကြောင့်မဟုတ်သော ပုံပျက်ခြင်းဆိုင်ရာနေထားများအား အခန်း (၉.၃)၌ ဖေါ်ပြထားခဲ့ပြီး မီးသင့်ကျောက်များ၏ မူလပုံပျက်ခြင်းနေထားများကို အခန်း ၁၃ နှင့် ၁၄ တို့၌ ဖေါ်ပြထားသည်။ ၎င်းနေထားများ၏ ပုံသဏ္ဍာန်များနှင့် အစုအဝေးများသည် မြေလွှာလှုပ်ရှားမှု ထွင်ပြင်များနှင့် လွဲမှားနိုင်သောကြောင့် မြေပုံရေးဆွဲနေစဉ် ပြန်လည်ဆန်းစစ်သင့်သည်။

၁၂-၂ ဒဏ်အား၏ လားရာများနှင့် ပမာဏများကိုရှာဖွေခြင်း

ကျောက်တစ်ခုအား ပုံပျက်သော (ဒဏ်အားခံရသော) လားရာများကို oolites, sand grains (သို့မဟုတ်) ရုပ်ကြွင်းများကဲ့သို့ မူလပုံသဏ္ဍာန်များ သိရှိထားကြသည့် အစေ့မှုန်များ (သို့မဟုတ်) နေထားများ၏ပုံသဏ္ဍာန်များနှင့် တည်ရှိနေပုံများက ညွှန်ပြနေကြသည်။ ဒဏ်အား၏ပမာဏများကို ဒဏ်အားခံရသည့်ပုံသဏ္ဍာန်များ၏ အလျား အနံ အမြင့် အတိုင်းအတာများကိုတိုင်းတာလျှင် ၎င်းတို့အား မူလ ရာတိုင်းအတာများနှင့် နှိုင်းယှဉ်ခြင်းဖြင့် ခန့်မှန်းယူသည်။ ဆက်လက်၍အချို့ပုံပျက်သော အစေ့မှုန်များနှင့် နေထားများ၏ ပုံသဏ္ဍာန်များသည် ကျရောက်ခဲ့သည့် ဒဏ်အား၏ အမျိုးအစားကို ညွှန်ပြနေကြသည်။ ပြားချပ်ခြင်း flattening တို့အရှိုး ကိုက်ပလိပ်ပြား (သို့မဟုတ်)ချပ်ပြားများအဖြစ်သို့ ဖိညှစ်ခံထားရသည့် အလျှား အနံ

အမြင့်တူ အစေ့မှုန်များနှင့် နေထားများက ဖေါ်ပြနေကြသည်။ (ပုံ ၁၂.၃ A) ဆွဲဆန့်ခြင်း extension ကို prism (သို့မဟုတ်) အလျား အနံ အတိုင်းအတာတူသော ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများရှိသည့် ကုတ်ချောင်းကဲ့သို့ ellipsoids များ ဖြစ်လာသည့် ရှည်ထွက်လာသောနှင့် ဖိညှစ်ခံရသော အစေ့မှုန်များက ဖေါ်ပြနေကြသည်။ (ပုံ ၁၂.၃ B) ဤကိုယ်ထည်များ၏အလျားများနှင့် အနံများကို တိုင်းတာခြင်းဖြင့် ဖိအား၏ပမာဏအား ဖေါ်ပြသောကိန်းဂဏန်းအချိုးရသည်။ (သို့မဟုတ်) ပုံ၌ပြထားသည့်အတိုင်း ပြားချပ်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ရှည်ထွက်ခြင်း၏ရာနှုန်းဖြင့် အပြောင်းအလဲကို ဖေါ်ပြသည်။

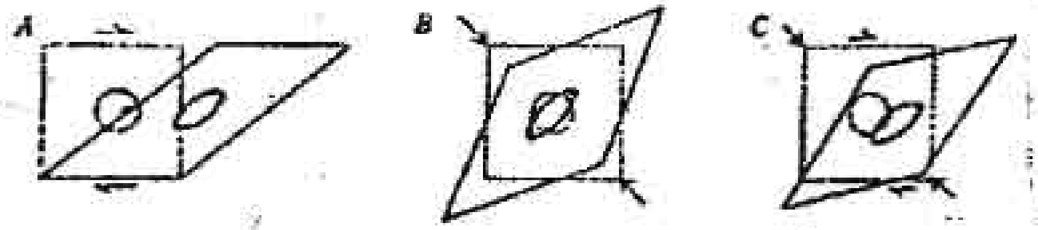


ပုံ ၁၂.၃။ ကုဗနှင့် စက်လုံးပုံကိုယ်ထည်များ (မှုန်းသတ်များဖြင့် ပုံသဏ္ဍာန်) ၏ ပုံသဏ္ဍာန်များ၌ အပြောင်းအလဲများအပေါ်တွင် သက်ရောက်သော ပြားချပ်ခြင်း (သို့မဟုတ် တိုဝင်ခြင်း) ၏ ၇၆% (A) ဆွဲဆန့်ခြင်း ၏ ၁၃၇% (B) နှင့် နှိုးနှိုးပွတ်ချော်လည်ထွက်ခြင်း၏ ၄၇% (C)

ယခုဖေါ်ပြခဲ့သော ကိစ္စနှစ်မျိုးလုံး၌ ဖိအား၏လေဘူယျအမျိုးအစားမှာ ပွတ်ချော်ခြင်းသန့်သန့်ဟုခေါ်ပြီး ရင်းသည် ဖိအားခံရသော ကိုယ်ထည်၏ လည်ထွက်ခြင်းမရှိဘဲ ပြားချပ်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ရှည်ထွက်ခြင်း၏ ဝင်ရိုးတစ်ခုပတ်လည်၌ အချိန်ကိုက်စွာ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည့် ဖုံထုတ်ခြင်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ နှိုးနှိုးပွတ်ဆွဲခြင်း simple shear ၌ အဓိကဖိအား၏ ဝင်ရိုးတစ်ခုသည် ပွတ်ဆွဲခြင်း ပမာဏ

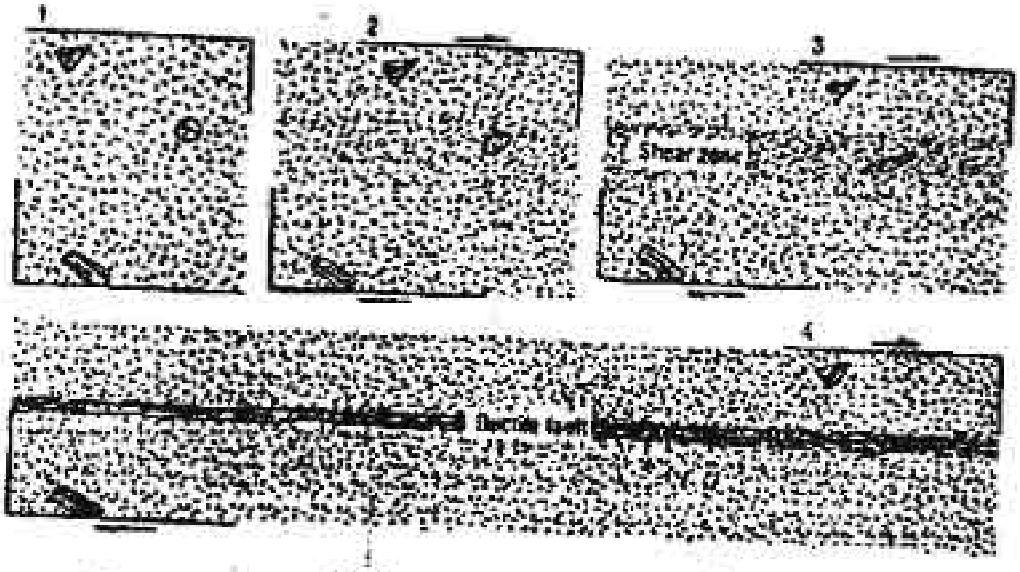
ရောက်လာသည်နှင့်အမျှ ပိုမို၍တိုးပြီးလျှင်ပတ်ကာ အလွန်ပါးလွှာသည့်အချပ်ပြားတွေ၏ ထပ်ခုပေါ်တစ်ခုအထပ်ကြီးက ဘေးတိုက်ရွေ့သွားသကဲ့သို့ အစေ့မှုန် (သို့မဟုတ်) နေ့ထားပေ ပုံသဏ္ဌာန်ပြောင်းသွားသည်။ (ပုံ ၁၂. ၃ C) ရွဲ့စောင်းသွားသော အုတ်ခဲတုံး၏အမြင့် (ပွတ်ဆွဲပြင်ညီအား ထောင့်မှန်ပြုသောဝင်ရိုး) သည် ပွတ်ဆွဲပြင်ညီကိုဖြတ်သည့် ဝင်ရိုးအတိုင်းနှင့် ပွတ်ဆွဲသောလားရာအား ထောင့်မှန်ပြုသည့် အတိုင်းဖြင့် အပြောင်းအလဲမရှိ။ ဥပမာ - စက်လုံးသည် တရွက်အား အတြွမ်းဖျဉ်းထောင့်မှန်ပြုသည့် ဝင်ရိုးက မူလစက်လုံး၏အချင်းတစ်ခုနှင့် အတူတူကဲ့သို့ ပင်မိုးသုံးခုပါ ellipsoid တစ်ခုဖြစ်လာသည်။

ပြတ်ရွေ့ဇုံများထဲနှင့် တိုးဝင်သောကျောက်ထုများ၏ contacts များ၏ အနီးကဲ့သို့ နေရာများ၌ နှိုးနှိုးပွတ်ဆွဲခြင်းသည် ဘူမိဗေဒဆက်အား၏ အရေးပါသော အမျိုးအစားတစ်ခုဖြစ်သည်။ သို့သော်ပုံဖျက်နေသော အစိုင်အခဲကျောက်များ၌ နှိုးနှိုးပွတ်ဆွဲခြင်းသည် အနည်းဆုံးအားဖြင့် အစေ့မှုန်များ၏ပုံသဏ္ဌာန်များနှင့် နေ့ထားများတစ်ခုတည်းပေါ်တွင် အခြေခံခြင်းမဟုတ်လျှင် ပွတ်ဆွဲခြင်းသန့်သန့်မှ ခွဲခြားရန် အမြဲတန်းမဖြစ်နိုင်။ ဥပမာ - (ပုံ ၁၂-၄) ရှိ ပုံကိုယ်ထည်သုံးခုတို့သည် ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် တည်နေပုံအားဖြင့် အတူတူဖြစ်ကြသည်။



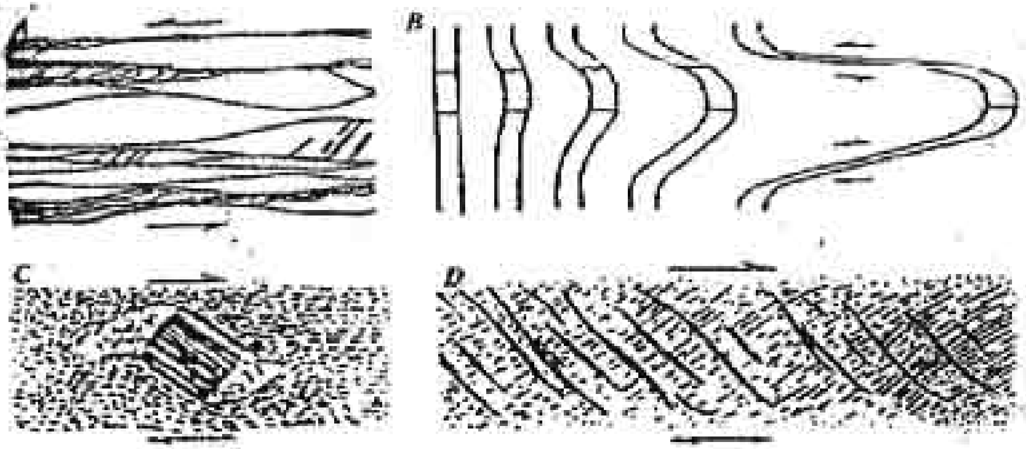
ပုံ ၁၂. ၄။ နှိုးနှိုးပွတ်ဆွဲခြင်း (A)၊ ပွတ်ဆွဲခြင်းသန့်သန့် (B) နှင့် နှိုးနှိုးနှင့် သန့်သန့်ပွတ်ဆွဲခြင်းနှစ်ခုပေါင်း (C) ကြောင့် ကုဗနှင့် စက်လုံးပုံကိုယ်ထည်များသည် ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် တည်နေပုံတူသော ပုံသဏ္ဌာန်သစ်များ (အနားပြိုင်စတုဂံများနှင့် ဘဲဥပုံများ) ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

ကျွမ်းထဲ၌ ဘူမိဗေဒပညာရှင်တစ်ဦးသည် ဖိအားအား၏ အမျိုးအစားများအတွက် နောက်ထပ်အထောက်အထားရှာဖွေနိုင်ပြီး ထင်ရှားသော ရွတ်လွှာပြိုင်နေထားတစ်ခုခု၌ အနည်းဆုံးဖိအားအား ellipsoid ၏ အဓိကဝင်ရိုးတစ်ခုပါဝင်ကြောင်းနှင့် ၎င်းရွတ်လွှာပြိုင်နေထားထဲရှိ ထင်ရှားသည့်အတန်း lineation တစ်ခုသည် ဝင်ရိုးများ၏တစ်ခုနှင့်ပြိုင်နေကြောင်း ယူဆချက်ဖြင့် ပုံမော်လျှင် များစွာ အထောက်အကူပြုသည်။ ကျောက်များ၏ ဖိအားအားအစုစုကို ထောက်ပံ့ပေးသည့် ဖိအားအမျိုးအစားအားရှာဖွေရန် နောက်ထပ်သွင်ပြင်များနှင့် တိုင်းတာမှုများအား ထိုအကြောင်းကြောင့် ၎င်းဝင်ရိုးများသို့ အညွှန်းပြုကြရမည်။ နှိုးနှိုးပွတ်ဆွဲခြင်းက ပို၍ အလေးသာလျှင် ကျောက်များသည် ရွတ်လွှာပြိုင်ကိုယ်ထည်တစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုမှ အခြားတစ်ခုသို့ ဖိအားအား၏မတူသော ပမာဏကိုပြသပြီး မှတ်သားသည့် သွင်ပြင်များ၏ပုံသဏ္ဍာန်များနှင့်တည်နေပုံများ၌ ကွဲပြားမှုတွေပေးသည်။ (ပုံ ၁၂. ၅)



ပုံ ၁၂. ၅။ အောင်းစုံများ inclusions များနှင့် granite ကိုယ်ထည် တစ်ခုထဲရှိ ပုံသဏ္ဍာန်နှင့် fabric အပြောင်းအလဲများ။ နှိုးနှိုးပွတ်ဆွဲခြင်းနှင့် အနည်းအကျဉ်း ပြားချပ်ခြင်းများသည် tabular ပုံတစ်ခုထဲ၌ စုနေကြသည်။ နံရံတစ်ခု၏ အရွေ့သည် ပုံ၏အထူထက် ၅ဆမှ ၁၀ဆထိ ပိုများသောအခါ ၎င်းပုံကို ductile fault တစ်ခု အဖြစ်စဉ်းစားသည်။

နိုးရိုးပွတ်ဆွဲခြင်းဟုယူဆရသော အကြောင်းတစ်ခုမှာလည်း ရှယ်ဘေးရေ (သို့မဟုတ်) schistose အချပ်ပါးတွေ (ပုံ ၁၂.၆ A) (သို့မဟုတ်) ဖြတ်ရွေ့တွေဖြင့် ခြားခံထားရသည့် ကျောက်၏ငါးကြွင်းကွက် နေလား prismoidal ကိုယ်ထည်များဖြစ်ကြသည်။



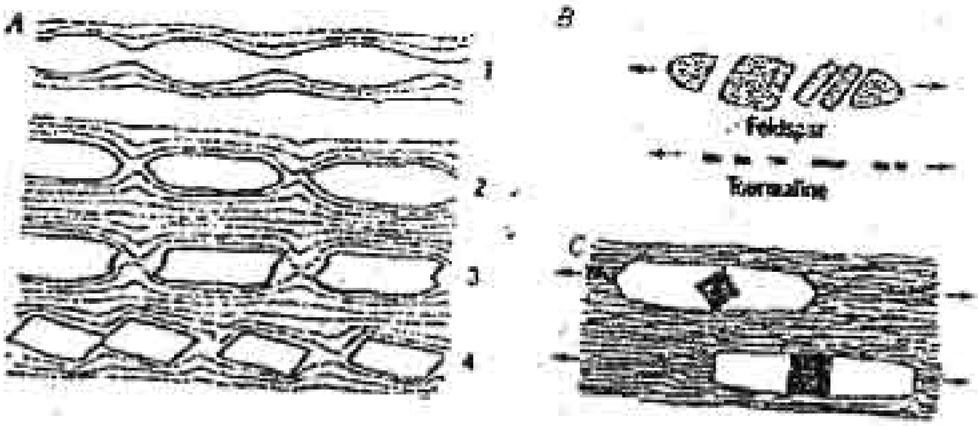
ပုံ ၁၂.၆။ နိုးနိုးပွတ်ဆွဲခြင်းဟုယူဆချက်များ။ A. schistose (သို့မဟုတ်) slaty ကျောက်၏ ပါးလွှာသောပုံဖြင့် granular ကျောက်အားနှစ်ဘက်ရှူး prisms များအဖြစ် ပိုင်းဖြတ်ထားသောဖြတ်ပိုင်း။ B. အလျားအတူတူရှိကြသော ဖျဉ်းထိုးများ နှင့်အပြိုင် နိုးနိုးပွတ်လျှောခြင်းဖြင့် အကြောတစ်ခု၏ ပုံဖျက်ခြင်းထဲမှ အဆင့်များ။ C. ပုံဖျက်ခြင်းအတွင်း၌ နိုးနိုးပွတ်လျှောခြင်းကြောင့် သိသိသာသာလည်ပတ်သွား သည့် ပုံဆောင်ခဲ၏ နောက်ရှိဝက်အားမံအရိပ်လုကွက်များ strain shadows အတွင်း၌ quartz ၏ပို့ချမှု, D. tabular ပုံတစ်ခုအတွင်း၌ နိုးနိုးပွတ်လျှောခြင်း၏ သက်ရောက်မှုခံရသော clayey limestone ထဲရှိ ဟက်တက်အက်ရာ (ဆွဲထွက်ခြင်း) များထဲရှိ အကြောများနှင့် ကွဲအင် (မျဉ်းအပါး)တို့၏တည်ရှိပုံများ

နှိုးနှိုးပွတ်လျှောခြင်း၏ လားရာကို ဖေါ်ကျွယ်ပြ၍ တည်ရှိကြသည့်အကြောများ၊ အရောင်အဆင်းတန်းများ (သို့မဟုတ်) cross-beds တွေသည် တွန့်ခေါက်သော ပုံသဏ္ဍာန်များဖြစ်ပေါ်ပြီး ထိုကဲ့သို့ဖြစ်ခဲ့လျှင် ပွတ်လျှောခြင်း၏ လားရာကိုပြိုင်နေသည့် dimension သည် လွှာတွန့်၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုမှ အခြားတစ်ခုသို့ ပြောင်းလဲခြင်းမရှိ။ (ပုံ ၁၂. ၆ B)အသွင်ပြောင်းကျောက်များ၌ ပုံဆောင်ခဲများသည် ၎င်းတို့ကြီးထွားနေစဉ် လည်ထွက်ရသောကြောင့် ခဲကြီးတွင်းထွက် porphyroblasts များသည် စနစ်တကျလည်ထွက်နေသည့် အောင်းဝင်များကို ပြနေကြပြီး (ပုံ ၁၅. ၂B) ရွှက်လွှာပြိုင် ကျောက်များထဲရှိ ပုံဖျက်ခြင်းမရှိသော porphyroblasts များသည် quartz (သို့မဟုတ်) ကာဗွန်နိတ်များ၏ရွှဲစောင်းနေသည့် အစုအပုံများရှိကြသည်။ (ပုံ ၁၂. ၆ C) ကွဲအင်နှင့် ဟတ်တတ်အက်ရာများ၏ ပုံစံများက နှိုးနှိုးပွတ်လျှောခြင်းကို ညွှန်ပြနေသည်။ (ပုံ ၁၂. ၆ D)

(ပုံ ၁၂. ၇ A နှင့် B) တို့မှာကဲ့သို့ ကျောက် fabric ကို ပြိုင်နေကြသော ပုံသဏ္ဍာန်များရှိလျှင် ပွတ်လျှောခြင်း သန့်သန့်က လွှမ်းမိုးသည့်ကိစ္စရပ်များအား ညွှန်ပြနေကြသည်။ ဆက်လက်၍ ပြားချပ်ခြင်းကိစ္စရပ်များအား (၁) stylolites နှင့် အခြားဖိအားကြောင့် အရည်ပျော်ခဲ့ကြသော မျက်နှာပြင်များက ရွှက်လွှာပြိုင်များ (သို့မဟုတ်) ပြားချပ်နေသောဝဏ္ဏပစ္စည်းများနှင့် အပြိုင်တည်ရှိနေခြင်း (ပုံ ၄. ၆ B နှင့် C) (၂) ပြားချပ်နေသော ပြင်ညီတစ်ခုနှင့် ထွဲဘက်နေသော အချိုးကိုက်လွှာတွန့်များ (ပုံ၁၂. ၀ C) (၃) အကြောများ၊ dikes (သို့မဟုတ်) တွန့်ခေါက်နေကြသော ကျောက်လွှာများသည် ပြားချပ်သည့်ပြင်ညီတစ်ခုနှင့် ဒေါင့်မှန်ပြုသော နေရာများ၌ အထူဆုံးဖြစ်ခြင်း (ပုံ ၁၂. ၇ A) နှင့် (၄) စနစ်တကျတည်ရှိနေကြသော ဒက်အားအက်ရာများနှင့်အတူ conglomerates (သို့မဟုတ်) gravels များက ညွှန်ပြနေကြသည်။

ပုံ ၁၂.၇။ (A) နောင်၌ ဒေါင်လိုက်ဖိညှစ်အားကြောင့် ပြားချပ်သွားသည့် ဖူးကြောများနှင့် တွန့်ခေါက်သောကျောက်လွှာများ (B) စနစ်တကျသိပ်စောင်းနေကြ သော clasts အတွင်းရှိပြတ်ရွေ့များက ညွှန်ပြနေကြသည့် conglomerates များ၏ ဒေါင်လိုက်ချပ်ပြားခြင်း။ (ဘယ်) limestone clasts (အစက်အပြောက်တွေပါသော) တွေပေါ်မှဖျဉ်းထူများ၊အလယ်) ၏ contacts များ၌ ဖိအားကြောင့် အရည်ပျော်ခြင်းဖြင့် ညွှန်ပြချက်များ။ ပြားချပ် နေ သော ဝင်ရိုးအား ၃၀ံ မှ ၆၀ံ စနိုးအတွင်း ဒေါင့်ပြုနေကြသည့် clast မျက်နှာပြင်များ (ဖျဉ်းထူမျက်နှာပြင်များ ညာ) ပေါ်မှ stickensides များကညွှန်ပြနေကြသည်။

ပွတ်လျှောခြင်းသန့်သန့်ထဲရှိ ဆွဲဆန့်ခြင်း၏လားရာကို (၁) ပတ်ဝန်းကျင် ကျောက်များထက် ရှည်ထွက်မှု နည်းသည့်အလွှာများ၏ အခိုင်းကိုက် boudinages များ (ပုံ ၁၂.၈ A) (၂) ကျိုးပြတ်၍ဆွဲပြတ် ခံထားရသည့်အစေ့မှုန်များ (သို့မဟုတ်) ရှပ်ကြောင်းများ (ပုံ ၁၂.၈ B) (၃) slates (သို့မဟုတ်) အခြားပါးလွှာစွာ ရွတ်လွှာဖြိုင် ကျောက်များထဲရှိ pyrite (သို့မဟုတ်) magnetite စသည့်တို့၏ မျက်နှာချင်းဆိုင် အနားများ၌ အချိုးကိုက်စွာဖြည့်ထားခံရသည့်ခေါင်းပေါက်များ (ပုံ ၁၂.၈ C) နှင့် (၄) ပြင်ညီ (သို့မဟုတ်) အပြောင့် fabrics များအား တကြွမ်းဖျဉ်းဒေါင့်မှန်ဖြတ် တည်ရှိနေသည့် ဆွဲဆန့်ခံထားရသော အက်ရာများထဲရှိ အကြောများက ညွှန်ပြနေ ကြသည်။

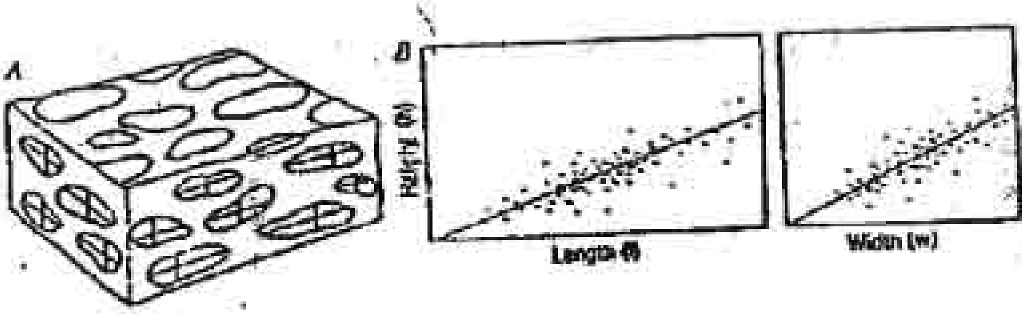


ပုံ ၁၂.၈(A) ပုံ၌ ဆွဲဆန့်အားကောင်းသည့် matrix ထဲရှိ ဆွဲဆန့်အားကောင်းသောအလွှာများ၏ boudinage (1နှင့်2)၊ ဆွဲဆန့်အားကောင်းသည့် matrix ထဲရှိ အတန်အသင့်ကြွပ်ဆပ်သောအလွှာ၏ bondinage (3)၊ ဆွဲဆန့်အား ကောင်းသည့် matrix ထဲ၌ ရှည်ထွက်ခြင်းနှင့် လည်ထွက်ခြင်းနှစ်မျိုးလုံး၏ သက်ရောက်ခြင်းခံရသော ကြွပ်ဆပ်သည့်အလွှာတစ်ခု၏ boudinage (၄)။ (B) ပုံ၌ ဆွဲဆန့်အားကောင်းသည့် ဝတ္ထုပစ္စည်းများထဲရှိ ကျိုးပြတ်၍ ရှည်ထွက်လာသည့် အစေ့မှုန်တစ်ခုတည်းများ။ (C) pyrite မှက်နှာပြည့်ပုံဆောင်ခဲများပါဝင်သော phyllite ၏ ရှည်ထွက်ခြင်း။ ပုံစံမပြသောဝတ္ထုပစ္စည်းများပါဝင်သော phyllite matrix ၏ ရှည်ထွက်ခြင်း။ ပုံစံမပြသောဝတ္ထုပစ္စည်းများသည် စံနမူနာအားဖြင့် quartz (သို့မဟုတ်) ကာ့ဗွန်နိတ် တစ်ခုဖြစ်သည်။

<u>စက်အားတိုင်းတာခြင်းများ</u> အား ကွင်းထဲ၌ ၎င်းတို့၏ matrix များနှင့် ဆွဲဆန့်အား တူညီပြီး မျဉ်းတန်းတစ်ခုဖြင့် တိုင်းတာ၍ရလောက်အောင်ကြီးသည့် မူလက equidimensional ဝတ္ထုပစ္စည်း(အမှတ်အသား) များမှ ပြုလုပ်နိုင်သည်။ ဖြစ်နိုင်ချေအရှိဆုံးများမှာ ရုပ်ကြွင်းကြွယ် limestones; matrix က clasts ၏ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့်တူသော conglomerate; diagenetic ဓါတ်လျော့ခြင်း (သို့မဟုတ်)ဓါတ်တိုးခြင်းဖြင့်ဖြစ်ပေါ်သော အရောင်ဆိုးထားသည့် စက်လုံးတွေပါသော mudstone (သို့မဟုတ်)

slate, pisolitic limestone (သို့မဟုတ်) phosphorite, spherulites တွေ့ပါသည့် devitrified silicic ချော်ရည်၊ accretional lapilli ပါသော tuffs, varioles ပါသော basalts နှင့် orbicules များနှင့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များဖြစ်ကြသည်။ ပုံင်းတာခြင်းနှင့်တွက်ချက်ခြင်းများအား အောက်ပါအဆင့်များဖြင့် လုပ်ဆောင်ကြသည်။

၁။ ရှက်လွှာပြိုင်ခြင်းနှင့်အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်းတို့၏ တည်နေပုံကိုရှာပြီး ရှက်လွှာပြိုင်ခြင်းကို ဒေါင့်မှန်ဖြတ်၍ တည်ရှိသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းမျက်နှာပြင်များကို ရှာပါ။ ယင်းမှာ အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်းအား ဒေါင့်မှန်ဖြတ်၍ အခြားတစ်ခုက ၎င်းကို ပြိုင်နေမည်။ (ပုံ ၁၂. ၉ A)



ပုံ ၁၂. ၉။(A) ဘေးတစ်ဖက်ကအတန်းလိုက်ဖြင့်ခြင်းကို ပြိုင်၍ရှက်လွှာပြိုင်ခြင်းအား ဒေါင့်မှန်ဖြတ်သော ဘလောက်တုံး။ အခြားဘေးတစ်ဖက်က ရှက်လွှာပြိုင်ခြင်းနှင့် အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်းကိုအား ဒေါင့်မှန်ဖြတ်၍ အပေါ်ဘက်က ရှက်လွှာပြိုင်ခြင်းနှင့် အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်းကို ပြိုင်ကြသည်။ ကိုယ်ထည်တစ်ခုစီအတွက် တိုင်းတာ ထားသော dimensions များကိုပြထားသည်။ B. တိုင်းတာထားသော dimensions များ၏ ဝရုပ်၌အများဆုံး စုသည့်နေရာတွင် မျဉ်းဆွဲ၍ [illegible] ထားသည်။

၂။ အမှတ်အသားတစ်ခုပြီးတစ်ခုတိုင်းတာပါ။ (၁) ရှက်လွှာ[illegible] ပြိုင်နေသောနှင့် (ခ) ၎င်းအားဒေါင့်မှန်ဖြတ်သော တစ်ခုစီ၏ [illegible] dimensions များကို မှတ်တမ်းတင်ပါ။

၃။ မှတ်နာပြင်တစ်ခုစီအတွက် အကြမ်းဖျင်းအမှတ်အသား (၅၀) ကို တိုင်းတာပြီးသောအခါ တစ်ခုစီအတွက် ဂရပ်စာရွက်ပေါ်၌တင်ပါ။ တိုင်းတာသော dimensions များ၏ ဖွမ်းမှုအချိုးများအား ရရှိရန်အမှတ်တွေ၏ အစုအဝေးကြီး တစ်ခုစီကို ဖြတ်၍မျဉ်းများအားရေးဆွဲပါ။ (ပုံ ၁၂. ၉ B)

၄။ strain ellipsoid ၏အပြည့်အဝပေါ်ပြချက်ရရန် intermediate axis အား ၁ ဟုထားပြီး အချိုးနှစ်ခုကို ပေါင်းစပ်ပါ။ ဥပမာ- ဂရပ်မှရသော အချိုး နှစ်ခုမှာ ၁ း ၇ နှင့် ၁ း ၂၀ ဆိုပါက ellipsoid ၏ axial အချိုးသည် အကြမ်းဖျင်း ၀. ၁၄ း ၁ း ၂. ၈ ဖြစ်သည်။ (အကယ်၍ w = ၁ နှင့် h/w= ၇, h= ၁/၇ သို့မဟုတ် အကြမ်းဖျင်း ၀. ၁၄၊ ထို့နောက် အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် L = ၂၀ h, L = ၂၀ × ၀. ၁၄ သို့မဟုတ် အကြမ်းဖျင်း ၂. ၈)

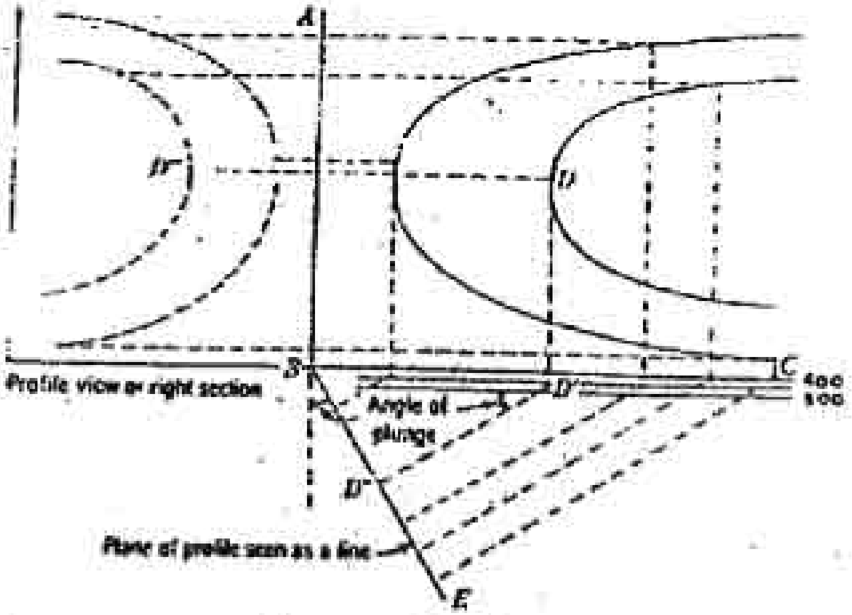
၅။ ဒဏ်အားများရရှိရန် ထုထယ်တူ စက်လုံးတစ်ခုနှင့် ညီမျှ၍ အချင်းဝက် = ၁ ရှိသည့် ellipsoid ထုထယ်တစ်ခုပေးမည့် ရလာဒ်ကိန်းဂဏန်းများ အတွက် triaxial အချိုးကို ပြန်တွက်ပါ။ ထိုသို့ဆိုပါက အကယ်၍ $\frac{၄}{၃}$ abc (ellipsoid တစ်ခု၏ထုထည်) $\frac{4}{3}$ r^3 (စက်လုံးတစ်ခု၏ထုထည်)နှင့် r= ၁, abc = ၁။ ရှာဖွေထားပြီးအချိုးမှ a = ၀. ၁၄ b နှင့် c = ၂. ၈ b ။ abc = ၁ ထဲ၌ ဤတန်ဘိုးများကို အစားထိုးလျှင် b^3 = ၂. ၅၅ သို့မဟုတ် b = ၁. ၃၇။ ဤတန်ဘိုးနှင့်အချိုး ၀, ၁၄ း ၁ း ၂. ၈ တို့ကိုအသုံးပြု၍ a= ၀. ၂၀ နှင့် c =၃. ၈ မှ အပြည့်အဝ triaxial အချိုးသည် ၀. ၂၀ း ၁. ၄ း ၃. ၈ ရသည်။ နောက်ဆုံးနှင့်အစဦး dimension တစ်ခုစီ၏ခြားနားချက်အား အစဦး dimension (ဤနေရာ၌၁) နှင့် စားခြင်းဖြင့် ဒဏ်အားကိုတွက်ချက်သည်။ အတိုဆုံးဝင်ရိုးသည် ထိုအကြောင်း ကြောင့် (၁-၀. ၂၀)÷၁ သို့မဟုတ် ၈၀% တိုဝင်ခြင်းဟုပေါ်ပြသည်။ intermediate ဝင်ရိုးသည် (၁. ၄ - ၁) ÷ ၁ သို့မဟုတ် ၄၀%ရှည်ထွက်ခြင်းနှင့် အရှည်ဆုံးဝင်ရိုး မှာ (၃. ၈ - ၁) ÷ ၁ သို့မဟုတ် ၂၈၀% ဆန့်ထွက်ခြင်းဟု ပေါ်ပြသည်။

ဒဏ်အားတိုင်းတာရန်အတွက် အသုံးပြုရန် စိတ်အချရဆုံးကျောက်များမှာ politic limestone နှင့် quartz ဖြင့် တွဲဆက်ထားသည့် quartz ကြွယ် sandstone တွေ ဖြစ်ဟန်တူသည်။ အကြွမ်းဖျင်း ဝင်ရိုးအချိုးတွေကို လက်တိုင် မှန်ဘီလူးတစ်ခုဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်သော်လည်း ၎င်းတို့၏ အစေ့မှုန်များအား ကွင်းပယ်၌ တိုင်းတာရန်အရွယ်သေးလွန်းသည်။ petrographic တိုင်းတာမှုအတွက် တည်နေပုံ မှတ်သားထားသော နမူနာခဲများကို ကောက်ယူသင့်သည်။ (အခန်း ၃-၈)

၁၂ - ၃ လှိုင်းတွန့်များ

လှိုင်းတွန့်အကြီးစားများအား အများအားဖြင့် ကျောက်ယူနစ်များနှင့် သေးငယ်သောအရန် parasitic လှိုင်းတွန့်များကို မြေပုံရေးဆွဲခြင်းဖြင့် ထောက်လှမ်း နိုင်သည်။ (အခန်း ၅-၄) လှိုင်းတွန့်အကြီးစားများ မဖြစ်ပေါ်သည့်နေရာများ၌ လှိုင်းတွန့်အသေးစားများက ပုံဖျက်ခြင်း၏တည်နေပုံနှင့် ဖွံ့နှံ့ပုံတို့နှင့် ပတ်သတ်၍ အများကြီးညွှန်ပြနေသည်။ ဆက်လက်၍ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ကြီးများနှင့် ပြတ်ရွေ့ များနှင့် ဆက်စပ်သော ၎င်းတို့၏ဖွံ့နှံ့တည်ရှိပုံမြေပုံများက လှိုင်းတွန့်ခြင်း၏ အကြောင်းရင်းအား အဖြေထုတ်သည်။

လှိုင်းတွန့်များအား ပေါ်ပြရန်နှင့် တိုင်းတာရန် ၎င်းတို့ကိုဖြတ်ပိုင်းထဲ၌ ကြည့်ရှုရန် လိုသည်။ ၎င်းမှာ လှိုင်းတွန့်များ၏ ခေါက်ရိုးမျဉ်းများ (သို့မဟုတ်) ၎င်းနှင့် ပါသောလားရာများ (ဝင်ရိုးများ) ကို ဒေါင့်မှန်ဖြတ်၍ တည်ရှိသည့် ပေါ်ထွက်ပိုင်း မျက်နှာပြင်များ (သို့မဟုတ်) တည်ဆောက်ထားသော တန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများပေါ်၌ ကြည့်ရှုရန်ဖြစ်သည်။ (ပုံ ၁၂. ၁၀)

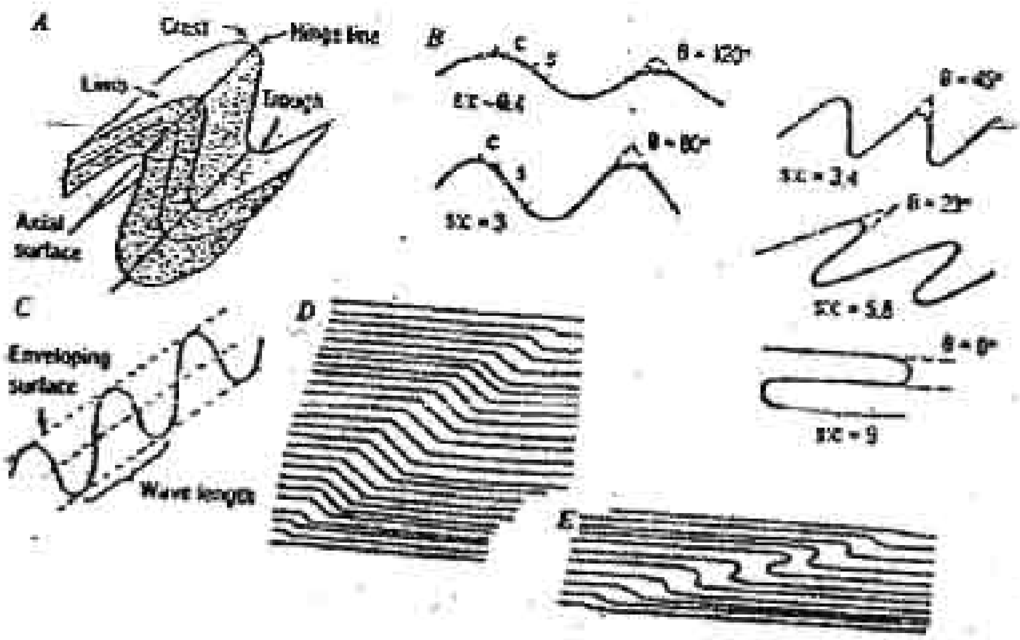


ပုံ ၁၂.၁၀။ အမှတ်အားလုံးတို့သည် ခေါက်ချိုးမျဉ်းနှင့်အပြိုင် ဆက်ဆွဲထားရမည်ဟူသော ကြိုတင် သတ်မှတ်ချက်အပေါ်၌ အခြေခံ၍ မြေပုံဆွဲထားသည့် လွှာတွန့်တစ်ခုမှ profile တစ်ခု တည်ဆောက်ထားပုံ။ တည်ဆောက်သော အဆင့်များမှာ (၁) မြေပုံ၏ခေါက်ချိုးမျဉ်းအား ထောင့်မှန်ပြုသည့် AB မျဉ်းနှင့်ပြိုင်သည့် BC တို့ကိုဆွဲပါ။ (၂) BC အား သင့်တော်သည့်အမြင့်၌ထား၍ ၎င်း၏အောက်၌ နောက်ထပ်အမြင့်များကိုနေရာချထားပါ။(ညာဘက်၌ ကိန်းဂဏန်းဖြင့်ပြထားသည်။) (၃) ပြထားသည့်အတိုင်း plunge ထောင့်ကို အသုံးပြု၍ BE မျဉ်းအားရေးဆွဲပါ။ (၄) လွှာတွန့်ပုံစံအပေါ်ရှိအမှတ်တစ်ခုခု (D ကဲ့သို့) မှစတင်၍ BC အား ထောင့်မှန်ပြုသော မျဉ်းတစ်ကြောင်းဆွဲပါ။ မြေပုံပေါ်မှဖတ်ထားသည့် D ၏အမြင့်အရ အမှတ် D' ကိုတင်ပါ။ (၅) ခေါက်ချိုး၏ plunge ထောင့်အားအသုံးပြု၍ အမှတ် D" ကို နေရာရှာပါ။ (၆) D မှ profile မျဉ်း AB အား ဖြတ်သန်း၍ ခေါက်ချိုးနှင့်အပြိုင်မျဉ်းတစ်ကြောင်းဆွဲ၍ အကွာအဝေး BD" ကိုအသုံးပြုပြီး အမှတ် D" အားတင်ကာ AB ၏ အမြင့်ကို BC နှင့်အတူ ထားပါ။ (၇) လွှာတွန့်၏ပုံစံကို မျဉ်းကွေးနှစ်ခုအဖြစ် အပြည့်အစုံရသည့်တိုင်အောင် အလားတူလုပ်ဆောင်မှုများအား အသုံးပြု၍ မြေပုံဆွဲထားသော လွှာတွန့်၏ မျက်နှာပြင်နှစ်ခုလုံးမှ နောက်ထပ်အမှတ်များကို ပြောင်းရွှေ့ပါ။ (အခြားတည်ဆောက်ထားသောမျဉ်းများကိုကြည့်ပါ။)

(၁) အကယ်၍ လွှာတွန့်များသည် ဆလင်ဒါကဲ့သို့ cylindroids (၎င်းတို့၏ ပတ္တာခေါက်နိုးမျဉ်းများသည်အပြန်းဖျင်းပြိုင်နေသည်။)ဖြစ်၍ (၂)၎င်းတို့၏ ဝင်ရိုးပါမျက်နှာပြင်များ axial sufaces တို့သည် အနည်းဆုံး အကြမ်းဖျင်းဖြင့်ညီဖြစ်နေကြလျှင် လွှာတွန့်ပုံသဏ္ဍာန်၏ အစိတ်အပိုင်းတွေနှင့် တည်ရှိနေပုံတို့ကို အလွယ်တကူတိုင်းတာနိုင်သည်။ ထင်ထင်ရှားရှားကွေးနေသော ခေါက်ရိုးမျဉ်း အား (သို့မဟုတ်) ဝင်ရိုးပါမျက်နှာပြင်များရှိသည့်လွှာတွန့်များအား ၎င်းတို့၏အမှန်တကယ်ပုံသဏ္ဍာန်ခန့်မှန်းရယူနိုင်သည်။ နေရာလုံလုံလောက်လောက် တိုင်းတာရမည်။ (သို့မဟုတ်) တိုင်းတာမှုများပြုလုပ်သောအခါ ၎င်းတို့ကို မျက်မြင်အားဖြင့် မှန်းမျှယူရမည်။ လွှာတွန့်အမြောက်အများ (သို့မဟုတ်) လွှာတွန့်အစုအဝေးတွေ ရှိသောဒေသများ၌ အချက်အလက်၏ အခင်းအကျင်းများ၏ ဖွမ်းမှုများကိုရရှိရန် stereo net တစ်ခုအား ကွင်းထဲသို့ ယူသွားလျှင် အထောက်အကူပြုသည်။ တိုင်းတာမှုများနှင့် အသေးစိတ်ခြင်းတို့၏ မည်သည့်ဗဟာကာက အသင့်တော်ဆုံးဖြစ်မည်ကို ဆုံးဖြတ်ရမည်။

အောက်ဖော်ပြပါ တိုင်းတာရမည့် အစိတ်အပိုင်းများက လွှာတွန့်အမျိုးအစားအား သတ်မှတ်ပေးသည်။

၁။ လွှာတွန့်ဦး (သို့မဟုတ်) လွှာတွန့်ချိုင့်ခေါက်ရိုးတစ်ခုပေါ်၌ အများဆုံးကွေးညွတ်မှု၏ အမှတ်အားလုံးကို ဆက်ယူသော စိတ်ကူးမျဉ်းတစ်ခုဖြစ်သည့် ခေါက်ရိုးမျဉ်း၏ plunge နှင့် bearing (ပုံ၁၂-၁၁ A)။ ကွေးညွတ်မှုက စတ်ပိုင်းပုံပင်ဖြစ်လျှင် ခေါက်ရိုးက ၎င်း၏ဗဟိုမှာရှိသည်။



ပုံ ၁၂. ၁၁။ (A) လွှာတွန့်များ၏သရုပ်ဖော်အစိတ်အပိုင်းအချို့။ (B) axial ထောင့်များ (θ)limb-to-hinge နှင့် အချိုးများ (s:c) limbs တွေက မညီကြလျှင် အချိုးများအား တစ်ခုစီအတွက် ရှာဖွေသည်။ C. တွန့်ခေါက်နေသော မျက်နှာတစ်ခုအပေါ်၌ အခြေခံသည့် လွှာတွန့်အတန်းတစ်ခု၏အစိတ်အပိုင်းများ D. kink band E. Coupled folds

၂။ တွန့်ခေါက်နေသော အလွှာများ၏ ပုံသိုက်တစုစု တလျှောက်၌ ပတ္တာမျဉ်းများအားဆက်ယူသည့် စိတ်ကူးယဉ်မျက်နှာပြင်အဖြစ် မှန်းဆယူသော ဝင်ရိုးပါမျက်နှာပြင်၏ ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အဒိုက် (ပုံ၁၂. ၁၁)။ ဝင်ရိုးပါပြင်ညီကွဲတင်အတွက်နှင့် အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်းများအတွက် ခေါက်ရိုးဧရိယာများအား စစ်ဆေးကြည့်ရှုသင့်သည်။ (အခန်း ၁၂-၄)

၃။ တောင်ပံနှစ်ခု၏ကြားထောင့် interlimb angle (ပုံ ၁၂-၁၁ B ရှိ θ)

၄။ လွှာတွန့်များ၏ အနည်းနှင့်အများ အပြောင့်တောင်ပံအစိတ်အပိုင်း၏ အလျား (ပုံ၁၂-၁၁ B ရှိ S) နှင့် တောင်ပံနှင့် ခေါက်ရိုးမျဉ်းအကြားရှိအကွေး arc၏

အလျား (ပုံ ၁၂-၁၁ B နှင့် C) တို့အကြားရှိ အချိုး။ ဤအချိုးနှင့် တောင်ပံနှစ်ခု ကြားဒေါင့်တို့က လှိုင်းတွန့်၏ကျစ်လစ်မှု tightness အား ကိန်းဂဏန်း အတိုင်းအတာဖြင့် ပေးသည်။ တောင်ပံနှစ်ခုအတွက်တွဲပြီးသော s/c အချိုးများသည် လှိုင်းတွန့်များ၏ အချိုးမကိုက်မှု အတိုင်းအတာတစ်ခုကိုပေးသည်။

၅။ အကြမ်းဖျင်းအားဖြင့် ပြင်ညီဖြစ်၍ အလွှာတစ်ခုထဲရှိ လှိုင်းတွန့်များ၏ အတန်းတစ်ခု၏ထိပ်ချွန်များ (သို့မဟုတ်) ချိုင့်ခွက်များကို ထိတွေ့သော အပေါ်ဖုံး မျက်နှာပြင် enveloping surface တစ်ခု၏ ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အခိုက် (ပုံ ၁၂-၁၁ C)

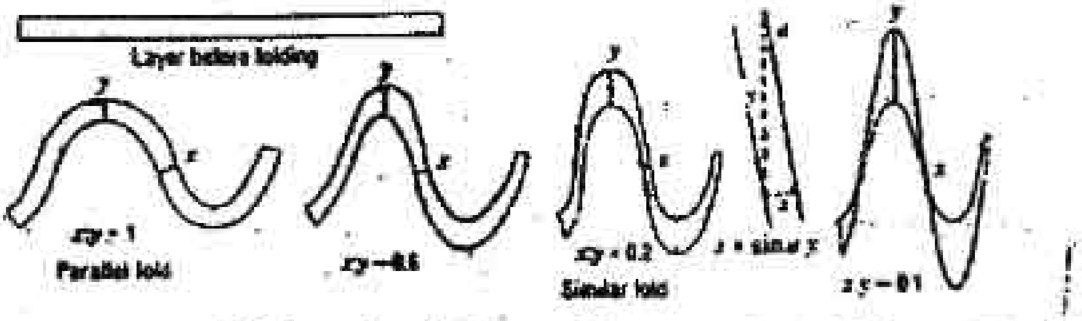
၆။ ကပ်လျက်ရှိသော လှိုင်းတွန့်များ၏ တူညီသည့်အစိတ်အပိုင်းနှစ်ခု၏ အကြားရှိ အကွာအဝေးဖြစ်သော လှိုင်းအလျား wave length (ပုံ ၁၂-၁၁ C)

၇။ အပေါ်ဖုံး မျက်နှာပြင်နှစ်ခုအကြားရှိ အကွာအဝေး ထက်ဝက် (ပုံ ၁၂-၁၁ C) ၎င်းသည် လှိုင်းတွန့်များ၏အကျယ် amplitude ၏ အတိုင်းအတာဖြစ်သည်။

၈။ အချိုးမကိုက်သော လှိုင်းတွန့်များက အကွေးလွန်သွားသောလားရာ vergence, ၎င်းသည် လည်ထွက်ရွေ့လျားမှု၏ ညွှန်ပြချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ ဥပမာ - ပုံ ၁၂-၁၁ B ၌အချိုးမကိုက်သော လှိုင်းတွန့်အားလုံးတို့သည် ညာဘက်သို့ကွေးသွားကြပြီး လှိုင်းတွန့်အပေါ်ဖုံး၏ အပေါ်ဘက်အပိုင်းက အောက်ဘက်အပိုင်းပေါ်မှာ ရွေ့လျားခဲ့ကြောင်း ညွှန်ပြနေသည်။ အပေါ်ဖုံးမျက်နှာပြင်များက ဖြောင့်ညီ မဟုတ်ကြလျှင် vergence က တိမ်းစောင်းနေပြီး အပေါ်ဖုံးမျက်နှာပြင်များကို ဖြတ်နေကြသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် (ပုံ ၁၂-၁၁ C) ၌၎င်းသည် အပေါ်ဘက်နှင့်ညာဘက်သို့ ဖြစ်ကြသည်။ ဝင်နိုးပါ မျက်နှာပြင်များ၏ အခိုက်နှင့်ဒိုက်မတ်ကြောင်းများနှင့် အပေါ်ဖုံးမျက်နှာပြင်များ၏ အခိုက်နှင့်ဒိုက်မတ်ကြောင်းတို့မှ vergence ၏ ပမာဏနှင့် လားရာကို ရှာဖွေနိုင်သည်။

လွှာတွန့်တွေက kink bands တွေဖြစ်ကြလျှင် (ပုံ၁၂-၁၁ D) တိုင်းတာသော အစိတ်အပိုင်းတွေမှာ (၁) ခေါက်ရိုးမျဉ်းထပ်ခုခုမှ bearing နှင့် plunge (၂) kink band ကည်ဆောက်ထားသော နှစ်ဘက်ရှူ တိုယ်လည်း၏ ဝိုက်ခတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက် (၃) တောင်ပံနှစ်ခုကြားရှိခေါင့်များ (၄) band ၏အထူ (၅) ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွေကပြည့်စုံလျှင် profile မြင်ကွင်းထဲရှိ band ၏အလျားနှင့် (၆) ကပ်လျက် kink bands နှစ်ခုအကြားရှိ စံပြုအကွာအဝေးတို့ဖြစ်ကြသည်။ အလားတူ တိုင်းတာမှုများကို ဗိုရှ် ပြောင်းလျောင်းသော ဝတ္ထုများထဲ၌ ဖြစ်ပေါ်သည့် kink bands များနှင့်တူညီ၍ နှစ်ခုကို ဆက်ပေးခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော (ပုံ ၁၂-၁၁ E) ၌ပြုလုပ်နိုင်သည်။ coupled folds များထဲရှိ interlimb angles များသည် အဆုံးတစ်ခုစီ၌ ၁၈၀ ° နီးပါး band ၏ ပုံပျက်မှုအဖြစ်ဆုံးအစိတ်အပိုင်းတွင် အနည်းဆုံးထိ အပြောင်းအလဲရှိကြောင်း သတိပြုပါ။ ၎င်းသည် တိုင်းတာသင့်သည့် အနည်းဆုံး interlimb ဖြစ်သည်။

ဖော်ပြပြီးသောအစိတ်အပိုင်းများ၏ အများစုသည် တွန့်ခေါက်နေသော မျက်နှာပြင်တစ်ခုပေါ်၌ တိုင်းတာခြင်းဖြစ်သည်။ အလွှာများကိုယ်တိုင်ကလည်း အထူးသဖြင့် လွှာတွန့်တစ်ခုအတွင်းရှိ စနစ်တကျအထူအပြောင်းအလဲမှာ အရေးကြီးသည်။ ပုံ(၁၂. ၂)၌ တွန့်ခေါက်သော အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုစီသည် အပေါ်ဘယ်ဘက်ရှိ မတွန့်ခေါက်သေးသော အစိတ်အပိုင်းကဲ့သို့ပင် ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း ဧရိယာအတူတူရှိကြသည်။

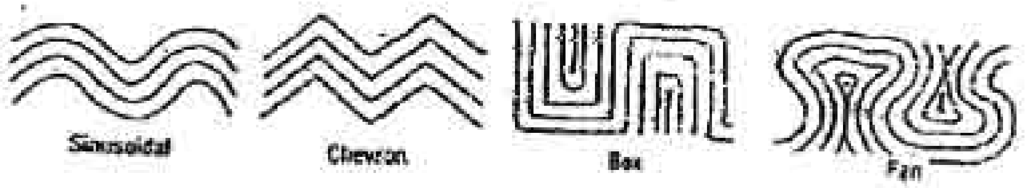


ပုံ ၁၂-၁၂။ ခေါက်ရိုးများ၌ ဗိုရှ်ထူသွားပြီး တောင်ပံများ၌ပါးသွားကြသည့် တွန့်ခေါက်သောအလွှာတစ်ခု၏ဖြတ်ပိုင်းများ။ ကိန်းဂဏန်းအချိုးများက ခက်အား ၏ အတိုင်းအတာတစ်ခုကို ပေးသည်။ တွက်ချက်မှုပုံသေနည်းသည် ပုံတူလွှာတွန့်အတွက် ဖြစ်သည်။

လွှာတွန့်ပြိုင် parallel fold ဟုသို့ကိစ္စရပ်တစ်ခု၌ အထူသည် လွှာတွန့်တစ်ခုလုံးတွင် အတူတူဖြစ်ကြသည်။ အခြားသီးသန့်တစ်ခုမှာပုံတူလွှာတွန့် similar fold ဖြစ်၍ ၎င်းအားလက္ခဏာများမှာ ဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ (၁) အလွှာ၏ပုံကို မြှင့်ပေါ်စေသည့် ကွေးနေသော မျက်နှာပြင်သည် အောက်အခြေအားဖြစ်ပေါ်စေသည့် မျက်နှာပြင်ကဲ့သို့ ပုံသဏ္ဌာန်တူသည်။ (၂) ဝင်ရိုးပါမျက်နှာပြင်နှင့်အပြိုင်ဖြစ်၍ အလွှာကိုဖြတ်ဆွဲသည့် မျဉ်းများအားလုံးတို့သည် ခေါက်ရိုးရှိအထူနှင့် အရှည်တူကြသည်။ (၃) လွှာတွန့်၏ မည်သည့်အပိုင်း၌မဆို အလွှာအထူသည် အလွှာနှင့်ဝင်ရိုးပါမျက်နှာပြင်၏အကြားရှိထောင့်၏ (ပုံ ၁၂-၁၂ရှိ ထောင့် a) အား ခေါက်ရိုးရှိအထူနှင့် မြှောက်ခြင်းနှင့်ညီမျှသည်။

လွှာတွန့်တစ်ခု၏ ကိန်းဂဏန်းအတိုင်းအတာတစ်ခုကို တောင်ပံရှိ အလွှာအထူ (သို့မဟုတ် အခုံးနှင့် အခွက်ပုံသဏ္ဌာန်များအား ပုံဖော်သည့် အကွေးနှစ်ခုအကြားရှိ အကူးအပြောင်းအမှတ်၌) နှင့် ခေါက်ရိုးပေါ်၌ အလွှာအထူတို့၏အကြားရှိ အချိုးဖြင့်ပေးသည်။ (ပုံ ၁၂-၁၂ ၌ x : y) လွှာပြိုင်လွှာတွန့်များ အတွက်အချိုးက တစ်ဖြစ်၍ လွှာပြိုင်နှင့်ပုံတူလွှာတွန့်များအကြားရှိ လွှာတွန့်များအားလုံးအတွက်မှာ တစ်ထက်များပြီး sin a ထက်နည်းသည်။ ပုံတူလွှာတွန့်များအတွက် ၎င်းသည် sin a နှင့်ညီမျှပြီး ပို၍ဖိညှစ်ခံရသည့် လွှာတွန့်များအတွက် ၎င်းသည် sin a ထက် နည်းသည်။ ဤကျောက်လွှာအစီအစဉ်များက ဝင်ရိုးပါပြင်ညီဆီသို့ ပြားချပ်သွားသော အတိုင်းအတာများသွားကြောင်းညွှန်ပြနေသည်။ ပုံ ၁၂-၇ ၌ အချိုးသည် တစ်ထက် များ၍ ဝင်ရိုးပါပြင်ညီအား ထောင့်ကျယ်ဖြစ်သည့် မျက်နှာပြင်တစ်ခုစီသို့ ပြားချပ်သွားကြောင်းညွှန်ပြနေသည်။

တစ်စုံတစ်ခုသော လွှာတွန့်ပုံသဏ္ဌာန်အချို့အား အမည်ပေးထားကြသည်။ (ပုံ ၁၂-၁၃) လွှာတွန့်များကို ဖြစ်နိုင်လျှင် profile မြင်ကွင်းဖြင့်ရေးဆွဲ (သို့မဟုတ်) ဓါတ်ပုံရိုက်သင့်သည်။ အလွှာတစ်ခုမှ နောက်တစ်ခုသို့ ၎င်း၏ပုံသဏ္ဌာန် ထပ်မံမဖြစ်သော လွှာတွန့်များအား အများအားဖြင့်ရေးသားပေါ်ပြရန်အတွက် အသေးစိတ် ဓါတ်ပုံရိုက် (သို့မဟုတ်) ပုံရေးဆွဲရမည်။ ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းများ၌ ဤရေးဆွဲမှုများ၏ စကေးကဲ့သို့ပင် တည်နေပုံကို ပေါ်ပြရမည်။



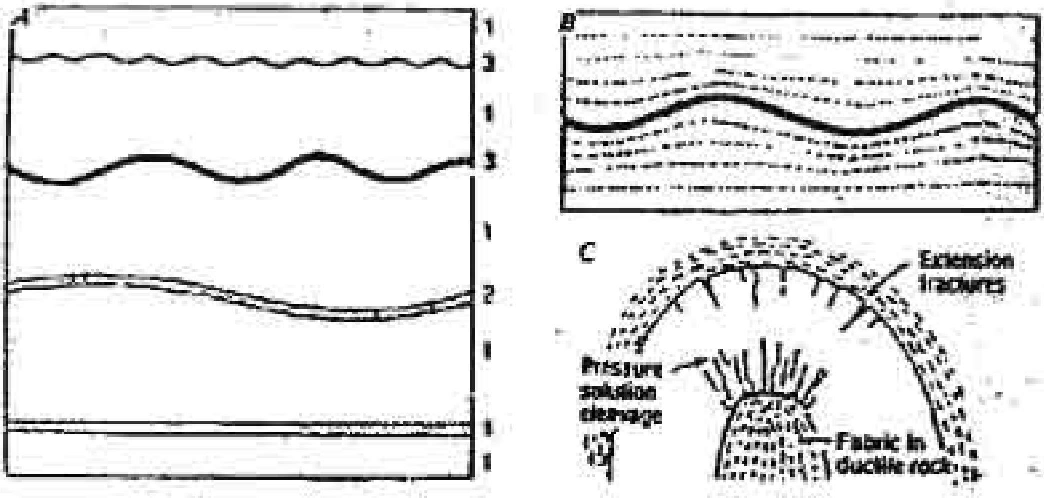
ပုံ ၁၂-၁၃။ ဤနေရာ၌ အနည်းနှင့်အများ လွှာတွန့်ပြိုင်များဖြင့်ဖြစ်၍ တစ်စုံတစ်ခုသောလွှာတွန့် ပုံသဏ္ဍာန်များအတွက်အမည်များ

ပါဝင်ဖြစ်ပေါ်သည့်ကျောက်များ(သို့မဟုတ်) တွင်းထွက်များ၏ အမျိုးအစားများနှင့် တိုင်းတာသောအမှတ်များ၌ လွှာတွန့်များသို့ ၎င်းတို့၏ ဂျီဩမေတြီဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများ၏ အမှတ်အသားသင်္ကေတများဖြင့် အခန်း(၁၂-၂) တွင် ဖေါ်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း ဒဏ်အား၏တည်နေပုံနှင့် အကြမ်းဖျင်းပမာဏများကို တိုင်းတာ (သို့မဟုတ်) ခန့်မှန်းရမည်။ တွန့်ခေါက်သောကျောက်တွေသည် ခေါက်နိုးမျဉ်းများနှင့် အပြိုင်ရှည် ထွက်လာနိုင်သောကြောင့် ဒဏ်အားခံရသော အစေ့မှုန်များအား ခေါက်နိုးမျဉ်းများနှင့်အပြိုင်ရှိနေကြသောမျက်နှာပြင်ပေါ်၌ စစ်ဆေး၍ တိုင်းတာသင့်သည်။ ကျောက်များသည် ဝင်နိုးပါမျက်နှာပြင်တလျှောက်၌ ကွဲထွက်လေ့ရှိသဖြင့် ၎င်းတို့အပေါ်တွင်တိုင်းတာမှုများ ပြုလုပ်သင့်သည်။

<u>လွှာတွန့်များအားအမြဲထုတ်ခြင်း</u> လွှာတွန့်ခြင်း၏စီစဉ်လုပ်ဆောင်ပုံများသည် ဆူပီပေဒအဖြစ် အပုက်များ၏ အရေးကြီးသော ရှုခေါင့်များဖြစ်ကြလျှင် ၎င်းတို့အား မကြာခဏလွှာတွန့်များထဲရှိ ဂျီဩမေတြီဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများဖြင့်ဖေါ်ထုတ်သည်။

အနည်းနှင့်အများ အလွှာများနှင့်အပြိုင်ဖိတွန်းခြင်း၏အောက်၌ တွေ့ညွှတ်ခြင်း buckling အား ဆက်စပ်မှု အများအပြားဖြင့်သိရှိနိုင်သည်။ အလွှာတစ်ခုခုရှိ လွှာတွန့်များ၏ ကြပ်တည်းမှု tightness သည် ဝတ်ဝန်းကျင်အလွှာများနှင့် ဆက်စပ်၍ ၎င်းအလွှာ၏ပျော့ပြောင်းခြင်း viscosity (ရှည်ထွက်ခြင်း၊ ခံနိုင်ရည် competence)

အပေါ်၌မူတည်သည်။ (ပုံ ၁၂-၁၄ A) matrix နှင့် စေးပြစ်မှုတူသော အလွှာသည် တွန့်ခေါက်ခြင်းပရှိဘဲ စေးပြစ်မှုအများဆုံးအလွှာသည် ကြံ့ခိုင်တည်းမှုအရှိဆုံး တွန့်ခေါက်ကြောင်းသတိပြုပါ။ ကြံ့ခိုင်တည်းမှုအများဆုံးဖြင့် တွန့်ခေါက်သော အလွှာတစ်ခုကို ဆွဲဆန့်လိုက်လျှင် လွှာတွန့်ခြင်းစတင်မဖြစ်ပေါ်မီ ဘလောက်တုံး အနိမ့်ဆုံးအလျားတစ်ခုအားရရှိသောကြောင့် ထိုအလွှာနှင့်အပြိုင်အနိမ့်ဆုံးတိုဝင်စေသော (ပြားချပ်စေသော) ဖိအား၏ အကြမ်းဖျင်းအတိုင်းအတာကို ရရှိသည် ကွေးညွတ်သော လွှာတွန့်များအား သိရှိရန် အလွန်အဘိုးတန်သည့် ဆက်စပ်မှုတစ်ခုမှာ စေးပြစ်မှုတူသောအလွှာများသည် အလွှာအထူအရ အရွယ်အစား အပြောင်းအလဲရှိသည့် တထပ်တည်းတူ ပုံသဏ္ဌာန်များအဖြစ် တွန့်ခေါက်ခြင်းဖြစ်သည်။ (ပုံ ၁၂-၁၄ A)



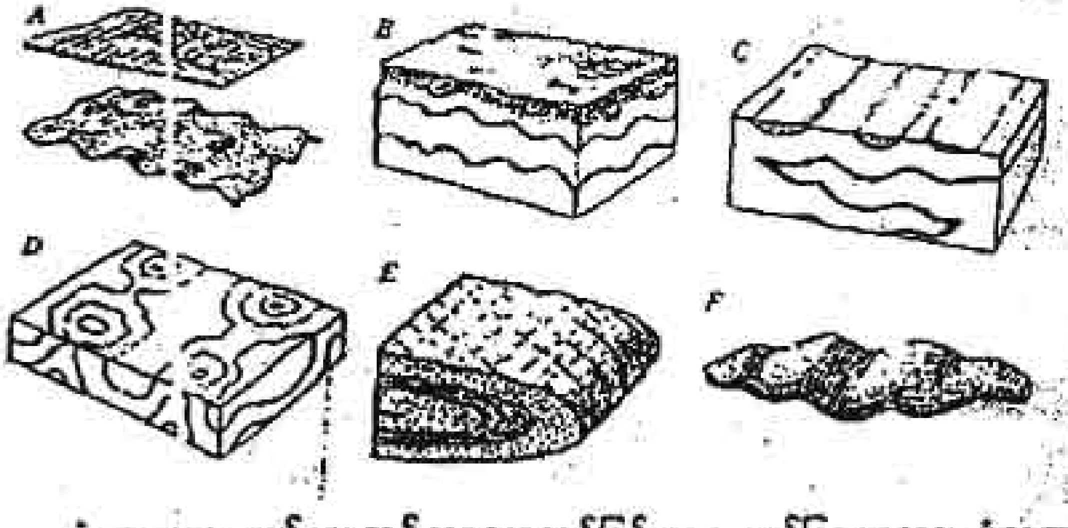
ပုံ ၁၂-၁၄ (A) စေးပြစ်မှုများက ၁ မှ ၃သို့တိုးသွားကြသော တစ်လှည့်စီထပ်ဝင်တွဲဖွဲ့စည်းများသည် ကျောက်လွှာကို အပြိုင်ဖိတွန့်ခြင်းကြောင့် ပုံပျက်ကြသည်။ (B) ကွေးညွတ်နေသော ခိုင်မာရည်ရှိသည့် အလွှာ(အနက်ရောင်)နှင့် တွဲဘက်နေသော လွှာပါးထပ်ပြောင်းပျောင်းသည့်ကျောက်ထဲရှိအကွေး (C) ကြံ့ခိုင်တည်းသော လွှာတွန့်ပြိုင်တစ်ခုအဖြစ်ကွဲသွားသည့် sandstone ကျောက်လွှာတစ်ခုနှင့် တွဲဘက်နေသော သွင်ပြင်များ

အခြားဆက်စပ်မှုတစ်ခုမှာ ပြောင်းပျောင်းသည့် matrix ထဲရှိ အလွှာအမှတ်အသား (ဥပမာ - matrix ထဲရှိ အရောင်ဖြင့် လွှာထပ်ပါး) များ၏ လွှာတွန့်များသည် ပို၍ခံနိုင်ရည်ရှိသော တွန့်ခေါက်နေသည့်အလွှာများမှ ဝေးရာသို့ လျင်မြန်စွာ လျော့နည်းပျောက်ကွယ်သွားကြသည်၊ (ပုံ ၁၂-၁၄ B) ကြစ်တည်းသော လွှာတွန့်ပြိုင်များအဖြစ် ကွေးညွတ်အောင် ခံနိုင်ရည်ရှိသည့်အလွှာများသည် အခုံးများ (သို့မဟုတ်) အခွက်များ၏ အပြင်ဘက်အပိုင်းများ၌ ရှည်ထွက်ခြင်းဆိုင်ရာ သွင်ပြင်များပြ၍ အတွင်းဘက်အပိုင်းများ၌ ပြားချပ်သောသွင်ပြင်များပြနေကြသည်။ (ပုံ ၁၂ - ၁၄ C)

ကွေးနေသော လွှာတွန့်များ bending folds များသည် (၁) ရှေးဦးဖြစ် concretions များ၏ ပတ်လည်၌ shales များက ကျစ်မာခြင်း (ပုံ ၉-၁၁ A) (၂) boudins များ၏အကြား၌ ပြောင်းပျောင်းသော ကျောက်တွေက ဖိညှစ်ခံရခြင်း (ပုံ၁၂-၈ A) နှင့် (၃) ကွေးခြင်းဖြင့်တွန့်ခေါက်သော ပို၍ခက်မာသည့် ကျောက်တွေနားမှာကျစ်လျစ် လွှာပါးထပ်ကျောက်များ (ပုံ ၁၂-၁၄ B) တို့ကဲ့သို့ တော်တော်ပြောင်းပျောင်းသော ဖွဲ့စည်းမှုများကိုပို၍ ခက်မာသည့်ကိုယ်ထည်များနှင့်ထိစပ်၍ (သို့မဟုတ်) အကြား၌ ဖိညှစ်ခံရသောအခါ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်၊ အောက်မှ ဖွဲ့စည်းများက အပေါ်မှကျောက်များအား ချိုးဖြတ်တိုးဝင်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော diapirs များ၏ အပေါ်ရှိလွှာတွန့်ခုံးများနှင့် လိပ်ခုံးများသည်လည်း bending folds များဟုယူဆရသည်။

ဆွဲဆန့်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော ဤအမျိုးအစားများမှာ (၁) ရှည်ထွက်ရာ၌ မတူသောဒဏ်အား ခံရသည့်ကျောက်တွေထဲတွင် ဖြစ်ပေါ်သည်။ (၂) ဆန့်ထွက်လာသောလားရာနှင့်ပြိုင်သည့်ခေါက်ရိုးမျဉ်းများရှိကြသည်။(၃) အပေါ်ဖုံးမျက်နှာပြင်အား အမိကဖေါင့်မှန်ပြသော ဝင်ရိုးပါမျက်နှာပြင်များ ရှိကြသော်လည်း နေရာအချို့၌ တစ်နည်းမဟုတ် တစ်နည်းဖြင့်ငိုက်စောင်းနေကြသည်။

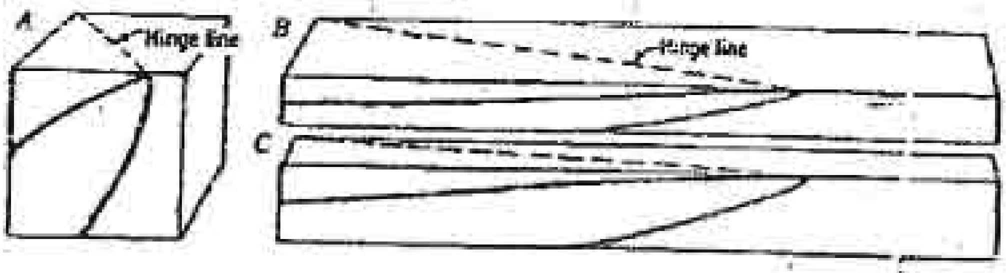
ကွဲပြတ်သော လွှာတွန့်များ သက်တမ်းဆက်ဖပ်မှု တွန့်ခေါက်ထားသော ကျောက်များသည် နောက်၌ ထပ်မံတွန့်ခေါက်နိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) ကျောက် ကိုယ်ထည်ကြီးတစ်ခုလုံး၏ တသမတ်တည်းသောဒဏ်အားဖြင့် ထပ်မံပြင်ဆင်ခြင်း ခံရနိုင်သည်။ ထပ်ကာထပ်ကာဖြစ်ပေါ်သော လွှာတွန့်ခြင်းအား (၁) ကျောက်လွှာပြင်အလျောက်၌ ကျိုးပြတ်သော မျက်နှာပြင်များနှင့် ထိုအကြောင်းကြောင့် အဖုအထုံး knobby နှင့် စနစ်တကျ cross - rippled ပုံသဏ္ဍာန်များ ပေါ်ထွက်လာခြင်း (ပုံ ၁၂-၁၅ A) (၂) လွှာတွန့်အများကြီး၏ profile မြင်ကွင်းတစ်ခုစီကိုပြသော စုံလိုက်မျက်နှာပြင်များ (ပုံ ၁၂-၁၅ B)၊ (၃) အနည်းနှင့်အများ ဝင်ရိုးအတူတူဖြင့် ထပ်မံတွန့်ခေါက်သည့် ကြပ်တည်းစွာ တွန့်ခေါက်သော အလွှာများ၏ ဖြတ်ပိုင်းမြင်ကွင်းများ (ပုံ ၁၂-၁၅ C) နှင့် (၄) လွှာထပ်ခြင်း၏ ဖျမ်းမျှလားရာနှင့် အကြမ်းဖျင်းပြိုင်၍ တိုက်စားခံရသောမျက်နှာပြင်များနှင့် ထိုအကြောင်းကြောင့် အလွှာများ၏ လေးဒေါင့်၊ မှန်ကူကွက်နှင့် ပို၍ ပရမ်းပတာ ပုံစံများဖြင့်ဖြခြင်း (ပုံ ၁၂-၁၅ D) တို့ဖြင့် အလွယ်တကူသိရှိနိုင်သည်။



ပုံ ၁၂-၁၅ ထပ်ကာထပ်ကာလွှာတွန့်ခြင်းအား ညွှန်ပြနေသော ပုံသဏ္ဍာန်များ (ရှင်းလင်းချက် စာတွင်စာကိုယ်၌ကြည့်ပါ။

ပို၍ကောက်ကြီးသောအခင်းအကျင်းက တွန့်ခေါက်နေကြသည်။ တစ်ခုအားတစ်ခု ဖြတ်နေကြသော အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်း၏ အခင်းအကျင်းနှစ်ခု၌ ပို၍အသာကဲ ငယ်သော တစ်ခုသည် အများအားဖြင့် ခေါက်ရိုးများတွင် (သို့မဟုတ်) အချိုးမကိုက် လွှာတွန့်များ၏ပို၍တိုသည့်တောင်ပံပေါ်တွင် ပို၍လွှမ်းမိုး သည်။ ပုံ (၁၂-၁၅ F) ၏ cobble ကဲ့သို့ တွန့်ခေါက်နေသည့် triaxtal ပုံသဏ္ဍာန်က သက်တမ်းဆက်စပ်မှု တစ်ခုကို ပြနေသည်။ အကယ်၍ လွှာတွန့်များ၏အခင်းအကျင်းနှစ်ခုလုံးက ရွက်လွှာ ဖြိုင်ခြင်း (သို့မဟုတ်) schistosity နှင့်တွဲဘက်နေလျှင် အခန်း(၁၂-၁၄) ၌ ဖော်ပြ ထားသော သက်တမ်းလက္ခဏာများဖြင့် လွှာတွန့်များ၏ နှိုင်းယှဉ်သက်တမ်းတို့ ရှာဖွေရမည်။ ကွင်းဆင်းအထောက်အထားမရှိလျှင် သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများ၏ လေ့လာမှုအတွက် တည်နေပုံမှတ်ထားသော နမူနာခဲများအား ကောက်ယူရမည်။ ဥပမာ- ပုံပျက်ခြင်းတစ်ခုအတွင်း၌ ဖြစ်ပေါ်၍ဒုတိယတစ်ခုအတွင်း၌ kinked (သို့မဟုတ်) ဆွဲဖြတ်ခံရသော တွင်းထွက်များဖြစ်ကြသည်။

လွှာတွန့်ခြင်း ဖြစ်ပေါ်ခြင်းမရှိသည့်နောက် ဒဏ်အားများက ရှေးဦးလွှာတွန့် များအား ပုံပျက်ခြင်း နှစ်ကြိမ်ဟု ယူဆရရန်ရှိသော ပုံသဏ္ဍာန်များအဖြစ် ပုံမှုတ်စေ နိုင်သည်။ ပုံ (၁၂-၇ A)၌ ဆက်စပ်မှုများက ၎င်းတို့၏ ဝင်ရိုးပါမျက်နှာပြင်များနှင့် အကြမ်းဖျင်းပြိုင်တန်းစွာ ကျရောက်သောအားများကြောင့် ပြားချပ်သွားသော လွှာတွန့်များဟုနှင့် တွန့်ခေါက်ခဲ့သည့်အလွှာများသည် ၎င်းတို့ရှေးဦးတွန့်ခေါက်စဉ် ကထက် ပို၍ ပြောင်းပြောင်းသောအချိန်ကာလ၌ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်ဟု ယူဆစေခဲ့သည်။ အားကောင်းစွာ ဆွဲဆန့်သောဒဏ်အား (သို့မဟုတ်) အားကောင်းသော နှိုးနှိုး ပွတ်ဆွဲခြင်းတို့က သက်ရောက်သည့်မှုလရှိပြီး လွှာတွန့်များသည် ဆန့်ထွက်ခြင်း၏ ဝင်ရိုး (သို့မဟုတ်) နှိုးနှိုးပွတ်လျှောခြင်း၏ လားရာဆီသို့ လည်သွားဟန် ရှိသည်။ (ပုံ ၁၂. ၁၆)



ပုံ ၁၂-၁၆။ လွှာတွန့်ငါ၏ခေါက်ချိုးမျဉ်း (A) သည်ပြင်ညီဒဏ်အား (B)နှင့် ဖိညှစ်ဒဏ်အား(C) ကြောင့် ၃၄၀% ဆန့်ထွက်ခြင်းဖြင့် လည်ထွက်သွားသည်။

လည်ထွက်ခြင်း၏ ပမာဏသည် ထိုနေရာရှိဒဏ်အား၏ပမာဏနှင့် အချိုးကျမည်ဖြစ်သဖြင့် ဒဏ်အားတွေကို တိုင်းတာခဲ့လျှင် ထိုကိစ္စများအား သိရှိမည်ဖြစ်သည်။ ပြောင်းပြန်အားဖြင့် လွှာတွန့်များ၏ မူရင်းပုံသဏ္ဍာန်များနှင့် တည်ရှိပုံများအား နောက်ထပ်ဒဏ်အား၏ ဒေသအပြင်ဘက်၌ လေ့လာပြီး သိရှိရလျှင် ဒဏ်အား၏ အမျိုးအစားများနှင့်ပမာဏတို့ကို ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

ပုံပျက်ခြင်းခံစားရသော အသေးငယ်ဆုံးကျောက်များနှင့် ၎င်းအားမခံစားရသော အသက်အကြီးဆုံးကျောက်များကို သက်တမ်းသတ်မှတ်ခြင်းဖြင့် လွှာတွန့်ခြင်းအား ကိန်းဂဏန်းသက်တမ်းကာလကို ကွင်းစကွင်းပိတ်အတွင်း၌ ဖော်ပြရသည်။ လွှာတွန့်များနှင့် ၎င်းတို့နှင့်တွဲဘက်သော ပတ်ပတ်လည်ရှိ အိမ်ခံကျောက်များ အတွင်းရှိ အတန်းဝင်းများနှင့် ဝင်ရိုးတူဖြစ်ကြသည့် မီးသင့်ကျောက်နေထားများနှင့် fabrics များ ပြသည့်အတိုင်း ပုံပျက်ခြင်းကို တိုက်ရိုက်သက်တမ်းရှာနိုင်သည်။ အသွင်ပြောင်းကျောက်များထဲရှိ ဒဏ်အား၏ အနိမ့်ဆုံးသက်တမ်းတစ်ခုအား ပုံပျက်စဉ်အတွင်း၌ ကြီးထွားလာသည့် ထွင်းထွက်များကို သက်တမ်းသတ်မှတ်ခြင်းဖြင့် ရှာဖွေနိုင်ပြီး အသွင်ပြောင်းပုံပျက်ခြင်း၏ နှစ်ခု(သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပိုသော ကာလများအား အခန်း (၁၅-၈)တွင် ဖော်ပြထားသည်။

၁၉ ရွက်လွှာပြိုင်ခြင်းများ၊ ကွဲအင်များနှင့် ဆက်စပ်နေသော အတန်းလိုက် ...ခြင်းများ

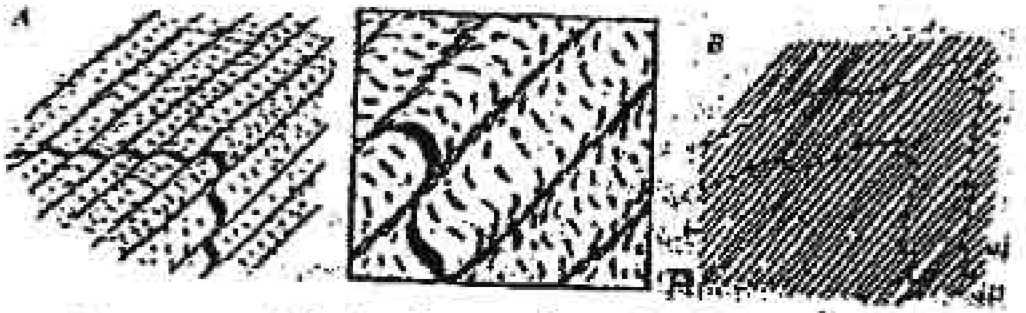
ညှိနေထားများနှင့် fabrics များသည် ပုံမှက်သောကျောက်အများအပြား ...၌ ဖြစ်ထွန်းကြသဖြင့် လွှာတွန့်များနှင့်ပွတ်ဆွဲပုံများ၏ ပုံနှံ့တည်ရှိပုံများအား ...ပိုင်းရေးဆွဲရာ၌ အလွန်တန်ဘိုးရှိသည်။ ၎င်းတို့အား မကြာခဏဖြင့် ဒေသအား ...၏ တည်ရှိပုံများ (အခန်း၁၂-၂)နှင့် လွှာတွန့်သမိုင်းများ (အခန်း ၁၂-၃) ဆို ...ဖွဲ့ရာ၌ လက်ကျန်နေထားများနှင့် တွဲဘက်အသုံးပြုကြသည်။ ရွက်လွှာပြိုင်ခြင်း ...lation ဆိုသည်မှာ ကျောက်တစ်ခုအား သစ်ရွက်တဲ့သို့ (သို့မဟုတ်) ပြားချပ်သော ...သွင်လက္ခဏာပေးသည့် ကျောက်သားဆင် (သို့မဟုတ်) နေထားတစ်ခုခုအတွက် ...ယေဘူယျအခေါ်အဝေါ်တစ်ခုဖြစ်သည်။ အခြားအခန်းများ၌ ဖေါ်ပြထားသော ...နမူနာများမှာ schistosity (အခန်း၄-၆)၊ gneissose နေထား (အခန်း၁၅-၅) နှင့် ...းသင့်ကျောက်များထဲရှိဖွဲ့စည်းပုံအရ(သို့မဟုတ်) ကျောက်သားဆင်အရအလွှာလိုက် ဖြစ်ခြင်း (အခန်း ၁၃-၄ နှင့် ၁၄-၄) တို့ဖြစ်ကြသည်။ ကွဲအင် cleavage သည် အချပ်ပြားများ၊ မှန်ဘီလူးခုံးပုံကိုယ်ထည်များ (သို့မဟုတ်) အတန်းလိုက်ကိုယ်ထည် များအဖြစ် အလွယ်တကူကျောက်များကို ကွဲထွက်စေသော ရွက်လွှာပြိုင်ခြင်း တစ်ခု ဖြစ်သည်။ ၎င်းသည် မျက်စေ့အမြင်ဖြင့် schistose (သို့မဟုတ်) gneissose မပြသောကျောက်များအတွက် အထူးသဖြင့် သုံးသည့်အခေါ်အဝေါ်တစ်ခုဖြစ်သည်။

ကွဲအင်များကို ဖြစ်ပေါ်ပုံနှင့်မပတ်သက်သော penetrative cleavage နှင့် spaced cleavage ဟု အမျိုးအစားခွဲထားသည်။ penetrative cleavage သည် နမူနာခဲတစ်ခု၏အတိုင်းအတာအတွင်း၌ တစ်ခုလုံးပျံ့နှံ့နေသောကြောင့် ကျောက် သည် ကွဲအင်ကိုပြိုင်သော ပြင်ညီတစ်ခုတလျှောက် ကွဲအက်သဖြင့် အလွန်ပါးလွှာ သည့် အပြားများဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ schistose ကျောက်များ၌ ထင်ရှားသော penetrative cleavage ရှိပြီး semischistose ကျောက်များတွင် cleavage အကြမ်းစားဖြစ်ပေါ်သည်။ (အခန်း ၄-၆) slaty cleavage သည် aphanitic ကျောက်များရှိ penetrative cleavage ဖြစ်၍ ချပ်ပြားတွင်းထွက်တစ်ရှုမှန်များ

(သို့မဟုတ်) တွင်းထွက်အစေ့မှုန်များ၏ မိုက်ခရိုကျင်းအောက်၌သာ မြင်နိုင်သော အစုအဝေးများ၏ အပြိုင်တည်ရှိနေခြင်းကြောင့် ရရှိသည်။

spaced cleavage ၌ အတန်အသင့်ပုံမှန်ဖြင့် တိုင်းတာရရှိနိုင်သော အကွာအဝေးတွင် ရှိကြသည့် ကွဲအင်မျက်နှာပြင်များ အစုံလိုက်တစ်ခုခုပါဝင်ကြပြီး စံပြုအားဖြင့် phyllite , slate နှင့်အလားတူ ရွယ်သေးစေ့ကျောက်များထဲမှ ၀. ၂ မှ ၂ မမ နှင့် sandstone, quartzite ရွယ်ကြီးစေ့ကျောက်များထဲ၌ ၁ မှ ၄ စမ အထိ ကွာဝေးကြသည်။ ဖြစ်ပေါ်ပုံအရမျိုးကွဲများမှာ

၁။ crenulation သည် မူလရှိပြီးဖြစ်သည့် schistosity (သို့မဟုတ်) slaty ကွဲအင်ကိုထိပ်လုံးသောဘုတွေ ဖြစ်ပေါ်စေသည့် သေးငယ်သောလှိုင်းတွန့်တွေ၏ အတူတကွဖိနှိပ်ခံ တောင်ပံတွေတလျှောက်၌ တည်ရှိကြ သည်။ (ပုံ ၁၂. ၁၇ A)

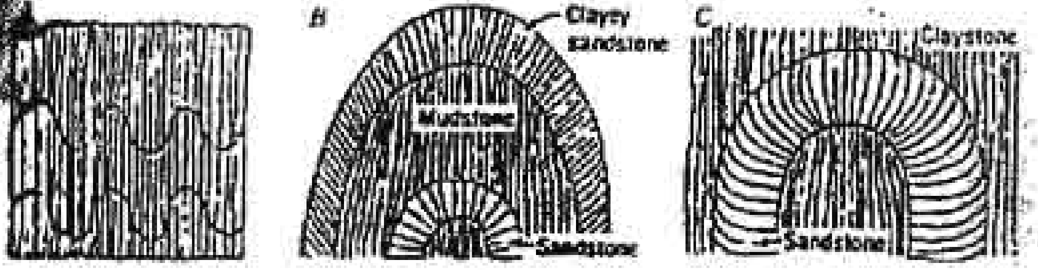


ပုံ ၁၂ - ၁၇ (A) ကွဲအင်များသည် လည်ထွက်၍ အတူတကွ ဖိနှိပ်ခံထား ရသည့် လကြေးအပြားတွေနှင့် တောင်ပံများမှ ကျောက်များ၏ အခြားအပိုင်းများသို့ ခွဲခြားပစ်ခြင်းခံရသော စံပြုအားဖြင့် quartz (သို့မဟုတ်) calcite ကဲ့သို့ အခြား တွင်းထွက်များ၏ဝိုများတလျှောက်၌ ကွဲအင်တွေ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို အသေးစိတ်ပြ သည့် (ညာ) crenulation cleavage (B) တသမတ်တည်း ညီညာခြင်း မရှိသည့် လျှောထွက်ခြင်းဖြစ်ပေါ်သော ဝင်ရိုးပြိုင်ညီကွဲအင်။

၂။ Pressure - solution cleavage ဖိအားကြောင့် ပျော်ဝင်သွားသည့် မျက်နှာပြင်တွေ ပြိုင်တန်းပါဝင်ကြပြီး ၎င်းတို့တလျှောက်မှ ဝဏ္ဏပစ္စည်းတွေမှာ ဖယ်ရှားပစ်ခြင်းခံထားရသည်။ (ပုံ ၄-၆ B နှင့် ၁၂-၁၄ C)

၄။ slip cleavage ၌ melange အချို့၏ matrix များထဲမှာ (အခန်း ...) နှင့် အချိုးပြတ်ရွှေ့ရုံများထဲမှာ (ပုံ ၁၂-၆ A) ကဲ့သို့ နီးနီးကပ်ကပ် ...အကဝေးရှိကြသည့် ပြတ်ရွေ့အသေးစားတွေ ပါဝင်ကြသည်။ အများအားဖြင့် ...ulation clevage (ပုံ ၁၂-၁၇ B) ကဲ့သို့မှုလရှိပြီး မျက်နှာပြင်များ တလျှောက်၌ ...ရွေ့ကပ်မှုဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

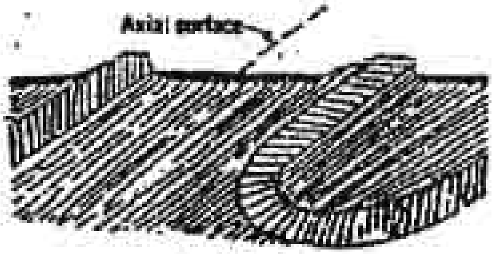
ဝင်ရိုးပါပြင်ညီကွဲအင်သည် လွှာတွန့်များ၏ ခေါက်ရိုးနေရာများရှိ ဝင်ရိုးပါ ...ညီများနှင့် ပြိုင်နေကြသော ကွဲအင်တစ်ခုခုအတွက်အသုံးပြုသည့် ယေဘူယျ ...ါ အခေါ်တစ်ခုဖြစ်သော်လည်း တောင်ပံများ၌ ဝင်ရိုးပါပြင်ညီကို ရွေ့စောင်းနေ...သည်။ (ပုံ ၁၂. ၁၈)



ပုံ ၁၂-၁၈။ slate (A) ထဲရှိ တစ်လှည့်စီထပ်နေကြသော sandstone နှင့် slaty mudstone ထဲရှိနှင့် အထက်ဘက် slaty claystone ထဲသို့ ကူးပြောင်းသွားသည့် sandstone တစ်ခုထဲရှိ ဝင်ရိုးပါ ပြင်ညီကွဲအင်၊ ဝံနမူနာအားဖြင့် sandstones များထဲရှိ ကွဲအင်များသည် spaced cleavage ဖြစ်၍ နှင့် mudstone နှင့် claystone ထဲ၌ penetrative (သို့မဟုတ်) crenulation cleavage တို့ ဖြစ်ကြသည်။

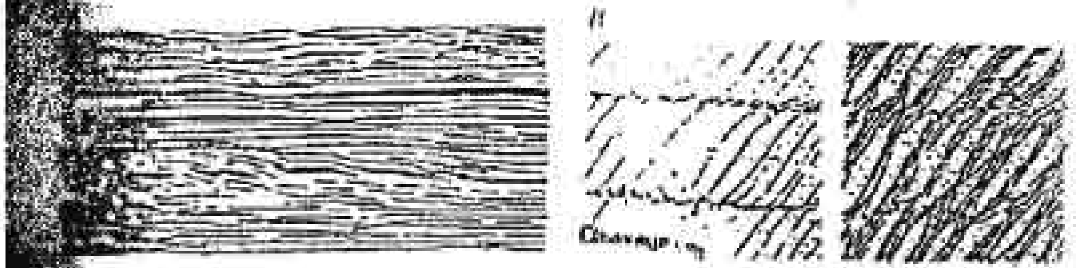
အများအားဖြင့် လွှာတွန့်များထဲရှိ ဝင်ရိုးပါပြင်ညီကွဲအင်များသည် ရွေ့ကျောက် အမျိုးအစားနှင့် နီးနီးစပ်စပ် ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်နိုင်သည့် တည်ရှိနေပုံများဖြင့် ဝနစ်တကျ ယပ်တောင်ပုံ အစီအစဉ်တွေပါဝင်ကြ သည်။ (ပုံ ၁၂. ၁၈ B နှင့် C) ဤဆက်စပ်မှုများက ကွဲအင်များသည်လွှာတွန့်များဖြစ်ပေါ်နေစဉ်အတွင်း၌ ဖြစ်ပေါ် ကြောင်းညွှန်ပြနေသည်။ ကောင်းစွာပေါ်ထွက်ခြင်းမရှိသည့်လွှာတွန့်များ၌ကွဲအင်နှင့်

ကျောက်လွှာပြင် တို့အကြားရှိဒေါင့်ဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုကို တောင်ပံများ၏ ထရုအဓ အရ ထောင်မတ်နေသောနှင့် အကွေးလွန် သွားသော အစိတ်အပိုင်းများအား သိရှိရန်အသုံးပြုနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၂-၁၉) ကျောက်လွှာပြင်တို့ မမြင်ရစေကာမူ ဒေါင့်ဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများဖြင့် လွှာတွန့်တစ်ခုထဲရှိ တည်နေရာကို ခန့်မှန်းရာ၌လည်း အသုံးပြုနိုင်သည်။



ပုံ ၁၂-၁၉။ လွှာတွန့်နုံတစ်ခု၏ ထောင်မတ်နေသောနှင့် အကွေးလွန်သွားသော တောင်ပံများ၏ တသီးတခြားပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏ ကျောက်လွှာပြင်-ကွဲအခင်ဆက်စပ်မှုများ။ အမြေဖြတ်ယူထားသော ဝင်ရိုးပါပြင်ညီ၏တည်နေရာကိုပြထားသည်။ အနက်ရောင်မှာမြေပြင်ပုံပွဲသွင်းမှုဖြစ်သည်။

ထိမ်းစောင်းသည့် လားရာတူ တောင်ပံများရှိကြသော isoclinally folded ကျောက်များ၌ အားကောင်းသည့် ဝင်ရိုးပါပြင်ညီကွဲအခင်တွေ့ရှိကြလျှင်ပုံပြောင်းလွှာထပ်ခြင်း transpositional layering များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ကွဲအခင်က ခေါက်ရိုးနေရာများအား မထင်မရှားဖြစ်စေလျှင် နောက်ထပ်ပုံပျက်ခြင်းက ကွဲအခင်မျက်နှာပြင်များတလျှောက်၌ ရွေ့လျားမှုတွေဖြစ်ပေါ်ပြီး ကျောက်ကိုယ်ထည်မှာ မိုးမြိုလွှာထပ်သောကျောက်လွှာအစီအစဉ်နှင့်တူနေစေသည်။ (ပုံ ၁၂-၂၀ A)



ပုံ ၁၂-၂၀။ Transpositional layering. (A) ဝိုရှံနိုင်မာသည့် ကျောက်လွှာများ (အနက်ရောင်) နှင့်အတူ ထွဲဆန့်အားကောင်းသော နွှက်လွှာပြိုင် ကျောက်များသည် တွန့်ခေါက်၊ ကွဲအင်တလျှောက် ကွဲထွက်သွားပြီး ဝင်ရိုးပါ မျက်နှာပြင်များနှင့်အပြိုင် ပြန့်ကြဲသွားကြသည်။ (B) များလွန်းသောကြောင့် ပုံပြောင်း transposed flaser layering ဖြစ်စေသော (ညာ) တပိုင်းဖြတ်ထားသည့် metasandstone ထဲရှိ ပြောင်ညီကျောက်လွှာများ

ဤကဲ့သို့ကိစ္စရပ်များအား ထပ်လွှာများ၏တွန့်လိမ်နေသော အကြွင်းအကျန် များဖြင့် သိရှိနိုင်ပြီး ဆန့်ကျင်ဘက်လွှာတွန့်တောင်ပံများရှိ ကျောက်လွှာများ၏ အပေါ်ဘက်များကိုရှာခြင်းဖြင့် အဖြေထုတ်နိုင်သည်။ (အခန်း-၉-၁၀) အချို့ကိစ္စရပ် များ၌ အားကောင်းစွာဖြစ်ပေါ်သော spaced cleavages များက transpositional layering ကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ (ပုံ ၁၂-၂၀ B)

အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်းများသည် ပုံမှတ်သောကျောက်များထဲ၌ အစေ့မှုန်များ နှင့် နေထားများ၏ မျိုးကွဲများဖြစ်ကြသည်

၁။ စနစ်တကျဖော်အားခံစားရသော လက်ကျန်မူလအစေ့မှုန်များ (သို့မဟုတ်) နေထားများ (အခန်း ၁၂-၂)

၂။ diagenetic (သို့မဟုတ်) အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်များ၏ ပုံဆောင်ခဲများ (သို့မဟုတ်) ရှည်မျောမျော အစုအခဲများ

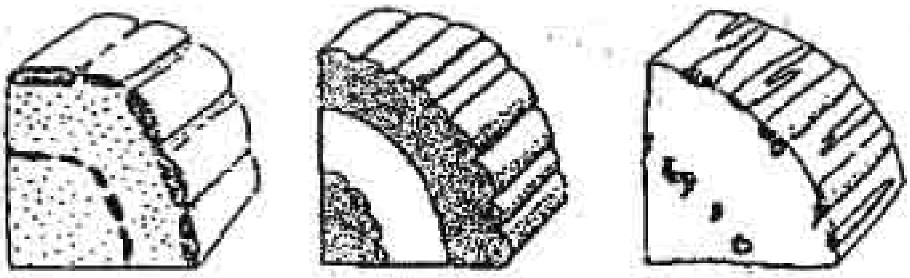
၃။ လွှာတွန့်အသေးများနှင့် crenulations များ၏ခေါက်နိုးများ

၄။ ကွဲအင်နှင့်ကျောက်လွှာများ (သို့မဟုတ်) အခြားအလွှာများ၏ မျက်နှာပြင်တို့၏ဖြတ်ခြင်းများ။

၅။ ကွဲအင်နှစ်ခုတို့၏ဖြတ်ခြင်းများ။

၆။ ကျောက်လွှာမျက်နှာပြင်များပေါ်၌၊ လျှောထွက်ကွဲအင်များပေါ်၌ (သို့မဟုတ်) ဖြတ်ရွေ့ အသေးစားများပေါ်၌မြောင်းများ၊ အစင်းများ (သို့မဟုတ်) တွင်းထွက်တွယ်ကပ်နေခြင်းများ။

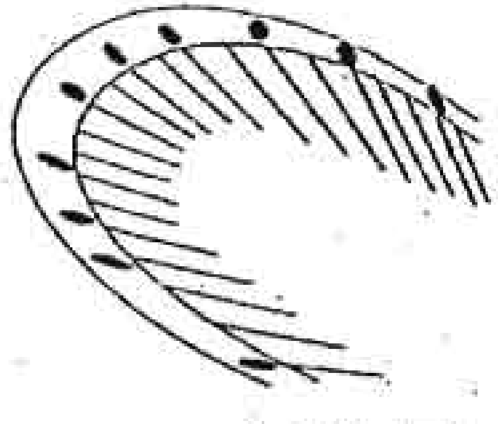
၇။ boudins, mullions နှင့် rod ချောင်းများ။ (ပုံ ၁၂-၂၀) (rod ချောင်းများသည် တွန့်ခေါက်၍ လျှောဖြတ်ခံထားရသော ကျောက်လွှာများနှင့် အကြောများ၏ လက်ကျန်များဖြစ်သည်။) ၎င်းတို့က ပြိုင်နေသည့် အစုအဖွဲ့များအဖြစ် တန်းစီနေကြသည်။



ပုံ ၁၂-၂၀။ တစ်ချိန်တည်းအတူတူဖြစ်ပေါ်ကြသည့် လွှာတွန့်များနှင့် ဆက်စပ်သော ၎င်းတို့၏ စီပြုတည်နေပုံများနှင့် boundins (ဘယ်)၊ mullions (အလယ်) နှင့် rods များ။

လွှာတွန့်ခေါက်ရိုးများနှင့် အပြိုင်လမ်းကြောင်းရှိနေသော အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်းများထဲ၌ ကွဲအင်နှင့် ကျောက်လွှာပြင်၊ လွှာတွန့်အသေးစားများ၏ ခေါက်ရိုးများနှင့် crenulations, rods နှင့် mullion တို့၏ဖြတ်ခြင်းများပါဝင်ကြသည်။ boudins, prismatic တွင်းထွက်များနှင့် ရှည်ထွက်လာကြသည့် တွင်းထွက်များနှင့် နေထားများသည် လွှာတွန့်ခေါက်ရိုးများနှင့် စီပြိုင်နေကြသော်လည်း ၎င်းတို့အား ဒေါင်မှန်ပြုနေခြင်းနှင့် ရွေ့စောင်းနေခြင်းများလည်းရှိကြသည်။ (ပုံ ၁၂-၂၀)

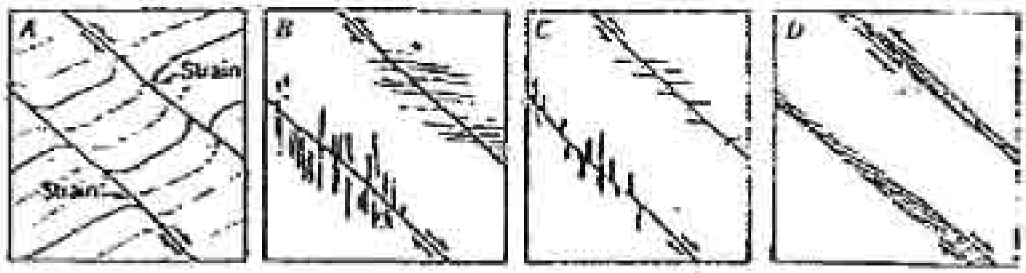
ခင်များ၊ အစင်းကြောင်းများနှင့် တွင်းထွက်တွယ်ကပ်နေခြင်းများသည် လွှာတွန့်ကော်ရိုးများအား စပြုဒေါင့်မှန်ဖြင့် တည်ရှိနေကြသည်။



ပုံ ၁၂-၂၂။ မူလက စက်လုံးပုံရှိနေကြသော oolites များမှ တိုင်းတာယူသည့် ဝင်္ကာအား၏ပျမ်းမျှပမာဏကို ညွှန်ပြနေသော ဘဲဥပုံများဖြင့် လွှာတွန့်ကြီးတစ်ခု၏ ဖြတ်ပိုင်းပုံ။ မျဉ်းများက ကွဲအက်များ၏တည်နေပုံကို ညွှန်ပြနေသည်။ ဓနရာအချို့၌ oolites တို့သည် လွှာတွန့်ခေါက်ရိုးနှင့်အပြိုင် အနည်းငယ် ရှည်ထွက်နေသည်။

၁၂-၅ ပြတ်ရွေ့များ

ပြတ်ရွေ့များအား မြေပုံဆွဲရန်အတွက် ယေဘုယျအကြံပြုချက်များကို အခန်း (၅-၄)၌ ဖော်ပြထားခဲ့သည်။ ပြတ်ရွေ့များ၌ (၁) ဒဏ်အား လုံးဝနီးပါးမခံရသော နံရံများဖြင့် ဖြစ်သော်လည်း စံနမူနာအားဖြင့် အနည်းဆုံးကြေမွနေသောမြေမှုန့် gouge (သို့မဟုတ်) ကျိုးပြတ်စာ cataclastic breccia တို့၏အချပ်ပါးများဖြင့် ကျိုးပြတ်မှု တစ်ခုတည်း (၂) နှစ်ခု (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပိုသော ကျိုးပြတ်မှုများ၏ အနည်းနှင့် အများ tabular ပြားချပ်ချပ်ပုံတစ်ခု (ပြတ်ရွေ့ဇုံတစ်ခု၊ (၃)) အတန်အသင့် ဝင်္ကာအားခံရသောကျောက်၏ ဇုံတစ်ခုအတွင်းရှိ တစ်ခု (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပိုသည့် ကျိုးပြတ်မှုများ (ပုံ ၁၂-၂၃ A) သို့မဟုတ် (၄) ပြင်းထန်စွာ ဝင်္ကာအားခံရသည့် ကျောက်၏ပြားချပ်ချပ်ပုံတစ်ခု (ပုံ ၁၂-၅) တို့ပါဝင်နိုင်သည်။



ပုံ ၁၂-၂၃။ ပြတ်ရွေ့ရွေ့လျားမှု၏ လားရာ၏အထောက်အထား ဖြစ်ဆွဲဆက်စပ်မှုများ (ပြတ်ရွေ့တလျှောက်ရှိပုံတစ်ခုထဲမှဒဏ်အား) (A)၊ ၄က်မွေး joints (B)၊ ဟတ်တက်အက်ရာများ ထဲရှိအကြောများ(C) နှင့် ဖြေညင်းစွာ ရွေ့လျားနေစဉ်အတွင်း၌ ပြတ်ရွေ့နံရံများအတွင်းတွင် ကြီးထွားလာကြသောအမျှင် (သို့မဟုတ်) အပ်ချောင်းပုံပုံဆောင်ခဲများ (D)

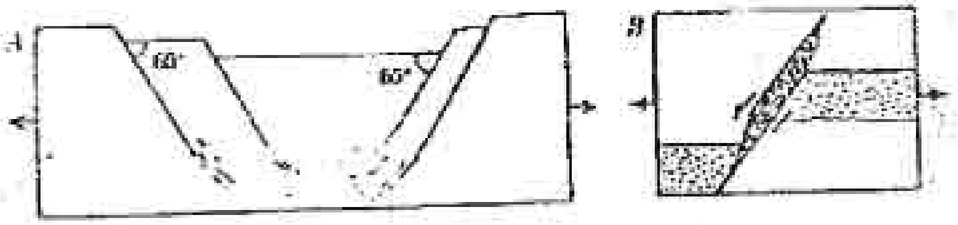
ductile ပြတ်ရွေ့များသည် အစေ့မှုန်များအကြား၌ တွဲဆက်မှုကို ဆုံးရှုံးမှု မရှိဘဲ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သဖြင့် ၎င်း၏ ဒဏ်အားခံရသောဝိုများသည် cataclastic ထက် mylonitic (သို့မဟုတ်) schistose ဖြစ်ကြသည်။ ကြွပ်ဆတ်သောပြတ်ရွေ့များ (အပေါ်၌ဖော်ပြခဲ့သည့် အခြားပြတ်ရွေ့များ) သည် တွဲဆက်မှုဆုံးရှုံး၍ ဖြစ်ပေါ်ကြ သော်လည်း နောင်တွင်တွင်းထွက် အစေ့များ၏ ကြီးထွားမှုကြောင့် ပြေပျောက် သွားသည်။ mylonitic ဆန့်ထွက်ဂုဏ်ရည် ပြတ်ရွေ့များသည် ပြတ်ရွေ့စဉ် အတောအတွင်း၌ အပူများတုတ်လွှတ်သော ဝန်ကြီးကြီး၏အောက်၌ လျှင်မြန်သည့် ဒဏ်အားခံရှုန်း လိုအပ်သည်ဟု ယူဆရသည်။ schistose ဆန့်ထွက်ဂုဏ်ရည် ပြတ်ရွေ့များသည် အသွင်ပြောင်းအပူချိန်များ၌ ကျောက် များထဲတွင် နှေးထွေးသော ဒဏ်အားနှုန်းလိုအပ်တန်ရှိသည်ဟု ယူဆရသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် ဆွဲဆန့် ဂုဏ်ရည်ပြတ်ရွေ့များအပေါ်၌ ထပ်မံတျရောက်သည့် ကြွပ်ဆတ်သောပြတ်ရွေ့များ သည် အခြေအနေများပြောင်းလဲကြောင်း ညွှန်ပြ၍ ဒဏ်အားခံရှုန်း၌ အပြောင်း အလဲ ဖြစ်တန် တူသည်။ ထိုအပြင် ၎င်းတို့တလျှောက်၌ cataclastic ဝတ္ထုပစ္စည်းမရှိ (သို့မဟုတ်) နည်းပါးသောကြွပ်ဆတ်သည့်ပြတ်ရွေ့ကြီးများ၌ ဖိအားမြင့် ခေါင်းပေါက် ငွေ့ရည်တွေ ရှိနေသည်ဟု ယူဆရ၍ ထိုယူဆချက်အား ပြတ်ရွေ့နံရံများ မှ clastic dikes များက ထောက်ခံနေကြသည်။

ဘူမိဗေဒမြေပုံများပေါ်တွင် ပြတ်ရွေ့များသည် ယုံးဂံအတိုင်း ၎င်းတို့၏ အနေအထားနှင့် ၎င်းတို့တလျှောက်၌ ရွေ့လျားမှုအာရုံအရ အမျိုးအစားခွဲကြသည်။ ထိုသော် ဤအချက်အား ပုံဖော်ရန်အတွက် သတင်းအချက်အလက် အပြည့်အစုံ ရရန် ခက်ခဲသည်။ နောက်ဆက်တွဲ (၇) ၏ မြေပုံသင်္ကေတများသည် ထိုအကြောင်း ကြောင့် ပြတ်ရွေ့တစ်ခုနှင့်ပတ်သက်၍ မည်မျှများများသိထားသည်ဆိုသည့် အချက် အပေါ်၌ အခြေခံ၍အဆင့်အတန်းအရ ဖွဲ့စည်းထားသည်။ အကယ်၍ ညွှန်ဖျင်းသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းနှင့် မြေနိမ့်ဒေသက ပြတ်ရွေ့တစ်ခု၏ အငိုက်၏လားရာနှင့် ပမာဏ ကိုဆုံးဖြတ်ရန် မဖြစ်နိုင်စေလျှင် ပြတ်ရွေ့အား ရိုးရိုးမျဉ်းတစ်ကြောင်းအဖြစ် မြေပုံဆွဲ သည်။ ပြတ်ရွေ့တစ်ခု၏ အငိုက်အား တိုင်းတာ (သို့မဟုတ်) ခန့်မှန်းနိုင်သော ကိစ္စများ၌ ပြတ်ရွေ့အား ဒေါင့်ကျယ် (၄၅ ထက်ကြီးသောအငိုက်) သို့မဟုတ် ဒေါင့်နိမ့် (၄၅ထက်ငယ်သောအငိုက်) ဟုခွဲခြားနိုင်သည်။

ရွေ့လျားခြင်း၏အာရုံကို တခါတရံ ပြတ်ရွေ့မျက်နှာပြင်ပေါ်ရှိ မြောင်းကြီး များ (သို့မဟုတ်) အစင်းကြောင်းများ၊ ပုံ (၁၂-၂၉) ရှိသွင်ပြင်များ (သို့မဟုတ်) နောက်၌ဖော်ပြမည့် ခေါင်းစဉ်ငယ်များ အောက်ရှိပြတ်ရွေ့များ၏ တစ်စုံတစ်ခုသော အမျိုးအစားများအတွက် ဖော်ပြသည့် ဆက်စပ်မှုများဖြင့် သာယီဆုံးဖြတ်နိုင်သည်။ ဒေါင့်ကျယ်ပြတ်ရွေ့များအား ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များ (ပြတ်ရွေ့အပေါ်မှ ကျောက်ကိုယ်ထည်က အောက်မှကျောက်ကိုယ်ထည်နှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင် အောက်ဘက်သို့ရွေ့သည်။)၊ ပြောင်းပြန်ပြတ်ရွေ့များ (အလားတူရွေ့လျားမှုမှာ ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့ပေါ်နှင့် ပြောင်းပြန်) သို့မဟုတ် ဒေါင့်ကျယ်ဒိုက်မတ်ကြောင်းပြတ်ရွေ့များ (ရွေ့လျားမှုမှာအများစုအားဖြင့် ရေပြင်ညီ) ဟု ထပ်မံခွဲခြားနိုင်သည်။ ဒေါင့်ကျဉ်းပြတ်ရွေ့များအား လျှောတင် ပြတ်ရွေ့များ thrusts (အပေါ်မှ ကျောက်ကိုယ်ထည်က နှိုင်းရအားဖြင့် အပေါ်ဘက် သို့ ရွေ့သည်။)၊ ဒေါင့်ကျဉ်းပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များ၊ detachment (decolement) faults (သို့မဟုတ်) ဒေါင့်ကျဉ်း gravity faults (အပေါ်မှကျောက်ကိုယ်ထည်က နှိုင်းရ အားဖြင့် အောက်ဘက်သို့ရွေ့သည်။) (သို့မဟုတ်) ဒေါင့်ကျဉ်းဒိုက်မတ်ကြောင်း ပြတ်ရွေ့များဟု ခွဲခြားနိုင်သည်။

ပြတ်ရွေ့ရွေ့လျားမှု၏ အပြည့်အစုံ ဖြေရှင်းချက်သည် ပြတ်ရွေ့၏ ဘေးနှစ်ဘက်လုံးပေါ်၌ နေရာချထားနိုင်မည့်အတန်းလိုက်သွင်ပြင်တစ်ခု(သို့မဟုတ်) သီးသီးသန့်သန့် ပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည့် ကျောက်ကိုယ်ထည်တစ်ခုကိုတွေ့ရှိရန် အများအားဖြင့်လိုအပ်သည်။ အတွေ့ရအများဆုံး အတန်းလိုက်သွင်ပြင်နှစ်ခုမှာ (၁) ယှက်နစ် contacts များတလျှောက်ရှိ လွှာတွန့်ခေါက်မှိုများနှင့် (၂) ယှက်နစ် contacts တစ်ခုအား dike တစ်ခု၊ လွှာစဉ်ဆက်ပြတ် တစ်ခု (သို့မဟုတ်) ပို၍အသက်ကြီးသော ပြတ်ရွေ့တစ်ခုက ပိုင်းဖြတ်ထားခြင်းကဲ့သို့ ပြင်ညီသွင်ပြင်နှစ်ခု၏ ဖြတ်သွားခြင်းများဖြစ်ကြသည်။ သီးသီးသန့်သန့် ပုံသဏ္ဌာန်ရှိသောကျောက် ကိုယ်ထည်များ၏ နမူနာများမှာ ထင်ရှားစွာ ဘေးတိုက်အားဖြင့်အထူအပြောင်းအလဲရှိသော အနည်ကျယှက်နစ်များနှင့် ရှည်မျောမျော (သို့မဟုတ်) ထူးထူးခြားခြား ပုံသဏ္ဌာန်ရှိသည့် တိုးဝင်ကျောက်ထုံးများ (သို့မဟုတ်) အကြောများဖြစ်ကြသည်။ ပြတ်ရွေ့၏ဘေးနှစ်ဘက်လုံးပေါ်၌ သင့်တော်သောသွင်ပြင်များအား မြေပုံရေးဆွဲပြီးသောအခါ ပြတ်ရွေ့ပြင်ညီပေါ်၌ ၎င်းတို့၏ဆက်ဆွဲထားသည့် တည်နေရာများကို သရုပ်ဖော် ဂျီဩမေတြီနည်းများဖြင့် တည်ဆောက်နိုင်သည်။ ရလာဒ်များသည် မြေပုံရေးဆွဲရာ၌ တိကျမှုနှင့်ဆက်ဆွဲသောနည်းများ၏ အတိုင်းအတာအရ အသားတင်ရွေ့လျားမှု၏ ပမာဏနှင့်လားရာကို ပြသမည်။ ထို့နောက် ၎င်းပြတ်ရွေ့များအား ပုံမှန်လျှောဆင်းပြတ်ရွေ့များ normal-slip faults,ပြောင်းပြန်လျှောတက်ပြတ်ရွေ့များ reverse-slip faults စသည်ဖြင့် ခွဲခြားနိုင်သည်။ တိုင်းတာရရှိသော လျှောထွက်လားရာ၏ plunge အားမြှားတစ်ခြမ်းဖြင့်ပြနိုင်သည်။ (နောက်ဆက်တွဲ ၇)

<u>ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များ</u>- ဘေးတိုက်ဆွဲဆန့်ခြင်း၏အောက်၌ တစ်မျိုးတစ်စားတည်းရှိသော ဝတ္ထုပစ္စည်းတို့သည် အကြမ်းဖျင်း ၆၀ ဖြင့် စိုက်စောင်းသည့် ပြတ်ရွေ့များ တလျှောက်၌ ပြိုကျကြောင်းကို လက်တွေ့စမ်းသပ်ချက်များတွင် တွေ့ကြရသည်။ (ပုံ ၁၂-၂၄ A) ၎င်းတို့ကို ခေါင့်ကျယ်ပြတ်ရွေ့များဟုခေါ်ပြီး ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့အများစု၏ အဝိုက်များနှင့် ရွေ့လျှောလားရာတို့နှင့် နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ခဲ့ကြသည်။ ဆွဲဆန့်ခြင်းဖြစ်ပေါ်သော ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များသည် အထူးသဖြင့် မညီညာသည့် နေရာများ၌ ပြတ်ရွေ့နံရံများ၏ အကြားတွင်ပွသော breccia တွေ့ရှိဟန်တူသည်။ (ပုံ ၁၂-၂၄ B)



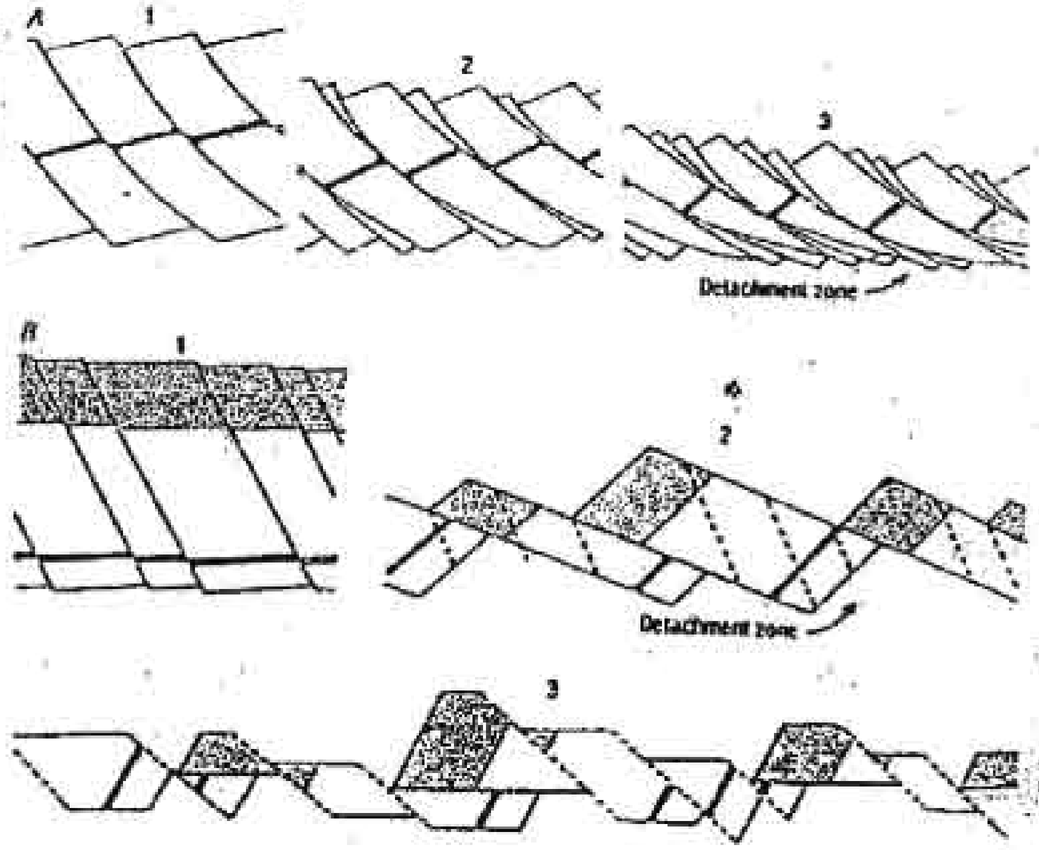
ပုံ ၁၂. ၂၄(A) ဆွဲဆန့်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များကို ဖြတ်သန်းသော ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်း။ (B) ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့တစ်ခုထဲရှိ မညီညာမှုတစ်ခုတလျှောက်ရှိ breccia ကိုယ်ထည်။

ဆွဲဆန့်ခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သောအလွှန်ပွခြင်းသည် မြေအောက်ရေကြောင်းပြောင်းလဲခြင်းနှင့် တွင်းထွက်ဖြည့်တင်းခြင်းတို့ကိုဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များသည် အနည်းနှင့်အများပြိုင်နေကြသောစနစ်များ (သို့မဟုတ်) ဆက်နေသောစုလိုက်များလည်းဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ ၎င်းတို့၏မြေပုံဆွဲထားသော လမ်းကြောင်းလက္ခဏာသည် အများအားဖြင့် အတန်အသင့်မှ အလွန်မပြောင့်မတန်းရှိပြီး ဇုန် (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပို၍ ဖွာထွက် (သို့မဟုတ်) ကွေ့သွားနိုင်သည်။ ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့အကြီးစားများသည် ငိုက်မတ်ကြောင်းတလျှောက်၌ monocline များအဖြစ်သို့လည်း ကူးပြောင်းနိုင်သည်။

မြေမျက်နှာပြင်၌ ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များ၏ အငိုက်များသည် ဒေါင်လိုက်သို့ ကူးပြောင်းပြီး ပြောင်းပြန်မပင် ငိုက်စောင်းနိုင်၍ ဒေါင်လိုက် joints တွေရှိသော clays (သို့မဟုတ်) ချော်ရည်များကဲ့သို့ သင့်တင့်သည့်ဝတ္ထုပစ္စည်းများထဲတွင် ရှည်လျားသော အကွာအဝေးအထိဒေါင်လိုက်ဖြစ်နေကြသည်။ မကြာသေးမီက လှုပ်ရှားခဲ့သော ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များသည် ဟနေသည့်ဒေါင်လိုက်အက်ကြောင်းတွေနှင့် တွဲဘက်နေကြပြီး အကယ်၍၎င်းတို့၏ ငိုက်မတ်ကြောင်းက ရှည်ထွက်ခြင်း၏ လတ်လတ်ဆတ်ဆတ် အရှိဆုံးလားရာအား ရွှေစောင်းနေလျှင် အသက်အငယ်ဆုံး သွင်ပြင်များမှာ ပြတ်ရွေ့များ၏ ပြိုင်တန်း၍ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု တစ်ဝက်တစ်ပျက်ထပ်

နေသော echelon အခင်းအကျင်းတွေ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ပုံမှန်ပြတ်ရွှေ့များ၏ အင်္ဂါရပ်များသည် အနက်ပိုင်းသို့အခင်းအကျင်းတွေဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ပုံမှန်ပြတ်ရွှေ့များ ၏ အင်္ဂါရပ်များသည် အနက်ပိုင်းသို့ လျော့နည်းသွားနိုင်ပြီး အချို့မှာ ပြေပြစ်စွာ ဝိုက်စောင်းနေသည့် ကျောက်လွှာမျက်နှာများသို့ ကူးပြောင်းကာ detachment faults တွေဖြစ်သွားသည်။ ကွေးနေသော မျက်နှာပြင်များသည် ပုံဝန်း၍ listric faults ပြတ်ရွှေ့ကွေးများဖြစ်ပေါ်ကာ ဖွာထွက်ခြင်းဖြင့် ပိုများလာကြ သည်။ (ပုံ ၁၂. ၂၅ A) ပုံမှန်ပြတ်ရွှေ့များသည် အောက်ခံနှင့် ဆက်စပ်မှုမရှိသော detachment မျက်နှာပြင်များနှင့် ဒေါင့်တစ်ခုဖြင့် ဆက်သွယ်ပြီး အောက်ဘက်၌အဆုံးသတ်သွားတော ကျိုးပြတ်၍ အသက်ပိုငယ်သည့် ပုံမှန်ပြတ် ရွှေ့များပေါ်တွင် လည်းထွက်သွားသည်။ (ပုံ ၁၂. ၂၅ B)

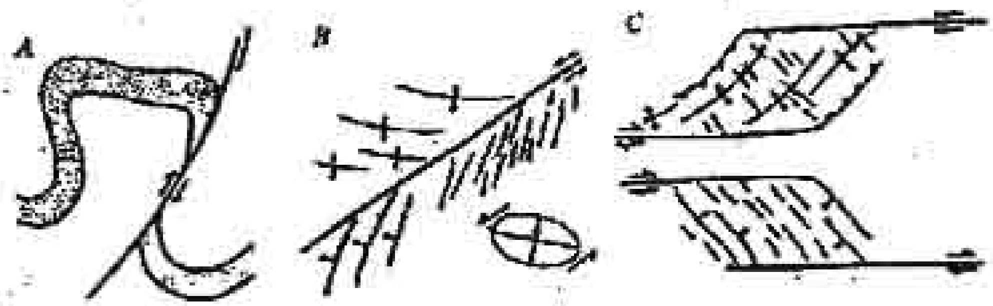
ပုံမှန်ပြတ်ရွှေ့များဖြင့်အစပြုသော တောင်မျက်နှာစာများသည် ရုတ်တရက်ပေါ်ထွက်လာ၍ တောင်တန်း၏ကျောက်ယှက်နစ်များနှင့်နေထားများအားဖြတ်တောက်ကာ ဆတ်လျက်ရှိသည့် ချိုင့်များထဲရှိ မြေနုယံ အခင်းအကျင်းတစ်ခုနားမှာ ကပ်လျက်တည်ရှိပြီး ပြတ်ရွှေ့များနှင့် ပြိုင်တန်းနေကြသော မတ်စောက်သည့် ရွှေ့မျက်နှာစာဆင်ခြေလျှောများ၌ အဆုံးသတ်၍ ၎င်းတို့၏အောက်ခြေက ပြတ်ရွှေ့၏ လက္ခဏာတွင် (သို့မဟုတ်) ဇာနီးတွင်တည်ရှိသည်။ တော်တော်အသက်ငယ်သော တောင်မျက်နှာစာများအား မြေနုယံအသေးစားများနှင့် တောင်မျက်နှာစာနှင့် ကပ်လျက်တည်ရှိသည့် playas ရေအိုင်များဖြင့် စာဖြေထုတ်ယူနိုင်သည်။



ပုံ ၁၂ - ၂၅ (A) အတိုင်းအတာတစ်ခုထိ ကွေးညွှတ်သော ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များသည် အကြမ်းဖျင်း ဖြဝ် အဝိုက်ရှိ၍ အနက်ပိုင်းရှိရေပြင်ညီမျက်နှာပြင်ပေါ်၌ ဖြစ်ပေါ်ပြီး (1) အဝိုက် ဖြဝ်ရှိသည့်မှာထွက်ခြင်းများ၏ ပြုပြင်ခြင်းခံရသောကြောင့် (2) မူလပြတ်ရွေ့များသည် ပို၍ပို၍နည်းသောအဝိုက်များသို့ လည်ထွက်သွားကာ ကျောက်လွှာပြင်က ပို၍စောက်သည့် အဝိုက်များသို့ လည်ထွက်သွားကြသည်။ (3)ထိုအကြောင်းကြောင့် အောက်ဘက်ပုံမျက်နှာပြင်သည် detachment ဇုန်တစ်ခု ဖြစ်လာသည်။ (B) ဆတ်လက်ဆွဲဆန့်ခြင်းကြောင့် ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များ လည်ထွက်သွားပြီး ခေါင်တိမ်အဝိုက်များ ဖြစ်ပေါ်ပုံ။ မူလကအဝိုက် ဖြဝ်ရှိသောပြတ်ရွေ့များ (1)သည်ဆွဲဆန့်စဉ်အတွင်း၌ အလွန်ပြေပြစ်သည်အထိလည်ထွက်သွားသောကြောင့် ဖြဝ် ပြတ်ရွေ့အသစ်ပုံစံများ (2 နှင့် မျဉ်းအဆက်များ) ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဆတ်လက်၍

ချွဲဆန့်ခြင်းနှင့် လည်ထွက်ခြင်းက မူလပြတ်ရွေ့များကို ဒေါင့်နိမ့်များအဖြစ်သို့ ငိုက်စောင်းစေပြီး ဆန့်ကျင်ဘက်လားရာအထိပင်ငိုက်စောင်းစေသည်။ (3) ပြတ်ရွေ့သော အစိတ်အပိုင်းတွေ့တယ်နှံ့လာသော်လည်း မညီသည့်နေရာတွင်မှ အသက်ကြီးသော ကျောက်တွေက အသက်ငယ်သောကျောက်တွေအပေါ်မှာ တည်နေခြင်းမရှိကြောင်း သတိပြုပါ။

<u>ဒေါင့်ကျယ်ပြောင်းပြန်ပြတ်ရွေ့များ</u> သည် gouge (သို့မဟုတ်) mylonite ၏ ပိုထူသောဇုံများရှိခြင်း (သို့မဟုတ်) ကျောက်များအား မှန်ဘီလူးခုံးများအဖြစ် ခွဲထုတ်လိုက်သည့် ယှက်ဖြာနေသော ပြတ်ရွေ့အလိမ်အခွေတို့ရှိခြင်းတို့ဖြင့် ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များမှ ကွဲပြားသည်။ ပြောင်းပြန်ပြတ်ရွေ့များသည် ဖိတွန်းလွှာတွန့်များနှင့် စပ်ပြီးတွဲဘက်နေကြပြီး ထိုအကြောင်းကြောင့် ပြတ်ရွေ့တစ်ခုက တစ်စုံတစ်ရာ အသက်ပိုကြီးသော လွှာတွန့်များအား ပိုင်းဖြတ်သည့်နေရာများ၌ သိသာသည့် ခရွတ်တိုက်ဆွဲခြင်းဖြစ်ပေါ်ဘို့အခွင့်အလမ်းရှိသည်။ သို့သော်ငြားလည်းအများအားဖြင့် လွှာတွန့်များ၌ အံလွဲမှုတွေ့ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပြီး ပြောင်းပြန်ပြတ်ရွေ့ကို နေရာအချို့တွင် ဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၂-၂၆ A)



ပုံ ၁၂-၂၆(A) အတွေးလွန်သွားသော တောင်ပံတစ်ခုပေါ်၌ ပြောင်းပြန်ပြတ်ရွေ့တစ်ခုဖြင့် လွှာတွန့်တစ်ခုကို ဖြတ်သန်းသော ဖြတ် ပိုင်းတစ်ခု။ (B) left-lateral ငိုက်မတ်ကြောင်း အရွေ့ပြတ်ရွေ့တစ်ခုနှင့် ၎င်းနှင့်တွဲဘက်သောလွှာတွန့်များ (မျှတ်နှာချင်းဆိုင်ထားသော မြှားဦးများဖြင့်မျဉ်းများ) ပုံမှန်ပြတ်ရွေ့များ (တောက်သို့

ပြုတ်ကျသည့်ဘက်ပေါ်၌ မျဉ်းနှင့်အလုံးများ) နှင့် ဒေါင်လိုက်နှင့် ဟနေသော အတ်ရာများ (မျဉ်းများ)၏မြေပုံ။ ဒလ်အား ellipsoidဖြည့်ထားသည်။ (C) ငိုက်မတ် ကြောင်းအရွေ့ ပြတ်ရွေ့များ၏ အပြိုင်ရှိကြသော left-stepover (အပေါ်) နှင့် right-stepover တို့၏မြေပုံများ။ stopover နေရာများရှိ စံပြုတွဲဘက်နေကြသော နေထားများကို ပြထားသည်။ သင်္ကေတများအား အပေါ်ဘက် B၌ ရှင်းလင်းထားပြီး ဖြစ်သည်။

<u>ဒေါင့်ကျယ်ဘေးတိုက် (သို့မဟုတ်) ငိုက်မတ်ကြောင်းရွေ့ပြတ်ရွေ့</u> များသည် ၎င်းတို့၏အဖြောင့်နီးပါး(သို့မဟုတ်) ပြေပြေပြစ်ပြစ်ကွေးသောမြေပုံပေါ်လမ်းကြောင်း များဖြင့် ပုံမှန်နှင့်ပြောင်းပြန်ပြတ်ရွေ့များမှ အများအားဖြင့်ကွဲပြားကြသည်။ Gouge, mylonite နှင့် ငါးကြင်းကွတ်ပြတ်ရွေ့ငုံများကစံနမူများ ဖြစ်ကြသည်။ offset အံလွဲမှု တွေ ထပ်ကာထပ်ကာဖြစ်ခြင်းကြောင့်ပေါ်ပေါက်သောပြတ်ရွေ့ငုံအကြီးကြီးများသည် ၀.၁ မှ ၁ကီလိုမီတာထိကျယ်၍ မတိုးဖြတ်သေးသည့်ကျောက်၏ မှန်ဘီလူးခုံပုံ ကိုယ်ထည်အကြီးကြီးတွေ ပါဝင်ကြသည်။ ပြတ်ရွေ့ချောက်ကမ်းပါးများနှင့် ပြတ်ရွေ့ မျဉ်းချောက်ကမ်းပါးတွေသည် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်အရ အနိမ့်နှင့် အမြင့်များ (သို့မဟုတ်)အနည်းနှင့်အများခံနိုင်ရည်ရှိသော ကျောက်ကိုယ်ထည်များ၏ဘေးတိုက် အံလွဲမှုအပေါ်မူတည်၍ တစ်ဘက်မဟုတ်တစ်ဘက်သို့ မျက်နှာမူနေကြသည်။ ပြတ်ရွေ့အကြီးကြီးများသည် ပြတ်ရွေ့အား ၄၅ ခန့်ဖြင့်တည်ရှိနေ၍ အများအားဖြင့် ပြတ်ရွေ့များ၏အနီး၌ အပြိုင်နီးပါးတည်ရှိနေအောင် ကွေးညွတ်နေကြသည့် နေထား အသေးစားတွေဖြင့် ဘေးမှရံထားကြသည်။ (ပုံ ၁၂-၂၆ B) ပြတ်ရွေ့ကြီးများ၏ အစိတ်အပိုင်းများသည် ထင်ထင်ရှားရှား ၏ echelon ဖြစ်နေကြ၍ အစိတ်အပိုင်း တွေ၏အကြားရှိ stepover ဒေသများ၌ နောက်ဖြစ်နေထားတွေဖြစ်ပေါ်နေကြသည်။ ကြီးသောကျောက်ကိုယ်ထည်များက ငိုက်မတ်ကြောင်းရွေ့ပြတ်ရွေ့ အပြိုင်နှစ်ခု၏ အကြား၌ ပုံပျက်ခြင်းခံရလျှင် လွှာတွန့်ခေါက်ချိုးများနှင့် လျှောတင်ပြတ်ရွေ့များ (သို့မဟုတ်) ပြောင်းပြန်ပြတ်ရွေ့များသည် အဓိကပြတ်ရွေ့ကြီးများနှင့် ပြိုင်နေနိုင် ကြပြီး ၎င်းတို့ ကိုယ်တိုင်မှာ အငိုက်အတိုင်းအရွေ့၏ကြီးမားသော အစိတ်အပိုင်းများ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

မြေငလျင်ကြီးတင်ခန့်မှန်းခြင်း၌ စိတ်ဝင်စားကြသဖြင့် ငိုက်မတ်ကြောင်းရွေ့ ပြတ်ရွေ့များပေါ်တွင် မကြာသေးမီက လှုပ်ရှားမှု၏ ညွှန်ပြချက်များအား အထူးသဖြင့် အတောက်အထားတောင်းစွာ ရှာဖွေကြသည်။ ချောင်းများနှင့် ၎င်းတို့၏ terraces များသည် အမြဲတမ်းတဆက်တည်းအံလွဲနေကြပြီး မြေနုအစုအပုံများသည် ၎င်းတို့တစ်ချိန်က ဖြည့်တင်းပေးနေခဲ့သည့် ရေစားချောက် gullies များမှ အံလွဲနေကြသည်။ ကွေးညွှတ်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော sag ponds (သို့မဟုတ်) နွံနှံမြေ (သို့မဟုတ်) ဖိအားကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော တောင်ကြော pressure ridge မှ အမှတ်အသားပြုသည့်နိမ့်ဆင်းဒေသများသည် အများအားဖြင့် en echelon ကျိုးပြတ်မှု နှစ်ခုအကြားရှိ stepovers များကို အမှတ်အသားပြုနေကြသည်။ မကြာသေးမီက ကျိုးပြတ်မှုတလျှောက်ရှိ တိုက်စားခံမြောင်းများ (သို့မဟုတ်) ချောက်ကမ်းပါး အငယ်စားများသည် ခပ်နိမ့်နိမ့်အမြောင့်တောင်ပူစာများ (mole tracks) များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ကျိုးပြတ်မှုများအား ထိုးပဲ့ (သို့မဟုတ်) လဲကျနေသော သစ်ပင်များ (သို့မဟုတ်) အံလွဲနေသောလမ်းများနှင့် ခြံစည်းရိုးများကလည်း ညွှန်ပြနေကြသည်။ လှုပ်ရှားနေသော လမ်းကြောင်းလက္ခဏာထဲရှိ (သို့မဟုတ်) အနီးရှိ ပွင့်နေသော အက်ကြောင်းတွေကပြိုကျနိုင်ပြီး ထူးထူးခြားခြားဖြစ်ထွန်းနေသည့် သစ်ပင်တွေ တတန်းကြီးဖြစ်ပေါ်စေနိုင်သည်။

ပြတ်ရွေ့အကြီးစားကြီး၏လမ်းကြောင်းလက္ခဏာတလျှောက်၌ သစ်ဆွေးမြေ peat (သို့မဟုတ်) ညာစ်သားတွေ ပိုချမှုရှိသောနေရာများတွင် ^{14}C သက်တမ်း ရှာနည်းအားအခြေခံ၍ မကြာသေးမီက အရွေ့၏ ဖျမ်းမျှနှုန်းကို မကြာခဏ ရှာဖွေနိုင်သည်။ San Andrea ပြတ်ရွေ့ပေါ်ရှိ ယခင်က နွံနှံနေရာ၌ မြောင်းတူးပြီး ပြတ်ရွေ့ (သို့မဟုတ်) သဲပွက်ထွက်သောမြွန် (သို့မဟုတ်) သဲပွက်ထသောအစုအပုံ တွေဖုံးထားသော) များ၏ပြတ်ပစ်ခြင်းခံရသည့် peat အလွှာတိုအသုံးပြု၍ အရွေ့၏ မကြာသေးမီက သမိုင်းကိုရှာဖွေခဲ့ကြသည်။

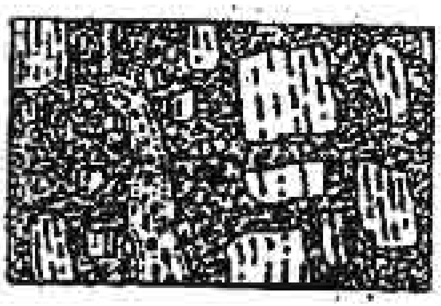
ဇုပ်ါဝ်နိုစ်ပြတ်ရွေ့များ သည် မကြာခဏအားဖြင့် ကျောက်လွှာပြင်ကို ဖြိုင်လျှော့နိုင်နေ (သို့မဟုတ်) ၎င်းအားဒေါင်နိမ့်ဖြင့်ပိုင်းဖြတ်သောကြောင့် ဒေါင်မြင့်ပြတ်ရွေ့များ ကဲ့သို့ ထင်ရှားခြင်းမရှိ။ အောက်ပါသွင်ပြင် (သို့မဟုတ်) ဆက်စပ်မှုများထဲမှ တစ်ခုခု ဖြင့် ၎င်းတို့အား သိရှိနိုင်သည်။

၁။ ကျောက်လွှာပြင် (သို့မဟုတ်) အခြားမူလနေထားများသည် နိမ့်သော ထောင့်ကျဲ၏မျက်နှာပြင်တစ်ခု၌ ရုတ်တရက်အဆုံးသတ် သွားသည်။

၂။ ပို၍အသက်ကြီးသောကျောက်များက အသက်ငယ်သော ကျောက်တွေ ပေါ် မှာ တင်နေကြသည်။

၃။ ထုရစေဒအရ ပုံမှန်ကျောက်လွှာ အစီအစဉ်တစ်ခုပေါ်တွင် ပြောင်းပြန် ဖြစ်နေသော ကျောက်ထပ်လွှာများက ရောက်ရှိနေကြသည်။

၄။ (က) hanging wall ထဲသို့ဖြတ်သွားသော clastic dikes (ခ)အထူးသဖြင့် clastic dikes ၏အနီး၌ hanging wall ၏ရေမီအသွင်ဖြင့် အက်ကြောင်းဖြစ်ပေါ်ခြင်း (ပုံ ၁၂-၂၇) (ဂ) anhydrite သို့ပြောင်းနေသော gypsum နှင့် (ဃ) တော်တော်လေးစိမ့်တာနွမ်း ညံ့သည့်ကျောက်ဖြင့် contact တစ်ခု၏ အောက်နားမှာကပ်လျက် ရေ၏ဓါတုဆိုင်ရာကြောင့် ပြောင်းလဲခဲ့သည့်ကျောက်များ ကဲ့သို့ ယခင်က ငွေ့ရည်ဖိအားမြင့်ခဲ့သော အထောက်အထားများတွေ့ရသည်။



ပုံ ၁၂-၂၇။ brecciated ဖြစ်နေသော အိမ်ခံကျောက် ပိုင်းရှိထားသည့် ဒေါင်လိုက်ကျောက်လွှာရှိသော sand နှင့် gravel တို့၏ clastic dike အိမ်ခံကျောက် ထဲရှိကြီးသည့် clasts တွေ (မျဉ်းဆက်များ) ထဲရှိ အတန်းတွေက အနည်းငယ်သာ လည်ထွက်သွားသည်။

၅။ အနည်းနှင့်အများ အစိုင်အခဲကျောက်ကိုယ်ထည်တစ်ခု၏ အောက်၌ ရွေးသန့်သော အကျိုးအပဲ့အနည်များဖြင့်ဖြည့်ထားသည့် မြောင်းတွေ့ရှိသည်။

၆။ ထရာဗေဒကျောက်လွှာအစီအစဉ်တစ်ခု၏ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းက ပျောက်ဆုံး နေသည်။

၇။ အလှမ်းဝေးသည့် facies တစ်ခု၏ကျောက်များက သက်တမ်းတူ နေရာတစ်ခု၏ facies ၏ကျောက်များပေါ်၌ တင်နေသည်။

အောက်မှာရှိသော (ပေါ်ထွက်ခြင်းမရှိသည့်) ဒေါင့်နိမ့်ပြတ်ရွေ့တစ်ခုရှိ နေခြင်းအား အခြားမှရောက်လာသည့် allochthon များကို အစိတ်အပိုင်းများအဖြစ် စိတ်ပိုင်း၍ ရင်းရွေ့လျားခဲ့သည့်ကာလနှင့်အပြိုင်လမ်းကြောင်းလက္ခဏာရှိသော ပြိုင်လုနီးပါးဒေါင့်မြင့်ဒိုက်မတ်ကြောင်းရွေ့ ပြတ်ရွေ့များဖြင့် ညွှန်ပြနေသည်။ ဤပြတ်ရွေ့များအား မကြာခဏ tear faults ဟုခေါ်ကြသည်။ ပြတ်ရွေ့များ အကြားရှိ အစိတ်အပိုင်းများသည် စံပြုအားဖြင့် လွှာတွန့်ခြင်း၏ ကွဲပြားသော အတိုင်းအတာများနှင့် formations များ၏ ကွဲပြားသော ထရာဗေဒအထူများကို ပြသနေကြသည်။

ဒေါင့်နိမ့်ပြတ်ရွေ့များ၏ အရွေ့လားရာများအား (၁) ရွေ့နေသောအပြားထု ကို ပိုင်းဖြတ်သော်လည်း footwall အား ပိုင်းဖြတ်ခြင်းမရှိသည့် ဒေါင့်မြင့်ဒိုက်မတ် ကြောင်း ရွေ့ပြတ်ရွေ့များ၏ ဒိုက်မတ်ကြောင်းလားရာ (၂) ပြတ်ရွေ့၏အထက် (သို့မဟုတ်) အောက်၌ အကွေးလွန်လွှာတွန့်များ၏အကွေး (၃) ပြတ်ရွေ့၌ မှီနေ သည့် ညွတ်နေသည့် ကျောက်လွှာ၏ခွတ်ဆွဲထားခြင်းအာရုံ (၄) imbrications အစုလိုက်များ၏အငိုက်အပေါ်ဘက်သို့လားရာ (၅) မိမိ၏ကိုယ်ပိုင်နေရာ၌ပင်ရှိနေ သော autochthon ထဲ၌ သိုးခြားတည်ရှိနေသည့် ရွေ့လာသောကျောက်များနှင့် (၆) သီးသန့်ပုံသဏ္ဍာန် (သို့မဟုတ်) ဂုဏ်လက္ခဏာရှိသော ရွေ့လာခဲ့သည့်နေထား များ (သို့မဟုတ်) ကျောက် ကိုယ်ထည်များဖြင့် မှန်းဆယူနိုင်သည်။

လျှောတင်ပြတ်ရွေ့များ thrusts သည် hanging wall ၏အရွေ့၌ ဘေးတို
…ပေါ်ဘက်သို့ရှိသော ဒေါင့်နိမ့်ပြတ်ရွေ့များဖြစ်ကြသည်၊ အသက်ပိုကြီးသေ
…မှတွက အသက်ငယ်သောကျောက်တွေပေါ်၌တင်နေခြင်းဖြင့် လျှောတင
ခြင်းဟု ယူဆနိုင်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း ဤကဲ့သို့ အစီအစဉ်မျိုးကို ဒေါင့်နိ
…မှုများ၏ အခြားအမျိုးအစားများကလည်း နေရာအချို့၌ ဖြစ်လုပ်နိုင်ကြသဖြ
…တင်ခြင်း၏ဆက်စပ်မှုတစ်ခုဟု သတ်သေပြနိုင်ရန် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်မြေ
…ခြင်းကို အများအားဖြင့် လိုအပ်သည်။ အရေးကြီးဆုံးဆက်စပ်မှုတစ်ခုမှ
…တင်ပြတ်ရွေ့လွှန် overthrust allochthon က နောက်ဘက်မြေကြီးထဲ
…ည်ဆက်သွယ်ခြင်းဖြစ်သည်၊ လျှောတင်ပြတ်ရွေ့တစ်ခုဟု သိရန် အောက်
…ချက်တွေက အထောက်အထားပြုကြသည်။

၁။ (က) မတ်စောက်စွာ တိမ်းစောင်းနေသည့် ဝင်ရိုးပါပြင်ညီများနှ
ပြတ်ရွေ့မျက်နှာပြင်၏ ဝိုက်မတ်ကြောင်းကို ဖြိုင်နေကြသော ခေါက်ရိုးများဖြ
…တွန့်များ

(ခ) မတ်စောက်စွာတိမ်းစောင်းနေသည့် fabric တစ်ခုအဖြစ် ပြားချေ
လွှားကြသော တွင်းထွက်အစေ့များနှင့် ချပ်ကြွင်းများ (ဂ) ပြတ်ရွေ့လမ်းကြောင်း
လက္ခဏာဆီသို့ (သို့မဟုတ်) ရင်းမှဝေးရာသို့ အကြမ်းဖျင်း ၃၀ ဖြင့်ဝိုက်စောင်းနေ
သော အသေးစားပြတ်ရွေ့များနှင့် (ဃ) လွှာတွန့်လွှန်များ၏ပါးသွားသော တောင်
များတလျှောက်၌ရှိနေသည့် ပြတ်ရွေ့များကဲ့သို့ ပြတ်ရွေ့စဉ်အတွင်း၌ အနည်းနှင့်
အများ ရွေ့ပြောင်းညီနှိုကြသောဘေးမှဖိတွန်းအား၏ အထောက်အထားများ

၂။ မြေထုချပ်ပြား တစ်ခုတနင်းကျော်၍ဖြစ်ပေါ်သည့် အပေါ်ချပ်ပြားမှ
တိုက်စားခံရသော ကျိုးပဲ့စာတွေပါသည့် သိသိသာသာ conglomerate နှင့်
အနည်းကျ breccia တို့၏ မျက်နှာပြင်ပေါ်ဝတ္ထုပစ္စည်းများ (တိုက်စားခံလျှောတင်
ပြတ်ရွေ့တစ်ခု)

<u>Detachment (decollement) faults</u> သည် ဆွဲဆန့်အားကောင်းသည့်ယူနစ်များ (ဆား ဖေါ်တန် သို့မဟုတ် clay ကြွယ် ကျောက်များ) ထဲ၌၊ ဆွဲဆန့်အား ကွာခြားသော ယူနစ်များအကြားရှိ contact များ၌၊ (သို့မဟုတ်) စိမ့်ဝင်နှုန်းညံ့သည့် ကျောက်များကရေ (သို့မဟုတ်) အခြားဓာတ်ငွေ့ရည်တွေအများကြီးပါသော ကျောက်များ ပေါ်တွင် တင်နေသောအခါ၌ စံပြုဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ခေါင်းပေါက်ငွေ့ရည်တွေ အများကြီးထုတ်လွှတ်ခြင်းနှင့် ပြောင်းလဲမှုတိုးလာစေခြင်းဖြင့် အသွင်ပြောင်းခြင်းက detachment ကို တိုးပွားစေသည်။

detachment ပြတ်ရွေ့များအား ထို horizon ၌ ပုံမှန်အားဖြင့် တွေ့ရသော ကျောက်ထပ်လွှာများမရှိခြင်း (သို့မဟုတ်) ထိုကဲ့သို့ ကျောက်ထပ်လွှာများက အဆက်မပြတ်ရှိနေကြသော ချပ်ပြားများနှင့် မှန်ဘီလူးခုံးများအဖြစ်ရှိနေခြင်းတို့ဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ ဤအပိုင်းအစတွေက မည်မျှပါးလွှာစေကာမူ recumbent လွှာတွန့် တခု၏တွန့်ခေါက်လွန်တောင်ပံက ပြတ်ရွေ့ပုံထဲသို့ လာရောက်ပူးပေါင်းခြင်းမှတပါး ၎င်းတို့သည် ၎င်းတို့၏ထရဗေဒအစီအစဉ်ကို ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းသည်။ ကိစ္စရပ် အများအပြား၌ အောက်မှကျောက်တွေက မတွန့်မခေါက်ဘဲရှိနေစဉ် အပေါ်မှ ကျောက်တွေက အနည်းဆုံးနေရာအချို့တွင် တွန့်ခေါက်နေကြသည်။ detachment ပြတ်ရွေ့များ၏ နောက်ထပ် ဆက်စပ်မှုများမှာ-

၁။ ပြေပြစ်စွာတိမ်းစောင်းနေသော fabrics, ဖိအားကြောင့် ပျော်ဝင်သွားသော မှတ်နှာပြင်များနှင့် ကျောက်ယူနစ်များ၏ ယေဘူယျပါးသွားခြင်းများကို ဖြစ်ပေါ်စေသည့် ပြတ်ရွေ့၏အထက်နှင့် အောက်မှ ဖိုးမိုးပွတ်လျှောခြင်းနှင့် ဆွဲဆန့်ခြင်းဆိုင်ရာဒဏ်အားများ

၂။ ဆန့်ထွက်ခြင်းဆိုင်ရာ ဖေါ်မြင့်အက်ကြောင်း အစုအဝေးများ၊ အချို့ထဲ၌ dikes တွေဖြည့်ထားသည်။ (သို့မဟုတ်) မီးတောင်ဖြစ်စဉ်နှင့် တွဲဘက်နေသည်။

၃။ ပြတ်ရွေ့အကြီးကြီး၏အပေါ်နှင့်အောက်၌ detachment ပြတ်ရွေ့ အသေးစားများ

၄။ detachment အကြီးကြီးမှအပေါ်ဘက်သို့ ဖြာထွက်ဖြစ်ပေါ်သည့် မှန်ပြတ်ရွေ့များ (ပုံ ၁၂-၂၅)

၅။ အသွင်ပြောင်းကျောက်များထဲ၌ အနည်းနှင့်အများပြတ်ရွေ့ရုံနှင့် ပြင်မနေသည့် schistosity,lineations (သို့မဟုတ်) ဝင်ရိုးပါ ပြင်ညီတွဲအင်များ

၆။ အသွင်ပြောင်းခြင်းနည်းသည့်ကျောက်များသည် အောက်ဘက်သို့ နေရာရွေ့ပြီး ပို၍အသွင်ပြောင်းခြင်းများသည့် ကျောက်များပေါ်သို့ ရောက်ရှိခြင်းကြောင့် အသွင်ပြောင်းဇုံဖြစ်ခြင်းက ပျောက်ကွယ်သွားခြင်း တို့ဖြစ်ကြသည်။

detachment allochthons များသည် စတုရန်းကီလိုမီတာ သောင်းပေါင်းများစွာမှ စတုရန်းကီလိုမီတာ ထောင်ပေါင်းများစွာဖုံးလွှမ်းနေသည့် ကောင်းစွာပေါ်ထွက်သည့် detachments များမှ နိုးနိုးတောင်ပြုခြင်းများအထိ အရွယ်အစားအပြောင်းအလဲရှိဟန်တူသည်။ (အခန်း ၁၀-၇) ပြဆင်းခြင်းက အောက်ခံကျောက်၏ ကြီးမားသော တဆက်တစပ်တည်း မြေထုချပ်ပြားကို ချိုင့်ထဲသို့ရောက်ရှိစေပြီး အောက်ခံကျောက်နှင့် အမျိုးအစားတူ breccias များနှင့် တွဲဘက်နေခြင်း၊ နေရာအနီးမှ bedrock ရင်းမြစ်များနှင့်နှိုင်းယှဉ်၍ ၎င်းတို့၏ တည်နေရာ၊ ၎င်းတို့ လျှောကျခဲ့သည့် ချိုင့်ထဲမှအနည်များ၏ တစ်ချိန်တည်းတစ်ပြိုင်တည်း ပုံပျက်ခြင်း တို့ဖြင့် ဤမြေထုချပ်ပြားများအား allochthonous ချပ်ပြားကြီးမှခွဲခြားနိုင်သည်။

၁၂-၆ Joints

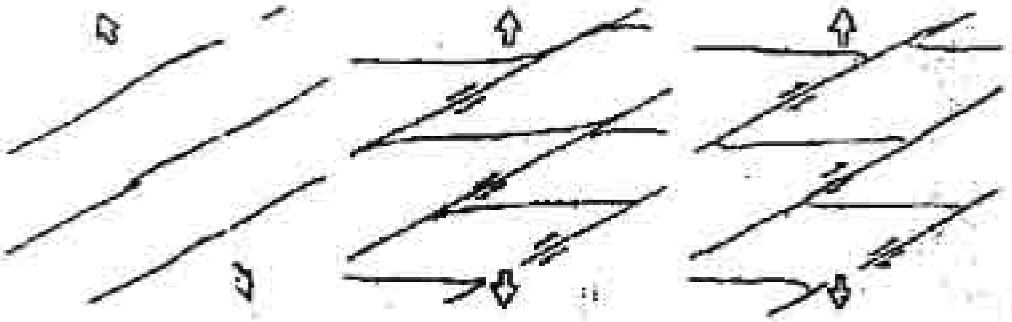
ဤအက်ရာများသည် ၎င်းတို့၏နံရံများ၌ အနည်းငယ်သော (သို့မဟုတ်) လုံးဝမဖြစ်ပေါ်သော ပွတ်လျှောရွေ့လျားမှုနှင့်အတူ နိုးနိုးတွဲထွက်ခြင်းဖြင့် ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ၎င်းတို့၏နခမ်းများအနီး၌ အများအားဖြင့် တွေ့နေကြသော်လည်း ပြင်ညီ (သို့မဟုတ်) ၎င်းနီးပါးခန့်ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ အများအပြားသည် ပေးထားသော ကျောက်အလွှာတစ်ခုလုံးကိုဖြတ်သန်း၍ ၎င်း၏ (သို့မဟုတ်)အခြေ၌အဆုံးသတ်ကြသည်။ ၎င်းတို့ကြားအကွာအဝေးသည်အလွှာ နှင့် ကျောက်အမျိုးအစားအရ အပြောင်းအလဲရှိသည်။ ၎င်းတို့သည် လွှာပါး

chert ထဲ၌ ခပ်စိပ်စိပ် (စင်တီမီတာအနည်းငယ်) နှင့် sandstone ထဲ၌ အလွန်ဝေးကွာ (မီတာဆယ်ချီ၍) ကြသည်။ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ခပ်ကြဲကြဲ joints တွေကိုလေ့လာရန် ထူးထူးခြားခြားကြီးသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းတွေလိုသည်။ သစ်ပင်ပေါက်ရောက်မှုနှင့် မြေအောက်ရေကြောင့် ပြောင်းလဲ၍ အားနည်းလာသော joint နံရံများကို တိုက်စားမှုတို့ကြောင့် joint ကြီးများသည် မထင်မရှားဖြစ်လာကြသဖြင့် ကောင်းကင်ဓါတ်ပုံများက အထောက်အကူပြုသည်။ ပွင့်နေသော joints များသည် iron oxide, clay (သို့မဟုတ်) ကာဗွန်နိတ်တွေဖြင့် ဖုံးအုပ်နေကြပြီး ရေပူကြောင့်ပြောင်းလဲသည့်ကျောက်ကိုယ်ထည် joints တွေသည် အကြောကိုယ်ထည်တွေ ဖြစ်ဘို့များသည်။

joint စနစ်များသည် ပြိုင်နေကြသော joint တစ်ခုချင်းများ (သို့မဟုတ်) ရံအလိုက်ဖြစ်နေကြသော joint တွေပါဝင်ကြပြီး တစ်မျိုးစီသည် ခပ်စိပ်စိပ်အပြိုင် joints တွေ၏ အုပ်စုတစ်ခုဖြစ်သည်။ အတန်အတင့်တွန့်ခေါက်သော ထပ်လွှာကျောက်များ၌ joint စနစ်များသည် အများအားဖြင့် လွှာတွန့်ခေါက်နှိမ့်မျဉ်းများနှင့် အပြိုင်ဒိုက်မတ်ကြောင်းများရှိကြပြီး အလွှာများအား အကြမ်းဖျဉ်းခေါင့်မှန်ဖြတ်၍ ဒိုက်စောင်းနေသည်။ ပြင်းထန်စွာ တွန့်ခေါက်နေသောကျောက်များ၌ နှင့် ခွဲဆန့်ခံရသောကျောက်များထဲ၌ စနစ်များသည် တွန့်ခေါက်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ခွဲဆန့်ခြင်း၏ဝင်မှုကို အကြမ်းဖျင်းခေါင့်မှန်ပြနေသည်။ မြေမျက်နှာပြင်နှင့် အကြမ်းဖျင်း ပြိုင်နေသော joint စနစ်များသည် တိုက်စားခံရ၍ အပေါ်ဝန်လျော့ကျခြင်းကြောင့် ခွဲဆန့်ခြင်း (ကျယ်ပြန့်လာခြင်း)၏ ရလာဒ်ဟုယူဆရသည်။ ဗဟုဂံ joint အစုံများသည် ချော်ရည်များ၊ တွဲဆက်ထားသော tuffs, clay ကြွယ်မြေဆီလွှာနှင့် periglacial ပုံစံပြမြေကြီး၏ ကြုံ့ဝင်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ တိုးဝင်ကျောက်နိုင် တို့သည်လည်း joint စနစ်အမျိုးမျိုးပြကြသည်။

တစ်ခုနှင့်တစ်ခုဆက်နေသော joint အစုံများ (joints များ၏ဖြတ်နေကြသော စနစ်နှစ်ခု) သည် သီအိုအရ ပွတ်လျှောအက်ရာများကဲ့သို့ တပြိုင်တည်းဖြစ်ပေါ်ကြပြီး သေချာစွာလေ့လာခဲ့သော သဘာဝအစုံများသည် ခွဲဆန့်ခြင်း၏

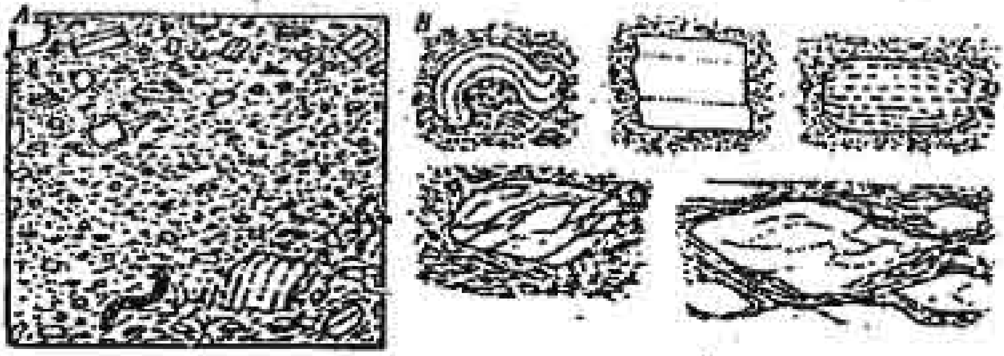
(သို့မဟုတ်) ရင်းထက်ပိုသည့် ကာလများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာကြသည်။ ...ပေါက်အတားများမှာ ရှေးဦးစနစ်ပေါ်ရှိ ဖွတ်လျှောအရွေ့များသည် ...ပါစနစ်တစ်ခု၏ ဆွဲဆန့်ဖြစ်ပေါ်မှုအတွက် တည်ရှိပုံနှင့် အတိုင်းအတာအရ ...သည်။ (ပုံ ၁၂.၂၈) သက်တမ်းဆက်စပ်မှု ဆုံးဖြတ်ရန်အတွက် ...ဆုံးဂုဏ်လက္ခဏာမှာ အသက်ပိုငယ်သော joints များသည် ၁၁များ ...ပိုအသက်ကြီးသော ကျောက်များအနီး၌ကွေးနေပြီး အဆုံးသတ်သွား... ထိုအကြောင်းကြောင့် အခြားနည်းများဖြင့် ထောက်လှမ်းရန်ခက်ခဲသော ...ဆိုင်ရာ ဖြစ်စဉ်များအကြား၌ joint များ၏ သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများနှင့် ...ပုံများကို အဖြေထုတ်နိုင်သည်။ ဥပမာ- ရှေးဦးအဆင့်တစ်ခု၌ ကျစ်အ...သည့် coalထဲရှိ joints များသည်နောင်မှကျောက်ဖြစ်လာကြသော တွဲဘက်...သည့်ကျောက်များထဲတွင် သိရှိနိုင်ခြင်းမရှိသော အကျိုးဆက်များကိုဖြုထုပ်...ဂဏ်များအား မှတ်တမ်းတင်ထားသည်။



ပုံ ၁၂-၂၈။ ဆွဲဆန့်ခြင်း (ဘယ်) ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် joint စနစ်တစ်ခုနှင့် ကွဲပြားသောတည်ရှိ ပုံ၌ ဆွဲဆန့်ခြင်း၏ ဒုတိယကာလတစ်ခုမှ ရှင်းလင်းအဆက်နေသည် joint နှစ်စုံ။ မြားအသေးများသည် အသက်ပိုကြီးသော joints များတလျှောက်၌ အရွေ့၏လားရာဖြစ်သည်။ အသက်ပိုငယ်သော joints များ၏ ကွေးခြင်းသည် အရွေ့လားရာနှင့် ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်ရန်မလိုကြောင်းသတိပြုပါ။

၁၂ - ၇ Melanges

အကျိုးအပဲ့ကျောက်၏ဤလူနစ်များသည် ရင်းတို့ထဲ၌ ပါဝင်ကြသည့် ကျောက်အကျိုးအပဲ့များ၏ အရွယ်အစားများ ပုံသဏ္ဍာန်များ၊ တည်ရှိနေပုံများနှင့် အမျိုးအစားတို့၏ ကွဲပြားမှုတွေများသောကြောင့် ပရမ်းပတာပုံစံတစ်ခုရှိကြသည်။ ရင်းတို့၏ အရွယ်သေးဖြင့် ပေါ်များသော matrix များသည်စံပြု clay ကြွယ် (သို့မဟုတ်) serpentinous ဖြစ်ကြ၍ အများအားဖြင့် သေးငယ်သည့်ဖြတ်ရွေ့တွေ အများကြီးတလျှောက်၌ အချပ်သေးများ (သို့မဟုတ်) prisms များအဖြစ် ကွဲထွက်ကြသည်၊ melanges အများအပြား၌ ကျောက်ဖြစ်ပြီး joints တွေ တလျှောက် ကွဲထွက်သည့် အကျိုးအပဲ့များကဲ့သို့ ဝင်ရောက် ရောစပ်စဉ်က ပြောနေသေးသော အကျိုးအပဲ့အချို့လည်းပါကြသည်။ (ပုံ ၁၂. ၂၉)



ပုံ ၁၂.၂၉။ (A) ကျောက်သားဆိုင်ရာနှင့်ဖွဲ့စည်းပုံဆိုင်ရာ ကွဲပြားမှု အပေါ်၌အခြေခံ၍ melanges ယူနစ်သုံးခု။ (B) အပေါ်ဘယ်မှအောက်ညာသို့ melange clasts အကြီးသုံးခု။ အနည်ကျကျောက်လွှာတစ်ခု၏ ပြောင်းပုံပျက်သော အကျိုးအပဲ့။ joints များဖြင့် နယ်သတ်ထားသည့် ဘလောက်တုံး။ ပြောင်း ပုံပျက်ခြင်းကို ညွှန်ပြနေသည့် fabric ဖြင့် အတန်အသင့်နှစ်ဘက်အများမျှ clast; matrix fabric အားရွေ့စောင်းသောအတွင်းပိုင်းငါးကြင်းကွက်တွဲတင်ဖြင့် clast; အားကောင်းသော matrix fabric နှင့်အလိုက်သင့်လွှန်စွာငါးကြင်းကွက်ဖြစ်နေသော clasts

အကျိုးအပဲ့များ၏ အကြီးဆုံးအရွယ်အစားများမှာ melange တစ်ခုလုံးတစ်ခုသို့ လွန်စွာကွဲပြားကြသော်လည်း melanges အကြီးကြီးအများစုသည် ကန့်လန့်ဖြတ်ကျော်သည့် အကျိုးအပဲ့တွေ ပါကြသော်လည်း အချို့တွင် ကီလိုမီတာအတိုင်းအတာထိရှိသော ချပ်ပြားကြီးတွေရှိကြသည်။ matrix နှင့် အကျိုးအပဲ့နှစ်ခုလုံးသည် ဌာနေဝတ္ထုပစ္စည်းများ (ယခင်က အတူတကွပို့ချခံထားခဲ့သော အနည်များ သို့မဟုတ် ကျောက်များ) နှင့် exotic ဝတ္ထုပစ္စည်းများ (ဖြင်ပထားသော) တို့ပါကြသည်။ exotic ဝတ္ထုများထည့်သွင်းရန်လိုအပ်ကောကရောင်နှောမှု melanges ၏ ဖြစ်ပေါ်မှုများအတွက် အဓိကဖြစ်သည်။ ထို့ကြောင့် ကျောက်ထုနှင့် အစိတ်အပိုင်းတစ်မျိုးတည်းသာရှိနေလျှင် breciated formation အခေါ်အဝေါ်က ပို၍ သင့်တော်ပြီး အကယ်၍ထုနစ်က ပြတ်ရွေ့အသေးလေးတွေအများကြီးတလျှောက်၌ ထွက်နေကြသော်လည်း အနည်းနှင့်အများတစ်ခုတည်းကဲ့သို့ဖြစ်နေလျှင် faulted (သို့မဟုတ်) broken formation ဟုခေါ်ခြင်းက သင့်တော်သည်။

Melanges တွေက စံပြုအားဖြင့်ကျောက်မျိုးကွဲတွေများလွန်းပြီး အချို့သော ကျောက်တုံးတွေက ကြီးလွန်းသောကြောင့် ၎င်းတို့ကို တွင်းထဲ၌ပင် အကောင်းဆုံး မြေပုံဆွဲ၍ ကောက်ချက်ဆွဲကြသည်။ ၎င်းတို့အား ဖြစ်ပေါ်ပုံအရအမျိုးအစားခွဲရာ၌ မရအောက်ကျိုးပဲ့စာစီးကြောင်းများ၏အစုအပုံများကို olistostromes နှင့် မြေလွှာ ရွှေ့ရှားမှုကြောင့် ကျိုးပဲ့၍ ရောနှောသော tectonic melanges များဖြစ်ကြသည်။ olistostromes များသည် မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုရှိသောဒေသများ၌ ဖြစ်ပေါ်၍ ၎င်းတို့ ရွှာထပ်ကြသည့် ကျောက်များအကြားတွင် ၎င်းတို့ကပို၍အားပြောင်းနေသောကြောင့် နောက်ထပ်ပုံဖျက်ခြင်းကိုခံရလွယ်သဖြင့် ၎င်းတို့အား သိရှိရန်ခက်ထွေးလွန်းသည်။ လက်ရှိလှုပ်ရှားနေသော သမုဒ္ဒရာချောက် trench များ၏ မတ်စောက်လွန်းသည့် အတွင်းနံရံများမှ ဖြစ်ပေါ်သည့် olistostromes များသည်အောက်သို့ ငုတ်ဝင်သွား subducted ဖြစ်ပေါ်၍ ရွေ့တိုးနေသော allochthonous sheet ၏ရွေ့မှုကြောင့်သည့် olistostromes များသည် ထိုမြေထုချပ်ပြားများ၏ နှင်းဖြတ်ခြင်းခံရနိုင်သည်။ ကသက်ဝိုင်သော melanges များ၏ အကျိုး အပဲ့များထဲရှိ အသက်ပိုကြီးသော

melanges ၏ အကျိုးအပုံများက melange ဖြစ်ပေါ်မှုသည် မြေထုချပ်များ ထိစပ်သည့် plate junctions ၌နှင့်ကျယ်ပြန့်သော decollement. လျှောတင်ပြတ်ရွေ့ခြင်းနှင့် အလေးချိန်ကြောင့် လျှောကျခြင်းများ၏ ဒေသများထဲတွင် ရှည်လျားစွာ တဆက်တည်းဖြစ်ပေါ်နေသည့် ဖြစ်စဉ်၏ အထောက်အထားများဖြစ်ကြသည်။

olistostromes များ၏လက္ခဏာများမှာ.

၁။ မြေပုံရေးဆွဲခြင်းက ယူနစ်သည် သက်တမ်းအတူတူ နီးပါးနှင့် ပရမ်းပတာ မဟုတ်သော ရေပါသည့်အစုအပုံများနှင့်ကြားညှပ်နေကြသည်။

၂။ melanges ၏ အောက်နားကပ်လျက် ကျောက်လွှာများသည် အနည်ပြောလွှာတွန့်များနှင့် ဆွဲပြတ်ထားသော ကျောက်လွှာများရှိ၍ ၎င်း၏အပေါ်၌ melange သည် ရွယ်သေးနှင့် ပရမ်းပတာမဟုတ်သော အနည်များသို့ တဖြည်းဖြည်း ကူးပြောင်းသွားသည်။

၃။ ယူနစ်၌ကွဲပြားသောအရောင်များ၊ ကျောက်သားဆင်များ (သို့မဟုတ်) ဖွဲ့စည်းပုံများဖြင့် အမှတ်အသားပြုထားသည့် ရုတ်တရက်မှ အတန်အသင့် တဖြည်းဖြည်းအကူးအပြောင်းနယ်နမိတ်များ၏ ပြသချက်အရ စီးကြောင်းတစ်ခုထက် ပို၍ရှိပါသည်။ (ပုံ ၁၂-၂၉ A)

၄။ clasts တွေသည် မြေလွှာလှုပ်ရှားမှုကြောင့် သယ်ပို့ပြီး ရောနှောခြင်း တစ်ခုတည်းကြောင့်ဟု ပြောရမည်ထက် မျိုးကွဲတွေ အလွန်များသည်။

၅။ petrographic လေ့လာမှုက matrix များသည့် အနည်ကျကျောက် အမှုန်တွေ (sand, silt နှင့် clay) တွေပါဝင်ကြသည်။

အခြားတစ်ဘက်၌ အောက်ပါတို့သည် tectonic melange တစ်ခုအတွက် လက္ခဏာတွေ ဖြစ်ကြသည်။

၁။ မြေပုံရေးဆွဲခြင်းက ယူနစ်သည် ပုံပျက်မှုနှင့် ကျိုးပြတ်မှု ပိုနည်းသော ကျောက် (သို့မဟုတ်) အနည်များကို ဖြတ်သန်း၍ ဘေးတိုက်အားဖြင့် တဖြည်းဖြည်း အတန်အသင့် (သို့မဟုတ်) အနည်းငယ်ပုံပျက်သည့်ကျောက် (သို့မဟုတ်) အနည်များသို့ ကူးပြောင်းသွားသည်။

၂။ ယူနစ်၏အပေါ် contact သည် အားတိုက်အားဖြင့် ကိလိုမီတာများ ...များမသော အကျအားခံရမှုနည်းသည့် hanging wall ၏အောက်ရှိ ပြတ်...(...) ပြတ်ရွေ့ငုံတစ်ခုဖြစ်သည်။

၃။ melange ထဲရှိ အကျိုးအပဲ့တွေသည် hanging wall ...ကျောက်များ(သို့မဟုတ်) hanging wall ၏ ကျောက်များထက် အသက်ပိုင...မှု သိထားသောကျောက်များဖြစ်ကြသည်။

၄။ အကျိုးအပဲ့တွေသည် အများစုအားဖြင့် အဖျားရှူး (ငါးကြင်းတွင ...၂-၂၉ B အောက်ညာ) (သို့မဟုတ်) အခဲအခြေအနေ ထိုးထိုးထောင်ထောင်၊ ...undinage တို့အား ညွှန်ပြသော ကျောက်သားဆင်တွေ ပြနေသည်။ (ပုံ ၁၂-...ပေါ်ညာ)

၅။ petrographic လေ့လာမှုက matrix သည် cataclastic နှင့် matr...၌ သယ်ဆောင်ခံရ သည့်ကျောက်တွေမှ ရရှိသည်။

၆။ matrix သည် တသမတ်တည်းပြင်ညီနှင့် အတန်းလိုက် fabric တစ်ခု ...၌ သင့်တော်သော ပုံသဏ္ဌာန်အကျိုးအပဲ့များသည် ၎င်း fabricနှင့် အပြိုင်တန်း ရှိနေသည်။ (ပုံ ၁၂-၂၉ အောက်ညာ)

melanges များအား မြေပုံထုတ်ခြင်း၌ mealngeယူနစ်တစ်ခုစီ၏ contact များနှင့် ၎င်းသွင်ပြင်များထဲ၌ တစ်ခုခုကို မြေပုံပေါ်တွင် တင်ခြင်းတို့ပါဝင်ကြသည် (၁) ၎င်းတို့၏အတွင်းပိုင်း contacts များနှင့် အခြားအနေအထားများ အပါအဝင် စကေးအရ မြေပုံရေးဆွဲနိုင်သော မကျိုးပြတ်သည့် ကျောက်ကိုယ်ထည်များ (ပုံ ၁၂-၂၉ B) (၂) matrix ၏ fabric ၏(သို့မဟုတ်) ပြားချပ်သော (သို့မဟုတ် ရှည်ရှည်မျောအကျိုးအပဲ့များ၏ ပုံသဏ္ဌာန်များ၏ ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့်ထောင့်ဖိ (သို့မဟုတ်) plunge (၃) (က) ကျောက်အကျိုးအပဲ့များ၏ တစ်စုံတစ်ခုသော အမျိုးအစားများပါဝင်မှုအပေါ်၌ (ခ) ကျောက်များ၏ တစ်စုံတစ်ခုသော တွဲဆက်မှု များပေါ်၌ (ဂ) အဓိကလွှမ်းမိုးသော ကျောက်အမျိုးအစားအပေါ်၌၊ အခြေခံသည့် ယူနစ်ခွဲများ (၄) အကျိုးအပဲ့များ၏ အကြီးဆုံးအရွယ်အစားများ ဖျမ်းမျှ အရွယ်

အစားများ (သို့မဟုတ်) ပုံသဏ္ဍာန်များအပေါ်၌ အခြေခံသည့် ယူနစ်ခွဲများနှင့် (၅) matrix ၏အရောင်၊ ဖွဲ့စည်းပုံ (သို့မဟုတ်) ကျောက်အားဆင်အပေါ် အခြေခံသော ယူနစ်ခွဲများဖြစ်ကြသည်။ ဤသွင်ပြင်များ၏တစ်ခု (သို့မဟုတ်) အများ အပြားသည် olistostromes များထဲရှိ သီးခြားတစ်ခုပြီးတစ်ခုသော စီးကြောင်း များအကြား၌ ခွဲခြားရန် (သို့မဟုတ်) အများစု (သို့မဟုတ်) အားလုံး melange နှင့် မြတ်ရွှေများတလျှောက်၌ အတူတကွသယ်ဆောင်လာသည့် ကိုးပြတ်နေသော formations တွေပါသော ဧရိယာအကြီးကြီး (collage terrains) ကိုမြတ်သန်း၍ သီးသန့် melange တွေကိုလမ်းကြောင်းလိုက်ရန် အများအားဖြင့် အသုံးပြုနိုင်သည်။

အောက်ဘက်ကပ်လျက်ရှိသော စဥ္စုပစ္စည်းများထဲရှိ ကျောက်ထပ်လွှာတွေ က ကွေးကောက်နှင့် ချွဲမြတ် (သို့မဟုတ်) လွှာတွန့်လွန်များအဖြစ် တွန်းတင်ခံရ သော နေရာများ၌ melange တစ်ခု၏ နေရာရွှေ့သည့်လားရာကို ညွှန်ပြနေသည်။ လားရာကို ဝထပ်ဝင်အရ အကန့်အသတ်ရင်းမြစ်တစ်ခုမှလာသော တစ်စုံတစ်ခု သော ကျောက်များ၏ အကျိုးအပဲ့များက ညွှန်ပြနေသော်လည်း ဤညွှန်ပြချက် များသည် မျဉ်းပြောင့်တစ်ခုအတွင်း (သို့မဟုတ်) အဖြစ်အပျက်တစ်ခုအတွင်း၌ ရွှေ့လျားခဲ့ရန်မလို။ ဒေသအကျယ်ကြီးတစ်ခု၏ မြေပုံရေးဆွဲခြင်းသည် အတိတ် ဝထပ်ဝင်မြေမြင့်များနှင့်မြေနိမ့်များ (သို့မဟုတ်)ဆက်စပ်နေသော မြေလွှာလျှပ်ရှားမှု ဒေသများကို တည်ဆောက်နိုင်သဖြင့် သယ်ပို့သောလားရာများအား ညွှန်ပြနေသည်။ တူသော melanges များ၏ ရွှေ့လျားမှု၏နှိုင်းရအကွာအဝေးများအား အကျိုးအပဲ့ များ၏အရွယ်အစားများ၊ matrix နှင့် အကျိုးအပဲ့များ၏အချိုးအစား၊ တစ်ဝက် တစ်ပျက် ကျစ်မာနေသော လက်ကျန်များ၏ ဖျက်ဆီးခံရခြင်းအတိုင်းအတာနှင့် ခိုင်အခဲကျောက်အကျိုးအပဲ့များ၏ ပွတ်စားခြင်းအတိုင်းအတာများမှ အခြေရှာ နိုင်သည်။

olistostrome တစ်ခု၏သက်တမ်းကို အပေါ်နှင့်အောက်မှအစုအဖွဲ့များထဲရှိ ရုပ်ကြွင်းများဖြင့်ကွင်းစ-ကွင်းပိတ်ထဲ၌ဖော်ပြနိုင်သည်။ ဤအထောက်အထားမရှိလျှင် အကြီးဆုံးသက်တမ်းကို အသက်အငယ်ဆုံး ပါဝင်သည့် ရုပ်ကြွင်းများဖြင့် ညွှန်ပြပြီး

ဖြိုသည် အများအားဖြင့် အနည်ပြောလက်ကျန်တွေထဲမှာ နစ်မြှုပ်နေကြသည်
tonic melanges များသည် ၎င်းတို့ထဲသို့ တိုးဝင်နေသော (သို့မဟုတ်) ၎င်းတို့ဝ
ပါ၌ လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်ဖြင့် ထိုင်နေသော အသက်ငယ်သုံးကျောက်များထက
အသက်ကြီးကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ၎င်းတို့ကပိုင်းဖြတ်ထားသောအသက်ငယ်ဆုံ
ကျော်ထပ်လွှာများ (သို့မဟုတ်) အသက်ငယ်ဆုံးပါဝင်သည့် ရုပ်ကြွင်းမျာ
မဟုတ်) သက်တမ်းရှာထားသော ကျောက်အပိုင်းအစများထက် အသက်ငယ်ဂ
melange ယူနစ်များအကြား (သို့မဟုတ်) melange နှင့် ကျိုးပြတ်နေသော
tions များအကြားရှိ ရှေးဦးပြတ်ရွေ့ contacts များသည် ဖွဲ့စည်းပုံ၊ clas
အစားများနှင့် ပုံသဏ္ဍာန်များ (သို့မဟုတ်) fabric အရေအများအားဖြ
ရှောင့်များဖြစ်ကြပြီး အသက်ပိုငယ်သည့် ပြတ်ရွေ့များသည် ပြတ်သားသော
cts များအဖြစ် စံပြုဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

အခန်း (၁၃)

မီးတောင်နေရာများနှင့် ကွင်းထဲ၌ ဆက်စပ်မှုများ

၁၃-၁ မြေပုံယူနစ်များ၊ ထုရုပေဒနှင့်သက်တမ်းများ

တိုးထွက် မီးတောင်ကျောက်များအား ကျောက်ထုရုပေဒယူနစ်များအဖြ လက်ခံထားခြင်းကြောင့် အခြား အနည်ကျကျောက်များကဲ့သို့ပင် group formations, members နှင့် beds (flows) များအဖြစ် ထပ်ခွဲထားကြသည် (အခန်း ၅-၃) သို့သော်ငြားလည်း မီးတောင် ယူနစ်အများအပြားသည် အနည်ကျ ယူနစ်များထက်ပို၍နည်းသော tabular နှင့် ကျယ်ပြန့်မှုရှိကြသည်။ ချော်ရည်များနှင့် ပြာပွင့်စီးကြောင်းတစ်ခုချင်းစီသည် မညီညာသောမြေမျက်နှာပြင်ပေါ်၌ ပို၍ချခံရသည့် အခါ လျှင်မြန်စွာထူထပ်နှင့်ပါးသွားကြသည်။ ဥပမာ - မြစ်ကြောင်းချောက် canyon တွေ၏အကြားရှိ စီးကြောင်းတွေသည် ပို၍အသက်ကြီးသောယူနစ်များ၏ အမြင့်များ ၏ ကွဲပြားသည့် အတိုင်းအတာများနှင့် အမျိုးအစားအမျိုးမျိုးအပေါ်၌ ထိုင်နေကြ သော ရှည်လျားကျဉ်းမြောင်းသည့် အစုအဝေးများ ဖြစ်ကြသည်။ စေးပြစ်သော ချော်ရည်များသည် ခပ်ကြကြချော်ရည်များက ပတ်စောက်သည့်ဆင်ခြေလျှောများ၌ နခမ်းသတ်ထားသကဲ့သို့နှင့် ကပ်လျက်ကျောက်များတွင်ပြတ်ရွေ့ခံ၍ ဖြစ်ပေါ်နေ သည်တု ထင်ရအောင် မတ်စောက်သောအဆုံးများနှင့် ဘေးများ ရှိကြသည်။ မတ်စောက်သည့် မူရင်းအဆိုက်များ (ကြီးမားသည့် မီးတောင်ကတော့ချွန်ပေါ်၌) ဖြင့် ချော်ရည်များနှင့် ပြာကျောက်များ tuffs တို့သည်တစ်ခုပြီးတစ်ခုသောပေါက်ကွဲမှုများ ၏အကြား၌ တိုက်စားခံကြရလျှင် အထူးသဖြင့် ရှုပ်ထွေးသည့် ထုရုပေဒ ဆက်စပ်မှု များ ဖြစ်ပေါ်သည်။

ပေါက်ကွဲမှုသမိုင်းကြောင်းတစ်ခုကို ရှာဖွေရန် ဤကဲ့သို့အရှုပ်အထွေးများ၌ ချော်ရည်များနှင့် အကျိုးအပဲ့ကျောက်လွှာတစ်ခုစီအား မြေပုံရေးဆွဲရန်လိုအပ်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း အများအားဖြင့် ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များအား ကျောက်ပညာ ရ တူညီသောစီးကြောင်းများ (သို့မဟုတ်) အကျိုးအပဲ့ကျောက်လွှာများ၏ အုပ်စု များအဖြစ်သို့ ထပ်ခွဲပြီး ပေါ်ထွက်မှု ညှိဖွင့်ခြင်းနှင့် အချိန်ကန့်သတ်မှုများက

ချော်ရည်များ၊ အကျိုးအပဲ့ကျောက်အမျိုးမျိုးတို့နှင့် တိုးဝင်ကျောက်ထု အသေးစားများတို့ ပါဝင်သည့် ပိုကြီးသောယူနစ်များအဖြစ် မြေပုံရေးဆွဲစေသည်။

ပေါက်ကွဲမှုအားကြည့်ရှုနေစဉ်အတွင်းနှင့် ထူးထူးခြားခြား ပေါ်ထွက်သော ကိစ္စရပ်များ၌ သီးခြားချော်ရည်များနှင့် ပြာပူစီးကြောင်းများသည် စီးကြောင်းယူနစ်များ flow units ပါကြောင်း မြင်တွေ့ရ၍ ၎င်းတို့သည်အသေးစား tongues (သို့မဟုတ်) sheets များသည် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုသေးချင်းယှဉ်လျက် (သို့မဟုတ်) တစ်ခုပေါ်တစ်ခုထပ်လျက်ဖြင့် စီးကြောင်းတစ်ခုတည်း ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ သီးခြားစီးကြောင်းများမှ ကွဲပြားစွာဖြင့် စီးကြောင်းယူနစ်များသည် phenocrysts တွေ၏ ပါဝင်မှုအမျိုးကတူနေ၍ နေရာအချို့၌ တစ်ခုနှင့် တစ်ခုရောသွားခြင်း (သို့မဟုတ်) ခက်ဖြာခြင်းနှင့် ၎င်းတို့၏အကြားတွင် ဥတုချေဖျက်ထားသည့် profiles များ၊ တိုက်စားခံသွင်ပြင်များ (သို့မဟုတ်) အစုအပုံတွေ လုံးဝမရှိကြောင်း ပြသနေသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ကိစ္စရပ်အတော်များများ၌ နှစ်ပေါင်းတစ်ရာနှင့်တစ်ရာထက် နည်းသော ကွာခြားမှုအတွင်း၌ ပေါက်ထွက်ခဲ့သည့် သီးခြားစီးကြောင်းများအဖြစ် ကျယ်ပြန့်သောစီးကြောင်းယူနစ်များကို ခွဲခြားရန် မဖြစ်နိုင်ချေ။

နောက်အခန်းများ၌ ပို၍ပြည့်စုံစွာ ပေါ်ပြထားသည့်အတိုင်း ပေါ်ထွက်သော ဖြတ်ပိုင်းများအကြားရှိ ထရပေတည်နေရာများကို ဆက်စပ်နှိုင်းယှဉ်ရာတွင် သီးခြားကိုယ်ပိုင်ချော်ရည်များ (သို့မဟုတ်) ပြာပူကျောက်လွှာများအား သတိကြီးစွာဖြင့် အသုံးပြုကြသည်။ ပို၍ကျယ်ပြန့်သော အစုအပုံများ၌ basaltic ချော်ရည်များသည် မူလဂုဏ်လက္ခဏာများ ထသမတ်တည်းအရှိဆုံးဟု ယူဆရန်ရှိသည်။ လေထဲမှ ကျရောက်သော tuffs တွေသည် ထူးထူးခြားခြားကျယ်ပြန့်နိုင်သော်လည်း ပါးလွှာ၍ tuff တစ်ခုနှင့်တစ်ခုတူသည်ဟုထင်ရပြီး ဘေးတိုက်အားဖြင့် အရေမှုန်အရွယ်အစားနှင့် ပုံဆောင်ခဲပါဝင်မှု ကွဲပြားနိုင်သည်။ ပြာစီးကြောင်း tuffs တများအပြားသည် ကျယ်ပြန့်၍တော်တော်လေးတည်မြဲသည့်မူလဂုဏ်လက္ခဏာတွေရှိကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ကျောက်ရည်ပူခန်းမထဲရှိ ပေါက်ကွဲမှုမဖြစ်မီက ဖုံအလိုက်ရှိခြင်း၊ ပို့ဆောင်စဉ်အတွင်း၌ ရွေးသန့်ခြင်းနှင့် တွဲဆက်ခြင်းနှင့် နောက်ပိုင်းပြောင်းလဲခြင်းတို့၏ ပထဝီဝင်အရ ပျံ့နှံ့တည်ရှိခြင်းတို့ ကြောင့် ပြောင်းလဲမှုရှိနိုင်သည်။

မီးတောင်ယူနစ်များနှင့် ကျောက်လွှာအစီအစဉ်အများစုတို့သည် အနည်ကျ
းကျောက်ထပ်လွှာများထဲသို့ ဒေါင်လိုက်နှင့်ဘေးတိုက် နှစ်မျိုးလုံးဖြင့် ကူးပြောင်းသွား
ကြသည်။ အနည်ကျကျောက်များနှင့် ၎င်းတို့၏ရုပ်ကြွင်းများအား ဘူမိသက်တမ်း
ဲ့သို့ မီးတောင်ဖြစ်စဉ်၏ ပတ်ဝန်းကျင်ကို အခြေထုတ်ရာ၌ အသုံးပြုနိုင်သကဲ့သို့
းတောင်ကျောက်များသည် အိုင်ဆိုတုပ်နည်းဖြင့် အနည်ကျကျောက်များအား
က်တမ်းရှာရာတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။ ပင်လယ်ပို့ချမဟုတ်သော ချော်ရည်များ
ှင့် tephra ပြာကျောက်တွေသည် အစုအပုံအမျိုးမျိုးတို့နှင့် ရောထွေး (သို့မဟုတ်)
စ်လှည့်စီထပ်နေနိုင်သောကြောင့် အခန်း(၁၀-၁)၌ဖော်ပြခဲ့သော လုပ်ဆောင်ချက်
းနှင့် ညွှန်ပြချက်တွေက အထောက်အကူပြုမည်။
ပေါင်းတစ်သိန်းထက်ပို၍အသက်ငယ်သော ကျောက်များ၌ပင် အသုံးပြုနိုင်သည့်
Ar နည်းသည် မီးတောင်ကျောက်များ၏ လေ့လာမှုများတွင် အသုံးတွ
ာနည်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ သက်တမ်းရှာရာ၌အမြန်အလျှင်စစ်ဆေးနိုင်ရန် K-ကြွယ
းထွက်နှစ်မျိုး (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်များသော လတ်လတ်ဆတ်ဆတ်ကျောက်တွေ
ပိုကောင်းသည်။ သစ်သားပါသောအပင်များ (မကြာခဏ သစ်မြစ်တွေက
ကောင်းဆုံးဖြစ်တည်သည်။) ပေါ်၌ လေဝင်မဝင်နိုင်အောင် တင်းကြပ်စွာ ဖုံးလွှမ်း
သည့် ချော်ရည် (သို့မဟုတ်) သိပ်သည်းစွာ တွဲဆက်ထားသော ပြာပူစီးကြောင်း
ျသည့်နေရာများတွင် ကာဗွန်သို့ပြောင်းနေသည့် သစ်သားများသည် အခြား
နှောမှုမရှိဘဲ ဖြစ်တည်နေကြသဖြင့် နှစ် (၄၀,၀၀၀) သို့မဟုတ် ၎င်းထက်
သာကျောက်များအား ရေဒီယိုကာဗွန်နည်းဖြင့် အိုင်ဆိုတုပ်အရ သက်တမ်း
သည်။ သံလိုက်ဝင်ရိုးပြောင်းပြန်ဖြစ်မှုတွေ ပါဝင်သည့် ရှည်လျားသောကာလ
းအခြားများအတွင်း၌စုပုံခဲ့ကြသည့် ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များထဲရှိ စီးကြောင်း
းခွဲခြားရန်နှင့် သက်တမ်းသတ်မှတ်ရန် ယက်ကျန်သံလိုက်၏ ဝင်ရိုးတွေ၏
များကို ရှာဖွေအသုံးပြုနိုင်သည်။ တိုတောင်းသော ကာလအပိုင်းအခြား
် အတွင်း၌ ပထဝီဝင်သံလိုက်ဓါတ်နှစ်စဉ်အပြောင်းအလဲ၏ ဒေသဆိုင်ရာ
ာစ်ခုအား အခြားနည်းများဖြင့် ကျောက်များမှ သက်တမ်းရှာနိုင်လျှင်ဒေသ

[illegible] ကျောက်များ၏သံလိုက်ဓါတ်၏လားရာဖြင့် ကျောက်များကို သက်တမ်းရှာ အသုံးပြုနိုင်သည်။

နောင်လာမည့်အခန်းများသည် ကွင်းထဲ၌ ကျောက်များနှင့် မူလဆက်စပ်[illegible] အား သိရှိရန်အထောက်အကူပြုဘို့ ရည်ရွယ်သည်။ ၎င်းတို့အား မီးတောင် [illegible]များကိုဖေါ်ပြသော စာအုပ်စာတမ်းများနှင့်ပူးတွဲအသုံးပြုလျှင် ပို၍ အစီ[illegible]သ[illegible]

[illegible]။ မြေပေါ် basalts နှင့်အခြားကြွသောချော်ရည်များ

basalts နှင့် အလားတူ ချော်ရည်များ၏ မြေပေါ်၌ဖြစ်ပေါ်ခြင်းတို့ [illegible]စီးကြောင်းများပေါ်ရှိ လက်ကျန်မြေဆီလွှာ profiles များနှင့် ရေဆောင်၊ လေဆောင် (သို့မဟုတ်) ရေခဲမြစ်အစုအပုံများနှင့် ကြားညပ်နေခြင်းတို့ဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ [illegible]မြေပြင်အစုအပုံများသည် တစ်ခုပြီးတစ်ခုသော စီးကြောင်းများ၏ အကြားရှိ ပျောက်ဆုံးနေသည့်အချိန်ကာလ၏ အထောက်အထားကိုလည်းပေးပြီး ကျောက်လွှာ ဖေါ်အစဉ်တစ်ခုအား သက်တမ်းသတ်မှတ်နိုင်သည့် ရုပ်ကြွင်းများ (သို့မဟုတ်) ကာဗွန်ဖြစ်နေသော သစ်သားများပါရှိနိုင်သည်။ ကုန်းပေါ်ချော်ရည်များသည်လည်း ရွှံ့နွံများ (သို့မဟုတ်) ရေကန်များနှင့် မြစ်ချောင်းများအတွင်းသို့ စီးဆင်းနိုင်သောကြောင့် ခေါင်းအုံးပုံနေထားများနှင့် ဖန်သား breccia တို့ဖြင့် ချော်ရည် ကျောက်လွှာအစီအစဉ်တစ်ခု၏ မြေပေါ်၌ဖြစ်ပေါ်ခြင်းဆိုသောအချက်မှ ငြင်းပယ်ခြင်း မပြုနိုင်။

basalt စီးကြောင်းများ၏ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ၌ သီးသန့်စီးကြောင်း များ (သို့မဟုတ်) စီးကြောင်းအစုအဝေးများသည် အချို့သော ခွဲခြားသတ်မှတ်သည့် ဂုဏ်အင်္ဂါတွေရှိကြသည်။ စိတ်တချရဆုံးဂုဏ်လက္ခဏာများမှာ ပေါက်ထွက်သည့် ကျောက်ရည်ပုံနှင့် ဆက်စပ်ပြီး phenocrysts တို့၏ အမျိုးအစားများနှင့် ပမာဏ တို့က အများအားဖြင့် အသုံးဝင်ဆုံးဖြစ်ကြသည်။ နမူနာများမှာ အချို့ basalts တွေက olivine phenocrystsတွေပေါ်များသည်။ (olivine basalts) အချို့က

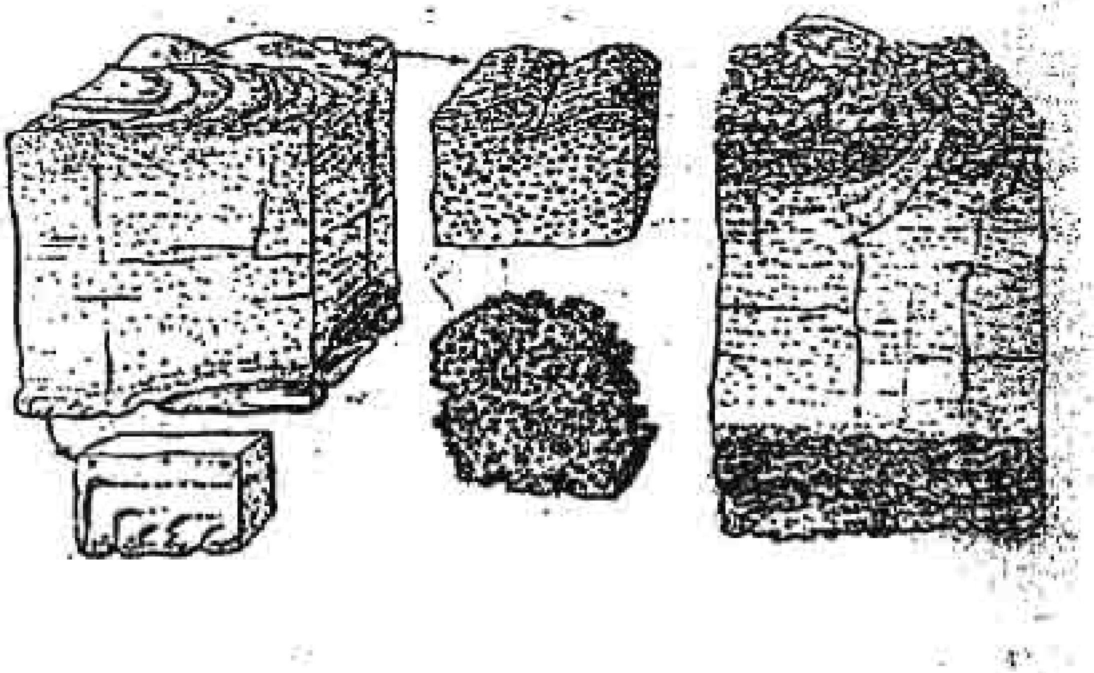
ကြီးသော pagioclose phenocrysts တွေ့ရှိကြသည်။ (plagiophyric basalts) အချို့မှာ phenocrysts မပါကြ။ (aphyric basalts) ; phenocrysts တို့၏ အမျိုးတွေ့ တွေ့ပါကြသော စီးကြောင်းများ၏ ရှေ့ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ၌ (၁) တစုံတခုသော phenocrysts ရာနှုန်း (မကြာခဏ၌ တွေ့ရန်ယူနစ်မရှိသာတစ်ခုရှိ phenocrysts ၏ တိုင်းတာရရှိသော ကိန်းဂဏန်းများ) (၂) phenocrysts ၏ အရွယ်အစားများ (၃) phenocrysts တို့၏ပုံသဏ္ဍာန်များနှင့် (၄) phenocrysts တို့၏ တစုံတရာသော အရောင်များဖြင့် သီးခြားစီးကြောင်းများကိုခွဲခြားသည်။ အသုံးဝင်သည်ဟု ယူဆသော်လည်း ခေါင်လိုက် (သို့မဟုတ်) ဒေါင်လိုက်အပြောင်းအလဲရှိသော အရေးအရာများမှာ ကျောက်အရောင်၊ အစေ့အရွယ်အစားနှင့် နောက်ခံ groundmass ၏ ဖန်သားပါဝင်မှုပမာဏ၊ တွင်းပေါက်ပါမှု၊ ထုနှင့်ထုလျှင် မာကြောမှု (သို့မဟုတ်) အသံ၊ joint စနစ်များ၊ တွင်းပေါက်များထဲရှိ တွင်းထွက်ဖြည့်တင်းမှုများ၏ အမျိုးအစားများ နှင့် တွင်းထွက်တစ်မျိုးမှ အခြားတစ်မျိုးသို့ပြောင်းသည့် deuteric altration တို့ဖြစ်ကြသည်။

အောက်၌ဖော်ပြမည့် နေထားများနှင့် မူလသွင်ပြင်များသည် ညှဲမှုင်းစွာ ပေါ်ထွက်သောစီးကြောင်းများရှိ တစုံတခုသောစီးကြောင်းများ၊ ထုရပေဝေတည်နေရာများနှင့် စီးကြောင်းလားရာများနှင့် စေးပြစ်မှုနှင့် မြေထွက်နှုန်းတို့ကဲ့သို့ ပေါက်ကွဲမှုဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများအား သိရှိရန် အထောက်အကူပြုသည်။

<u>အထု</u> များသည် စီးကြောင်းများ၌စေးပြစ်မှု၊ မြေပြင်ဆင်ခြေလျှောနှင့် မီးတောင်ထွက်ပေါက်မှ အကွာအဝေးတို့အပေါ်တွင် မူတည်၍ အပြောင်းအလဲရှိသည်။ olivine basalt နှင့် အလွန်ပါးလွှာကြသောချော်ရည်များသည် Hawaii ဒိုင်းပုံမီးတောင်များ၏ ပို၍မတ်စောက်သည့် ဆင်ခြေလျှောများပေါ်၌ ပျမ်းမျှ ၁. ၅ မီတာထူကြ၍ ကမ်းခြေအနီးရှိ ပြင်ညီနီးပါးမြေပေါ်တွင် ၇မီတာထူကြသည်။ Olivine basalt သည် Cascade Mountains shields (မြောက်အမေရိကတိုက် အနောက်ကမ်းရိုးတန်း) ၌ အများအားဖြင့် ၆မီတာအထူထက်နည်းကြ၍ အိုရီဂွန် ကုန်းပြင်မြင့်

...ပြန့်ပြူးသော ဆင်ခြေလျှောများပေါ်တွင် ၂ မှ ၈ မီတာထူကြသည် ...၏ ချော်ရည်ကုန်းပြင်မြင့်များအပေါ်၌ olivine basalt သည် ဖျမ်း၍ ... olivine နည်း basalts များမှာ ၁၁ မီတာထူကြသည်။ ကိုလံဘီယာ ...ကုန်းပြင်မြင့်ပေါ်ရှိ Yakima Basalt ၏ olivine နည်းစီးကြောင်းများသည် ...မှ ၇၀ မီတာထူ၍ ဖျမ်းမျှမှာ ၃၀မီတာဖြစ်တန်တူပြီး အထူများသည် အများအား... တိုင်ဖွဲ့ခြင်းကြောင့်နှင့် အချို့အဝက်မှာ ပေါက်ထွက်မှုအများစုအတွင်း၌ ...ရည် ပြန့်ထွက်ခြင်း၏ အလွန်အရှိန်များခြင်းကြောင့် ဖြစ်သည်။

...ကြောင်းအမျိုးအစားများ သည် ပို၍ကြသည့် ချော်ရည်များ၌ အဦးပိုင်းတွင် ...hoehoe (pahozhoy တုဖတ်ရသည်။) နှင့် ပို၍စေးပြစ်သည့်ချော်ရည်များ၌ ...များအားဖြင့် aa ဖြစ်ကြသည်။ pahoehoe သည် ၎င်း၏ကြိုးလိမ်တဲ့သို့ လှိုင်းလိပ် ...ဆို (သို့မဟုတ်) ရှပ်ထွေးစွာ တွန့်ခေါက်နေသော အပေါ်ယံမျက်နှာပြင့်ရှိပြီး ...စါတရုံအရောင်လက်၍ အသေးစိတ်၌ အတန်းစင်းတွေ့ရှိကာ မျက်နှာပြင်လွှာတွန့် ...များ၏ တွဲလောင်းကျနေမှုများက တစုံတခုသော စီးကြောင်းထဲရှိ စီးကြောင်းလားရာ ...ကို ညွှန်ပြနေသည်။ (ပုံ ၁၃-၁)

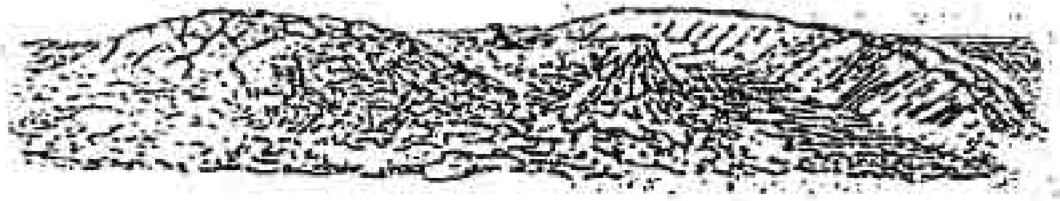


ပုံ ၁၃-၁။ pahoehoe ရှေ့ခြေထိပ်တွေ့ အစုအဝေးဖြင့် pahoehoe စီးကြောင်းတစ်ခု (ဘယ်) ကို ဖြတ်သန်းသောဖြတ်ပိုင်းများ။ အောက်ဘက် အသေးစိတ်၌ ညာဘက်သို့စီးကြောင်းကို ညွှန်ပြသည့် ပိုက်ခွံနှင်ခေါင်းပေါက်များ အလယ်တွင်အမှုန်အပေါ်ခွံ၊ စီးကြောင်းဘက္ကနံ့အလိမ်များနှင့် ခေါင်းပေါက်များ ပြထားသည်။ aa စီးကြောင်း (ညာ)၌ ၎င်း၏မျက်နှာပြင် (အဝေးဘက်၌) ကြီးသော ချော်ရည်ဘောလုံးနှင့် အလယ်အုတိုင်တွင်ထိုးထွက်နေသည့်ချပ်ပြားတစ်ခုရှိသည်။ အောက်အလယ်၌အသေးစိတ်တွင် ခေါင်းပေါက်များကိုပြရန် ရှေ့ဘက်မှာချိုးဖဲ့ထား သော clinker ၏အတုံးတစ်ခု။

ဟာဝိုင်ယီမှ Kilauea မီးတောင်ပေါ်၌ ပေါက်ကွဲမှုအကြီးစားများ၏ ကနဦး ဓါတ်ငွေ့ကြွယ်အဆင့်၌ တစ်ခုပေါ်တစ်ခုထပ်နေသော ချပ်ပြားများ (သို့မဟုတ်) ကွေးနေသောအခွံများအဖြစ်ပြိုကျသည့် လှိုင်ခေါင်းများသော pahoehoe ၏ ချပ်ပြား အပ်းတွေ့ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ထို အကြောင်းကြောင့် ဤအခွံတွေ့ပါသော pahoehoe သည် ရှေးဦးမီးတောင်ထွက်ပေါက်အနီး၌ facies ဖြစ်၍ ၎င်းအား နောက်၌ သိပ်သည်း၍ ကမ္ဘာ့ပုံ pahoehoe တို့၏ ပိုထူသည့်စီးကြောင်းများက ဖုံးလွှမ်းသွား သည်။ pahoehoe သည် ၎င်း၏ ဓေဖြစ်မှုက ပိုများလာပြီး မတ်စောက်သော တောင်စောင်းမှာကဲ့သို့ ပွတ်ဆွဲနှုန်းကများလာသောအခါ အများအားဖြင့် စီးကြောင်း အောက်ဘက်သို့ aa အဖြစ်ပြောင်းသွားသည်။ Aa သည် အောက်ဘက် အစိက ချော်ရည်ကိုယ်ထည်မှ တိုးထွက်လာသည့် ချပ်ပြားများနှင့် အစွန်အတက်တွေ့ ၏ အကြားမှာတင်နေသည့် ရံဖန်ရံခါ ချော်ရည်ဘောလုံးအကြီးစားများနှင့် မျက်နှာပြင် တွင်းပေါက်တွေ့နှင့် clinker ၏ အစုအပုံများဖြင့် ကြမ်းတမ်းသော မျက်နှာပြင် ရှိသည်။ (ပုံ၁၃-၁) clinker ၏ အရွယ်အစားများနှင့် ပုံသဏ္ဍာန်များသည် အချို့ သော စီးကြောင်းများ၏ ဝုဏ်အင်္ဂါများ ဖြစ်ကြသောကြောင့် ထရေဓဝတန်ဘိုး ရှိကြသည်။ Aa စီးကြောင်းများသည် အများအားဖြင့် အထက်နှင့်အောက်တို့၌ clinker ၏အလွှာ တစ်ခုနှင့် အစိုင်အခဲချော်ရည်များက အလယ်မှာရှိကြသည်။

ပြစ်ပြားလည်း pahochoe မှ ကြားအကူးအပြောင်းစီးကြောင်းများ၌ အပေါ်ဝ
ဘွား clinker ရှိသည်။

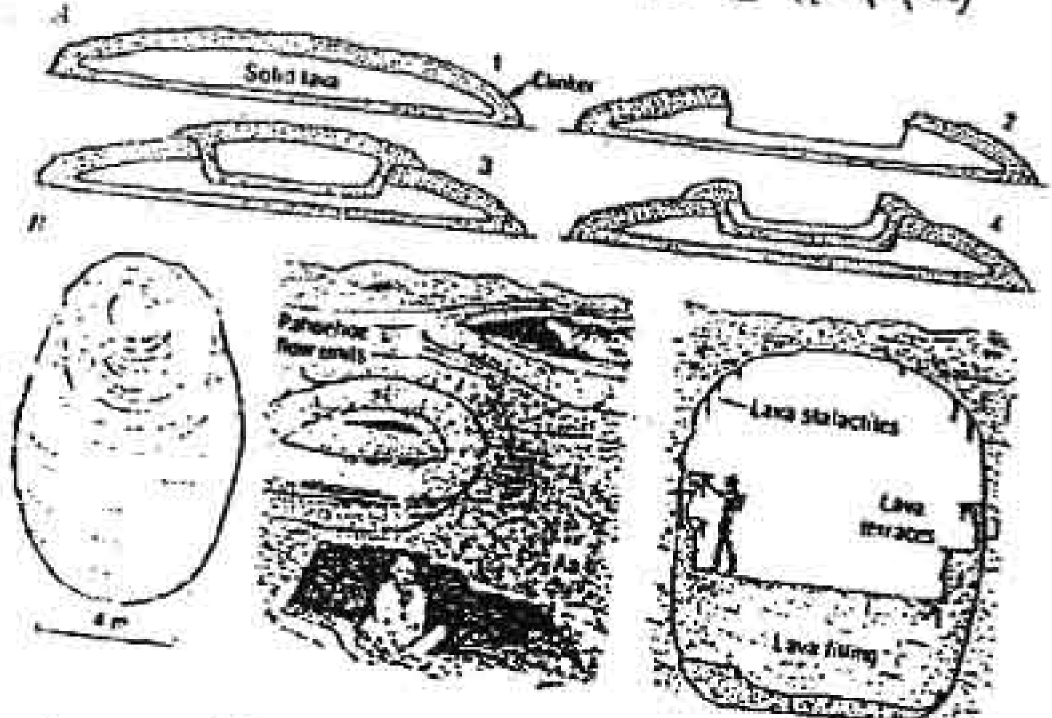
Pahochoe သည် စီးကြောင်းတစ်ခု၏ ရှေ့ထိပ်၌ တစ်ခုပြီးတစ်ခု တိုးထွ
ရာ၌ အချို့က အက်ကွဲပွင့်ထွက်ကာ ချော်ရည်တွေ စီးထွက်သွားခြင်းကြော
ဖုခေါင်းတွေဖြစ်နေသော အသေးစား လျှာပုံချော်ရည် ရှေ့ခြေထိပ် toes တွေ
ကော်အဂ်ါနောက်ထပ်ရှိသည်။ (ပုံ ၁၃-၁) လွန်ကဲစွာ ဥတုချေဖျက်ခံ (သို့မဟုတ်
ရွယ်တွေဖုံးအုပ်ထားသော pahoehoe အား tumuli (ကျယ်ပြန့်ခြင်းကြော
က်ကွဲနေသည့် အပေါ်ခွံအထူရှိသည့် ချော်ရည်လိပ်ခုံးများ) နှင့် hornito
(အောက်ကစီးကြောင်းမှ မှုတ်ထုတ်သော spatter cone ကတော့ချွန်) များဖြင့် ခွဲခြ
ရှိနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၃. ၂)



ပုံ ၁၃-၂ tumulus (ဘယ်)၊ hornitos (အလယ်) နှင့် ထိပ်ချွန် အတို
အပြတ်အလျှောက် ညှစ်ထုတ်ထားသော အနက်ရောင်ချော်ရည်ဖြင့် ကွေးနေသည့်
pressure ridge တောင်ကြော

pahochoe စီးကြောင်းတစ်ခုပေါ်၌ အေးခဲနေသော မျက်နှာပြင်က
သေးတိုက်ဖိတွန်းခြင်းခံရသောနေရာ၌ (သို့မဟုတ်) aa က ထပ်ကာထပ်ကာ မှန်မှန်
စုပုံခြင်းခံရသောအခါ ရှည်မျောမျော pressure ridges များ ဖြစ်ပေါ်ကြပြီး အများ
အားဖြင့် တောင်ကြောများသည် စီးကြောင်း၏လားရာအားဒေါင့်မှန်ကျ၍ စီးကြောင်း
အောက်ဘက်သို့ ခုံးနေကြသည်။

ချော်ရည်မြောင်းများ သည် စီးကြောင်းတစ်ခု၏ ပင်မချောင်းများအား အမှတ်အသားပြုခြင်းကြောင့် ၎င်း၏စီးကြောင်းလားရာများပင် ဖြစ်ကြသည်။ aa ၌ ၎င်းတို့သည် အများအားဖြင့် ဒေါင်လိုက်နံရံများနှင့် လျှံစီးသောချော်ရည်တွေက ထိပ်မှာဖုံးထားသည့်တာရိုး levees များဖြင့် နယ်နမိတ်သတ်ထားကြပြီး မြောင်းတွေက နောက်ထပ်စီးကြောင်းတွေအတွက် လမ်းများဖြစ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၃ A)



ပုံ ၁၃-၃ (A) မြင့်သောတာနံရံများဖြစ်ပေါ်ပုံကိုပြထားသည့် ချော်ရည်ချောင်းတစ်ခု၏ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများ (၁) ကနဦးချောင်း (၂) ချော်ရည်ချောင်းအောက်ဘက်သို့ စီးထွက်သွားသဖြင့် ဖြစ်ပေါ်သောမြောင်း (၃) နောက်ထပ်ရောက်လာသော စီးကြောင်းများဖြင့်ဖြည့်တင်းခြင်းနှင့် (၄) ထိုချောင်းတစ်ထပ်၏ အထွက်ပုံ။ (B) ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများထဲ၌ ချော်ရည်ပြွန်ခေါင်းများ (ဘယ်) အရစ်နှိပ် ဖြည့်တင်းခြင်းဖြင့်။ (အလယ်) တားလမ်းဖြတ်သွားသည့်နေရာ၌ Kilauea, Mauna Ulu ၏ ပြွန်ခေါင်းပြည့် pahoehoe ထဲ၌ တချို့အဝက်ဖြည့်ထားသော ချောင်းအငယ်စားများ။ (ညာ) ဖြည့်တင်းသောစီးကြောင်းများ၏ အမြင့်ဆုံးဆင့်များအားအမှတ်အသားပြုသည့် ချော်ရည်ဆင့်များဖြင့်ကြီးသောပြွန်ခေါင်းများ

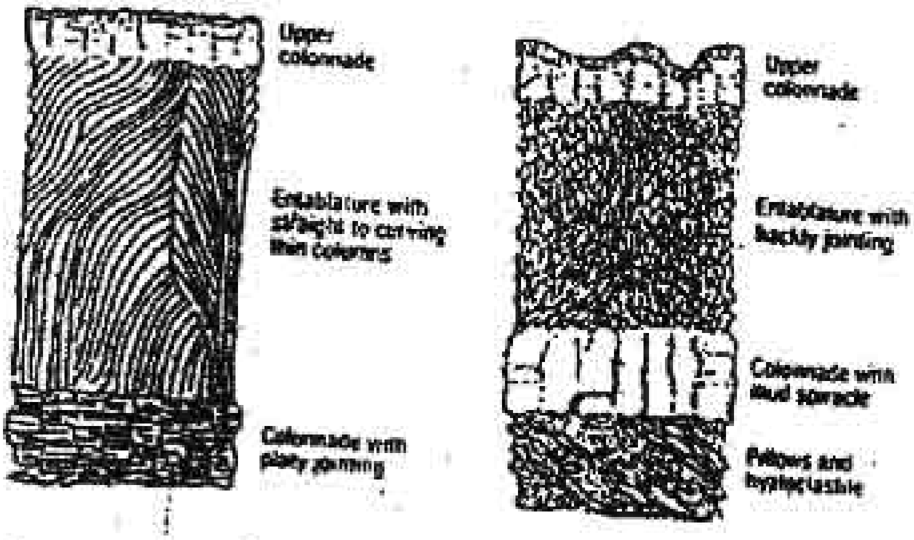
pahoehoe ထဲရှိ မြောင်းတွေသည် အတွင်းဘက်သို့ ဝိုမိုကြီးထွားလာ၍ မျှော့ရည်ပြွန်ခေါင်းတွေဖြစ်အောင် မြောင်းပေါ်၌ ပိတ်လိုက်သော ချော်ရည်လျှံထွက် စီးကြောင်းတွေ၏ နံရံနိမ့်နိမ့်တွေရှိကြသည်။

__မျှော့ရည်ပြွန်ခေါင်းများ__ သည် pahoehoe စီးကြောင်းအကြီးစား အများစုထဲ၌ တွေ့ရများ၍ aa စီးကြောင်းတွေထဲမှာမရှိကြ။ ဖြည့်ထားသောပြွန်ချောင်းတွေသည် အရစ်လိုက်စီးကြောင်းအတန်းများ၊ ခေါင်းပေါက်အချပ်များ (သို့မဟုတ်) အရစ်လိုက် နှင့် ဖြာထွက်သော joints များ၏ အမှတ်အသားများရှိကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၃) pahoehoe ၌ ပြွန်ခေါင်းတွေသည် ချော်ရည်ရှေ့ခြေထိပ်ရှိ အပေါက်အသေးလေး များမှ ၁၀ မီတာ (သို့မဟုတ်) ရင်းထက်ပိုသော ဂူကြီးတွေထိရှိကြသည်။

__ခေါင်းပေါက်များ__ သည် pahoehoe ၌ စံပြူစက်လုံး (သို့မဟုတ်) ဘဲဥပုံများရှိကြ၍ စီးကြောင်းများ၏ ထိပ်ပိုင်းများတွင် အများဆုံးဖြစ်ကြပြီး ကျောက်တွေသည် ခေါင်းပေါက်တွေများလွန်း pumiceous သော်လည်း စံပြူအားဖြင့် ခေါင်းပေါက်တွေ က ၃၀%ခန့်သာပါကြသည်။ Aa ရှိ ခေါင်းပေါက်တွေက မညီညာဘဲ စီးကြောင်း ထိပ်ပိုင်း အနီး၌ပို၍စုနေကြသော်လည်း စံပြူအားဖြင့် ကျောက်၏ ၃၀%ထက်နည်း ကြသည်။ Aa clinker ၌ အချွန်အထက်တွေနှင့် ကြမ်းတမ်းသောမျက်နှာပြင်များနှင့် အတန်အတင့် ခေါင်းပေါက်သည့် အုတိုင်များရှိကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၀) ခေါင်းပေါက် တွေသည် အတားအဆီး၏ ချောင်းအထက်ဘက်နခမ်းပေါ်၌ ဖြာချပ်၍ ရှည် မျှောမျှော ဖြစ်နေခြင်းကြောင့် စီးကြောင်းလားရာ၏ ညွှန်ပြချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ က်ပြွန်ခေါင်းပေါက်များသည် ရှည်မျှောမျှောနှင့်စံပြူအားဖြင့် ချောင်းအောက်ဘက် သို့ ကွေးသွားခြင်းကြောင့် စီးကြောင်းလားရာကိုညွှန်ပြနေသည်။ (ပုံ ၁၃-၁) ငွေ့ထွက်ပေါက်များ spiracles တို့သည် စီးကြောင်းတစ်ခု၏ ကျော်ဖြတ်ခြင်းခံရ သော မြေစို(သို့မဟုတ်)သစ်ပင်များမှရေနွေး (သို့မဟုတ်) အခြားဓါတ်ငွေ့၏မှုတ်ထုတ် ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် ခေါင်းပေါက်များ ဖြစ်ကြသည်။ တိုက်စားခံရသော စီးကြောင်းများ၌ spiracles တွေသည် ချောင်းအောက်ဘက်သို့ ကွေးသွားပြီး

စံပြုအားဖြင့်ခေါင်းပေါက်များ၏ အတန်းများအဖြစ်သို့ ပြောင်းနေကြသည်။ (vesicle cylinders) ပုံဆောင် မှုတ်နှာပြည့် pyroxene နှင့် zeolites များအား သယ်ဆောင်လာသော pegmatite သည် အိုက်စလန်ရှိ ထုထပ်သည့် olivine basalt စီးကြောင်းအချို့ထဲ၌ ဖျေမြင်ညီ အပြားချပ်များနှင့် ဝိုက်မြွန်ခေါင်းပေါက်ပြည့်များအဖြစ် ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

Joints များသည် ခပ်ဝါးပါး basaltic စီးကြောင်းများထဲ၌ စံပြုအားဖြင့် အကြမ်းဖျင်းစနစ်များဖြင့် တစ်ခုမှာ စီးကြောင်း၏ထိပ်ပိုင်းနှင့်အပြိုင်နှင့်တစ်ခု(သို့မဟုတ်) အများမှာ ၎င်းအားဒေါင့်မှန်ပြုနေကြသည်။ (ပုံ၁၃-၁) ဟာဇိုင်ယို၌တိုင်းမြှောင်း cloumnar joints များသည် မြေစိုပေါ်ရှိတော်တော်ထူ သောစီးကြောင်းများထဲ၌သာ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ထူထပ်သောချော်ရည်ကုန်းပြင်မြင့်များ၌ အပေါ်တန်း colonnade ထဲတွင် တိုင်းမြှောင်းတွေက ရှုပ်နှံရှံခါသာ ကောင်းကောင်းဖြစ်ထွန်းသော်လည်း အဆင့်သုံးခုတိုင်းမြှောင်းစနစ်၏ မျိုးကွဲတွေဖြင့် joints တွေဖြစ်နေကြသည်။(ပုံ ၁၃-၄)



ပုံ ၁၃-၄။ ထူထပ်သော ကိုလံဘီယာကုန်းပြင်မြင့်စီးကြောင်း အများအပြား၏စံပြု joint စနစ်များ၊ ရေထုများထဲ (သို့မဟုတ်) ရိုးသည်းထန်နေစဉ်ကဲ့သို့ ထူးထူးခြားခြား လျှင်မြန်စွာအေးခဲသောအခါ ကြမ်းတမ်းသည် joints တွေဖြစ်ပေါ်ကြသည်။

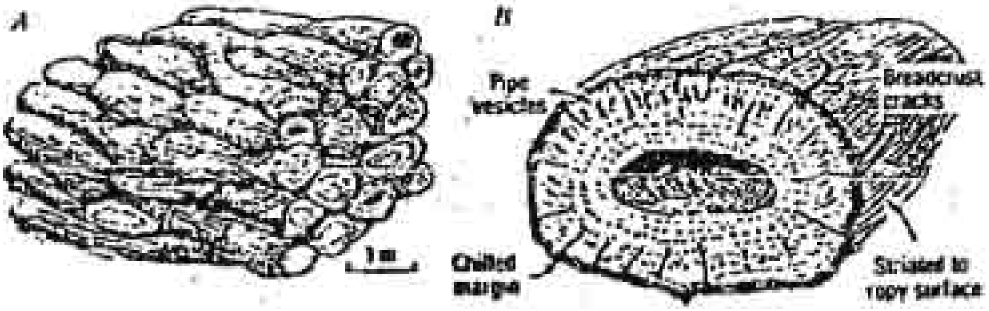
ပို၍ပြထားသော ချောက်ဖြင့်ညီနိုးပါးပြားချပ်သည့် joints တွေသည် စီးကြောင်း အောက်ပိုင်းအဆင့်တစ်ခု၌ ဖြစ်ပေါ်သော ခေါင်းပေါက် ငယ်များ၏ အကြား တွေ့ရှိရကြသည်။

__ရေအောက် basaltic ချော်ရည်များနှင့် hyloclasitic အစုအပုံများ__

ရေထဲသို့စီးဝင်သော (သို့မဟုတ်) ရေအောက် (သို့မဟုတ်) ရေခဲအောက်၌ ပေါက်ကွဲသော basalt နှင့် အခြားကြသည့် ချော်ရည်များသည် ဤနေရာမျိုး အထဲမှ တစ်ခု (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပို၍ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ၎င်းတို့မှာ ချော်လိုက်စီးကြောင်းများ (အများအားဖြင့် pahoehoe) ၊ ခေါင်းအုံးပုံချော်ရည် နှင့် ဖန်သားကျိုးပုံစံ hyaloclastic (သို့မဟုတ် hydroclastic) အစုအပုံများ ဖြစ်ကြသည်။ အခန်း (၁၃-၅)၌ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း ပေါက်ကွဲမှုများမှာ ကျိုးအပုံကျောက်တွေလည်း ရရှိနိုင်သည်။ ရေအောက် pahoehoe တို့သည် ပြစ်ရှိန်ကယူဆထားကြသည်ထက် ပို၍ပေါများကြဟန်တူပြီး အချို့သော မြေထုချပ် ကွာ၍ ဖြစ်ပေါ်သော တောင်တန်းများ spreading rises များ၌ ပေါများကြောင်း တွေ့မြင်ကြရသည်။

ပင်လယ်ရေနက်ချော်ရည်များ၌ခေါင်းပေါက်များသည် ရေအနက်၏အလိုက် ခေါင်းပေါက်တွေ၏ အရွယ်အစားနှင့်ပေါများမှုတွေ လျော့ကျသွားသောကြောင့် ခေါင်းပေါက်ဖြစ်ပေါ်မှုနည်းခြင်းဖြင့် မြေပေါ်ချော်ရည်များမှ ကွဲပြားကြသည်။ လေ့လာချက်များအရ ပင်လယ်ရေအောက် basalt များ၌ ခေါင်းပေါက်များသည် အနက် ၅၀၀ မီတာတွင် အကြမ်းဖျင်း ၁ မမ ပျမ်းမျှအရွယ်အစားမှ ၁၀၀၀ မီတာမှာ ဝ. ၅မမ နှင့် ၃၀၀၀ မီတာ၌ ဝ. ၂ မမ သို့လျော့ကျသွားပြီး ၄၀၀၀ မီတာတွင် မရှိတော့။ ဘွင်းပေါက်များ၏ပါဝင်မှုမှာ ၅၀၀ မီတာတွင် ချော်ရည်၏ ၁၅%၊ ၁၀၀၀ မီတာမှာ ၅ မှ ၁၀%၊ ၂၀၀၀ မီတာ၌ အကြမ်းဖျင်း ၃% နှင့် ၃၀၀၀ မီတာ (သို့မဟုတ်) ထို့ထက်ပိုသောအနက်များတွင် ၂% ထက်နည်းကြသည်။ ဤ အချက် အလက်များသည် ခေါင်းအုံးပုံချော်ရည်များပေါ်၌ တိုင်းတာခြင်း ဖြစ်စေသော်လည်း ရေအောက်အချပ်လိုက်စီးကြောင်းများ၏ အခွံများပေါ်၌အသုံးပြု၍ ရနိုင်ဟန်တူသည်။

<u>ခေါင်းအုံးပုံချော်ရည်</u> သည် စီးကြောင်း၏လားရာအား ဒေါင့်မှန်ပြုသော တန့်လန့် ဖြတ်ပိုင်းများ၌ ချော်ရည်စီးကြောင်းယူနစ်များ၏ ပုံသဏ္ဍာန်များကြောင့် အမည်ပေး ထားခြင်းဖြစ်သည်။ (ပုံ ၁၃-၅ A)

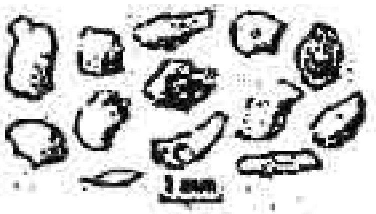


ပုံ ၁၃-၅ (A) အချို့အလယ်များ၌ စီးထွက်သွား၍ ခေါင်းပွပြစ်နေခြင်းနှင့် အတူ စီးကြောင်းအောက်ဘက်သို့ ခတ်ဖြာစီးကြောင်းလားရာအား ဒေါင့်မှန်ပြုသော ခေါင်းအုံးကဲ့သို့ ဖြတ်ပိုင်းများကိုပြသောချော်ရည် tongues (B) ဖြာထွက်နေသော အက်ကြောင်းများ၊ ခေါင်းပေါက်များ၏ အရစ်လိုက်အတန်းများနှင့် အပေါ်ဘက် ပိုင်း၌ စုနေသည့် ပိုက်ပြွန်ခေါင်းပေါက်များဖြင့်ခေါင်းပွ tongue (ခေါင်းအုံးတစ်ခု) တစ်ခု၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခု။

ကိုယ်ထည်များသည် အများအားဖြင့် အကျယ်ထက်အရှည်က ၅ဆမှ ၁၀ဆထိရှိ၍ စီးကြောင်း၏လားရာထဲ၌ ခက်ဖြာနေခြင်းအား အတွေ့ရများသော တကယ်တမ်းအားဖြင့် tongues များဖြစ်ကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ချော်ရည်က မတ်စောက်သော ဆင်ခြေလျှောတစ်ခု၏ ထိပ်ဆီသို့ ရွေ့တိုးရောက်ရှိသွားပြီး tongues တွေက သီးခြားလိမ့်ဆင်းသွားလျှင် သီးခြားဘဲဥပုံခေါင်းအုံးတွေ ဖြစ်ပေါ် သည်။ (ပုံ ၁၃-၄ အောက်ညာ) အချို့ခေါင်းအုံးများ၌ ချော်ရည်တွေက ချောင်း အောက်ဘက်သို့စီးထွက်သွားလျှင် လှိုင်ခေါင်းတွေဖြစ်ပေါ်ပြီး ရေနက်ပိုင်း ရှိုးကွဲတွေ ထဲတွင် ခေါင်းပေါက်တွေ ရှားပါး (သို့မဟုတ်) မပါရှိခြင်းမှတပါး ပုံ (၁၃-၅) မှာ

ပါဖြစ်ထားသကဲ့သို့ အများစုသည် အသေးစိတ်ဆင်တူကြသည်။ ဤသွင်ပြင်များ မှာ အပြားတို့သည် ခေါင်းအုံးများအား ချော်ရည်ရေ့ခြေထောက်ထိပ်များမှ ခွဲခြား ရာတွင် အထောက်အကူပြုကြသည်။ (ပုံ၁၃-၁) ခေါင်းအုံးများက ပို၍ အလင်ဒါနီးပါ အစင်းကြောင်းတွေရှိပြီး ချော်ရည်ရေ့ခြေထောက်ထိပ်များက မျက်နှာပြင် အစင်းကြောင်းတွေမရှိကြဘဲ ၎င်းတို့၏ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများမှာ ပြားချပ်သော ပုံသဏ္ဌာန်များဖြစ်ကြသည်။ ထပ်မံ၍ ခေါင်းအုံးများ၌သာ hyaloclastic breccia ၏ matrix တစ်ခုရှိ (သို့မဟုတ်) hydroclastic ကျောက်များနှင့်တွဲဘက်နေကြသည်။

Hyaloclastic အစုအဝုံများ သည် ချော်ရည်ကရေနှင့်တွေ့ပြီး အေးသောအခါ ကွဲသွားဖြစ်ပြီး အေးခဲစဉ်အတောအတွင်း၌ လျှင်မြန်စွာ ထုထည်ပြောင်းလဲခြင်း ကြောင့် အစေ့အမှုန်များအဖြစ် ကွဲထွက်ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်ဟု ယူဆရသည်။ ရလာဒ် breccias များနှင့် ရွှယ်သေးစေ့ကျိုးပဲ့စာကျောက်များအား ပေါက်ကွဲဖြစ်ပေါ်သော မြာပွကျိုးပဲ့စာကျောက်များ (tuffs) နှင့် စီးဆွေ့စဉ် ကျိုးပဲ့သော မီးတောင်ကျောက် များ (flow breccia) များမှ ကွဲပြားရန် hyaloclastites များဟု ခေါ်ကြသည်။ ဖန်သားကျိုးပဲ့စာများသည် အများအားဖြင့် အရွယ်အစားမှာ ၁ မှ ၃၀ မမ အတိုင်းအတာ အတွင်းရှိ၍ ခေါင့်ချွန်တွေပါ အတုံးများနှင့် အပိုင်းအစတွေဖြစ်ကြပြီး ရံဖန်ရံခါအားဖြင့် ချောမွတ်စွာကွေးညွတ်သော မျက်နှာများရှိကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၆)



ပုံ ၁၃-၆။ ပေါက်ကွဲထွက်ရန် (သို့မဟုတ်) ခေါင်းပေါက်တွေဖြစ်ရန် များလွန်းသောအနက်များတွင်ဖြစ်ပေါ်သည့်အဝါရောင်ဖျော့မှ အနက်ရောင်ဖန်တို့၏ ဖန်သားကျိုးပဲ့စာအစေ့မှုန်များ။ ကွဲပြားခြားနားစွာဖြင့် အနက်ထိမ်၌ ပေါက်ကွဲခြင်း ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ကြသည့် အကျိုးအပဲ့များသည် မညီမညာနှင့်ခေါင်းပေါက်တွေပါပြီး ပို၍အရွယ်သေးကြသည်။

အတွေ့ရှာအများဆုံးအစုအပုံများမှာ calcite, zeolte (သို့မဟုတ်) clay ၏ တွဲဆက်ပစ္စည်းများ (သို့မဟုတ်) matrixes များဖြင့် ရှေ့ချယ်မှုညှိသည့် breccia များ ဖြစ်ကြသည်။ သီးခြားခေါင်းအုံးများနှင့် ကွဲကြေသောခေါင်းအုံးများ၏ ခေါင့်ချွန် အပိုင်းအစများသည် အတွေ့ရများသည့် ပါဝင်ပစ္စည်းတစ်ခုဖြစ်၍ ၎င်း clasts တွေက အများစုဖြစ်လျှင် အစုအပုံအား pillow breccias ဟုခေါ်သည်။ ခေါင်းအုံး မပါသော hyaloclastites တို့သည် အရောင်မဲလွန်းတျစ်မာလွန်းပြီး ဖန်သား ဆန်လွန်းသဖြင့် သီးခြား ဖန်သားအကျိုးအပဲ့တွေကိုမြင်ရရန် ခက်ခဲသည့်လွှာမဲ့ ကျောက်လွှာတွေဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းကျောက်တွေသည် အပေါ်ဘက် (သို့မဟုတ်) ဘေးဘက်သို့ ရွှေ့သန့်၍ လွှာထပ်သော hyaloclastites များအဖြစ် ကူးပြောင်း သွားကြပြီး ဆက်လက်ကာအခြားအနည်ကျပစ္စည်းများနှင့် တွဲဘက်သည့် reworked ဖန်သားကျိုးပဲ့စာ အရေမှုန်များ၏ အလွှာများဖြစ်သွားကြသည်။ basaltic ဖန် (sideromelane) သည် ပထမဖြစ်ပေါ်စဉ်စုံမြူကြည့်လင်၍ အဝါရောင်ဖျော့ ရှိသော်လည်း နမူနာခဲ၌ အလင်းမပေါက်သည့် အနက်နီးပါး၊ သံလွင်စိမ်းရင့်ရင့်၊ ပီမျှော်ရောင် (သို့မဟုတ်) ဝါညိုရောင် palagonite သို့ပြောင်းသွားသည်။ ရယာဉ် palagonite breccia (သို့မဟုတ်) tuff တို့သည် အများအားဖြင့် အရောင်တွေ ကွက်နေကြသဖြင့် မူလကျောက်သားဆင်တွေက မှိန်သွားသည်။

hyaloclastite ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များထဲ၌ ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော နေထား ပုံရာ ဆက်စပ်မှုတွေ ရှိကြသည်။ (၁) limestone, chert, သို့မဟုတ် wacke ပိုအား (၂) ခေါင်းအုံးပုံချော်ရည်များ (၃) ခေါင်းအုံးတွေအကုန်လုံးဖြင့် hyaloclastite (၄) ခေါင်းအုံး အကျိုးအပဲ့တွေဖြင့်၊ hyaloclastite နှင့် (၅) အတုံး ခဲလိုက်ချော်ရည် (သို့မဟုတ်) ပိုရှိများသော အနည်ကျကျောက်ထပ်လွှာတို့က ပေါ်မှဖုံးထားသည့် ပုံမှန်ကျောက်လွှာအစီ အစဉ်များရှိကြသည်။ မီးတောင် ပေါက်ကွဲရန် အက်ကြောင်းတွေတောင်ပွင့်ထွက်စဉ် ၎င်းထဲသို့ ရေဝင်ခဲ့လျှင် hyaloclastites များအား ရေအောက်အက်ကြောင်းပေါက်ကွဲမှုဖြင့် တိုက်ရိုက် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်ဟုယူဆခဲ့ပြီး ထိုအကြောင်းကြောင့် အစုအပုံတစ်ခု၏အစိတ်အပိုင်း

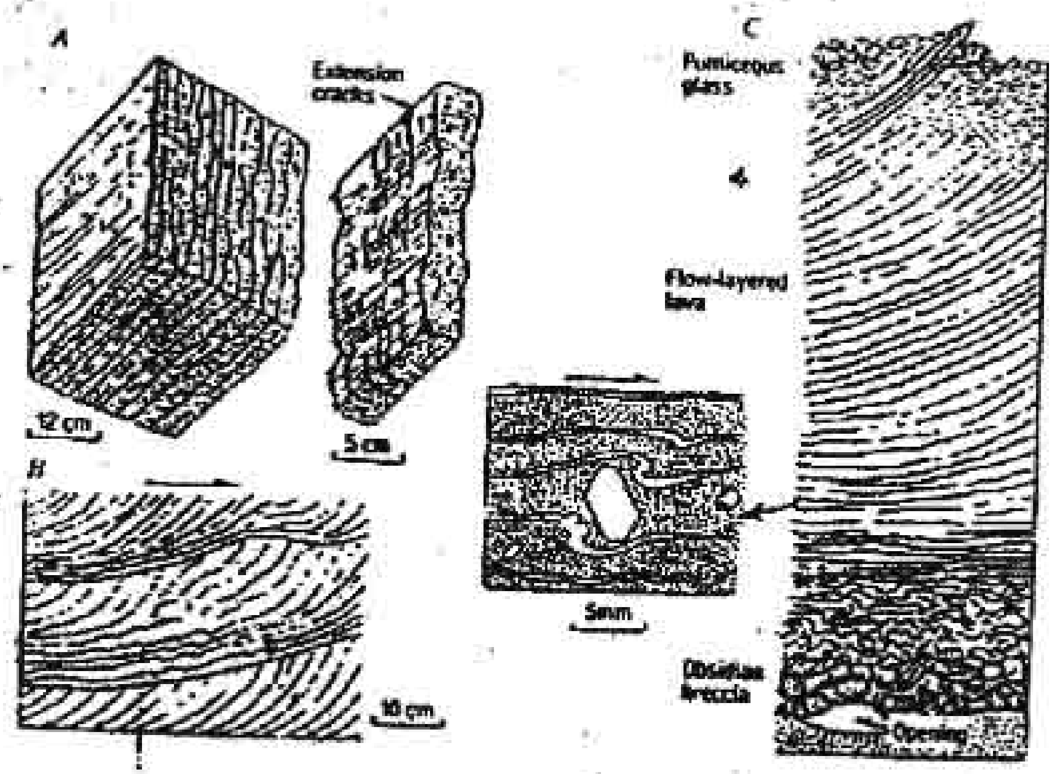
အားလုံးတို့သည် hyaloclastite ဖြစ်သည်ဟုဆိုသည်။ ကွဲပြားစွာဖြင့် မြေပေါ်၌ ပေါက်ကွဲသည့် basalt သည် နောင်၌ ရေအိုင် (သို့ဟုတ်) ပင်လယ်ထဲသို့ စီးဝင်သောအခါ ခေါင်းအုံးများနှင့် hyaloclastite တို့၏ ထင်ရှားသော ဖြစ်ဝ ကျွန်းပေါ် အစုအပုံတွေဖြစ်ပေါ်ပြီး ၎င်းတို့သည် ထိုအဝေးအတွင်းတွင် မြေပေါ် ချော်ရည်များ၏ ဖုံးလွှမ်းခြင်းခံရသည်။ (ပုံ ၁၃-၄ အောက်ညာ)

၁၃-၄ စေးဖြစ်သောချော်ရည်၏စီးကြောင်းများနှင့်လိပ်ခုံးများ

(၁) တိုက်စားခံထားရသည့် စေးဖြစ်သောချော်ရည်စီးကြောင်းများ၏ မူလအကျယ်အဝန်း (၂) ၎င်းတို့၏ပေါ်ထွက်သည့် ထွက်ပေါက်လမ်းကြောင်း၏ တည်နေရာများ (၃) စီးကြောင်းတစ်ခုထဲရှိ ပေးထားသောပေါ်ထွက်ပိုင်းတစ်ခု၏ ခန့်မှန်းခြေထုရပေဝတည်နေရာနှင့် (၄) ပေါက်ထွက်မှုကိုယ်တိုင်၏ တစ်စုံတစ်ခုတို့အား ဆုံးဖြတ်နိုင်သည့် သွင်ပြင်တွေ အများကြီးရှိကြသည်။ စေးဖြစ်သောချော်ရည်များသည် ဖွဲ့စည်းပုံအရ andestie နှင့် trachyte မှ rhyolite အထိရှိကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ၎င်းတို့ထဲမှ တစ်ခု၏စေးဖြစ်မှုသည် ကျောက်ဖွဲ့စည်းပုံအပြင် အခြားသောအကြောင်းအချက်များလည်း ရှိနေသေးရာ ကိစ္စရပ်တစ်ခုစီအတွက် ကြိုတင်တွက်ဆချက်မရှိဘဲ စဉ်းစားရမည်ဖြစ်သည်။ ဥပမာ - စီလီကာများသော စီးကြောင်းအများစုသည် ထုထပ်၍ ခပ်တိုတို ဖြစ်ကြသော်လည်း ၁၆ မီတာထူ၍ ၁ ကီလိုမီတာထိရှည်လျားသော စီးကြောင်းတစ်ခုအား တွေ့ရှိခဲ့ကြသည်။

စီးကြောင်းကိုယ်တိုင်၏ ပျံ့နှံ့တည်ရှိပုံအား မြေပုံရေးဆွဲခြင်းအပြင် အသုံးဝင်ဆုံး သွင်ပြင်များမှာ အလွှာလိုက်ဖြစ်ခြင်း (အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်း)၊ မျက်နှာပြင် အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်းနှင့် အချပ်လိုက်ဖြစ်စေသော joints (သို့သော်လည်း အချပ် လိုက်ဖြစ်စေသော joint အားလုံးတို့က စီးကြောင်းထပ်လွှာများကို ပြိုင်ခြင်းမရှိ။) ပြားချပ်၍ရှည်မျောမျောခေါင်းပေါက်များ၊ ထပ်လွှာဖြစ်ခြင်းအား ခေါက်ချိုးပြ၍ ဘည်ရှိသောပြတ်ရွေ့များ၊ ပုံဆောင်ခဲများနှင့် အောင်းဝင်များ၏တည်ရှိနေပုံများနှင့် ဆွဲဆန့်ဖြစ်ပေါ်သောအက်ကြောင်းများထဲမှ တခုခု (သို့မဟုတ်) အားလုံးပါဝင်သည်

စီးကြောင်း၏ နေသားများ ဖြစ်ကြသည်။ ထပ်လွှာများ (အတန်းများ) သည် တစ်မွှိုလီမီတာ၏အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုကဲ့သို့ အပါးဆုံးမှ မီတာများစွာထိ ထူထဲကြသည်။ ပုံဆောင်ဖြစ်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ခေါင်းပေါက်ဖြစ်ခြင်းများ၏ ကွဲပြားမှုများ ပုံဆောင်ခဲတွေဖြာထွက်နေသော spherulites (သို့မဟုတ်) ပုံဆောင်ခဲတွေ ဖြာထွက်နေသော အလုံးများ lithophysae တို့၏ ချပ်ပြားများ၊ (သို့မဟုတ်) အချပ်လိုက် ကွဲထွက်ခြင်းတလျှောက်၌ ပြောင်းလဲခြင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် အရောင် (သို့မဟုတ်) tone ကွဲပြားမှုကြောင့် ထပ်လွှာများတလျှောက်၌ အလွယ်တကူ ကွဲထွက်ကြလျှင် အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်းနှင့် ဆွဲဆန့်ဖြစ်ပေါ်သော အက်ကြောင်းများသည် စီးကြောင်း၏လားရာကို ညွှန်ပြနေကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၇ A)



ပုံ ၁၃-၇ (A) နှောင်းဖြစ်အက်ကြောင်းတို့၏ အစုံလိုက်တွေကို ဒေါင့်မှန်ပြု၍ ဆွဲဆန့်ခြင်းကြောင့်ဟု ယူဆရသော တစ်စုံတစ်ခုထိ မညီမညာ အတန်းလိုက်ပြားစီးရွေ့နေထား (ညာဘက်၌အသေးစိတ်ဖြင့်) (B) ရွေ့လျားမှုက အပေါ်ဘက်သို့ ညွှန်ပြနေသည့် လျှောတင်ပြတ်ရွေ့နှစ်ခုဖြင့် စီးရွေ့လွှာထပ်ခြင်း တစ်ခု၏ ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်း။ (C) မြေပြင်ညီလွှာထပ်မှုပုံထဲရှိ တွန့်ခေါက်နေသော ရွေ့နေထားများ၏ လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးမြင်ကွင်းနှင့် ညာဘက်သို့ရွေ့ခဲ့သည့် စီးကြောင်း၏ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းပုံ။ Crater Lake National Park မှ Cleetwood စီးကြောင်းအား အခြေခံသည်။

လွှာတွန့်များသည် စီးကြောင်း၏လားရာအား ဒေါင့်မှန်ပြုသော ခေါက်ရိုးများဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း စီးကြောင်းတစ်ခုက ဘေးတိုက်အားဖြင့် ဖိညှစ်ခံရလျှင် (ဆွဲဆန့်ခြင်းကြောင့် လွှာတွန့်ခြင်းကဲ့သို့၊ အခန်း ၁၂-၃) ရှင်းတို့၏ ခေါက်ရိုးများသည် ပို့ဆောင်သောလားရာနှင့် အပြိုင်နေနိုင်သည်။ စီးကြောင်းများ၏တည်နေပုံ အနေအထားက အချိန်နှင့်အမျှ အပြောင်းအလဲရှိခဲ့လျှင် လွှာတွန့်များသည် လည်ပတ်သွားကြသည်။ (သို့မဟုတ်) တစ်ခုပေါ်တစ်ခု ထပ်သွားကြသည်။ တည်မြဲသောအကွေးများဖြင့် လွှာတွန့် များသည် နေရာရှိ လျှောတင်ပြတ်ရွေ့များနှင့် တွဲဘက်နေနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၃. ၇B)

စီးကြောင်းများ၏ ထိပ်ပိုင်းများနှင့် အောက်ခြေများသည် စီးပြုခေါင်းပေါက်ရာမှ ချော်မြှုပ်ထ pumiceous နေပြီး အများအားဖြင့် brecciated ဖြစ်နေကြသည်။ pumiceous တို့ကဲ့သို့ ချော်ရည်စီးကြောင်းများသည် အများအပြားမှာ အချင်းတစ်မီတာထက်ကြီးသော ဒေါင့်ချွန်အတုံးကြီးတွေအများကြီး ပါနိုင်သည်။ silicic စီးကြောင်းများ၏ မျက်နှာပြင်များပေါ်ရှိ အခဲအချွန်အတက်များနှင့် အချွန်အတက်ဘုတန်းတွေသည် အက်ကြောင်းကြီးများ crevasses (သို့မဟုတ်) ဒေါင့်ချွန် အကျိုးအပဲ့များ၏ အစုအပုံတွေတလျှောက်မှာ မီတာများစွာဖြင့် ထိုးထောင်နေကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၇) အောက်ခြေချော်မြှုပ်ထ breccias များသည်စီးကြောင်းမထိုင်မီတစ်ပုံမှ

မြှာပူကျိုးပဲ့မှာ ချော်ဖြစ်ကျောက်တွေနှင့် ရောနေသောကြောင့် အောက်ခြေ contact တွေက တဖြည်းဖြည်းအရောင်းအပြောင်းရှိပြီး ကောက်မှချော်မြုပ် ကျောက် pumice တွေက ကျစ်မာ၍ မီးတောင်ဖန်ကျောက် obsidian အဖြစ်သို့ရောစပ်သွားသည်။ အပေါ် (သို့မဟုတ်) အောက်မှခေါင်းပေါက်ပါအကျိုးအပဲ့တွေသည် မကြာခဏအား ဖြင့် ပင်မစီးကြောင်းထဲမှာ မိသွားသောအခါ ၎င်းတို့သည် ကျစ်မာရောစပ်၍ အခြား စီးရွေ့နေထားများနှင့်အပြိုင်ခွဲဆန့်ခံကြရသည်။ အောက်ဆိုက်ပိုးသော ချော်မြှုပ် ကျောက်တွေ ပေါင်းစပ်လိုက်သောအခါ ရောစပ်ထားသည့်ကျောက်သည် အနီ၊ အဝါ (သို့မဟုတ်) အညိုရောင်အစင်းတန်းတွေ ရှိလာသည်။ စီးကြောင်းတစ်ခု၏ အောက်ခြေသည် အရံအတားတစ်ခု၏ တားဆီးခြင်းခံရ၍ အပေါ်ဘက်သို့ ခုံးသွား သောအခါ ဂူနိမ့်တွေဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၇ C)

အချို့ စီးကြောင်းများ၌ စီးကြောင်းလားရာနှင့် မူလရင်းမြစ်နှင့်အတူ စီးကြောင်း၏အစီအစဉ်အလိုက် ဖွံ့နှံ့မှုများကိုပြသော တိမ်းစောင်းနေသည့် ထပ်လွှာ တွေရှိကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၇) ပေါ့သော အမြှုပ်ထချော်ရည်၏ ထပ်လွှာတစ်ခုက သိပ်သည်းသည့် မီးတောင်ဖန်ကျောက်၏အောက်မှာ ရှိနေသောအခါ အလေးချိန် အရ မတည်ငြိမ်သောရလာဒ်ကြောင့် diapirs များအဖြစ် ထကြွပြီး ကျယ်ပြန့်လာ စေ၍ မူလကရှေ့ပြေးညီစီးရွေ့နေထားသည် ခေါက်လိုက်သို့လည်ထွက်သွားသည်။

တိုက်စားခံထားရသော မီးတောင်ထွက်ပေါက်များအား ကွင်းထဲ၌ phenocpysts (သို့မဟုတ်) အောင်းဝင်များ၏ စုစည်းမှု အလွန်များခြင်း၊ groundmass ၏ပုံဆောင်ခဲဖွံ့မှုအတိုင်းအတာအလွန်များခြင်း။ ခေါင်းပေါက်များထဲ (သို့မဟုတ်) အက်ကြောင်းတွေ တလျှောက်၌ tridymite, cristobalite (သို့မဟုတ်) hematite တွေပေါများခြင်းနှင့် clays, tridymite, opal, chalcedony (သို့မဟုတ်) zeolites တွေ အများအပြားပါဝင်သော အဖြူ အနီ (သို့မဟုတ်) ရောင်စုံကျောက် များသို့ ပြောင်းလဲခြင်းတို့ဖြင့် ညွှန်ပြနေသည်။ တိုက်စားခြင်းမခံရသည့် စီးကြောင်း များပေါ်၌ မီးတောင်အပေါက်ဝသည် အများအားဖြင့် စီးကြောင်း၏ အမြင့်ဆုံး အပိုင်း၏ အောက်မှာရှိ၍ လိပ်ခုံးနိမ့်နိမ့်တစ်ခုက စံပြုအမှတ်အသားဖြစ်နေသည်။

လိပ်ခုံးများ သည် ချော်ရည်များက စေးပြစ်လွန်းသဖြင့် မီးတောင်ထိပ်ဝ တစ်ခု အပေါ်၌ စုပုံ (သို့မဟုတ်) ချော်ရည်တွေက အနည်များ (သို့မဟုတ်) ယခင်က ပေါက်ကွဲခဲ့သော မီးတောင်အစုအပုံများထဲသို့ တိုးဝင်၍ အပေါ်နှင့်ဘေးဘက်သို့ ဖောင်းကားလာသည့်အခါ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၈ A)

ပုံ ၁၃-၈။ (A) ထုထည်အတွင်း၌ စေးပြစ်သောချော်ရည်၏ အတွင်း တိုးဝင်ခြင်းဖြင့် ကြီးထွားလာသည့်လိပ်ခုံးတစ်ခု၏ ခေါင်လိုက်အလယ်ဖြတ်ပိုင်း (endogenous done) (B) မြေပြင်ပေါ်သို့ပေါက်ထွက်သော စေးပြစ်သည့် စီးကြောင်းများ၏စုပုံခြင်းကြောင့် အဓိကအားဖြင့် ဖြစ်ပေါ်သည့်လိပ်ခုံး (exogenous dome)

လိပ်ခုံး၏အပေါ်ရှိ ချော်ရည်အချွန်အတက်များနှင့် အချွန်အတက်ကုန်းရိုးများသည် အပေါ်သို့ဖိညှစ်ခြင်း (သို့မဟုတ်) လိပ်ခုံး၏ပတ်ပတ်လည် အစိတ်အပိုင်းတွေ၏ နိမ့်ဆင်းခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ လိပ်ခုံးပေါ်ရှိမြေကွဲချိုင့် graben နှင့် ဆွဲဆန့်အက်ကြောင်းများက အောက်မှာရှိသည့် ဖြည့်တင်းပေးသောစနစ်၏ အနေအထားနှင့် တည်နေရာကို ညွှန်ပြနေဟန်ရှိသည်။ ပို၍သိပ်သည်းသည့်ချော်ရည်အား ဖုံးလွှမ်းထားသော ချော်မြှုပ်အပေါ်ခွံက အများအားဖြင့် နေထားမဲ့ (သို့မဟုတ်) စနစ်တကျတည်နေသည့် စီးရွေ့နေထားများရှိကြသည်။ အတွေ့ရများသော နေထား ဆိုင်ရာတည်ဆောက်ပုံတစ်ခုမှာ စီးကြောင်းမျက်နှာပြင်၏အပြင်ဘက်သို့ ယပ်တောင်ပုံ တစ်ခုဖြစ်သည်။ (ပုံ ၁၃-၈ A) လိပ်ခုံး၏အခြားအတွေ့ရများသော အချိုးအစား တစ်ခု၌ စီးကြောင်းအတိုတွေ၏ အစုအပုံတစ်ခုပါဝင်သည်။ (ပုံ ၁၃-၈ B)

၁၃ - ၅ ပေါက်ကွဲခြင်းများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော မီးတောင်ကျောက်ပြုတ်စနစ်များ

ပြာပွကျိုးပဲ့စာ အစုအပုံများ၏ ဖြစ်ပေါ်မှုဆိုင်ရာအမျိုးအစားသုံးခုသည် ပေါက်ကွဲခြင်းများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ (၁) လေဆောင် airfall (သို့မဟုတ် fallout) အစုအပုံများသည် ပေါက်ထွက်သော ပြာတိုက်အမြင့်ကြီးများမှ ကျရောက်သည့် (သို့မဟုတ်) ပေါက်ထွက်ခြင်းကြောင့် အပြင်ဘက်သို့ မှုတ်ထုတ်ခံရသည့် ဝတ္ထုပစ္စည်းတွေပါကြသည်။ (၂) အောက်ခြေတိမ်တိုက် အစုအပုံများသည် မြင်းထန်သော ပေါက်ကွဲမှုကြောင့်စတင်၍ မြေပြင်တလျှောက်၌ ဟာရီကိန်းမုန်တိုင်း၏အရှိန်မျိုးဖြင့် မြန်ထွက်သည့် တိမ်တိုက်ကြီးများမှစုပုံဖြစ်ပေါ်သည်။ (၃) ပြာပွကျိုးပဲ့စာ စီးကြောင်း အစုအပုံများသည် ပွနေသော အကျိုးအပဲ့စီးကြောင်းများနှင့် ၎င်းတို့အပေါ်သို့ တက်လာသည့် မုန်တိုင်းထန်သော တိမ်တိုက်ကြီးများမှ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ဤအစုအပုံသုံးမျိုးတို့သည် သီးခြားတစ်ခုစီသောအလွှာများ (သို့မဟုတ်) အောက်၌ပေါ်ပြမည့်ဖြစ်ပေါ်ပုံအရ ဆက်စပ်သည့်ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များအဖြစ်ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ပြာပွကျိုးပဲ့စာအစုအပုံများ၏ပါဝင်အစိတ် အပိုင်းများအား (ပုံ ၄-၁၇) ၌ ပြထားခဲ့ပြီး ကျောက်သားဆိုင်ရာအမျိုးအစား ခွဲခြားမှုမှာ ပုံ (၄-၁၆) တွင် ပြထားသည်။

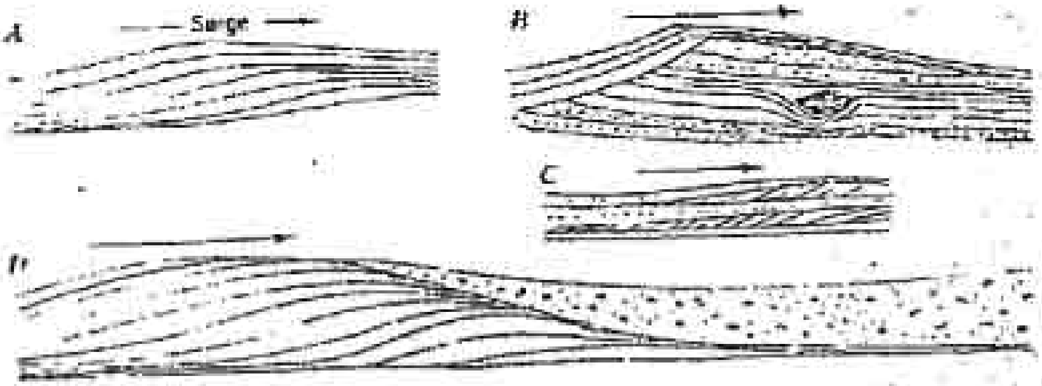
<u>လေဆောင်အစုအပုံများ</u> သည် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်အား အကော်ပင် ညီညီညာညာ ဖုံးလွှမ်းပေးသည်။ ၎င်းတို့သည် မီးတောင်ပေါ်၌ ညှံဖျင်းစွာမှ အတော်အသင့် ရွေးသန့်ပြီး ၎င်းမှဝေးရာသို့ ပို၍ကောင်းစွာနှင့်အလွန်ကောင်းစွာ ရွေးသန့်သွားသည်။ ၎င်းတို့သည် မီးတောင်မှဝေးရာသို့ ပို၍ပါးလွှာပြီး ပို၍အရွယ်သေးသွားကြသည်။ အင်အားအမျိုးမျိုးဖြင့် ထပ်ကာထပ်ကာပေါက်ကွဲမှုများက ထင်ရှားသော ထပ်လွှာများ ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ သို့သော်ငြားလည်း တဖြည်းဖြည်း လျှော့ဆင်းခြင်းနှင့် bioturbation တို့က ပြောင်းလဲပေးလိုက်သည်။ ဤအစုအပုံ များသည် အလွယ်တကူလည်းတိုက်စားခံကြရသည်။ အတုံးများနှင့် bombs များသည် မီးတောင်အနီးရှိအောက်မှ ကျောက်ထပ်လွှာများထဲ၌ တွစ်မာသောအချိုင့်များ (sags အညွတ်များ) ကိုဖြစ်ပေါ်စေသည်။ အတွေ့ရများသော်လည်း တွဲဆက်နေ

ပြီး တွဲဆက်လားကြသော မြာပ္မကျိုးပဲ့စာစီးကြောင်းများမှ ထင်ရှားသည့် ထပ်လွှာ ခြင်း၊ တွဲဆက်ခြင်းအတိုင်းအတာ၏ အလျှင်အမြန် ဒေါင်လိုက်အပြောင်းအလဲ ခြင်း၊ မြေမျက်နှာသွင်ပြင်အား အပေါ်ယံဖုံးလွှမ်းခြင်း၊ ထိပ်ဝမှဝေးရာသို့ တွဲဆက်မှု အတိုင်းအတာက လျှင်မြန်စွာလျော့ကျသွားခြင်း စသည်တို့ဖြင့် ခွဲခြားနိုင်သည်။

ပေါက်ကွဲခြင်း၏အင်အားကို ထွက်ရှိသောအကျိုးအပဲ့များ၏ ထုထည်များ က ညွှန်ပြနေကြပြီး ပေါက်ကွဲခြင်းထန်မှုအား (၁) မှတ်ထုတ်ပစ္စည်းများက ဖုံးလွှမ်း သာဒေသ၏ အရွယ်အစားနှင့် (၂) ရင်းထဲရှိရွယ်သေးပြာမှုန့် ejecta တို့၏ ပေါ်များ ဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ မီးတောင်ထိပ်ဝမှ သတ်မှတ်ထားသောအကွာအဝေးတစ်ခု၌ ယ်သေး tephra ၏ရာနှုန်းနှင့်အစုအပုံ၏အထုများအပေါ် အခြေခံ၍ ပေါက်ကွဲမှုကို အတန်းအစားခွဲပြီး ဤပေါက်ကွဲမှု အမျိုးအစားများအား သိရှိရန် လေဆောင်အစု အပုံများ၏ ဝုဏ်အင်္ဂါများက အထောက်အကူပြုသည်ဟု မှတ်ချက်ပြုကြသည်။ အတိုချုပ်အားဖြင့် ပေါက်ထွက်စဉ်အတွင်း ပြောစီး၍ ပုံဖေါ်ထားသော ဖန်သား အကျိုးအပဲ့တွေ အများအပြားပါဝင်သည့် အစုအပုံများ (ပုံ ၄-၁၇) သည် ငြိမ်ငြိမ်သာသာပေါက်ကွဲခြင်းများ (သို့မဟုတ်) basalt အရည်တွေ ပန်းထုတ်ခြင်းများ (ဟာဝိုင်ယီအမျိုးအစား လှုပ်ရှားမှု) ဟုယူဆရသည်။ တစ်မီလီမီတာထက် ပိုအရွယ် ငယ်သော clasts တွေက ၂၅% နည်းပါးစွာဖြင့် တွဲဆက်ကြသည့် ကြမ်းတမ်းသော scoria နှင့် ပုံသဏ္ဍာန်အမျိုးမျိုးဖြင့် scoria bombs တွေပေါ်များခြင်းသည် တစ်စုံတစ်ရာ ပိုရှိပြင်းထန်သည့် (Strombolian အမျိုးအစား) လှုပ်ရှားမှုဟု ယူဆရ သည်။ ကွဲပြားစွာဖြင့် အများစုက တစ်မမထက်ပိုအရွယ်ငယ်သည့် basaltic ဖန်သား၏ မညီမညာခေါင်းပေါက်ပါ အကျိုးအပဲ့များတွေပါဝင်သော လွှန်လွှန်ကဲကဲ ကျယ်ပြန့်သည့် အစုအပုံများသည် ရေနှင့် မော်ရည်တို့ရောစပ်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ် သော ပြင်းထန်စွာ ပေါက်ကွဲသည့် (Surtseyan အမျိုးအစား) လှုပ်ရှားမှုကို ညွှန်ပြ နေသည်။ ဤရေအောက်ပေါက်ကွဲမှုများမှ ဖြစ်ပေါ်သည့် tuffs တွေသည် အများ အားဖြင့် ခေါင်းပေါက်တွေပါကြပြီး base surge အစုအပုံများက ရံဖန်ရံခါ airfall အစုအပုံ၏ဤအစုအပုံများနှင့် တွဲဆက်နေကြသည်။

ချော်မြှုပ်အတုံးများနှင့် အရောင်မှဲ့ဖန်အစအနတွေ အများစုပါသော ကြ အပုံများသည် အများအားဖြင့် felsic (သို့မဟုတ်) silicic ဖွဲ့စည်းပုံရှိကြသည့် ထူးထူးခြားခြား အားကောင်းသော်လည်း တဘက်တည်းသော ဓါတ်ငွေ့ပေါက်ကွဲမှုမျ (Plinian အမျိုးအစားလှုပ်ရှားမှု) များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့်အစုအပုံများ၌ တစ်မျ ထက်ဝိုငယ်သော clasts များ၏ အတန်အသင့်ပမာဏသာပါဝင်၍ အချို့ကိစ္စရပ် များ၌ အပေါ်သို့အရွယ်တဖြည်းဖြည်းကြီးထွားသွားကြသည့် ထူထပ်သော ထပ်လွှာမျ pumice လွှာတွေပါသော မီးတောင်ပေါက်ဝအနီး facies တစ်ခုဖြင့် သိရှိနိုင်သည် ရေနှင့်ပေါ်များသော felsic ကျောက်ရည်ပူ၏ ရောနှောခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် ပြင်းထန်စွာပေါက်ကွဲမှုများသည် (၁) Plinian အမျိုးအစား tephra တို့ထက် အရွယ်များစွာ ပိုသေးသော (အလယ်ခေါင်အချင်းဝက် ၀. ၂ - ၀. ၁မမ) (၂) ထိပ်ဝ မှ ဝေးရာသို့ နည်းနည်းအရွယ်ငယ်သွားသော (၃) base surge အစုအပုံများနှင့် အတူတကွဖြစ်ပေါ်သောနှင့် (၄) အများအားဖြင့် ကြီးထွားလာသည့် accretionary lapilli တွေပါသော အတုံးအခဲလိုက်နှင့် ခပ်ကြကြခေါင်းပေါက်ပါ ဖန်သားအကျိုး အပဲ့တွေ၏ အစုအပုံများ၏ အကြောင်းရင်းဖြစ်သည်ဟု အဖြေထုတ်ထားကြသည်။

<u>Base surge အစုအပုံများ</u> သည် မီးတောင်အနီး၌ dune, antidune နှင့် အရွယ် ပိုသေးသော sand-wave ပုံသဏ္ဌာန်များနှင့် မီးတောင်မှ ပိုဝေးသည့် နေရာများ တွင် ခြင်ညီအဖြစ်စုပြုံပေါ်ထားကြသော လွှာထပ်ပါးတွေ၏ ဝုဏ်လက္ခဏာ ရှိကြ သည်။ (ပုံ ၁၃ - ၉ A , B နှင့် C)



ပုံ ၁၃-၉။ မီးတောင်ထိပ်ဝအနီး၌ base surge စီးကြောင်းတစ်ခုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ပိုချူမှုဆိုင်ရာနေထားများ။ (A) နိုးရိုး antidune (B) bomb sa (ကျရောက်သော အတုံးအခဲကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့်ထိမှန်မှုနေထား) တစ်ခုဖြ တိုက်စားခံထားရသော ကျောက်ထပ်လွှာပေါ်မှာ ပုံပေါ်နေသည့် antidun (C) မီးတောင်ဆီသို့ ငိုက်စောင်းသော cross-bedding D.၎င်း၏ပြေပြစ်သောဘက်၌ ရွေးသန့်ခြင်းမရှိသော အရွယ်ကြီးတွေ အစုအပုံဖြင့် antidune

ညံ့ဖျင်းစွာရွေးသန့်ထားသော clasts တို့၏ လွှာပါးမထပ်သည့်အစုအပုံများသည် အစုအပုံတစ်ခုလုံး၌ပေါ်များပြီး antidunes ၏ ပြေပြစ်သောဘက်တွင် ရှည်မျောမျောမှန်ဘီလူးနုံးပုံတွေ အတွေ့ရများသည်။ (ပုံ ၁၃. ၉ D) antidunes တွေသည် ပေါက်ကွဲသည့်လားရာနှင့် ထို့အတူ မီးတောင်ထိပ်ဝဘက်သို့ ညွှန်ပြနေပြီ အစုအပုံတွေသည် ကြီးသောကျောက်တုံးများ သစ်ပင်ပင်စည်များ (သို့မဟုတ်) အခြားမတ်စောက်စွာထိမ်းစောင်းနေကြသည့် မျက်နှာပြင်များ၌ တွယ်ကပ်နေကြသည်။ တွယ်တာ်နေကြသော အစုအပုံများနှင့် နေရာအချို့၌ ပေါ်များသည် accretionary lapilli များက စွတ်စိုသည့်ဖြာများကို ညွှန်ပြနေ၍ စွတ်စိုခြင်းသည် ရေနှင့်ချော်ရည် ရောနှောခြင်းကြောင့်ဖြစ်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း အချို့ ပေါက်ကွဲမှုများသည် ပူပြင်းခြောက်သွေ့လွန်းသဖြင့် သစ်ပင်များကို လောင်ကျွမ်းစေသည်။ ခြောက်သည်ဖြစ်စေ၊ စွတ်စိုသည်ဖြစ်စေ ပေါက်ကွဲမှုများသည် အများအားဖြင့်

အားကောင်းလွန်းသဖြင့် မီးတောင်ထိပ်ဝအနီးရှိ သစ်ပင်အားလုံးကို ရှင်းလ ဖယ်ရှားပစ်လိုက်ပြီး နေရာအကျယ်ကြီး တစ်ခုလုံး၌ သစ်ဝင်များကိုစုတ်ပြတ်စေ နိုက်လှဲလိုက်ကြသည်။

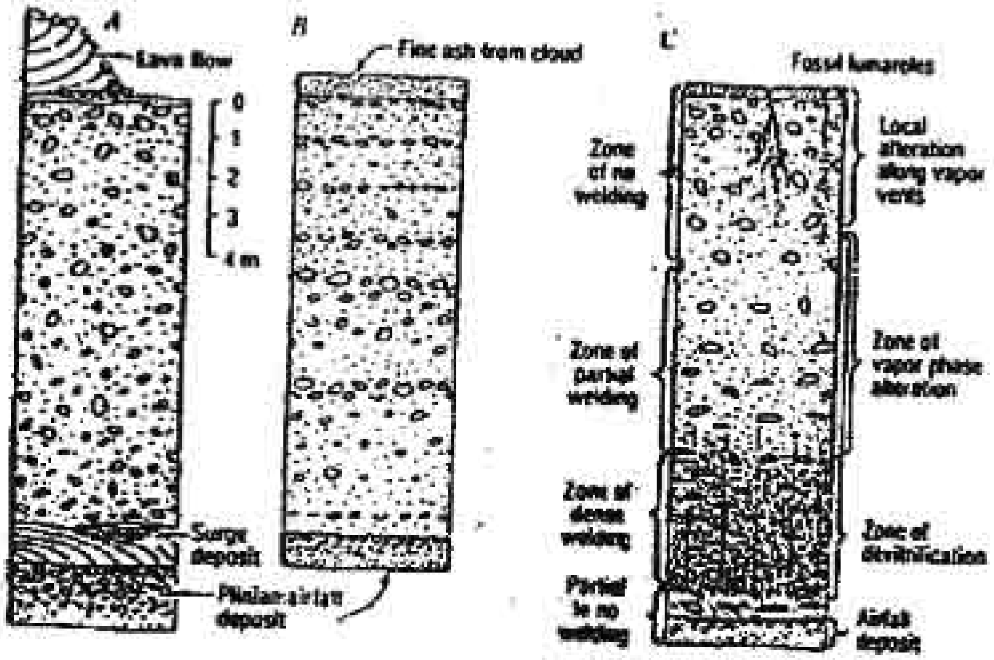
စံနမူနာအားဖြင့် base surge အစုအပုံတစ်ခုသည် ထိပ်ဝ၏အချင်း အထိ ထိပ်ဝမှအဝေးသို့ ကျယ်ပြန့်ကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ၁၉၈၀၊ မေ ၁၈ ရက်နေ့ Mount St. Helens မှ တစ်ခုကဲ့သို့ ထူးထူးခြားခြားများသည် အဝေးကြီးထိ ကျယ်ပြန့်ကြသည်။

ပေါက်ကွဲခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ဖြာပွကျိုးပဲ့စာစီးကြောင်း အစုအပုံများ (ignimbrites) ၌ မူလကျောက်သားဆင်များဖြင့် အတန်းအစားခွဲသည့် မျိုးကွဲ အများအပြားနှင့် ကွဲဆက်ခြင်းနှင့် ပြောင်းလဲခြင်းတို့၏ အတိုင်းအတာဖြင့် အတန်းအစားခွဲသော နောက်ထပ်နှောင်းဖြစ်မျိုးကွဲတွေ ပါဝင်ကြသည်။ အစုအပုံများ၏ မူလအမျိုးအစားများထဲ၌ ဖြာစီးကြောင်း ash flows တွေက အတွေ့ရ အများဆုံးနှင့် ထုထယ်အကြီးဆုံးဖြစ်၍ သတ်မှတ်ချက်အရ အစေ့မှုန်အလယ်ခေါင် အရွယ်အစားမှာ ၂ မမထက်ငယ်သည်။ ဖြာစီးကြောင်းများထဲ၌ ၂ မမ ထက်ကြီးသော pumice အကျိုးအပဲ့တွေက အတွေ့ရများပြီး pumice စီးကြောင်းတွေထဲမှာ ၎င်းတို့က ပိုများပြားသည်။ ကျောက်တုံးစီးကြောင်း block flows တွေက စံနမူနာအားဖြင့် မီးတောင်ထိပ်ဝ၏ အနီးအနားနေရာများ၌သာ ရှိကြသည်။ အများအားဖြင့် မြေပေါ်၌ရှိကြသော်လည်း ဖြာပွကျိုးပဲ့စီးကြောင်း အစုအပုံတို့သည် ပင်လယ်ပို့ချကျောက်တွေ၏ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များထဲ၌လည်း ရှိနေကြပြီး အချို့က ရေအောက်မှာ ပေါက်ကွဲခဲ့ခြင်းဖြစ်၍ အချို့ကအထောက်အထားအရ ပင်လယ်ထဲသို့နှင့် ပင်လယ်ကြမ်းပြင်တလျှောက်တွင် ကီလိုမီတာများစွာထိ စီးဆင်းသွားကြသည်။

ပြာပူကျိုးပဲ့စာစီးကြောင်းအစုအပုံအားလုံးကိုသည် (၁) အလွန်ညံ့သောနှ အတန်အသင့်ရွေးသန့်ခြင်း (၂) စီးကြောင်းယူနစ်တစ်ခုတည်းအတွင်း၌ ကျောက်လွှ ပြင် မရှိခြင်း (၃) မီတာများစွာမှ မီတာဆယ်ပေါင်းများစွာထိ အထူများရှိကြခြင်း (တချို့မီတာရာပေါင်းများစွာထိ) (၄) အရန် (သို့မဟုတ်) အကြောင်းအားလျော့စွ ရောက်လာသော ကျောက်ကျိုးအပုံတွေရှိခြင်းနှင့် (၅) ညီညီညာညာ (သို့မဟုတ် ချောချောမွေ့မွေ့ ဆင်ခြေလျှောအပေါ် မျက်နှာပြင်များနှင့် မညီမညာ (မြေမျက်နှာ သွင်ပြင်ကရှ) အောက်မျက်နှာပြင်များရှိခြင်းစသော ဂုဏ်လက္ခဏာများရှိကြသည်။ ပြာစီးကြောင်းနှင့် ချော်မြုပ်စီးကြောင်း အစုအပုံများအား ကျစ်မာခြင်းနှင့် တွဲဆက် ခြင်းတို့၏ ကွဲပြားသောအတိုင်းအတာများအရ ဖြစ်ပေါ်သော တဖြည်းဖြည်း ကူးပြောင်းသည့်အလွှာများနှင့် ဇုံများ၊ တိုင်မြောင်းများ၏ပုံစံများ၊ ရေငွေ့ကြောင့် ပြောင်းလဲခြင်းနှင့် ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ခြင်းတို့ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော တဖြည်းဖြည်း အထူး အပြောင်းဇုံများကဲ့သို့ နှောင်းဖြစ်သွင်ပြင်များဖြင့်လည်း သိရှိနိုင်သည်။ ဤနှောင်းဖြစ် သွင်ပြင်များသည် အစုအပုံတစ်ခုမှတစ်ခုသို့ အပြောင်းအလဲရှိတန်တူခြင်းကြောင့် ဒေသတိုက်အပြောင်းအလဲ အတန်အသင့်ရှိကြသော်လည်း ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်ရာ၌ အထောက်အကူပြုသည်။ ကျစ်မာခြင်းနှင့်တွဲဆက်ခြင်းတို့၏ဇုံများသည် ပေးထား သောစီးကြောင်းတစ်ခု၏ ခန့်မှန်းချေအရေအတွက်နေရာကို သိရှိနိုင်လောက်အောင် ထင်ထင်ရှားရှားရှိပြီး ဖြတ်ရွေ့ရွေ့လျားမှုများအား တိုင်းတာရာတွင် အသုံးပြုကြ သည်။ ဖြစ်ပေါ်ရာဒ္ဒနှင့်နှောင်းဖြစ်ထပ်လွှာများ၏ ခံနိုင်ရည်ရှိမှုတို့၏ ကွဲပြားမှုများ သည် ပြာပူကျိုးပဲ့စာစီးကြောင်းအစုအပုံများ၏ ဇိုယာအကျယ်ကြီးအား ရှေးဦး လေ့လာစစ်ဆေးရာတွင် အထောက်အကူပြုသော တသမတ်တည်းရှိသည့် မြေမျက်နှာသွင်ပြင်ဆိုင်ရာအဆင့်များကို ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ ဤပြောင်းလဲမှုများအား အောက်မှာ ပိုမို၍အပြည့်အစုံပေါ်ပြထားသည်။

၁။ ပိုချမှုဆိုင်ရာအပြောင်းအလဲများသည် စီးကြောင်းအများစု၌ မမြင်ရ သော်လည်း အချို့တွင် ထင်ထင်ရှားရှား ရှိကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၁၀ A နှင့် B)။ lithic အကျိုးအပဲ့တွေသည် မီးတောင်အနီးရှိ စီးကြောင်း၏ အောက်ခြေတွင်စုပုံ၍

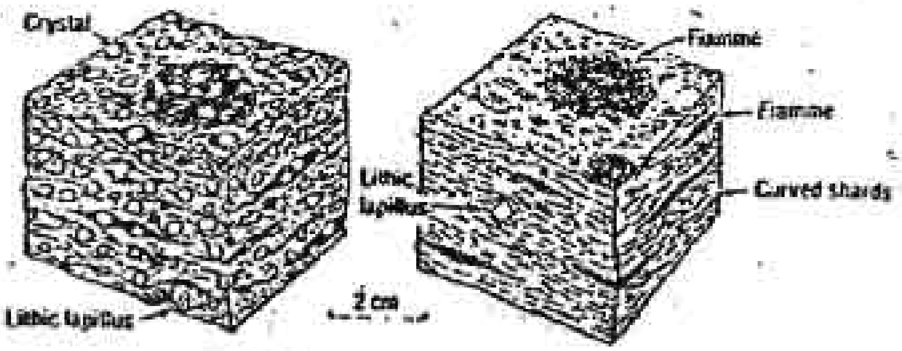
အပေါ်သို့ ဓမောကနည်းသွားပြီး pumice မှာ အပေါ်ဘက်သို့ ပိုများသွားသည်။ (အထူးသဖြင့် pumice ကအလွန်ပေါ့လျှင်) စီးကြောင်းတစ်ခု၏ အဖျားပိုင်း၌ pumice များသည် အများအားဖြင့် စီးကြောင်းတစ်ခုစီ၏ (သို့မဟုတ်) စီးကြောင်း၏ အားကောင်းသော အပိုင်း၏ အပေါ်တွင် ရှုယ်ကြီးအစုအဝေးတစ်ခု ဖြစ်ပေါ်သည်။ မူလစီးကြောင်း၏အပေါ်ရှိ လှိုင်းထန်သောတိမ်တိုက်တစ်ခုမှ ကျရောက်သော အမှုန်များဖြင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် အပေါ်ဘက်ပြာအလွှာသည် စီးကြောင်း ကိုယ်တိုင်နှင့် နှိုင်းယှဉ်လျှင် ပုံဆောင်ခဲကွေလျော့နည်းကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ဤယူနစ်ခွဲသည် အများအားဖြင့် တိုက်စား လွင့်ပါးသွားကြသည်။



ပုံ ၁၃-၁၀။ မီးတောင်အနီး (A) နှင့် မီးတောင်မှအဝေး (B) ရှိ ထုထည်သော မြာပွကျိုးပုံတစီးကြောင်းများကို ဖြတ်ခွဲသည့် ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းများ၌ စိတ်ကူးဖြင့် ကျောက်သားဆိုင်ရာ အပြောင်းအလဲများနှင့် ပို့ချခြင်းဆိုင်ရာ ယူနစ်ခွဲများကို ပြထားသည်။ pumice အတုံးအခဲတွေကို ပုံစံဖြင့် မပြဘဲ lithic အကျိုးအပဲ့များအား အနက်ဖြင့်ပြထားသည်။ B ထဲရှိ ထပ်လွှာဖြစ်ခြင်းသည် သီးခြားစီးကြောင်းများ (သို့မဟုတ်) စီးကြောင်းတစ်ခုထဲရှိခွဲခြားထားသောစီးကြောင်း

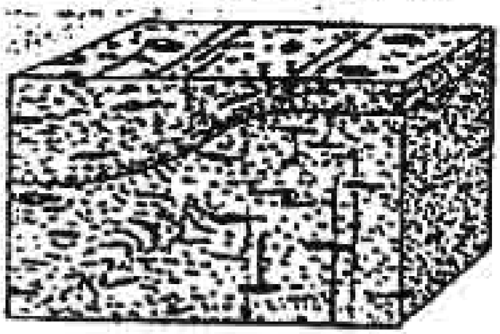
ယှနစ်များဖြစ်ကြသည်။ (C) ဘွဲ့ဆက်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သောဝုံများအား ဘယ်ဘက်၌ စာတပ်ထားပြီး ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ခြင်းနှင့် ရေငွေ့ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် ဝုံများကို ညာဘက်၌ စာတပ်ထားသည်။ pumice lapilli ၏ ပြားချပ်ခြင်းက ကျစ်မာသော အတိုင်းအတာကို ညွှန်ပြနေသည်။

၂။ ကျစ်မာခြင်းနှင့်ပို၍ချိုးနောက်စီးကြောင်းများအား pumice အကျိုးအပဲ့များ၏ စနစ်တကျအစင်းတန်းများက အကောင်းဆုံးပြသနေသည်။ (ပုံ ၁၃-၁၀ C) အစုအပုံ၏ သိပ်သည်းခြင်းက အနက်အရတိုးသွားပြီး ခေါင်းပေါက်များခြင်းက လျော့နည်းသွားသော်လည်း ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ခြင်းနှင့် ရေငွေ့များက ဝတ္ထုပစ္စည်းများကို သယ်ဆောင်ပေးသည့် နောက်ထပ်အကျိုးဆက်များကြောင့် ဤအပြောင်းအလဲများသည် စနစ်တကျမရှိ။ (အောက် ၄ သို့ကြည့်ပါ။) ကျစ်မာခြင်း၏အတိုင်းအတာကို ထုံးစံအရဆိုလျှင် ပေးထားသောနေရာတစ်၌ တိုင်းတာသည့် pumice အကျိုးအပဲ့ အများအပြား၏ ဖျမ်းမျှ အနံနှင့်အလျားတို့၏ အချိုးမှခန့်မှန်းယူသည်။ မူလက အလွန်ခေါင်းပေါက်များသော pumice (အသားတင်သိပ်သည်းခြင်း ၀.၄-၀.၅ ဂရမ်/ကုဗစင်တီမီတာ) မှ အပြည့်အဝကျစ်မာသွားလျှင် အချိုးက ၆ : ၁ ခန့် ရှိကြောင်း တွေ့ရသည်။ ပြားချပ်နေသော pumice lapilli ပါသောကျောက်တွေသည် အပေါ်ဝန်ကြောင့် ဘေးတိုက်ပြန့်ထွက်သွားသဖြင့် အချိုးမှာ ၇း၁ ထက်ပိုကြီးပြီး ထူးထူးတဲကဲပူ (သို့မဟုတ်) ထူထပ်သည့် အစုအပုံများဖြစ်ကြောင်း ညွှန်ပြနေကြသည်။ ကျစ်မာသော ဖန်သားအစအနတွေ နှင့် အလုံးအခဲငယ်တို့သည် ပုံဆောင်ခဲများနှင့် lithic အကျိုးအပဲ့များအပေါ်၌ သိသိသာသာ ဖုံးအုပ်ထားသည့် မှန်ဆီထူးခိုးပုံ အကွေးပုံသဏ္ဍာန်များ ဖြစ်ပေါ်ကြပြီး eutaxitic fabric ဟု ခေါ်ကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၁၁)



ပုံ ၁၃-၁၁။ ကျစ်မာနေသော pumice lapilli (fiamme) နှင့် ပုံပျက်ခြင်းမရှိသည့် lithic lapilli အနည်းငယ်တို့နှစ်ခုစလုံးကိုပြနေသော ပုံဆောင်ခဲကြွယ် (ဘယ်) နှင့် ပုံဆောင်ခဲနည်းပါးတွဲဆက်ထားသည့် tuffs များထဲရှိ axial eutaxitic fabric

ပြာပွက်ချွဲပုံစာစီးကြောင်းများသည် အောက်ဘက်မြေမျက်နှာသွင်ပြင်နှင့် အကြပ်းဖျင်းအပြိုင်ကျစ်မာခြင်းကြောင့် ၎င်းတို့၏ ကျစ်မာခြင်း fabrics များသည် အတန်အသင့်မှ မတ်စောက်သော နှစ်မြှုပ်နေသည့် ဆင်ခြေလျှောများ၌ ကပ်လျက်တွင် မတ်စောက်ကြသည်။ ထူးထူးကဲကဲပူသော (သို့မဟုတ်) ထူသော အစုအပုံများသည် ဆွဲဆန့်ခြင်းနှင့် နှိုးနှိုးပွတ်လျှောခြင်းတို့ကြောင့် စီးရွေ့သွားကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၁၂) alkali နှင့် halogens (ကလိုရင်း၊ ဖလိုမင်း၊ အိုင်အိုဒင်းစသည်) ကြွယ်သောကျောက်ရည်ပူတို့သည် သိပ်သည်းစွာ တွဲဆက်ရန်နှင့် ပါးလွှာသော်လည်း နောက်ထပ်စီးရွေ့ရန် စေးပြစ်မှု အလွန်နည်းကြသည်။



ပုံ ၁၃-၁၂။ တွဲဆက်နေသော ပြာပူစီးကြောင်းအစုအပုံထဲရှိ ဒေး စီးရွေ့မှု၏ အထောက်အထား။ အတန်းလိုက် အကျိုးအပဲ့ fabric, အတန် fiamme (အများအားဖြင့် သေးငယ်သော ဆွဲဆန့်အက်ရာများပေါ်၌ ဆွဲဖြတ်ခံ သည်။) ရှာတွန့်များ၊ လျှောထင်ပြတ်ရွေ့ အသေးစားတခု (လျှောစောက် ဆွဲဆန့်အက်ရာများ (ဤနေရာ၌ အကြမ်းဖျင်းဒေါင်လိုက်)

၃။ တွဲဆက်ခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ဝှံများ (ပုံ ၁၃-၁၀ C) တဖြည်းဖြည်း အကူးအပြောင်းများ၏ကြားမှာရှိပြီး စီးကြောင်းတစ်ခုမှတစ်ခုသို့ က တော်တော်လေး ပြောင်းလဲမှုရှိ၍ စီးကြောင်းတစ်ခုထဲအတွင်းမှာပင် ဒေါ ပြောင်းလဲမှုရှိသည်။ သိပ်သည်းစွာ တွဲဆက်ထားသောဝှံသည် မကြာခဏအ ထင်ရှားသည့်တိုင်မြှောင်း jointing များရှိကြသဖြင့် ချောက်ကမ်းပါးဖြစ်နေ သည်။ ဖန်သားပျောက် devitrified ခြင်းမရှိသည့် သိပ်သည်းစွာ တွဲဆက်ထား ကျောက်များသည် တစ်ခုလုံး၌ ဖန်သားအဖြစ်မြင်ရပြီး ထင်ရှားသည့် ခမ္ အက်ရာရှိသည်။ pumice အကျိုးအပဲ့များသည် အမြင့်ဆုံး ပြားချပ်သော အချိ ဖြင့် obsidian fiamme အဖြစ် ဖိတွန့်ခြင်းခံရပြီး ကျောက်ပွန္နန်းများက ၁၀% ထ နည်းကြသည်။

တစ်စိတ်တစ်ပိုင်းအားဖြင့် တွဲဆက်ထားကြသောဝှံ၏ အောက်ပိုင်း ဒီ ကျောက်တွေသည် ဖိုးသား (အတိုင်းအတာတစ်ခုထိပွသော) groundmass အက်ရာထစ်တွေဖြင့် ကွဲပြီး အနည်းငယ်ခေါင်းပေါက်တွေပါသည့် pumice အဝ အပဲ့အချို့ပါနေသည်။ ၎င်းတို့၏အထက်၌ ပိရှံ့ပွရာသို့ အပြည့်အဝအကူးအပြော င်တစ်ခုရှိသော်လည်း pumice အကျိုးအပဲ့တို့၏ လျော့နည်းနေသော ပြားချပ်မှုအား များဖြင့် တွဲဆက်နေကြသည့် ဝထ္ထုပစ္စည်းတွေ ဆက်လက်ရှိနေသေးသည်။ အ ကဝတ် တွဲဆက်ထားသောဝှံနှင့် တွဲဆက်ခြင်းမရှိသည့်ဝှံ၏ ပွရှံ့မှာနေသည့် ကျော များအကြားနယ်နမိတ်၌ ဖျမ်းမျှပြားချပ်မှုအချိုးက အကြမ်းဖျင်း ၂၀ ရှိသည်။

၄။ ပုံဆောင်ခြင်းနှင့် ရေငွေ့အကျိုးဆက်များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ဇုံများသည် တွဲဆက်ထားသောနှင့် တွဲဆက်မထားသောဇုံတစ်ခုခု၏ အပေါ် ထပ်နေနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၃-၁၀) ဖန်သားပျောက်ဇုံထဲရှိ သိပ်သည်းစွာ တွဲဆက်ထား သောကျောက်များသည် ကျောက်အသွင်ဆောင်ပြီး အရောင်ဖျော့၍ မျက်စေ့ဖြင့် မြင်နိုင်သည့် spherulites နှင့် lithophysae တွေ့ပါကြသည်။ ၎င်းတို့၏ ပြားချပ် နေသော ဖန်ပြာပုကျိုးပဲ့စများသည် လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့် မြင်နိုင်သည့် ဖြာထွက် နေသော (axiolitic) အမျှင်ပုံဆောင်ခဲတွေ ပါဝင်ကြသည်။ ရေငွေ့အဆင့် ပြောင်းလဲခြင်း၏ ဇုံထဲရှိကျောက်တွေသည် အရောင်ဖျော့၍ တစ်နေရာမှ တစ်နေရာ သို့ အရောင်အပြောင်းအလဲရှိပြီး အများအားဖြင့် အနီနှင့် လိမ္မော်ပြေးများ ရှိကြ သည်။ အများအားဖြင့် သိသိသာသာပွ၍ ရုံဖန်ရံခါ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ဖျော်စား ထားသော pumice အကျိုးအပဲ့တွေ့ပါကြသည်။ ဟာပေါက်တွေအား စုံပြုအားဖြင့် tridymite, sanidine, cristobalite, hematite (သို့မဟုတ်) သံကြွယ်စီလီကိတ် များ၏ သေးငယ်သော ပုံဆောင်ခဲများဖြင့် အပေါ်မှဖုံးထားကြသည်။ ရေငွေ့အဆင့် ပြောင်းလဲခြင်းဇုံ၏အပေါ်ရှိ tuff များသည် ယခု အတိတ် fumaroles အငွေ့ ထွက်ပေါက်များနှင့် ပြောင်းလဲနေသော ပတ်ဝန်းကျင်ကျောက်များအား ဓါတ်ငွေ့ ခွဲထွက်သည့်နေရာများမှတပါး အပြောင်းအလဲမခံရ။

၅။ အေးခဲသော ယူနစ်များသည် ကျစ်မာခြင်း၊ တွဲဆက်ခြင်း၊ ဖန်သား ပျောက်ခြင်း နှင့် ရေငွေ့အဆင့်ပြောင်းလဲခြင်းတို့၏ အပြည့်အဝ အကူးအပြောင်း တစ်ခုဖြင့်ပြသော ယူနစ်တစ်ခုတည်းအဖြစ် ကျစ်မာရန်နှင့် အေးခဲရန် အလွန် မြန်မြန်စွာ စုပုံသည့် ပြာပုကျိုးပဲ့စ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ ဖြစ်ကြသည်။ အေးခဲသောယူနစ်များသည် အများအားဖြင့် ကျယ်ပြန့်သည့်ပြာပုကျိုးပဲ့စစီးကြောင်း အစုအပုံများ၏ ဒေသများရှိ ပို၍ထင်ထင်ရှားရှားမြေပုံထုတ်နိုင်သော ယူနစ်များဖြစ် ခဲ့သည်။ အေးခဲသောယူနစ်အများအပြားသည် ပြာပုကျိုးပဲ့စစီးကြောင်းတစ်ခုထက် ၌ ပါဝင်ကြပြီး (ပုံ ၁၃-၁၀ A နှင့် B) တို့၏ ပိုချုံ့ဆိုင်ရာယူနစ်ခွဲများ၏အချို့ (သို့မဟုတ်) အားလုံးတို့၏ ထပ်ကာထပ်ကာ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ကွဲထွက်

နေသည့် မျက်နှာပြင်ဟက်ခု (သို့မဟုတ်) ပုံသောင်ခဲပါဝင်မှု ကျောက်အရောင် (သို့မဟုတ်) ဥတုချေဖျက်သောလက္ခဏာများ၏ ရှတ်တရုတ်အပြောင်းအလဲများက ညွှန်ပြနေကြသည်။ အေးခဲသောယူနစ်များ၏တွဲဆက် ထားကြသော (သို့မဟုတ်) ပြောင်းလဲနေသောအစိတ်အပိုင်းများထဲရှိစီးကြောင်း contact များသည် အများအားဖြင့် မထင်မရှား (သို့မဟုတ်) နေရာအနှံ့မှလွဲ၍ မြေပုံရေးဆွဲရန်ခက်ခဲကြသည်။ အေးခဲသောယူနစ်များ၏အစုအဝေးများသည်ကျစ်မာခြင်းသဏ္ဍာန်များ၊ တွဲဆက်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ပြောင်းလဲခြင်း၏ပုံမှန်အကူးအပြောင်းတစ်ခုမရှိဘဲ အရင်စီးကြောင်းများကစတင်ခဲ့သော်လည်း အပြည့်အဝအေးခဲခြင်းမရှိသေးခင်၏နောက်၌ စီးကြောင်းအချို့က ပို့ချခံရခြင်း၏ရလာဒ်ဖြစ်တန်တူသည်။

<u>reworked ပြာပွတ်ိုးပဲ့စာအစုအပုံများ</u> သည် မြစ်ချောင်းများ၊ လေကြောင်းများနှင့် ရေလှိုင်းများ၏ သယ်ဆောင်ပို့ချခြင်း ခံထားရစေကာမူ ပြာပွက်ိုးပဲ့စာဟု အများအားဖြင့် အတန်းအစားခွဲကြသည်၊ ပြာပွက်ိုးပဲ့စာအစုအပုံများသည် အလွယ်တကူ တိုက်စားခံရသဖြင့် ၎င်းတို့သည် ကျောက်များအဖြစ်အတွေ့ရများသည်။ ၎င်းတို့အား ပြာပွက်ိုးပဲ့စာမဟုတ်သော အကျိုးအပဲ့များ (သို့မဟုတ်) အနည်ကျနေထားများနှင့် ၎င်းတို့နှင့်တွဲဘက်နေကြသည့်ကျောက်များရှိနေခြင်းဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ ၎င်းတို့အား ရေဆောင်ပို့ချ tuff, ရေအိုင် tuff စသည်ဖြင့် အမည်ပေးလျှင် ပိုကောင်းသည်။

<u>၁၃-၆ ပေါက်ကွဲခြင်းမရှိဘဲ ဖြစ်ပေါ်သော အကျိုးအပဲ့ကျောက်များ</u>

အကျိုးအပဲ့မီးတောင်များ၏ အရေးပါသော အမျိုးအစား အများအပြားမှာ မီးတောင်ပေါက်ကွဲခြင်း (သို့မဟုတ်) အဆက်မပြတ်ဓါတ်ငွေ့ပေါက်ထွက်ပေါက်ကွဲခြင်းများမဟုတ်သည့် အခြားဖြစ်စဉ်များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ဖြစ်ပေါ်မှုဆိုင်ရာ တုပ်စုတစ်ခုမှာ အခန်း (၁၃-၃) ၌ ဖော်ပြခဲ့သော hyaloclastites များဖြစ်ကြပြီး အခြားတုပ်စုများအား ဤအခန်းတွင် ဖော်ပြမည်။

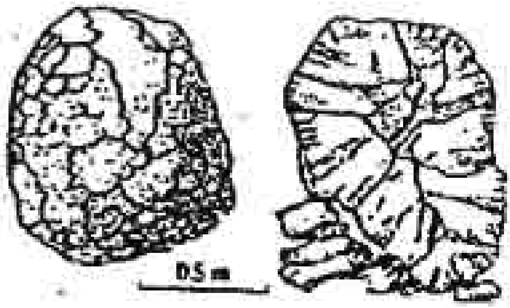
<u>Lahars မီးတောင်ကျိုးပဲ့စာရွံ့နွစ်</u> များသည် အတုံးအခဲလိုက်ချော်ရည်မ (သို့မဟုတ်) ပြာပွကျိုးပဲ့စာစီးကြောင်းများထဲသို့ (သို့မဟုတ်) နှင်းများနှင့် ရေခဲမျ ပေါ်သို့ စီးဝင်သောအခါ၊ ရေထုများအတွင်းထဲ၌ ပေါက်ကွဲမှုဖြစ်ပေါ်သောအ (သို့မဟုတ်) ပြာပွကျိုးပဲ့စာ အစုအပုံများအား မိုးကြီးစဉ်အတွင်း အရှိန်အဟုန်ဖြ တိုက်စားခံရသောအခါဖြစ်ပေါ်ကြသည့် ရေစိုနေသော မီးတောင်ကျိုးပဲ့စာစီးကြော များ ဖြစ်ကြသည်။ မကြာသေးမီက ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည့် ပြာပွကျိုးပဲ့စာစီးကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်သော lahars များသည် အပူစီးကြောင်းများထက် ပို၍ဝေးဝေးသို့ ရောက်ရှိ ခဲ့ကြသည်။ အချို့သော ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်စုပုံခြင်းများ၌ lahars တို့သည် ၎င်းတို့၏ ရင်းမြစ်များမှ ကီလိုမီတာရာပေါင်းများစွာထိရှည်လျားကြသည်။

lahar အစုအပုံများစုသည် အလွန်ညံ့ဖျင်းစွာရွေးသန့်ထားပြီး မီးတောင် ကျိုးပဲ့စာ conglomerate, sandstone နှင့် mudstone တို့ဖြင့်ကြားညပ်နေကြ၍ ၎င်းတို့သည် ဥကျောက်များအတွင်းသို့ ဒေါင်လိုက်အားဖြင့်ကဲ့သို့ ဘေးတိုက်အား ဖြင့် ကူးပြောင်းသွားကြသည်။ Lahars တစ်ခုချင်းများသည် မီတာအနည်းငယ်မှ မီတာဆယ်ပေါင်းများစွာထိ ထူထပ်ကြသည်။ lahar အစီအစဉ်တစ်ခုထဲရှိ အလွှာ များအား အတန်အသင့် အကွာအဝေးတစ်ခုမှကြည့်ခြင်းမှလွဲ၍ ထင်ထင်ရှားရှား မမြင်ရ။ sand-mud matrix တစ်ခုသည် lahars အများစု၏ အဓိကပါဝင်ပစ္စည်း ဖြစ်၍ ၎င်းဖြင့် အတုံးအခဲချော်ရည်စီးကြောင်းများမှ အလွယ်တကူခွဲခြားနိုင်သည်။ ပိုကြီးသော clasts တို့သည် အချို့မှာ အချင်းတစ်မီတာထက်ပိုကြီးသော်လည်း အများစုက pebble နှင့် cobble အရွယ်အတန်းအစားထဲ၌ ကျရောက်နေသည်။ ပိုကြီးသော clasts တွေသည် စီးကြောင်းတစ်ခု၏ ရင်းမြစ်အနီး၌ စုပြုဒေါင့်ချွန် ရှိကြသော်လည်း စီးကြောင်းအောက်ဘက် ကီလိုမီတာ ဆယ်ပေါင်းများစွာတွင် ဒေါင့်ချွန်နည်းလာကြသည်။ လုံးချော်သောမြစ်ချောင်း cobbles နှင့် သစ်ဝင်အစိတ် အပိုင်းတွေ ခပ်ကြဲကြဲဖြင့် စီးကြောင်းထဲ၌ ပါဝင်လာကြသည်။ ရှယ်ကြီး lahars အများစု၌ ပေးထားသော မီးတောင်ကျောက်စံနမူနာအားဖြင့် andesite ၏ ကျောက်သားဆင်မျိုးကွဲတွေ အများကြီး ပါဝင်ကြသည်။

ထူးထူးကဲကဲပွဲသော lahars များ၏အစုအပုံများသည် အနီရောင်သန်း တောက်လောင်ထားသည့် သစ်သားစတွေပါဝင်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း အလား ဂုဏ်အင်္ဂါများကို မွနေသော ပြာပွက်ချိုးပုံစာ စီးကြောင်းအစုအပုံများအား ဒေးသ lahars များအဖြစ် reworked ဖြစ်သောအခါ၌လည်း ရရှိသည်။ lahar အစုအ များအား ပေါ်ပြထားခဲ့ပြီးဖြစ်သော ဂုဏ်လက္ခဏာအများအပြားဖြင့် ပြာပွက်ချိုးပုံ စီးကြောင်း အစုအပုံများမှ ခွဲခြားနိုင်ပြီး pumice အကျိုးအပဲ့များနှင့် ဖန်သာ အကျိုးအပဲ့များ၏ပိုနည်းသည့်အချိုးအဆများနှင့် ၎င်းတို့၏တွဲဆက်ခြင်းကျစ်မာခြင် ရေငွေ့ကြောင့်ပြောင်းလဲခြင်း (သို့မဟုတ်) ပြာစီးကြောင်းထရေဓဒများမရှိခြင်းတို့ဖြ လည်း ခွဲခြားနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၃-၁၀)

<u>Autobrecciated ချော်ရည်စီးကြောင်းများ</u> အား ၎င်းတို့အလယ်ဗဟိုကြော (သို့မဟုတ်) အခြေ၌နေရာအချို့တွင် brecciated မဖြစ်သော ချော်ရည်များဖြ သိရှိနိုင်သည်။ ၎င်းတို့၌ စီးကြောင်း၏ရွေ့လျားစဉ်အတွင်းတွင်အပေါ် (သို့မဟုတ် အောက်မှရောနှောဝင်ရောက်လာကြသော ဖန်သားဆန်၊ နီရောင်သန်း (သို့မဟုတ် ပို၍ခေါင်းပေါက်များသည့် clasts များမှလွဲ၍ ကျောက်သားဆင်အရနှင့် ဖွဲ့စည်း အရ ဆင်တူသော အကျိုးအပဲ့တွေပါဝင်ကြသည်။ brecciated စီးကြောင်းများ အပေါ်ပိုင်းများ၌ ၎င်းတို့၏အကြားတွင် များပြားသောဟာပေါက်နေရာတွေရှိသည် အတုံးကြီးတွေပါဝင်ပြီး ထိုနေရာများအား နောက်ဆုံးမှာ tephra, မြေဆီလွှ (သို့မဟုတ်) အခြားအနည်များက ဖြည့်တင်းလိုက်ကြသည်၊ အတုံးကြီးတွေများသော စီးကြောင်းများ၏ အောက်ပိုင်းများ၌ ရွယ်ခဲ့ဖုံးတွေအဖြစ် ကွဲကြသည့်ချော်ရည်မျာ ပြီး ၎င်းတို့အား ပွန္နန်းနည်းသော တွဲဆက်နေသည့် breccia အဖြစ် ဖိညှစ်လိုက် သည်။ အတုံးအခဲတွေများသောစီးကြောင်းများသည် ချောင်းများထဲသို့ဝင်ရောက် (သို့မဟုတ်) ဆီးနှင်းနှင့်ရေခဲများပေါ်သို့ ဖြတ်စီးလျှင် ဘေးတိုက်အားဖြင့် lahar များသို့ ပြောင်းသွားသည်။

<u>Volcanic block flows နှင့် avalanches</u> သည် လိပ်ခုံးများ၏ ဘေးနံရေ (သို့မဟုတ်) မီးတောင်ထိပ်ဝချိုင့် calderas (သို့မဟုတ်) craters များ၏ မကြာသေး မီက ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည့် နံရံများကဲ့သို့ မတ်စောက်လွန်းသော မီးတောင်ဆင်ခြေလျှော များ၏မကြာသေးမီကဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည့် အများအားဖြင့် ချောက်သွေ့သည့် အကျိုးအပ် စီးကြောင်းများ ဖြစ်ကြသည်။ ပူသောလိပ်ခုံးများမှ တောင်ပြိုသည့် avalanches မျာ သည် သစ်ပင်များအား ရိုက်လှဲချိုးဖြတ်ကြ၍ ၎င်းတို့က ပြိမ်သွားပြီး အေးခဲသော အခါ ကျောက်တုံးကြီးတစ်ခုစီမှ တိုင်းပြောင်း joints များ၏ ဖြာထွက်အစုအဝေးများ ဖြစ်ပေါ်ကာ ရံဖန်ရံခါတွင် ၎င်းတို့သည် ဤအက်ကြောင်းများတလျှောက်မှာ ကွဲကြေ သွားကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၁၃)



ပုံ ၁၃-၁၃။ ဖြာပြုအေးခဲအက်ကြောင်းများပြနေသော လွှင့်ထုတ်စဉ်က ပူနေသည့် ချော်ရည် အတုံးအခဲများ။ ဘယ်ဘက်မှအတုံးက တစ်ခုလုံး ကျန်နေပြီး ညာဘက်တစ်ခုမှာ အေးခဲပြီးကာတည်းက ထက်ဝက် ကျိုးကြေသွားသည်။

ပူသော avalanche အစုအပုံများသည် ၎င်းတို့ထဲ၌ လတ်လတ်ဆတ်ဆတ် ပေါက်ကွဲထားသော pumice (သို့မဟုတ်) ဖြာမပါဝင်ခြင်းဖြင့် ပေါက်ကွဲသည့် ဖြာပူ ကျိုးပဲ့စာစီးကြောင်းများမှ ကွဲပြားကြသည်။ (အခန်း ၁၃-၅) လိပ်ခုံးပတ်လည်ရှိ အတုံးအခဲအစုအပုံများသည် တောင်ခြေစု talus အစုအပုံများနှင့် တစ်လှည့်စီ ထပ်နေကြပြီး ၎င်းတို့အား ၎င်းတို့၏ကျောက်တစ်မျိုးတည်းဖြင့် ဖွဲ့စည်းပုံရှိခြင်း၊ ၎င်းတို့၏ မတ်စောက်စွာ တိမ်းစောင်းသော အကြမ်းစားကျောက်လွှာပြင်ရှိခြင်းနှင့်

...၏ အောက်ခြေဆီသို့ အကျိုးအပဲ့အကြီးစားများ၏ တောင်ခြေစုရွေ့သန့်ခြင်း ...သိရှိနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၀-၁၁)

မီးတောင်ထိပ်ဝချိုင့်ပြိုကျသော breccia သည် မီးတောင်ဖတိုတစ်ခုငြ်...မှုပ်ကွင်းနှင့် ပြိုကျပြီးနောက် အချိန်တိုအတွင်း၌ မီးတောင်ထိပ်ဝချိုင့်နံရံများ ...ပြိုကျခြင်းများနှင့် avalanches တို့မှဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ အစုအပုံများအား ...ပြိုကျစဉ်အတွင်း၌ မီးတောင်ထိပ်ဝချိုင့်ထဲသို့ ပေါက်ထွက်သော ပြာပွ...စားစီးကြောင်းအစုအပုံများနှင့် ၎င်းတို့ကကြားညပ်နေခြင်း၊ အနီးအနားထိပ်ဝ...နံရံများမှလာသည့် အကျိုးအပဲ့တွေ ပါဝင်ခြင်းတို့ဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ အစုအပုံ...သည် ထိပ်ဝချိုင့်နံရံများ၏အနီး၌ အများဆုံးဖြစ်၍ ၎င်းနေရာတွင် ၎င်းတို့သည် ...တောင်ခြေစု အစုအပုံများနှင့်တွဲဘက်နေကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ထိပ်ဝချိုင့်အတွင်း ...စုပုံသောကျောက်လွှာ အစီအစဉ်များ၏အပေါ်ပိုင်းတို့တွင် ထုထည်အများဆုံး ...သည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် ဤအစုအပုံများကို တိုက်စားခံသွားရသော ထိပ်ဝ...ချိုင့်နံရံများ၏ တည်နေရာရှာရာတွင် အသုံးပြုနိုင်သည်။

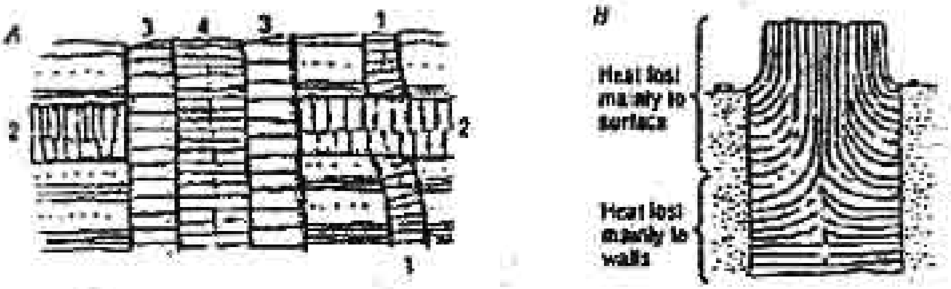
ကန့်လန့်အားဖြင့် မီတာများစွာ အတိုင်းအတာရှိသည့် အတုံးအခဲကြီးတွေ ပါသော megabreccia များအကြောင်းကို ဖော်ပြထားကြသည်။ အတုံးအခဲကြီးများ သည် ထိပ်ဝချိုင့်အတွင်းပိုင်းကျောက်လွှာအစီ အစဉ်များ၏ အောက်ဆုံးအပိုင်း၌ ရှိကြခြင်းကြောင့် နောင်မှ ထိပ်ဝချိုင့်နံရံများ ပြိုကျခြင်းထက် မီးတောင် ဖတိုင်၏ ပြိုကျခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ကြောင်းသိသာသည်။ megabreccias များသည် နက်နက်ရှိုင်းရှိုင်း တိုက်စားခံထားရသည့်ဒေသများရှိ ထိပ်ဝချိုင့်များ၏အောက်ဘက် အပိုင်းများအား တည်နေရာရှာရန်နှင့် အဖြေထုတ်ရန် အထောက်အကူပြုသည်။ ၎င်းတို့သည် မီးတောင်ထိပ်ဝအတွင်း ပြာပွကျိုးပဲ့စားစီးကြောင်း အစုအပုံများတို့ သိရှိရန်လည်း လမ်းညွှန်ပေးသည်။

၁၃-၇ မီးတောင်မှဖြည့်တင်းပေးသော နေထားများနှင့် ၎င်းတို့နှင့်ဆက်စပ်သည့် တိုးဝင်မှုများ

မီးတောင်တစ်ခုအား အများစုတိုက်စားခံရပြီးသောအခါ ၎င်းက ဖြည့်တင်းပေးခဲ့သည့် တိုးဝင်မှုများဖြင့် မီးတောင်၏သမိုင်းကြောင်းအများစုကို ရှာဖွေနိုင်သည်။ သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများက အထူးသဖြင့် အရေးကြီးပြီး (၁) ကန့်လန့်ထိုးဖြတ်ထားကြသော တိုးဝင်ကိုယ်ထည်များ (၂) အိမ်ခံကျောက်များနှင့် တိုးဝင် ကျောက်များ၏ အောင်းဝင်များ (၃) တိုးဝင်ကိုယ်ထည်တစ်ခုက အခြားကိုယ်ထည်တစ်ခု၌ကပ်လျက် အေးခဲခြင်းများ (၄) ကျောက်တစ်မျိုး၌ ပေါက်ကွဲကြေမွသော်လည်း အခြားကျောက် တစ်မျိုး၌ မဖြစ်ပေါ်ခြင်းနှင့် (၅) အချို့သော ကျောက်များ၌ အသွင်ပြောင်း (သို့မဟုတ်) ပြောင်းလဲသော်လည်း အခြားကျောက်များ၌ ထိုကဲ့သို့ မဖြစ်ပေါ်ခြင်းတို့ အား မြေပုံရေးဆွဲ၍ စစ်ဆေးရမည်။

<u>ကျောက်ထရံ dikes များ</u> သည် မီးတောင်များထဲနှင့် အောက်များ၌ အများ အားဖြင့် အပေါ်များဆုံး တိုးဝင်မှုအသေးစားများ ဖြစ်ကြသည်။ အနက်တိမ်မှ ကျောက်ထရံများသည် စံပြုအားဖြင့် ဖန်သားနှစမ်းများရှိကြ၍ အတန်အသင့် ပေါများသော ခေါင်းပေါက်တွေပါဝင်ကြကာ ထင်ရှားသည့် တိုင်မြှောင်း joints များ ရှိကြပြီး ၎င်းတို့၏နံရံကျောက်များ၌ သက်ရောက်မှုအနည်းငယ် (သို့မဟုတ်) လုံးဝ မရှိ။ ၎င်းတို့ကဖြတ်ထွက်သောနေရာများ၌ မီးတောင်ထိပ်ချွန်များ၏ breccia များနှင့် ရောစပ်သော (သို့မဟုတ်) အားနည်းစွာကျစ်မာနေသည့် အနည်များထဲသို့ တိုးဝင် သော ထူးထူးကဲကဲ အနက်တိမ်တိုးဝင်မှုများမှာ ရွေ့လျားနိုင်သည့် ကျိုးပဲ့စတွေ၏ တိုးဝင်ခြင်းခံရသောကြောင့် အကျိုးအပဲ့ကျောက်တွေနှင့် အရောအနှော peperite ဖြစ်လာနိုင်သည်။ ပြာပူကျိုးပဲ့စပေါက်ကွဲမှုများအား ဖြည့်တင်းပေးသော ကျောက် ထရံများသည် ၎င်းတို့ကိုယ်တိုင်လည်း ပြာပူကျိုးပဲ့စများဖြစ်သွားပြီး ၎င်းတို့၏နံရံ များနှင့် ပြိုင်နေကြသော eutaxitic fabrics များဖြင့် တွဲဆက်သွားကြသည်။ lahar ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များထဲရှိ tuff breccias အချို့တို့မှာ andesite - breccia ဖြည့်တင်းမှုများမှ ပေါက်ထွက်ခဲ့ကြသည်။ ဖန်သားကျိုးပဲ့စ ကျောက်ထရံများအား အခန်း(၁၃-၃) ၌ ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။

ကျောက်ထရံ အများအပြားသည် အများအားဖြင့် မူလအက်ကြောင်းတစ်ခုတည်းတလျှောက်၌ ဝင်ရောက်ကြပြီး နောက်ထပ်ကျောက်ထရံများက ယခင်တစ်ခု၏တလျှောက် (သို့မဟုတ်) ရှေးဦးကျောက်ထရံတစ်ခု၏ အလယ်ခေါင်မြင့်ညီ တလျှောက်တွင် တိုးဝင်ခဲ့ကြသည်။ စပ်ပေါင်းကျောက်ထရံ multiple dikes များ၌ တိုးဝင်မှုများသည် ကျောက်ရည်ပူအမျိုးအစားတစ်ခုတည်းဖြစ်၍ အတွင်းပိုင်းထိုးဝင် contact များသည် ကောင်းစွာဖြစ်ထွန်းသော စီးရွေ fabric, ခေါင်းပေါက်များ အောင်းဝင်များ (သို့မဟုတ်) စီးရွေခြင်းအရ ခွဲခြားလိုက်သည့် phenocrysts များဖြင့် အေးခဲနခမ်းသားတစ်ခု chilled margin (သို့မဟုတ်) အလွှာငါးတစ်ခုဖြင့် အမှတ်အသားပြုထားသည်။ တိုင်းမြောင်း joints များသည် အများအားဖြင့် ကျောက်ထရံနံရံများအားဒေါင့်မှန်ပြုနေကြပြီး စပ်ပေါင်းကျောက်ထရံများ(သို့မဟုတ်) sills (သို့မဟုတ်) ချော်ရည်စီးကြောင်းကို ပိုင်းဖြတ်ထားသော ကျောက်ထရံများအား သိရှိရန် နောက်ထပ်နည်းတစ်ခု ဖြစ်သည်။ (ပုံ ၁၃-၁၄ A)



ပုံ ၁၃-၁၄။ (A) ပိုင်းဖြတ်ထားသော ဆက်စပ်မှုများ၊ အေးခဲနခမ်းသားများ (နီးနီးကပ်ကပ်အစက်ချထားသည်။) နှင့် တိုင်းမြောင်း joints များဖြင့်ပြထားသော နံပါတ်တတ်ထားသည့် ကျောက်ထရံနှစ်ခုနှင့် sill တစ်ခုတို့ဖြင့် တိုးဝင်ကျောက်လွှာအစီအစဉ် (B) အနက်အလိုက်တိုင်မြောင်း joints များ၌ အပြောင်းအလဲများကို ပြထားသော ဆလင်ဒါပုံမီးတောင်လည်တိုင်တစ်ခုပေါ်တွင်ဖြစ်ပေါ်သည့်ကုန်းမြင့်ငယ် အငယ်စား butte.

ကျောက်ထရံအစုတွဲ၊ composite dikes များ၌ သီးခြားတိုးဝင်မှုများသ[illegible] သီးခြားဖွဲ့စည်းပုံများရှိကြ၍ အများအားဖြင့် မြင်သာကြသည်။ အကယ်၍ တိုးဝင်[illegible] က လျှင်မြန်သောအစီအစဉ်ဖြစ်ပေါ်ခဲ့လျှင် ၎င်းတို့က (၁) ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြ[illegible] ရောထွေးနေသည့် အကူးအပြောင်း (၂) mafic ကျောက်ရည်ပူက sill[illegible] ကျောက်ရည်ပူနှားကပ်လျက်အေးခဲနေခြင်းနှင့် (၃) ကျောက်တစ်ခုစီက နေရာအ[illegible] ၌ အခြားကျောက်များ၏တိုးဝင်ခြင်းနှင့် ပါဝင်ခြင်းတို့ကိုပြသနေကြသည်။

ကျောက်ထရံများသည် အများအားဖြင့် မီးတောင်ပွင့်တစ်ခု၌ ဖြာထွက် (သို့မဟုတ်) အနည်းနှင့်အများအပြိုင်အစုများဖြင့် ၎င်းကို ဖြတ်သန်း (သို့မဟုတ်) အနီးမှ ဖြတ်သွားကြသည်။ တိစ္စရပ်အတော်များများ၌ ၎င်းတို့သည် မီးတောင် ပတ်ဝိုဆီသို့ ငိုက်စောင်းနေသော စက်ဝိုင်းထိ tangential (သို့မဟုတ်) အထပ်ထပ် စက်ဝိုင်းစိတ်များ arcs (သို့မဟုတ်) အပြည့်အဝစက်ဝန်း (cone sheets) (သို့မဟုတ်) အနည်းနှင့်အများ ဒေါင်လိုက်ဖြင့်မတ်နေကြသည်။ (ring dikes) ထုစွန်းပုံ cone sheets များသည် ထို sheets များ၏ အငိုက်ဖြင့် ခန့်မှန်းနိုင်သောအနက်မှ ကျောက်ရည်ပူတိုယ်ထည်တစ်ခုကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့်အားဖြင့် တွန်းတင်သော ဖြစ်ရပ်များကို ညွှန်ပြနေသည်။ အဝိုင်းပုံ ring dikes များသည် cone sheets ထက် စံပြုပိုထူပြီး အလယ်ခေါင်ထု၏ နိမ့်ဆင်းမှုအတွင်း၌ ဖြစ်ပေါ်သော mylonitic နခမ်းသားရှိ၍ ပေါက်ကွဲသော ပြွန်များတွင် ပို၍ပါဝင်တန်ရှိသည်။

<u>Sills</u> များသည် မီးတောင်ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များထဲ၌ နေရာအချို့တွင် အနီးကပ်အလွှာများအား ပိုင်းဖြတ်နေခြင်း၊ ၎င်းတို့၏ အောက်ခြေနှင့်ထိပ်တို့မှာ အောက်ဆီဂျင်ပိုးထားသော scoria (သို့မဟုတ်) breccia မရှိခြင်း၊ ချော်ရည်များ ထက် ပိုအရွယ်ကြီးသည့်အစေ့မှုန်၊ ပိုနည်းသောဖန်သား၊ ပိုနည်းသည့် ခေါင်းပေါက် များနှင့် ပို၍မှုံရှင်းသည့် တိုင်းမြောင်း joints များရှိခြင်းတို့ဖြင့် ချော်ရည်စီးကြောင်း များမှ ခွဲခြားနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၃-၁၄ A) အနက်အလွှန်တိမ်သော sills တို့သည် အကျိုးအပဲ့အစုအပုံများနှင့် ရောထွေးနေတတ်ကြသည်၊ ထူသော sills များသည်

အများအားဖြင့် multiple (သို့မဟုတ်) composite ဖြစ်၍ ၎င်းတို့၏အတွင်းပိုင်း contacts များသည် dikes များအတွက် ဖော်ပြထားခဲ့သည့်အတိုင်းဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ ရှေးဦးဖြစ် mafic အစေ့များသည် sills များ၏အောက်ဘက် အပိုင်းများ၌ စုပုံနိုင်ကြသည်။ sills အများစုသည် အပေါ်မှ ကျောက်ထပ်လွှာများအား ကျောက်ရည်ပူတွန်းတင်ခြင်းဖြင့် နေရာယူသောကြောင့် ၎င်းတို့သည် ကော်တော်ပေါ်သောကျောက်များ၏ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များထဲ (သို့မဟုတ်) အောက်တွင်ရှိနိုင်ပြီး အထူးသဖြင့် လွှာစဉ်ဆက်ပြတ် (သို့မဟုတ်) ကျယ်ပြန့်သည့် ခေါင့်နှံ့ပြတ်ရွေ့တလျှောက်ရှိ ပို၍လေးသောကျောက်များပေါ်မှာတင်နေသည့် ကျောက်ဖျော့များ၏အောက်၌ ဖြစ်ကြသည်။ လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်အကြီးစားတစ်ခု၌ (သို့မဟုတ်) အနီး၌ multiple နှင့် composite sills တွေကပို၍ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် တိုးဝင်ကြကြောင်း တင်ပြထားကြသည်။

<u>မီးတောင်လည်တိုင်များနှင့်ပြွန်များ</u> သည် အချင်းမီတာအနည်းငယ်မှ ကီလိုမီတာများစွာထိ ရှိကြပြီး ချောင်ညီဖြတ်ပိုင်း၌ စပြုစက်ဝိုင်း (သို့မဟုတ်) ဘဲဥပုံရှိကြသော်လည်း dikes များ၏ ပရမ်းပတာကွန်ယက်တစ်ခုလည်းပါဝင်နိုင်သည်။ ၎င်းထဲ၌ပါသော ကျောက်များသည် ပို၍အရွယ်ကြီးသည့်အစေ့များရှိ၍ ဖန်သားနည်းပြီး ခေါင်းပေါက်နည်းကာ လည်တိုင်က တစ်ချိန်ကဖြည့်တင်းပေးခဲ့သော စီးကြောင်းများထက် အောင်းဝင်တွေကို ပိုသယ်ဆောင်လာခဲ့ကြသည်။ တိုင်းမြောင်း joints များ၏တည်နေပုံများက ပေါ်ထွက်ပိုင်း၏ ခန့်မှန်းချေအနက်ကိုညွှန်ပြနေကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၁၄ B) စေးပြစ်သောကျောက်ရည်ပူ၏ပြွန်များနှင့် ဖြိုင်နေပြီး ၎င်းတို့ဖြည့်တင်းပေးသော စီးကြောင်းများ (သို့မဟုတ်) လိပ်ခုံးများ၏ အပြင်ဘက်သို့ ယပ်တောင်ပုံစီးကြောင်း အလွှာများနှင့်တဆက်တည်းရှိသည့် စီးကြောင်းထပ်လွှာဖြစ်ခြင်းတွေ ရှိကြသည်။ (ပုံ ၁၃-၈)

မီးတောင်လည်တိုင်၏ အပေါ်ပိုင်းများသည် အများအားဖြင့် ထိပ်ဝနံရံရှိ လျှောကျ (သို့မဟုတ်) ပြုတ်ကျသည့်အကျိုးအပဲ့ကျောက်တွေနှင့် ရောနှောပြီး အားကောင်းစွာအဆက်မပြတ်ထွက်နေသော ဓါတ်ငွေ့တွေက ဖြည့်တင်းထားသည့် လည်တိုင်၏အပေါ်ပိုင်းအား ရှင်းလင်းလိုက်သောအခါ ဤကျောက်အရောအနှော တွေသည် မီတာရာပေါင်းများအနက်ထိ ရောက်ရှိသွားခဲ့ကြသည်။ ထိုထက်ပိုသော အနက်ပိုင်းများထိရောက်ရှိသည့် breccia ပြွန်များအား diatremes ဟုခေါ်ပြီး ၎င်းသည် ဖြည့်တင်းသောပြွန်၏နံရံများပေါ်သို့ ကျရောက်သည့်အန္တသတ်ဖိအားကို ထုတ်လွှတ်လိုက်ခြင်းဖြင့် ဖြစ်ပေါ်သော အနည်းနှင့်အများ အဆက်မပြတ် ဓါတ်ငွေ့ ထုတ်လွှတ်ခြင်း၊ ပေါက်ကွဲခြင်းနှင့် ကျောက်တွေပေါက်ကွဲထွက်ခြင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာရသည်။ diatremes များအား (၁) အိမ်ခံကျောက်အကျိုးအပဲ့တွေက ပိုများခြင်း (၂) အဝေးဆုံးသယ်ဆောင်ခံရသော diatremes များအား ပွတ်စားခြင်း နှင့် လုံးဝိုင်းစေခြင်း (၃) လုံးဝိုင်း၍ အရောင်တင်ထားသော ပုံဆောင်ခဲများ (၄) ရွှယ်သေးမီးတောင် matrix ဖြင့်အပေါ်မှဖုံးအုပ်ထားသည့် ပုံဆောင်ခဲ အကျိုးအပဲ့တွေပါသော ကြီးထွားလာသည့် pellets များဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ diatremes ထဲရှိ ပြာပုကျိုးပဲ့တာမီးသင့်ကျောက်မဟုတ်သော ဝတ္ထုပစ္စည်းများ၏ အချိုးအဆများသည် အနက်ပိုင်းသို့ ပိုများသွားပြီး ပြွန်အချို့တို့သည် တိုးဝင် ကျောက်စိုင်အုတိုင်ထိ ဆက်သွယ်နေကြသည်။

<u>ပြောင်းလဲခြင်း</u> များသည် မီးတောင်ဖြည့်တင်းခြင်း ကာယကံရှင်များထဲနှင့် အနီး အနားမှာ အတွေ့များပြီး အချို့ကိစ္စရပ်များ၌ ပြင်းထန်ကြသည်။ နောက်ဖြစ် epidote နှင့် chlorite တွေပါသော အစိမ်းရောင်ကျောက်များနှင့် tone ပြောသည့် ကျောက်များက clays နှင့် အခြားရွှယ်သေးရှေ့ိးထားသော စီလီကိတ်များသို့ ပြောင်းခြင်းမှာ အထူးအတွေ့ရများသည်။ ဤပြောင်းလဲခြင်းများသည်၊ အခန်း (၁၄-၈ နှင့် ၁၅-၇) တို့၌ ပေါ်ပြထားသည့် အတိုင်းအောက်မှာရှိသော တိုးဝင်ကျောက်ထု

များနှင့် ဆက်စပ်သည့် ဘူမိအပူစနစ်ကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ၁၉၆ေ
ငြားလည်း ရေငွေ့၏အကျိုးဆက်များမှတပါး မီးတောင်ဖြည့်တင်းခြင်း တာယက်ႈ
များသည် နံရံကျောက်များ အပေါ်၌ သက်ရောက်မှုများမှာ အကန့်အသတ်ရှိသည
basalt ကျောက်ရည်မှုများသည် silicic နံရံများ၏အပေါ်ယံဖွဲ့ပါးနှင့် အချို့အဝ
အရည်ပျော်နေသော အောင်းဝင်များနှင့် ရောစပ်သွားနိုင်သော်လည်း ကျောက်ရည်
အများစုသည် တိုးဝင် contacts များမှ တစ်မီတာခန့်သာ နံရံကျောက်များအ
အရောင်မဲ့စေ (သို့မဟုတ်) ပြောင်းလဲစေနိုင်သည်။

အခန်း (၁၄)

တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်း

၁၄-၁ ကျောက်ယှဉ်နှစ်များ၊ သက်တမ်းများနှင့် အနုတ်ပိုင်းဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများ

ဤနေရာ၌ တိုးဝင်ကျောက်စိုင် pluton အခေါ်အဝေါ်သည် ယေဘုယျ တစ်ခုသာဖြစ်၍ စကေးအရ မြေပုံထုတ်နိုင်လောက်အောင်ကြီးသည့် မြေအောက်မှ ကိုယ်ထည်တစ်ခုကို ရည်ညွှန်းပြီး စံပြုအားဖြင့် တိုးဝင်ကျောက်ယှဉ်ဖြစ်သော်လည်း ထိုကဲ့သို့ဖြစ်ရန်မလိုအပ်။တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များသည်တစ်ခုတည်းဖြစ်နိုင်သော်လည်း စံပြုအားဖြင့် အုပ်စုလိုက်ရှိကာ အများအားဖြင့် သီးခြားတိုးဝင်ကျောက်စိုင်တွေ၏ တစ်ဖြောင့်တည်းအတန်းများ (သို့မဟုတ်) တစ်ခုနှင့်တစ်ခုထပ်နေကြသော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ရုပ်ဝန်းများ ဖြစ်ပေါ်နေကြသည်။ ပီရူးနိုင်ငံ အင်ဒီးစ်ဒေသ၏ ကမ်းရိုးတန်း မြေနက်ကျောက်စိုင် batholith ကဲ့သို့ မီးတောင်ကွေး volcanic arc အောက်မှ မြေနက်ကျောက်စိုင်ကြီးများသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တွေ ရာပေါင်းများစွာ ပါဝင်ကြသည်။

တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခုသည် ကျောက်ယှဉ်နှစ်တစ်ခု (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပို၍ ပါဝင်နိုင်ပြီး အနီးအနားရှိ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များသည် တူညီသောယှဉ်နှစ်(များ) သို့မဟုတ် ကွဲပြားသောယှဉ်နှစ် (များ) ပါဝင်နိုင်ကြသည်။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များအား မြေပုံရေးဆွဲရာ၌ အရေးကြီးဆုံးအဆင့်မှာ ဤကျောက်ယှဉ်နှစ်များကို တတ်နိုင်သမျှ ဂီတိကျကျသိရှိရန်ဖြစ်သည်။စံအားဖြင့် တစ်စုံတစ်ခုသောယှဉ်နှစ်တစ်ခုကိုကီလိုမီတာ ဆယ်ပေါင်းများစွာ ဝေးကွာသည့် အခြားတိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခုထဲမှာ ပြန်ပေါ်သလော (သို့မဟုတ်) အနီးအနားရှိကျောက်ထုရဲ တစ်ခုထဲမှာ အောင်းဝင် အချို့အဖြစ်ပါနေသလောဟု သိရှိရန်လိုအပ်သည်။ ထို့ကြောင့် ကျောက်ယှဉ်နှစ်များအား ခွဲနိုင်သမျှ မူလနေထား အားလုံးအပေါ်၌ အခြေခံရမည်။ (၁) တွင်းထွက်များ၏ တစ်စုံတစ်ခုသောမျိုးကွဲများအကြားရှိအချိုးများ (၂) ကျောက်သားဆိုင်ရာ ရှုခေါင်း အားလုံး (အခန်း ၄-၄ နှင့် ၁၄-၂) နှင့်အောင်းဝင်များ၊ အလွှာများနှင့် အရောင်၊ နည်းပုံနှင့် ကျောက်သားဆင် ကွာခြားမှုအရ ဖြစ်ပေါ်သော အစင်းကြောင်းများ

schlieren တိုင်းအမျိုးအစားများ၊ ပုံသဏ္ဍာန်များ နှင့် အရွယ်အစားများဖြစ်ကြသည်။ တွေ့ဆက်နေကြသော ကျောက်ထရံများ၊ ပြွန်များ၊ အကြောများနှင့် ပြောင်းလဲခြင်းများကို ယူနစ်၏မူရင်းကျောက်ရည်ပူဆိုင်ရာဖွဲ့စည်းပုံကိုထင်ဟပ်နေကြလျှင် ၎င်းတို့သည် အထောက်အကူပြုကြသည်။ ဥပမာ- ခိုးငွေ့ပစ္စည်း volatile များ၏ ၎င်းထဲ၌ပါဝင်မှု ပမာဏ (သို့မဟုတ်) နှောင်းအဆင့်ပျော်ရည်များအား သိမ်းခြားခွဲထွက်စုစည်းရန် ၎င်း၏ ဖြစ်နိုင်ချေ စသည်တို့ဖြစ်ကြသည်။

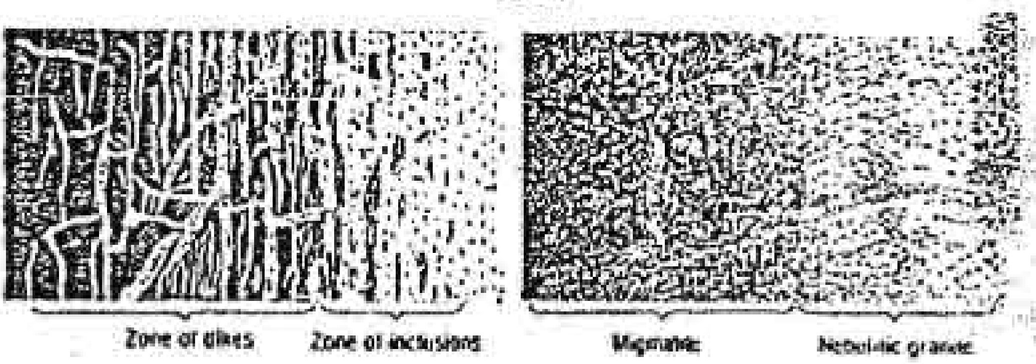
၎င်းအခြေခံ မြေပုံဆွဲထားသောယူနစ်များကို အများအားဖြင့် plutonic units များဟုခေါ်၍ ၎င်းတို့သည် အနည်ကျကျောက်များထဲရှိ formations များ (သို့မဟုတ်) ထရပေဒကိုဥပဒေ၏ lithodemes များနှင့် တူညီကြသည်။ (အခန်း ၅-၃) ပိုငယ်သောယူနစ်များသည် ပေးထားသည့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ယူနစ်တစ်ခု၏ ပြင်ဆင်ထားသော နေရာအချို့၏ကျောက်သားဆိုင်ရာ (သို့မဟုတ်) ပြောင်းလဲနေသည့် မျိုးကွဲများဖြစ်ကြသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ယူနစ်တစ်ခု၌ တစ်စုံတစ်ခုသော contacts များ၏အနီးတွင် foliated facies တစ်ခု (သို့မဟုတ်) နောက်ထပ်မဖြစ်သည့်ပြောင်းလဲမှုကြောင့် နေရာတစ်ခုမှာ sericitic zone တစ်ခုပါဝင်နိုင်သည်။

တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ယူနစ်များအား နီးစပ်သောဖြစ်ပေါ်မှုဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများကို ညွှန်ပြနေသည့်သွင်ပြင်များ (သို့မဟုတ်) ဆက်စပ်မှုများ၏ အခြေခံဖြင့် plutonic suites များအဖြစ် ပေါင်းစည်းပေးသည်။ ၎င်းညွှန်ပြချက်များ၏ အဓိက အကြောင်းအရာများမှာ ပထဝီဆိုင်ရာအစုဖွဲ့ခြင်း၊ သက်တမ်းတူခြင်း၊ ဓါတုဗေဒဆိုင်ရာ နီးစပ်မှုကို ညွှန်ပြသောတွင်းထွက်များနှင့် တွင်းထွက်တို့၏ဓါတ်ပြုခြင်းများ ဖြစ်ကြသည်။ နီးစပ်သောဖြစ်ပေါ်မှုဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုတစ်ခုအား တိုင်းတာနိုင်သော သက်တမ်းကိုရှာခြင်း၊ ဓါတုဖွဲ့စည်းပုံနှင့် အိုင်ဆိုတုပ်ဖွဲ့စည်းပုံရှာခြင်း တို့ဖြင့် ဓါတ်ခွဲခန်း၌ စစ်ဆေးနိုင်သည်။

Plutonic suites တွေသည် ကျောက်ရည်ပူအဖြစ်အပျက်အစီအစဉ်များ၏ အရင်းအမြစ်နှင့်သမိုင်းအားဆုံးဖြတ်ရာ၌အခြေခံတစ်ခုပေးသဖြင့် အရေးပါကြသည်။

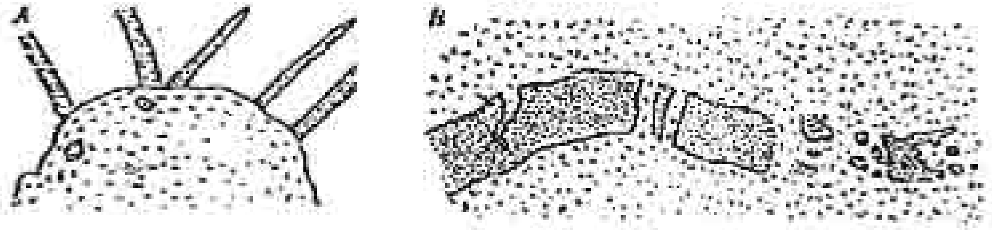
ဥပမာ- plutonic suites တစ်ခု၏ ကျောက်တသီကြီးအား S-type suites (metasedimentary ကျောက်တွေမှ အရည်ပျော်ခြင်းဖြင့် အစီကရာသည်ဟု ယူဆသော) နှင့် I-type suites (မီးသင့်ကျောက် သို့မဟုတ် metaigneous ကျောက်များမှရသည်ဟုယူဆသော) ဟုအတန်းအစားခွဲခြားနိုင်ခဲ့သည်။ ဤထူးထူးခြားခြား ကွဲပြားမှုမှာ Sr, O နှင့် S တို့၏ အိုင်ဆိုတုပ်ဖွဲ့စည်းပုံအပေါ်၌ အများကြီး အခြေခံသော်လည်း S-type suites တွေအား Al ပမာဏများမှုကို ထင်ဟပ်သော တွင်းထွက်များ (cordierite , Al-ကြွယ် garnet သို့မဟုတ် $Al_2 SiO_5$ polymorph) နှင့် I-type suites တွေအားတော်တော်လေး Al ပမာဏနည်းသော တွင်းထွက်များ (angite ပါသော/မပါသော hornblende) က ပြသနေကြသည်။

<u>တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များနှင့် အိမ်ခံကျောက်တို့၏အကြားရှိ contacts များ</u>သည် သင်ရှားကြပြီး အလွယ်တကူမြေပုံရေးဆွဲနိုင်ကြသည်။ အတုံးအခဲလိုက် တိုးဝင်နေခြင်းများ၊ အစွန်းအတက်နှင့် အချိုင့်များ သို့မဟုတ် အတွန့်အကွေးများကြောင့် ဖြတ်သားသော contacts များသည် မညီမညာဖြစ်နေသော်လည်း ဖြစ်နိုင်လျှင် ၎င်းသွင်ပြင်များအား စကေးကိုက်မြေပုံများရေးဆွဲသင့်သည်။ (သို့မဟုတ်) သင့်တော်သည့် မှတ်တမ်းများ (သို့မဟုတ်) မြေပုံပေါ်၌ သင်္ကေတအချို့ဖြင့် မှတ်တမ်းယူသင့်သည်။ contact သည် ကျယ်ပြန့်သော တဖြည်းဖြည်း အကူးအပြောင်း တစ်ခုဖြစ်လျှင် မျဉ်းကြောင်းကို အကူးအပြောင်း၏အလယ်၌ အများအားဖြင့်ထားကြသည်။ (သို့မဟုတ်) တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်အား အိမ်ခံကျောက်၏ အောင်းဝင်တွေ၏ ပတ်လည်၌ အနည်းနှင့်အများ တဆက်တည်းဖြင့် ဝိုင်းပတ်လိုက်သည်။ အချို့ ကိစ္စရပ်များ၌ ရောနှောသောကျောက်များ၏ အနီးကပ်ဆက်နေသည့် ပုံများအား မြေပုံရေးဆွဲနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၄-၁) တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တွေက အောက်ကအတင်း တိုးဝင်ထွက်ရောက်လာပြီး ကိုယ်ထည်မှာ ၇၀% ကျော်ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့နဲ့လျှင် ၎င်း၏ ခမ်းသားများသည် ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် schistose (သို့မဟုတ်) mylonitic ဖြစ်နေကာ contact က ဆန့်ဆွဲသော ပွတ်ဆွဲခြင်း၏ကျယ်ပြန့်သည့် ဇုံအတွင်း၌ ဖြစ်ရောက်မည်။



ပုံ ၁၄-၁။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ diked (ဘယ်)နှင့် မီးသင့်ကျောက် အသွင်ပြောင်းကျောက် အရောအနှော migmatitic ထဖြည်းဖြည်း အကူးအပြောင်း နခမ်းများ

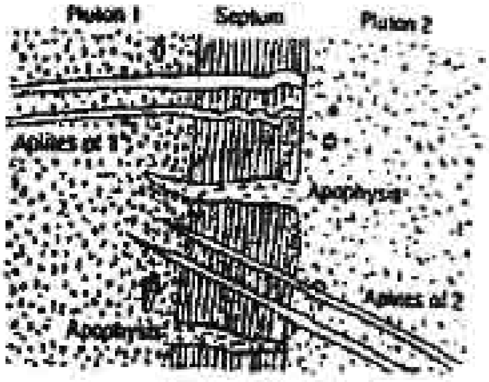
<u>Contact အနီးရှိကျောက်ထရံများ</u> သည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏ ဖြစ်ပေါ် တိုးတက်မှုများကို ကောက်ချက်ဆွဲရာ၌ အလွန်အသုံးတန်သည်။ ၎င်းတို့သည် အောက်ပါသက်တမ်းအုပ်စုများထဲမှတစ်ခု၌ပါဝင်မည်။ (၁)တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များနှင့် တွဲဘက်နေသော ကျောက်ထရံများ။ သို့သော် ထိုကျောက်စိုင်များ၏ ပိုင်းဖြတ်ခြင်း ကိုခံထားရသည်။ (ပုံ ၁၄. ၂ A) ဤကျောက်ထရံများသည် ကြည့်ရှုသော level ၌ ရောက်ရှိလာသည့် ပထမဦးဆုံးကျောက်ရည်ပူ၏ဖွဲ့စည်းပုံအား မှတ်တမ်းတင်ထား သည်။ (၂) တိုးဝင်ကျောက်စိုင်နှင့် ဆက်သွယ်ထားသည့် အတက်အလတ် apophyses များ၊ အကယ်၍ porphyroaphanitic ဖြစ်လျှင် ၎င်းသည် ဤနေရာ၌ အရည်ပျော်မည့် ပုံဆောင်ခဲများ၏ အမျိုးအစားကို ညွှန်ပြမည်။ (၃) တိုးဝင် ကျောက်စိုင်က ရွေ့လျားနိုင်နေစဉ်မှာပင် ရောက်ရှိလာသောကျောက်ထရံများ၊ ၎င်း၌ ပျော်ရည်အချို့ ပါနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၄-၂ B) (၄) အေးခဲထားသော နခမ်းများမရှိ သည့် ကျောက်ထရံများ၊ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်က ပူနေစဉ်မှာပင် ၎င်းက ထိုအထဲသို့ ရောက်ရှိခဲ့သည်။ နှင့် (၅) အေးခဲထားသောနခမ်းရှိသည့် ကျောက်ထရံများ၊ တိုးဝင် ကျောက်စိုင်က အေးခဲပြီးမှ ၎င်းက ထိုထဲသို့ ရောက်ရှိခဲ့သည်။



ပုံ ၁၄-၂။ (A) အတိုင်းအတာတစ်ခုထိ အသက်ပိုကြီးသော ကျောက်ထရံများ၏ဖြာထွက်အစုအဝေးထဲသို့ ဝင်ရောက်သည့်တိုးဝင် ကျောက်စိုင် (B) ကျိုးပြတ်၊ တိုးဝင်၍ ၎င်းတိုးဝင်ခဲ့သောကျောက်အတွင်းမှာ အချို့အဝက်က granite သို့ပြောင်းသွားသည့်ကျောက်ထရံ

<u>တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များအတွင်း၌ ကျောက်ယှနစ်များအကြားရှိ **contacts** များ</u> သည် ကျောက်နှစ်မျိုးက လုံးဝနီးပါးတူနေလျှင် (သို့မဟုတ်) တစ်ခုမှတစ်ခုသို့ တဖြည်းဖြည်းကူးပြောင်းသွားလျှင် မထင်မရှားဖြစ်နေသည်။ ဤကဲ့သို့ contacts များ အား (၁) အရောင်နှင့် ကျောက်သားဆိုင်ရာအနည်းငယ်ကွဲပြားခြင်း (၂) အများအား ဖြင့် contact ကိုပြိုင်သော ဝုံတစ်ချဖြစ်ပေါ်နေသော ပိုအသက်ငယ်သည့် ကျောက် ထဲရှိ ဖောင်းဝင်များ၊ schlieren (သို့မဟုတ်)အလွှာများ (၃) ပိုငယ်သော ကျောက် ၏ပိုင်းဖြတ်ခြင်းခံရသည့် ပိုအသက်ကြီးသော ကျောက်ထဲရှိသွင်ပြင်များ (ဖောင်းဝင် များ၊ အလွှာများ၊ ကျောက်ထရံများ) နှင့် (၄) အများအားဖြင့် ကျောက်ကို ပုံမှန် ထက် အရောင်ရင့်စေသော ပို၍အသက်ကြီးသည့် ကျောက်ထဲရှိ အစေ့များ၏ အနည်းငယ်မျှ အတန်အသင့် စုပ်ယူခြင်းတို့ဖြင့် အမှတ်အသားပြုသည်။ ပို၍ အသက်ကြီးသောကျောက်တစ်ခုပေါ်၌ ပြောင်းလဲပြောင်းမွှတ်ဆွဲခြင်းကြောင့် အများကြီး ပုံဖောင်ခဲရှိသည့် ကျောက်များသည် အရောင်ရင့် (သို့မဟုတ်) ဖြစ်ပေါ်နိုင်သဖြင့် နောက်ဆုံးဂုဏ်လက္ခဏာအား သတိကြီးစွာဖြင့် အသုံးပြုရမည်။

<u>နှိုင်းရသက်တမ်းများ</u> ကို ဖေါ်ပြထားခဲ့သည့်သွင်ပြင်များ၏ အများစုမှ ရှာဖွေ
သည်။ ဤသွင်ပြင်များမှ တစ်ခုမှမတွေ့ဘူးဆိုလျှင် အရောင်၊ အမေ့အရွယ်အစ
တွင်းလွှက်ပါဝင်မှု၊ အောင်းဝင်များ၏ကိန်းဂဏန်းများနှင့် schlieren ၏ ပေါ်များမှ
ထဲမှတစ်ခု (သို့မဟုတ်) အများတွေ ပါဝင်ပတ်သတ်သော ကျယ်ပြန့်သည့် အချို
အလဲတစ်ခုကို contact မှဝေးရာသို့ ပိုအသက်ငယ်သောယူနစ်က အများအား
ပြနေသည်။ ပိုအသက်ငယ်သောယူနစ်၏ နေရာယူလာမှုသည် ပိုအသက်ကြီးသော
ယူနစ်၏ မူရင်းနခမ်းသား facies အား စ်ပြုဖယ်ရှားလိုက်သဖြင့် ၎င်းမှာအသက်ငယ
သည့် ယူနစ်ထက် ပို၍တညီတညာတည်း ဖြစ်လာသည်။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်နှစ်ခု
အကြားမှာ အိမ်ခံကျောက်က ပိုင်းခြားထားလျှင် သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများက ရှာ
ရန် ပိုမိုခက်ခဲသွားကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ပိုအသက်ငယ်သောယူနစ်
ကျောက်ထရံများက ပိုအသက်ကြီးသော ယူနစ်ထဲသို့ တိုးဝင်နိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်
ပိုအသက်ကြီးသော ယူနစ်များနှင့်ဆက်စပ်နေသည့် ကျောက်ထရံများအား အသက်
ငယ်သောကျောက်များက ပိုင်းဖြတ်ပုံဖျက် (သို့မဟုတ်) အသွင်ပြောင်း စေနိုင်
သည်။ (ပုံ ၁၄-၃)



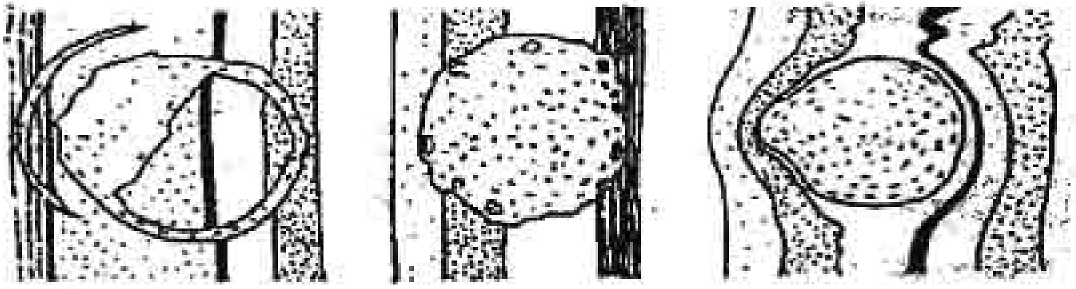
ပုံ ၁၄-၃။ အကာအရံတစ်ခုနှင့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်နှစ်ခု၏အကြား၌ သက်တမ်းဆက်စပ်မှုကို ပြနေသောကျောက်ထရံများ (အိမ်ခံကျောက်၏ ကြားဝင်သော ချပ်ပြား)

အထူးသဖြင့် အိမ်ခံကျောက်တွေက ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် အသွင်ပြောင်း၊ ခံထားရသောနေရာများ၌ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းသော ဆက်စပ်မှုများဖြင့် နေရာယူခြင်း၊ ၎င်း နှိုင်းရသက်တမ်းများအား ရှာဖွေရန်မဖြစ်နိုင်။ ကျောက်ရည်ပူမဟုတ်သော gneiss လိပ်ခုံးတစ်ခုအား ပိုင်းဖြတ်နေသည့် ကျောက်ရည်ပူ diapirs များသည် လိပ်ခုံးကဲ့သို့ရောက်ရှိနေရာယူသော သက်တမ်းတူသော်လည်း ၎င်းတို့သည် လိပ်နှင့် ထက် စေးပြစ်မှုပိုနည်းသဖြင့် အံဝင်ခွင်မကျသည့် ကန့်လန့်ဖြစ်နေသည်။ စေးပြစ်မှု ကွာခြားခြင်းသည် အခြားအခြေအနေများ၌ တိုးဝင်သော ဆက်စပ်မှုများအပေါ်၌ သက်ရောက်မှုရှိသည်။ SO_2 ပါဝင်မှုလျော့နည်းခြင်း၊ ရေနှင့် halogens တို့ ပါဝင်မှု များလာခြင်း၊ ပေါလောပျော်နေသော ပုံဆောင်ခဲများနှင့် အောင်းဝင်များ၏ အချိုးအဆလျော့နည်းလာခြင်းတို့နှင့်အတူ ကျောက်ရည်ပူ၏ စေးပြစ်မှုလျော့နည်း လာကြောင်း ခန့်မှန်းနိုင်သည်။

<u>တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များအား သက်တမ်းသတ်မှတ်ခြင်း</u> ၌ K-Ar နည်းသည် အဆင်အပြေဆုံး လုပ်ဆောင်နိုင်၍ အကုန်အကျလည်း အနည်းဆုံးဖြစ်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း ရရှိသောသတင်းအချက်မှာ ရောက်ရှိလာသော သက်တမ်း မဟုတ်ဘဲ အေးခဲခြင်းအတွက် သက်တမ်းဖြစ်သောကြောင့် နောင်တစ်ချိန်၌ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်အပူပေးခြင်းခံထားရလျှင် (သို့မဟုတ်) မြေနက်ကျောက်စိုင်က ပို၍အသက်ငယ်သည့်တိုးဝင်မှုကြောင့် အပူပေးခြင်းခံထားရလျှင် ထိုဒေသများတွင် အမြဲပြဿနာတစ်ခုဖြစ်နေတတ်သည်။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင် တစ်ခုတည်းအတွက် ပင်လျှင် K-Ar သက်တမ်းတစ်ခု (သို့မဟုတ်) နှစ်ခုဖြင့် နိူရှင်းသော သမိုင်းကြောင်း တစ်ခုကို မှားယွင်းစေနိုင်သည်။ ဥပမာ - ဝါရှင်တန်ပြည်နယ်ရှိ Tatoosh တိုးဝင် ကျောက်စိုင်မှ zircons များ၏ U-Pb သက်တမ်းသည် နေရာယူသော သမိုင်းကြောင်းတစ်ခုက အကြမ်းဖျင်းနှစ် ၁၂ သန်း ကြာညောင်းခဲ့ကြောင်း ညွှန်ပြ နေသည်။

သို့သော်ငြားလည်း zircons များ၏ U-Pb သက်တမ်းရှာခြင်းသည် ကြီးသောမှ အလွန်ကြီးသော ကျောက်တစ်ခုလုံး၏ နမူနာခဲများ လိုအပ်ပြီး ထိုတဲ့ဖြစ်လျှင်ပင် အသုံးဝင်သော သက်တမ်းတစ်ခုပေးမည့် zircons များရချင်မှရမည် Rb-Sr နည်းသည် အစဖြူသော ကျောက်ရည်ပူ တစ်ခုတည်းမှ အားလုံးက ဖြစ်ပေါ်လာပြီး အများအားဖြင့် ရှေးဦးပျော်ရည်မှ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခု၏ နောင်လက်ကျန်ပျော်ရည်အတွင်း၌ တိုးပွားလာသော rubidium စုစည်းကြွယ်မှုများ၏ ကျယ်ပြန့်သည့် အတိုင်းအတာရှိသော အသုံးပြုသည့်ကျောက်တွေက လတ်လတ်ဆတ်ဆတ် ရှိနေသ၍ အမှီပြုနိုင်မည့် ရောက်ရှိနေရာယူသော သက်တမ်းရမည်၊ aplites တို့ကဲ့သို့ နောင်းပိုင်းတက်စီးယမ်ကြွယ်ကျောက်ထရံ ကျောက်များသည် စံပြ rubidium က ကြွယ်ကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ၎င်းတို့သည် ၎င်းတို့ ရှိနေခဲ့သော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်အတွင်း၌ ဖြစ်ပေါ်ရန်မလို။

<u>ဘိမ်ခံကျောက်များအား မြေပုံရေးဆွဲခြင်း</u> သည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခု၏ ပတ်ပတ်လည်အကွာအဝေး တော်တော်များများ အထိအတွက် အနည်းအားဖြင့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ကိုယ်တိုင်အား လေ့လာသကဲ့သို့ သတင်းအချက်အလက် ပေးယန်ရှိသည်။ ဤမြေပုံရေးဆွဲခြင်းသည် ရောက်ရှိနေရာယူခြင်း၏ ဖြစ်ပေါ်ပုံ အထောက်အထား အနိုင်အမာကိုပေးသည်။ (ပုံ ၁၄-၄)



ပုံ ၁၄-၄။ (ဘယ်မှညာသို့) တစ်စတစ်စချင်း တိုးဝင်ခြင်းနှင့် (အတုံးအခဲလိုက်) နိမ့်ဆင်းခြင်းများအား ညွှန်ပြနေသော ဘိမ်ခံကျောက်များနှင့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တို့၏ မြေပုံရေးဆွဲထားသည့် ဆက်စပ်မှုများ

ထိတွေ့အသွင်ပြောင်းခြင်းကို လေ့လာမှုများသည် အမြတ်မိအားဖြင့် အခြားမရှိသော တန်ဘိုးကို ပေးသည်။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခု၏ ရောက်ရှိနေရာ ယူစဉ်အတွင်းနှင့် နောက်တို့၌ ပို၍ချသော အနည်ကျကျောက်များ၏ ကျိုးပဲ့စာပါဝင်မှု နှင့် ထုရဗေဒနှင့် မီးတောင်ကျောက်များက တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များပေါ်မှ ကျောက် များ၏ မြင့်တက်ခြင်း (သို့မဟုတ်) နိမ့်ဆင်းခြင်း၊ ဆက်စပ်နေသော မီးတောင် ဖြစ်စဉ်နှင့် တိုက်စားမှုကြောင့် အပေါ်ဖုံးအုပ်မှုများကို ဖယ်ရှားခံရသည့် သက်တမ်း များ၏ ရှင်းလင်းသောအထောက်အထားများပေးသည်။

<u>ရောက်ရှိနေရာယူသောအနက်</u> အား ထုရဗေဒဆက်စပ်မှုများနှင့် အသွင်ပြောင်၊ တွင်းထွက်များနှင့် ဂုံများဖြင့် အကြမ်းဖျင်းညွှန်ပြနေကြသည်။ (အခန်း၁၅-၃) တိုးဝင် ကျောက်စိုင်၏ အနက်တိမ် level များအတွက် အထောက်အထား၏ နောက်ထပ် အမျိုးအစားများမှာ (၁) porphyroaphanitic marginal facies (၂) တိုးဝင် ကျောက်စိုင်နှင့်တွဲဘက်နေသော porphyroaphonitic dikes နှင့် sills များ (၃) porphyroaphanitic ကျောက်များ၏အောင်းဝင်များ (၄) porphyroaphanitic ကျောက်တွေပါသော breccia ကျောက်ထရံများ နှင့် ပြွန်များ (၅) တိုးဝင် ကျောက်စိုင်နှင့်ဖွဲ့စည်းပုံတူသောအနီးအနားရှိမီးတောင်ကျောက်များ (၆) တွင်းထွက် တွေ ဖြည့်ထားသောကျောက်ခေါင်းများ mariolytic cavities (၇) quartz နှင့် feldspar တွေ လက်ယှက်ထိုးနေသော granophyric ကျောက်များ (သို့မဟုတ်) အစေ့အကြီးကြီးတွေ၏အကြား၌ granophyre တွေ၏အစုအစည်းများ (၈) ပလာ ခေါင်းပေါက်တွေနှင့် breccia (၉) တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ထဲ (သို့မဟုတ်) ဘေး ပတ်ဝန်းကျင်ကျောက်များထဲ၌ နေရာအနှံ့ရှိသော quartz အကြောများ၊ ဆာလ်ဖိုင် များနှင့် ရေပူကြောင့်ပြောင်းလဲခြင်းများ (အခန်း ၁၄-၈) နှင့် (၁၀) ဟိုတစ်ကွက် သည်တစ်ကွက် ထိတွေ့အသွင်ပြောင်းခြင်းနှင့် ရွယ်သေးစေပြောင်းလဲခြင်း ရလာဒ် များကဲ့သို့ လျှင်မြန်စွာ အပူပေးခြင်းနှင့် အေးသွားခြင်းတို့၏ အထောက်အထားများ ဖြစ်ကြသည်။

ထူးထူးကဲကဲ အလွှန်နက်သည့်နေရာ၌ ရောက်ရှိ နေရာယူခြင်း အောက်ပါ ဆက်စပ်မှုများနှင့် သွင်ပြင်များမှသိရှိနိုင်သည်။ (၁) အဆ အသွင်ပြောင်းကျောက်များ၏ကျယ်ပြန့်သောနယ်မြေများ၌တည်ရှိမှု (၂)migma တွေက တိုးဝင်ကျောက်စိုင်အနီး၌ ပိုရှိများသော်လည်း ထင်ရှားသော ထိ အသွင်ပြောင်းအဝန်းအဝိုင်း aureole မရှိခြင်း (၃) အနည်းနှင့်အများ အလိုက် ရှိပြီး အများအားဖြင့် နှစ်ဘက်ရှု phacolithic (သို့မဟုတ်) ကျယ်ကျယ်ပြ တွန့်ခေါက်နေသော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ (၄) ပုံဆောင်မျက်နှာပြင်မပါ အစေ့ဖွဲ့ allotriomorphic granular အများအပြားရှိသည့်ကျောက်သားဆင် (၅) အများအားဖြင့် gneissose ရှိသောကျောက်များ (၆)ပတ်ပတ်လည် အိ ကျောက်များနှင့်ပြိုင်နေသော အတွင်းပိုင်းရွက်လွှာပြိုင်ခြင်းနှင့် အတန်းလိုက်ဖြစ် များ (၇) အတန်အသင့်မှထင်ထင်ရှားရှား အမဲရောင် feldspar နှင့် အထူးသ pyroxene နှင့် garnet ကဲ့သို့ ရောခါတ်မပါသော mafic တွင်းထွက်များ quartzofeldspathic ကျောက်များတို့ ဖြစ်ကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း အိ ကျောက်အပူချိန်များက ထူးထူးကဲကဲမြင့်မား၍ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များက တော ဖြစ်စဉ်နှင့်တစ်ချိန်တည်း synorogenic ဖြစ်လျှင် ဤသွင်ပြင်များမှ အများအပြား သည် အတန်အသင့်အနက်ပိုင်း၌လည်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

အတန်အသင့် levels များ၌နေရာယူသော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များသ ယခုဖော်ပြခဲ့သော သွင်ပြင်များ၏အုပ်စုနှစ်ခုလုံးမရှိဘဲ အခြား သီးသန့်ကိုယ်ပိုင် သွင်ပြင်များလည်း မရှိကြ။

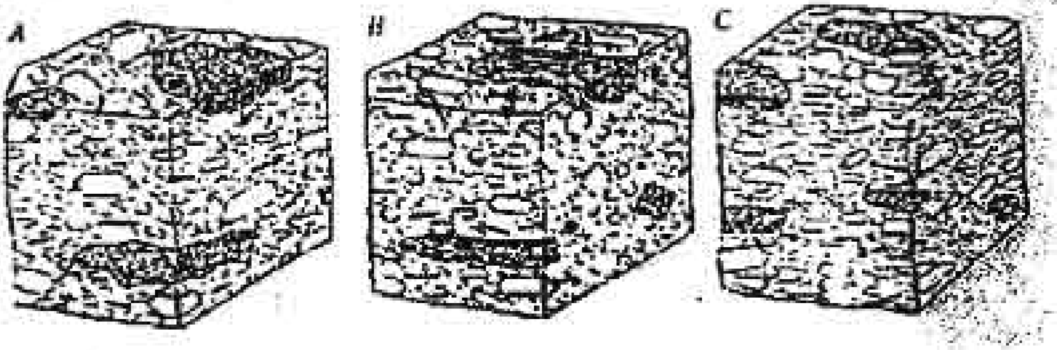
<u>၁၄-၂ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ fabrics</u>

တွင်းထွက်အစေ့များ ဆောင်းဝင်များနှင့် mariolytic cavities များ တန်းစီတည်ရှိနေခြင်းအား တိုးဝင်ကျောက်စိုင်အများအပြားထဲရှိ စီးကြောင်းလားရ များကို ဆုံးဖြတ်ရာတွင် အသုံးပြုနိုင်ကြသည်။ fabric များသည် ရွက်လွှာပြိုင် အတန်းလိုက် (သို့မဟုတ်) နှစ်မျိုးလုံးဖြစ်နိုင်သည်။ (ပုံ ၁၄-၅) ၎င်းတို့ကို အခန်း

(၃-၅) (၃-၆) နှင့် (၅-၄) တို့၌ ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း တိုင်းတာ၍မြေပုံပေါ်တွင် တင်နိုင်သည်။ အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်းများသည် စံပြုအားဖြင့် ရွက်လွှာပြိုင်ခြင်း၏ ပြိုင်ညီနှင့်အပြိုင် (၎င်းထဲ၌ကျရောက်) ရှိနေကြသော်လည်း ၎င်းတို့သည် ရွက်လွှာအား ဖြတ်စောင်းနေပြီး တည်နေပုံလားရာတစ်မျိုးထက်လည်း ပို၍ရှိနေနိုင်သည်။ ပြိုင်တန်းတည်ရှိမှုအတိုင်းအတာ (fabric အင်အား) မှာစံသတ်မှတ်ထားခြင်းမရှိ။ သို့သော်ငြားလည်း အားကောင်းစွာဖြစ်ထွန်းသော fabrics များသည် လက်ကိုင်နမူနာခဲများထဲ၌ အလွယ်တကူမြင်နိုင်၍ အတန်အသင့်ဖြစ်ထွန်းသည့် fabrics များအား တစ်စတုရန်းမီတာ (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက်ပိုသော ပေါ်ထွက်ပိုင်းမျက်နှာပြင်များပေါ်တွင်သာ ထင်ရှားပြီး အားပျော့စွာဖြစ်ထွန်းသည့် fabrics များကို ပိုကျယ်သော ပေါ်ထွက်ပိုင်းများမှာသာ လေ့လာကြည့်ရှုနိုင်သည်။ တန်းစီနေသော အောင်းဝင်များသည် ရံဖန်ရံခါအားဖြင့် အားပျော့သည့် fabrics များ၏ သိသာ အထင်ရှားဆုံးညွှန်ပြချက်များ ဖြစ်ကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း အောင်းဝင်များသည် အမြဲတန်းအားဖြင့် အစေ့ fabrics များနှင့်အပြိုင်မရှိကြ။ fabics တွေက မထင်ရှားလျှင် ၎င်းတို့ကို တည်နေရာမှတ်သား၍ ဖြတ်တောက်ပြီး feldspar ပုံသဏ္ဌာန်များပေါ်လွင်လာရန် HFနှင့် ဓါတ်ပြုထားသော နမူနာခဲများပေါ်၌ တိုင်းတာနိုင်သည်။

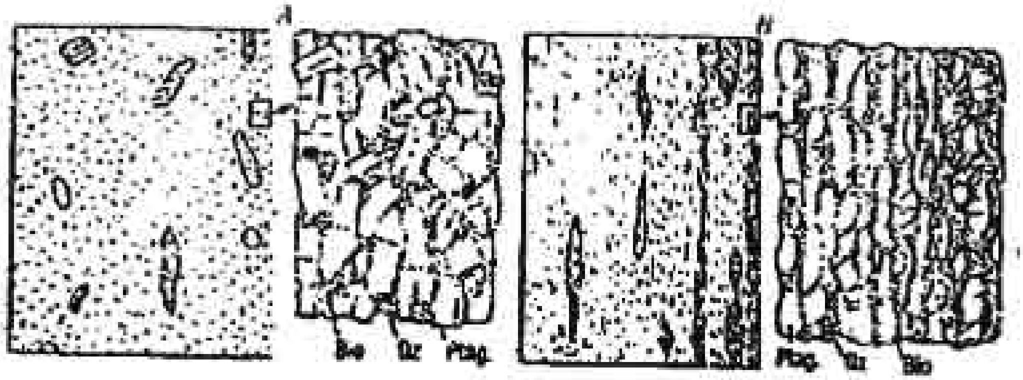
တွင်းထွက် fabrics များသည် ကျောက်ရည်ပူတစ်ခု၏ ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့စည်း၏ အဆင့်တစ်ခုခု၌ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ ရှေးဦးအဆင့်တစ်ခု၌ ပုံဆောင်ခဲများသည် နည်းပါးလွန်းသဖြင့် ပျော်ရည်ထဲတွင် လွတ်လပ်စွာ လည်ထွက်နိုင်သောကြောင့် အေးခဲနေသည့် apophyses (သို့မဟုတ်) အေးနစ်မ်း facies များ၏ အရွယ်ပို၍သေးသော groundmass ထဲမှာတန်းစီနေသည့် phenocrysts များအဖြစ် မကြာခဏ ဖြစ်တည်နေကြသည်။ nonporphyritic ကျောက်များထဲ၌ ရှေးဦးအဆင့်တွင်ဖြစ်ပေါ်သော fabrics များသည် ဒဏ်အားမခံရသည့် တွင်းထွက်များနှင့် ထိုအချိန်မှာ ထင်ထင်ရှားရှား ပုံသဏ္ဌာန်ပေါ်နေသော အစေ့များဖြစ်ကြသည် amphibole ၏ရှည်မျောမျော prisms များ၊ biotite, plagioclase (အထူးသဖြင့်

gabbros ထဲ၌) နှင့် potassium feldspar (အထူးသဖြင့် syenites ထဲ၌) တို့၏ ရှည်မျောမျောချပ်ပြားပြားများတို့၏ ဖြိုင်တန်းမှုများ၏ ဂုဏ်လက္ခဏာများရှိကြသည်။ ဖြိုင်တန်းနေသော်လည်း ထင်ထင်ရှားရှားမရှိသည့် တွင်းထွက်များမှာ ဂုဏ်တို့prisms (pyroxene၊ ကဲ့သို့) နှင့် အတိုင်းအတာတစ်ခုထိ ရှည်မျောမျောအပြားများ (quartzofeldspathic ကျောက်များထဲရှိ feldspar နှစ်မျိုးလုံး နှင့် olivine) ဖြစ်ကြသည်။ Quartz အစေ့တွေက equidimensional ဖြစ်ခြင်းကြောင့် အတန်းလိုက် ဖြစ်မနေကြ။ feldspar အတန်းလိုက်ရှိနေမှုသည် ရံဖန်ရံခါ fabric ၏ အဓိက ပါဝင်ပစ္စည်းဖြစ်ပြီး လက်ကိုင်နမူနာခဲများထဲ (သို့မဟုတ်) ကြီးမားစွာ ကွဲထွက်သည့် မျက်နှာပြင်များ၌ (010) ကွဲအင်မှုမှ အလင်းပြန်ခြင်းများစွာကြောင့် သိရှိနိုင်သည်။ တစ်တန်းတည်းရှိနေသော ကွဲအင်များက ၎င်း၏လားရာအတိုင်း ကျောက်တွေကို အလွယ်တကူ ကွဲထွက်စေနိုင်သောကြောင့် ဤမျက်နှာပြင်များအား အတွေ့ရများသည်။



ပုံ ၁၄-၅။ တွင်းထွက်ဖွဲ့စည်းပုံတူသည့် အတန်းလိုက်ကျောက်များထဲရှိ အားကောင်းစွာဖြစ်ပေါ်သော fabrics (A) ရှည်မျောမျောနှင့် တသွဲပီတ်ပါဝင်ပစ္စည်းအားလုံးအရ fabric planar (B) ရှည်မျောမျောပါဝင်ပစ္စည်းများအားလုံးအရ fabric linear (C) ရှည်မျောမျောပါဝင်ပစ္စည်းများ (ဤနေရာ၌ hornblende prisms နှင့်ချောင်းဝင်များ) အရ fabric linear တသွဲပီတ်ပါဝင်ပစ္စည်းများ (feldspar) အရ planar

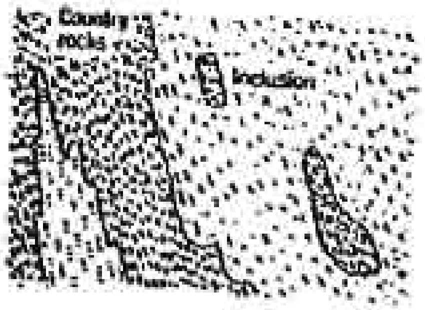
ရှေးဦးအဆင့် fabric သည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်နခမ်းသား၌သာ ရှိနေနိုင်ဤကဲ့သို့ဖြစ်ရခြင်းမှာ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏ အလယ်သား၏ diapiric ကျယ်ပြန့်ခြင်းကြောင့် ထိုနေရာတွင် နှိုးနှိုးပွတ်ဆွဲခြင်း၏ မတ်စောက်သော လျှောစောက် (သို့မဟုတ်) ဘေးနခမ်း၏ ပြားချပ်ခြင်းတို့ကြောင့် ဖြစ်နိုင်သည်။ နှိုးနှိုးပွတ်ဆွဲခြင်းဖြစ်ပေါ်နေသောကြားခံနယ်တစ်ခု၌ လွတ်လပ်စွာလည်ပတ်နိုင်သည့် အောင်းဝင်များ (သို့မဟုတ်) ပုံဆောင်ခဲများသည် ၎င်းတို့၏အကြီးဆုံးမှ ၎င်းတို့၏ အငယ်ဆုံးလားရာ၏ အချိုးအပေါ်တွင် အမိကမှီတည်သော ဖြိုင်တန်းမှု အတိုင်းအတာများကို ပေါ်ပေါက်စေနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၄-၆ A)



ပုံ ၁၄-၆။ (A) အောင်းဝင်များ(ဘယ်) နှင့် ပုံဆောင်ခဲများ (ညာ) တို့တအနည်းနှင့်အများ လွတ်လပ်စွာလှည့်ပတ်နေသောအချိန် ၌ fabric ၏စံပြုအဆင့်။ အောင်းဝင်အချို့၏ fabrics တို့သည်တိုးဝင်ကျောက်စိုင် fabrics များကို မဖြိုင်ကြောင်းသတိပြုပါ။ (B) schistose ပုံတအောင်းဝင်များကို ဖြိုင်နေသော (ဘယ်) ဖြင့်စံပြုနှောင်းကျောက်ရည်ပုံအဆင့်၏အားကောင်းသည့် fabrics နှင့် အတန်အသင့်မှ အလွန်ပုံပျက်သော (mylonitic) ကျောက်သို့ အကူးအပြောင်းကိုပြသော နမူနာခဲများ။ Mylonitic fabrics များကို ပုံ၄-၁၉ G နှင့် H တို့၌ လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးဖြင့်ချဲ့ပြထားသည်။

ရှေးဦးအဆင့် - fabrics များသည် ပြားချပ်ချပ် (သို့မဟုတ်) အတန်းလိုက် အစေ့များက အောက်ခံတစ်ခုပေါ်၌ စုပုံခြင်းဖြင့် ဖြစ်ပေါ်နိုင်ပြီး အတက်၌ စီးကြောင်းများက အောက်ခံကို ထိခိုက်ရွေ့လျားရ၍ ဖွဲ့ချလျှင် အစေ့ငယ်သည် အတန်းလိုက် စီတန်းနေမည်။ ဤ fabrics များသည် အောင်းဝင်များ၏အနီး၌ အားကောင်းကြောင်းတွေ့ရသည်။ နှစ်ခု၏ကြားမျက်နှာပြင်အား ဒေါင့်မှန်ဖြင့် စီတန်းနေသည့် ရှည်မျောမျောတွင်းထွက်များသည် ထူးထူးကဲကဲကြပ်ပါးသော ကျောက်ရည်ပူများထဲ၌ ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ခဲ့ကြောင်း ယူဆရန်ရှိသည်။ (အခန်း ၁၄-၄ comb layers ၌ကြည့်ပါ။)

နှောင်းချော်ရည်ပူအဆင့်၌ ပုံဆောင်ခဲများသည် တစ်ခု၏အပေါ်တစ်ခု သယ်ဆောင်၍ ကျောက်ရည်ပူ၏စီးရွေ့ခြင်းက တွင်းထွက်အစေ့များအား ပုံဖျက်စေသည်။ quartz နှင့် olivine ကဲ့သို့ပျော့ပျောင်းသောတွင်းထွက်များသည် ပြားချပ် (သို့မဟုတ်) ရှည်ထွက်၍ တခါတရံ ရှယ်သေးစေ့အစုအဝေးများအဖြစ် ပြန်လည်ပုံဆောင်ကြသည်။ feldspar, hornblende နှင့် pyroxene ကဲ့သို့ တောင့်တောင့်ခိုင်မာသောတွင်းထွက်များသည် ပျော့ပျောင်းသော အစေ့များအား ထိခိုက်ရွေ့လျား (သို့မဟုတ်) ကွေးညွတ်၊ ကျိုးပြတ် (သို့မဟုတ်) ခွဲဖြတ်ကြသည်။ (ပုံ ၄-၁၅ A) Biotite နှင့် Orthopyroxene တွေ့တလွှာသွားပုံ ချိုးကွေး၍ ပြန်လည်ပုံဆောင်ကြသည်။ ကျောက်ရည်ပူစီးကြောင်း၏နောက်၌ မဟုတ်သော နှောင်းကျောက်ရည်ပူစီးကြောင်းများအား သိရှိရန် အရေးကြီးသောအချက်မှာ ခွဲဆန့်စဉ်အတွင်းတွင် ခွဲဖြတ်ခံရသည့် တွင်းထွက်များ၏အကျိုးအပဲ့များ၏အကြား (သို့မဟုတ်) ပွင့်ထွက်လာသောအက်ကြောင်းများ၏အတွင်းတွင် နှောင်းအဆင့် ကျောက်ရည်ပူတွင်းထွက်များ၏ ဖြည့်တင်းခြင်းဖြစ်သည်။ (ပုံ ၄-၁၅ B) ပုံဖျက်ခြင်းက ထူးထူးကဲကဲ အားကောင်းလျှင် ကျောက်သားဆင်မှာ mylonitic ဖြစ်သွားသည်။ (ပုံ ၁၄-၆ B) နှောင်းအဆင့် fabrics သည် ထိုအဆင့်၌ ကျောက်ရည်ပူကဲ့သို့ ပျော့ပျောင်းသောအောင်းဝင်များနှင့်နံရံကျောက်များထဲသို့ သွေးမည်မှု အနည်းငယ် မြင့်သာ ဖြတ်သန်းသွားကြသည်။ (ပုံ ၁၄-၇)



ပုံ ၁၄-၇။ သွေးစည်းမှုမရှိဘဲ အောင်းဝင်များနှင့် အိမ်ခံကျောက်များထဲသို့ ဖြတ်သန်းသွားသည့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင် fabric

ကျောက်ရည်ပူက လုံးဝပုံအောင်ခဲခဲ့ပြီးသော်လည်း ပူနေသေးသော အချိန်၌ ဖြစ်ပေါ်သည့် **fabrics** များသည် fabric က နှောင်းအဆင့်ကျောက်ထရံများ၊ အကြောများနှင့် သီးခြားခွဲထွက်စုစည်းခြင်းများကို ဖြတ်သန်းခြင်းမှတပါး အထက်တွင် ဖော်ပြထားသည်နှင့် ဆင်တူကြသည်။ ၎င်းသည် မပြောင်းမလဲဘဲ အောင်းဝင်များနှင့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များအား ဖြတ်သန်းသွားကြ၍ မြေပုံရေးဆွဲလျှင် တိုးဝင်မကျောက်စိုင်တစ်ခုလုံးနှင့် ၎င်း၏ပတ်ပတ်လည်တို့၏ အပေါ်၌ မျဉ်းပြိုင်များ (သို့မဟုတ်) မျဉ်းများ၏ တစ်ခုပေါ်တစ်ခုထပ်လျက်ပေါ်ပေါက်နေကြမည်။ ဤကဲ့သို့သော **fabrics** များသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်နှင့် ၎င်း၏အဝန်းအဝိုင်းအတွင်း၌သာ ၎င်းတို့တည်ရှိခြင်းဖြင့် နောက်ပိုင်းပိုကျယ်သော နယ်ပယ်ကျယ် **fabrics** များမှ ခွဲခြားနိုင်ကြသည်။

တိုးဝင်ကျောက်စိုင်[illegible]၌ ဤအဆင့်များအားလုံးအတွင်းတွင် ဖြစ်ပေါ်ခဲ့ကြသော **fabrics** တွေ့[illegible]ကြကြောင်း အလေးထား၍ ဂုဏ် သတ္တဏများကို တစ်နေရာမှနောက်တစ်နေရာသို့ ထပ်ကာထပ်ကာရှာဖွေပြီး အမြဲတန်းရှာဖွေရမည်ဖြစ်သည်။ အချိန်ကာလအချိုးချို၌ ရောက်ရှိလာကြသောကျောက်ထရံများအရ သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများအထူးအဘိုးတန်ကြသည်။

၁၄-၃ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များထဲရှိ အောင်းဝင်များ

အောင်းဝင် inclusions အခေါ်အဝေါ်သည် ၎င်း၏ဖြစ်ပေါ်ပုံ မူလ ထည့်သွင်းစဥ်းစားခြင်းမရှိဘဲ တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက် တစ်ခုထဲ၌ ပိတ်မိနေသော ကျောက်ကိုယ်ထည်၏ အမျိုးအစားတစ်ခုဟု ဤနေရာတွင် အသုံးပြုထားသည် အောင်းဝင်အများစုသည် ကျောက်အပိုင်းအစ (သို့မဟုတ်) အတုံးအခဲ၏ သဘော ဆောင်သော်လည်း ၎င်းတို့သည် များစွာမထင်ရှားသည့် အတုံးငယ် (သို့မဟုတ် အစင်းကြောင်းဖြစ်သော schlieren တို့လည်း ပါဝင်သည်။ (အခန်း ၁၄-၄ အောင်းဝင်များ၏ စံပြုအရွယ်အစား (သို့မဟုတ်) ပေါ်များမှုများက အချို့သော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ယူနစ်များ၏ ဂုဏ်လက္ခဏာများ ဖြစ်ကြသည်။ မူလကရှိနေသော ကျောက်များ၏အောင်းဝင်များ၏ တစုံတစ်ခု ထူးခြားသောအမျိုးအစား (xenolith; များက ရံဖန်ရံခါ တိုးဝင်ခြင်း၏သမိုင်းတစ်ခုသို့ သဲလွန်စများပေးကြသည်။ ဥပမာ ပတ်ပတ်လည်ရှိ အိမ်ခံကျောက်ထဲ၌ formation အား သိရှိနိုင်သည metasdimmtary xenoliths များသည် ၎င်းတို့ ဝင်ရောက်မိသည်မှ အစဖြင့် အသားတင် ရွေ့လျားမှုများကို တိုင်းတာရာ၌ အသုံးပြုနိုင်သည်။

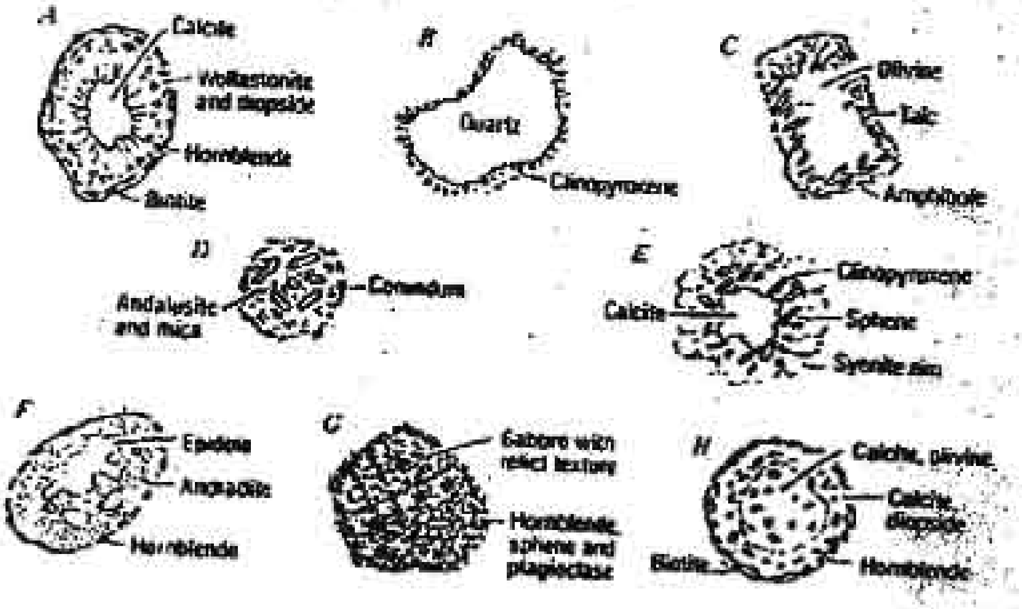
မီးသင့်ကျောက်နှင့် အနည်းငယ်အသွင်ပြောင်းထားသော မီးသင့်ကျောက xenotiths များသည် မကြာခဏ၌ ပိုအသက်ကြီးသည့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ ကျောက်ထုရုံများ (သို့မဟုတ်) မီးတောင်ကျောက်လွှာအစီအစဥ်များနှင့် ကိုက်ညီမေ တတ်သည်။ အခြားအောင်းဝင်များမှာ ၎င်းတို့ပါဝင်သော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏ တိုးဝင်မှုသမိုင်းကြောင်းအတွင်း၌ ဖြစ်ပေါ်သည့် ကျောက်တွေပါဝင်သော cognat xenoliths များဖြစ်ကြသည်။ cognate xenoliths များအား မကြာခဏ ရွေ့ပိုက သော နခမ်းသား (သို့မဟုတ်) ကျောက်ထုရုံ facies များနှင့်ဆက်စပ်နိုင်ယှဥ်နိုင်ပြီ ဤဆက်စပ်နိုင်းယှဥ်မှုများသည် အများအားဖြင့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခုလုံးနှ ၎င်း၏ပတ်လည်များကို လေ့လာရန်လိုအပ်သည်။ အကယ်၍ တိုးဝင်ကျောက်စို တစ်ခုနှင့် ဆက်စပ်နေသော ကျောက်ရည်ပူက တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ထဲသို့ တိုးဝ နေသောအချိန်၌ ၎င်းသည် အက်ကြောင်းဖြစ်ပေါ်စေလောက်အောင် ဖေပြဖြိုး

ရင်းနောက်တွင်မှုသောကြောင့် ကျောက်ရည်ပူအသစ်အဖြစ်ပြောင်းလဲခြင်းဖြင့်လည်း cognate xenoliths ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ (ပုံ ၁၄. ၂B) ဤကဲ့သို့သော အရော အတွေးများသည် တခါတရံ၌ အောင်းဝင်အသိုက်အမြုံကြီးများ ဖြစ်ပေါ်ပြီး ၎င်းမှ လိုက်သွားသည့်အခါ အနည်းနှင့်အများ အရာမယွင်းသော ကျောက်ထရံတစ်ခုသို့ ရောက်သွားသည်။ cognate xenoliths အသိုက်အမြုံများသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင် တစ်ခုအတွင်းရှိ တစ်စုံတစ်ခုသော levels များ၌ (သို့မဟုတ်) မာခဲနေသည့် မျက်နှာပြင်များ၌ အောင်းဝင်တွေစုပုံခြင်းဖြင့်လည်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

နခမ်းသား (သို့မဟုတ်) အတွင်းပိုင်းရင်းမြစ်များနှင့် မတိုက်ဆိုင်သော အမဲရောင် မီးသင့်ကျောက်သဏ္ဍာန် အောင်းဝင်တွေသည် နေရာအနှံ့ဖြစ်ပေါ်၍ ညီညီညာညာဖြန့်နေခြင်းမှာ ၎င်းတို့သည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များနှင့်အတူ ပိုနက်သော ရင်းမြစ်မှ အပေါ်သို့ပါလာခဲ့ကြသည်ဟု ယူဆကြသည်။ ဤကဲ့သို့ အောင်းဝင်များသည် အနက်ပိုင်း၌ ကျောက်များ၏ အရည်ပျော်ရာမှ ကျန်ရစ်သော ကိုယ်ထည်များဖြစ်သည့် restites များဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် တက်လာသော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏ အရင်ကရောက်ရှိနေရာယူထားကြသည့် mafic မီးသင့်ကျောက်များ၏ cognate xenoliths များလည်းဖြစ်နိုင်သည်။ အမဲရောင် အစုဖွဲ့ အောင်းဝင်များအား ၎င်းတို့သည် ၎င်းတို့ပါဝင်ခဲ့သော ကျောက်ရည်ပူများမှ ဖြစ်ပေါ်ပြီး တစ်နည်းနည်းဖြင့် mafic သီးခြားခွဲအစုများအဖြစ် ပုံဆောင်ခဲမွဲကြသည်ဟု ယူဆလျှင် autoliths ဟု ခေါ်ကြသည်။ အခွံတစ်ခု (သို့မဟုတ်) များဖြင့် တည်ဆောက်ထားကြသော စက်လုံးပုံ (သို့မဟုတ်) ဘဲဥပုံ ကိုယ်ထည်များဖြစ်သည့် orbicules များသည် အများအားဖြင့် ဝတ်ဆံတစ်ခု (သို့မဟုတ်) ပြာထွက် fabric တစ်ခုရှိကြပြီး ဝတ်ဆံတစ်ခုမှ အပြင်ဘက်သို့ ကြီးထွားလာခြင်းဟု ယူဆကြသည်။

နောက်ဆုံးတစ်ခုမှာ ပတ်ပတ်လည်ကျောက်တွေက တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်များအဖြစ် metasomatically ခေါ်ပြီ အသွင်ပြောင်းသောအခါ ကျန်ရစ်သည့် အောင်းဝင်များ skialiths ဖြစ်ကြသည်။ ၎င်းတို့သည် ပြတ်သားသော (သို့မဟုတ်) တဖြည်းဖြည်းကူးပြောင်းသော နခမ်းသားများ ရှိကြ၍ အိမ်ခံကျောက်များက တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ကိုယ်ထည်ထဲသို့ တိုးဝင်နေခြင်းကြောင့်ဟု ယူဆကြသည်။ (ပုံ ၁၅-၃ B)

အောင်းဝင်များသည် ၎င်းတို့ပေါင်းစည်းနေစဉ်အတွင်းနှင့် နောက်ပိုင်း ပြောင်းလဲနေကြပြီး အများအပြားမှာ အလွန်ပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်။ mafic intermediate ကျောက်များထဲရှိ quartzofeldspathic xenoliths တွေသ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း အရည်ပျော်ကြခြင်းကြောင့် နှောင်းအဆင့် granophyre ကြောင်းအကွက်တွေ (သို့မဟုတ်) schlieren တွေနှင့်တွဲဘက်နေကြသည်။ silic ၎ intermediate ကျောက်ရည်ပူများသည် အများအားဖြင့် ၎င်းတို့ထဲ၌ ပါဝင်ခဲ့သည့် ကျောက်တွေနှင့် ဓါတ်ပြုကြပြီး (ပုံ ၁၄-၈) သည် အတွေ့ရများသေ protoliths နှင့် ဓါတ်ပြုရလာဒ်ပစ္စည်းများကို ပြထားသည်။ နဲ့နဲ့ဝပ်စပ် ပြောင်းသော အောင်းဝင်များသည် ကျောက်ရည်ပူ၏နိုးငွေ့ကြွယ် facies များထဲ၌ ကာ ရှည်ကြာစွာငုပ်လျှိုးနေခြင်း (သို့မဟုတ်) ၎င်းနှင့်ဓါတ်ပြုခြင်းဟုညွှန်ပြနေသည် ထိုတွေ့ရှုံများသည် မကြာခဏ၌ ပါဝင်သောကျောက်များ၏ ပြောင်းလဲခြင်းအတွင် တွင် အဆင့်အားလုံးကိုပြနေကြသည်။



ပုံ ၁၄-၈။ silicic (သို့မဟုတ်) intermediate ကျောက်ရည်ပူများနှင့် ါတ်ဖြုထားခဲ့ကြသော အောင်းဝင်များထဲ၌နှင့် ပတ်လည်၌ တွင်းထွက်နှင့် ကျောက်သားဆင့်ပုံများ။ အားလုံးမှာ ပုလဲအ်ရွယ်ခန့်ဖြစ်ကြသည်။ (A) granodiorite ထဲမှ limestone (B) granodiorite ထဲမှ quartzite (C) granodiorite ထဲမှ eridotite (D) grantie ထဲမှ claystone (E) potassic granite ထဲမှ limestone (F) granodiorite ထဲမှ epidote အလုံးအခဲ (metabasaltic သို့မဟုတ် meta-ndesitic tuff breccia မှ) (G) granodiorite ထဲမှ gabloro (H) granodiorite ထဲမှ dolomite

စနစ်တကျလေ့လာမှုများ၌ အသုံးဝင်ကြသော အောင်းဝင်များ၏ ဂုဏ်ကွဏာများမှာ ကျောက်အမျိုးအစားများနှင့် ၎င်းတို့၏ ပေါ်များမှု၊ စံပြုအရွယ်ဘာနှင့် အရွယ်ပမာဏ၏ အတိုင်းအတာ နယ်နမိတ်၊ ပြောင်းလဲခြင်း၏ မျိုးအစားများနှင့် အတိုင်းအတာများ၊ နခမ်းများ၏ပြတ်သားခြင်း (သို့မဟုတ်) ဝါးခြင်း၊ နခမ်းများအားပြောင်းချော (သို့မဟုတ်) မညီမညာဖြစ်စေသော ခေါင့်ချွန်း (သို့မဟုတ်) လုံးဝိုင်းခြင်းနှင့်အတိုင်းအတာတို့ဖြစ်ကြသည်။ နှောင်းအဆင့်ကျက်ခြင်းကို ရှာဖွေရာ၌ အိမ်ခံကျောက်၏ fabric နှင့်တွဲဘက်အသုံးပြုနိုင်သော ာက်ထပ်ဂုဏ်လက္ခဏာများမှာ (၁) ပြောင်းလဲမှုအရ အပြောင်းအလဲ ဖြစ်ပေါ်သည့် ကျောက်အမျိုးအစား တစ်ခုစီ၏ပြားချပ်ခြင်း (သို့မဟုတ်) ရှည်ထွက်ခြင်းတိုင်းအတာ (၂) အောင်းဝင် fabric ၏တည်နေပုံနှင့် အောင်းဝင်ပုံသဏ္ဌာန်နှင့်သိနေပုံ၏ ဆက်စပ်မှုနှင့် (၃) အောင်းဝင်များ၏ တစ်တန်းတည်း တည်ရှိမှု၏တိုင်းအတာတို့ဖြစ်ကြသည်။

၁၄-၄ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များထဲရှိ လွှာထပ်ခြင်း (စင်းကြောင်းများ)

siliceic တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များထဲရှိ ဖွဲ့စည်းပုံနှင့် ကျောက်သားသင်္ကြိုးအနေ အလွှာများ (အတန်းများ)ကို ယေဘုယျအားဖြင့် schlieren ဟုခေါ်ပြီး မည်းမှောင်သော အစင်းတန်းဖြစ်၍ (သို့မဟုတ်) မထင်ရှားစေကာမူ mafic တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များထဲရှိ မြင်ညီသွင်ပြင်အားလုံးအား အများအားဖြင့် လွှာထပ်ခြင်း (သို့မဟုတ် အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်း) ဟုခေါ်ကြသည်။ သွင်ပြင်များသည် မည်သို့နှင့်မည်သည့်နေရာ၌ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို မစဉ်းစားဘဲ ကာသမတ်တည်းသော ကျိုးသွေဖော်ပြီဆိုင်ရာအခေါ်အဝေါ်တို့ ကွင်းထဲ၌အသုံးပြုသင့်ပြီး စံပြုအားဖြင့် စားပွဲပိတ်ပုံ (သို့မဟုတ်) မှန်ဘီလူးခုံးပုံနှင့် ထင်ရှားသည့်ကိုယ်ထည်များအားအလွှာများ layers (သို့မဟုတ်အတန်းများ bands) ဟု ခေါ်ဆိုရန် အကြံပြုထားသောလည်း အခြားပုံသဏ္ဌာန်များလည်းရှိနိုင်ကာ ပြတ်တောက်နေပြီး အစင်းကြောင်းဆန် (သို့မဟုတ်) မထင်မရှားကိုယ်ထည်များကို schlieren ဟု သုံးစွဲသည်။

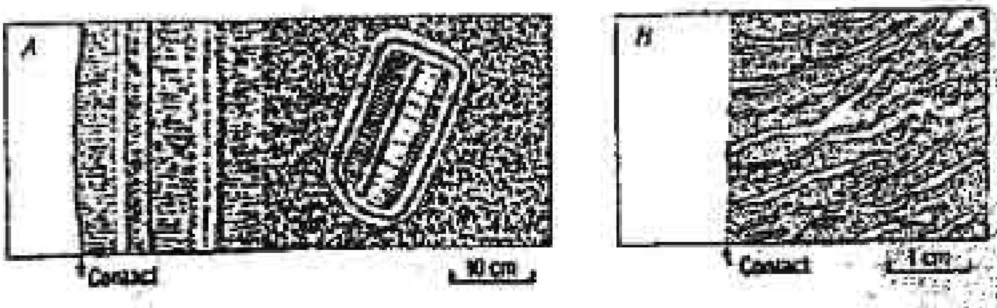
အလွှာ layer တစ်ခုသည် အနည်းနှင့်အများ တသမတ်တည်းသော ဂုဏ်အင်္ဂါရှိသည်။ အပြားကဲ့သို့ ကိုယ်ထည်တစ်ခုဖြစ်ပြီး တဖြည်းဖြည်းပြောင်းသွားသော (ရွယ်စဉ်ဆင့်အလွှာများကဲ့သို့) တွင်းထွက်များ၏ အချိုးအစားများ (သို့မဟုတ်) တွင်းထွက် (သို့မဟုတ်) အစေ့အရွယ်အစား အချိုးအစားများဖြင့် ခွဲခြားနိုင်သည်။ လွှာပါး laminae များသည်ခွဲခြားသိရှိရသည့် အပါးဆုံးအလွှာများ (အများအားဖြင့် ၂ စမထက်ပို ပါးသော) ဖြစ်ကြသည်။ horizon (မျက်နှာပြင်တစ်ခုတည်း) တစ်ခုသည် တွင်းထွက် (အစုအဝုံ) တစ်ခု၏ရုတ်တရက်ပေါ်ပေါက်လာခြင်း (သို့မဟုတ်) ပျောက်ကွယ်သွားခြင်း၌တည်ရှိသည့် phase contact တစ်ခုဖြစ်သည်။ တွင်းထွက် (အစုအဝုံ) နှစ်ခု၏ အချိုးအစားအဖြစ်အမှတ်အသားပြုလျှင် ၎င်းသည် တစ်ခုဖြစ်သည်။ (သို့မဟုတ်) တွင်းထွက်(အစုအဝုံ) တစ်ခု၏စံပြုအရွယ်အစား(သို့မဟုတ်) ပုံသဏ္ဌာန်၌ ရုတ်တရက်အပြောင်းအလဲဖြင့် အမှတ်အသားပြုလျှင် form contact တစ်ခုဖြစ်သည်။

လှေလာမှုအများဆုံးအလွှာများမှာ cross - bedding, အစေ့အရွယ်အစား (သို့မဟုတ်) တွင်းထွက်အမျိုးအစားများအရ ရွယ်စဉ်ဆင့်ခြင်း၊ တိုက်စား၍ ဖြည့်တင်းနေထားများ၊ မှန်သီလူးခုံးပုံအလွှာများဖြည့်ထားသော ချောင်းမြောင်းများ၊ ဒေါင့်ကျလွှာစဉ် ဆက်ပြတ်များနှင့် အနည်ပြော လွှာတွန့်အမျိုးမျိုး၊ flame နေထားများ၊ ပြတ်ရွေ့များနှင့် လျှောကျ breccias အချို့သော တိုးဝင်မီးသင့်ကျောက်များထဲရှိ နောင်မှ reworked ဖြစ်ထားသည့် အရွယ်အစားအရ ရွယ်စဉ်ဆင့်သော conglomerate အလွှာများကဲ့သို့ အနည်ကျဆိုင်ရာများဖြစ်ကြသည်။

အလွှာနေထားအများအပြားသည် ပျော်ရည်ထဲရှိ ပုံဆောင်ခဲများ၏ နိမ့်ဆင်းခြင်း၊ သယ်ဆောင်ခြင်းနှင့် စုပုံခြင်းများကြောင့်ဟု ယူဆကြသော်လည်း အခြားနည်းများကြောင့်ဟုလည်း ကောက်ချက်ဆွဲကြသည်။ Skaergaard တိုးဝင်ကျောက်ထုသည် ပျော်ရည်၏အလေးချိန်အရ သီးခြားခွဲစုခြင်းနှင့် ပုံဆောင်ခဲ ဝတ်ဆံတစ်ခု၏ တုန်ခါကြီးထွားခြင်းတို့တွဲဘက်ခြင်းကြောင့် အလွှာများ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်ဟု ယူဆကြသည်။ ပျော်ရည်ထဲ၌ သယ်ဆောင်ခြင်းခံရသော အစေ့မှုန်များအကြား၌ တစ်ခုနှင့်တစ်ခုတိုက်မိခြင်း (သို့မဟုတ်) contact တစ်ခုအနီးတွင် နှိုးနှိုးပွတ်ဆွဲခြင်း၏ အရှိန်၏လျှင်မြန်စွာ ဒေသတိုက်အပြောင်းအလဲမှုဖြစ်ပေါ်သော အားများကြောင့် အစေ့တွေ ရွေးသန့်စုစည်းမိကြသည်ဟုလည်း ယူဆကြသည်။ အလွှာလိုက်ရှိသော pegmatite-aplite ကိုယ်ထည်များသည် တိုးဝင်မှုအများအပြားတွင် ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့စဉ်အတွင်း၌ နောင်မှသီးခြားခွဲစုခြင်းကြောင့်ဟုလည်း ကောက်ချက်ဆွဲကြသည်။ နေရာအချို့၌အခြားမှဝင်ရောက်ရောနှောခြင်း (သို့မဟုတ်) ကျောက်ရည်ပူနှစ်ခု၏ အချို့အဝက်ရောနှောခြင်းတို့ဖြင့်ရရှိသော တစ်မျိုးတစ်စားတည်း မဟုတ်သည့် ကျောက်ရည်ပူသည် နောက်ဆက်တွဲစီးရွေ့စဉ်ဝဲထ၍ အလွှာလိုက်ပုံစံများအဖြစ် ဆွဲထုတ်ခြင်းခံကြသည်။ အများကြီး ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ထားသော peridotite ကိုယ်ထည်များ၏ ရောက်ရှိနေရာယူစဉ်အတွင်း၌ စီးရွေ့အလွှာများဖြစ်ပေါ်ကြောင်းကို (၁) ခဲဖွဲ့စုပုံဖြစ်ပေါ်ထားသည်ဟု ယူဆရသော ကျိုးပြတ်နေသည့် chromitite အလွှာများ (၂) gabbro နှင့် peridotite အလွှာများ၏ နှစ်ဘက်ရှုခြင်း

(၃) ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့် ကွဲပြားသော တွင်းထွက်တစ်မျိုးတည်း (သို့မဟုတ်) တွင်းထွက်အမျိုးမျိုးရှိသည့် ကျောက်များ၏ စည်သည့်အစီအစဉ်နှင့်မဆို တစ်ခုပေါ်မှ တစ်ခု လွှာထပ်ခြင်းများ (၄) xenomorphic (allotriomorphic) ပုံဆောင်ဖျက်နာပြင်မဲ့ ကျောက်သားဆင်များ (၅) အလွှာများအား အလိုက်သင့်မဖြစ်သော ရွက်လွှာပြိုင်ခြင်းနှင့် တစ်တန်းတည်းဖြစ်ခြင်းများ (၆) လွှာတွန့်ခေါက်မှုများ၌ အလွှာများ၏ထူထဲခြင်းနှင့် (၇) pegmatitic gabbro အပါအဝင် gabbro ၏ နေရာအနှံ့ပုံပျက်ခြင်းမရှိသည့်ကျောက်ထုရုံများက အထောက်အထားဖြစ်နေကြသည်။

Comb layers ဘီးပုံအလွှာများ၌ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်နံရံတစ်ခုမှ (သို့မဟုတ်) အောင်းဝင်တစ်ခုမှ ကျောက်ရည်ပူ၏ ကိုယ်ထည်တစ်ခုအတွင်းသို့ အပြင်ဘက်သို့ကြီးထွားလာကြသည့် plagioclase, pyroxene (သို့မဟုတ်) hornblende ၏ရှည်မျောမျော ပုံဆောင်ခဲတွေပါဝင်ကြသည်။ (ပုံ ၁၄-၉ A)



ပုံ ၁၄-၉။ (A) တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခု၏ contact ၌ comb layers နှင့် comb-layered ကျောက်၏အောင်းဝင် (orbicule) တစ်ခုဖြစ်ပေါ်ပုံ။ (B) comb layer တစ်ခုတည်း၏အစိတ်အပိုင်း၌ ရှည်မျောမျော plagioclase ပုံဆောင်ခဲများက အပေါ်ဘက်နှင့် contact မှ ဝေးရာသို့ခက်ဖြာပုံနှင့် ကွေးညွှတ်ပုံ။

contact တလျှောက်၌ ငွေ့ရည်များက အပေါ်ဘက်သို့ စီးရွေ့သည့် အကျိုးဆက်ကို ခံစားရသော်လည်း ပုံဆောင်ခဲတွေက အတွင်းဘက်သို့ ခက်ဖြာ၍ အပေါ်ဘက်သို့ကွေးကြောင်းတွေ့ရသဖြင့် ဤနေထားများသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်

များထဲရှိ လုပ်ငန်းစဉ်များကို ကောက်ချက်ဆွဲရာ၌ အလွန် အသုံးဝင်သည်။ (ပုံ ၁၄-၉ B) တိုးဝင်ကျောက်ဒိုင်များ၏ အပေါ်မှမိုးနေသော နံရံများထဲရှိ ပြောင်းပြန်ဖြစ်နေသည့် ချိုင့်ခွက်များတလျှောက် ဖြတ်စီးသောငွေ့ရည်များသည် ခိုင်ငွေ့ကြွယ်ကြကြောင်း အဖြေထုတ်ကြပြီး ထိုအကြောင်းကြောင့် ဘီးပုံအလွှာများသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ ခိုင်ငွေ့ကြွယ်သည့်အပိုင်းများကို ခွဲခြားသိရှိရန် အထောက်အကူပြုသည်။ သို့သော်ငြားလည်း အချို့ mafic gabbroic တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များသည် contacts များအား အကြမ်းဖျင်း ဒေါင့်မှန်ပြု၍ တည်နေကြသော ရှည်မျောမျော plagioclase (သို့မဟုတ်) olivine ပုံဆောင်ခဲများနှင့် ထူထဲသည့်အလွှာများ (သို့မဟုတ်) နခမ်းပုံကျောက်များကိုယ်တည်များရှိကြသည်။

အများအပြားပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ထားသော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များအား sill ကဲ့သို့ ရွက်လွှာပြိုင်ပြင်ညီတလျှောက် (သို့မဟုတ်) မြှုပ်တန်းနေသည့် ဆွဲဆန့်အက်ကြောင်းများတလျှောက်၌ အခြားကျောက်ရည်ပူတစ်ခုက အတင်းတိုးဝင်ခဲ့လျှင် လွှာထပ်ခြင်းတွေ့ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ sill က ပို၍ အသက်ကြီးသော ကျောက်၏အကန့်ကို ဖြတ်သန်း၍ ကိုးပြတ်လျှင် (သို့မဟုတ်) ပို၍ အသက်ငယ်သည့် ကျောက်၌ အသက်ကြီးသောကျောက်၏ အကျိုးအပဲ့တွေပါနေလျှင် ရရှိသည့် လွှာထပ်အား ခွဲခြားသိရှိနိုင်သည်။ ထို့အပြင် ပို၍အသက်ငယ်သည့် ကျောက်သည် အများအားဖြင့် ပို၍အသက်ကြီးသောကျောက်ထက် အရွယ်ပိုသေးသည့်အစေ့များရှိပြီး ခုံဖန်ရံခါ၌ ပိုအသက်ကြီးသောကျောက်၏ fabric မပါရှိ။ အိုင်ယာလန်နိုင်ငံ Dongeal ၏ granitic တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ကြီးထဲ၌ ဤအမျိုးအစား အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်း (လွှာထပ်ခြင်း) သည် xenoliths များ၏ ကျယ်ပြန့်သော ပြင်ညီအစုအဝေးတွေနှင့် တွဲဘက်နေကြောင်းတွေ့ရသည်။

လက်ကျန်ပျော်ရည်သည် အပြိုင်နီးပါးအက်ကြောင်းတွေထဲသို့ သီးခြားခွဲစုလျှင် (သို့မဟုတ်) K^+ တိုင်လွှန်ကဲ့သို့ ဓာတ္တုဓာတသာနားခိုသည့် ပါဝင်ပစ္စည်းတွေအား အက်ကြောင်းများ ရွက်လွှာပြိုင်အက်ကွဲကြောင်းများ (သို့မဟုတ်) ပြောင်းပျောင်းသော ပြတ်ရွေ့များသို့ ငွေ့ရည်ကသယ်ဆောင်ခဲ့လျှင် နှောင်းအဆင့် လွှာထပ်ခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်သည်။ အက်ကြောင်းများ (သို့မဟုတ်) ပြတ်ရွေ့များက နေရာအချို့၌ ကြက်ခြေခတ် ဖြတ်နေလျှင် (သို့မဟုတ်) potassium feldspar ကဲ့သို့ တစ်စုံ

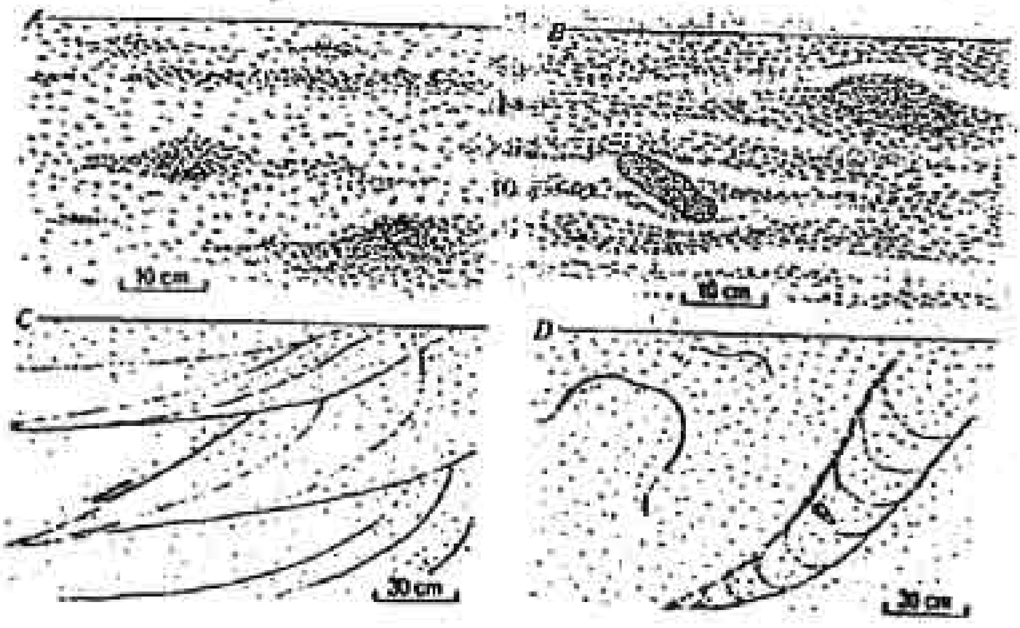
တစ်ခုသော တွင်းထွက်များ၏ ဖွံ့ဖြိုးတည်ရှိမှုများဖြင့် လွှာထပ်ခြင်း၏ ဤအမျိုးအစား ကို သိရှိနိုင်သည်။ သီးခြားခွဲစုသောအလွှာများကလည်း နေရာအချို့၌ ရောစပ်၊ သည့် contacts များ၊ အချို့အဝက် feldspar သို့ပြောင်းနေသည့်အောင်းသစ်မျ (သို့မဟုတ်) အခြားရှေးဦးအဆင့်လက်ကျန်များကို ပြနေကြသည်။ နှောက်ဆုံ ပျော်ရည်အားလုံးက ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ပြီးသော်လည်း ကျောက်တပ္ပနေသေးလျှင် အခ. (၁၅-၅) ၌ ဖေါ်ပြသကဲ့သို့ အသွင်ပြောင်းကျောက်များထဲ၌ လွှာထပ်ခြင်းကို ဖြစ်စေ စေသော သီးခြားခွဲထွက်ခြင်း၏ လုပ်ငန်းစဉ်အားလုံး ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

နှောင်းအဆင့်လုပ်ငန်းစဉ်အားလုံးကို ရှေးဦးတွင်းထွက်များ (သို့မဟုတ် အလွှာနေထားများက ထိန်းကျောင်းသဖြင့် အလွှာများ၏ အမျိုးအစား အများအပြား သည် ဖြိုင်နေကြပြီး ၎င်းတို့၏သက်တမ်းအထောက်အထားကို သတိကြီးကြီးဖြ ရွေးထုတ်ရမည်ဖြစ်သည်။

၁၄-၅ Schlieren နှင့် ၎င်းနှင့်ဆက်စပ်နေထားများ

Schlieren (Ger ⟶ streak) သည် ဖွဲ့စည်းပုံအရ (သို့မဟုတ်) ကျောက်သားဆင်အရ နယ်မြေများဖြစ်၍ ၎င်းတို့သည် မှန်ဘီလူးခုံးပုံ (သို့မဟုတ်) ရှည်မျှောမျှောရှိကြသော်လည်း အနည်းနှင့်အများ အလျား-အနံ-အမြင့် ညီမျှနိုင် သည်။ ၎င်းတို့သည် အလွှာသဖြင့် ၎င်းတို့၏အဆုံးပိုင်းများ၌နှင့် နခမ်းသား ဖြတ်ဖြတ်သားသား မရှိခြင်းဖြင့် အောင်းဝင်များမှကွဲပြား၍ ဖွဲ့စည်းပုံအလွှာများထက် ၎င်းတို့က စားပွဲပိတ်ပုံမပီပြင်ကြဘဲ အစုအဖွဲ့တွေလည်း နည်းကြသည်။ ၎င်းတို့ ဖြစ်ပေါ်ပုံနှင့်ပတ်သက်၍ သေသေချာချာမသိသော်လည်း အချို့သော ထိုးဝင် ကျောက်စိုင်များ (သို့မဟုတ်) တိုးဝင်ကျောက်စိုင် facies များ၏အသုံးဝင်သည့် ရှင်လက္ခဏာအင်္ဂါရပ်များဖြစ်၍ သရုပ်ဖေါ်ပုံသဏ္ဌာန်ဖြင့် အမျိုးအစား ခွဲခြားနိုင် သည်။ အချို့ schlieren များက ထပ်လွှာရှိသောကျောက်များ (သို့မဟုတ်) အောင်းဝင်အစုအပြုံများအဖြစ် တဖြည်းဖြည်းပြောင်းသွားကြပြီး အောင်းဝင်များ၌ ၎င်းတို့အား အချို့အဝက်ရောနှောပေါင်းစပ်ခြင်းဖြင့်ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။(ပုံ ၁၄-၁၃ A)

အခြားဖြစ်ရပ်များ၌ schlieren များသည်ကွေးကောက်သောစီးကြောင်းအတန်းများ အဖြစ်အောင်းဝင်များကို လှည့်ပတ်သွေဖည် သွားကြသည်။ (ပုံ ၁၄-၁၀ B)



ပုံ ၁၄-၁၀။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များထဲရှိ schlieren. ရှင်းလင်းချက်များအား စာကိုယ်ထဲ၌ကြည့်ပါ။

Schlieren များအား ၎င်းတို့၏ လက်ခံကျောက်ထက် ပို၍ အရောင်ရင့်သောနှင့် ပို၍အရောင်ဖျော့သောဟု အမျိုးအစားခွဲထားသည်။ ၎င်းနှစ်ခုသည် သီးခြားစီ (သို့မဟုတ်) အတူတကွဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ အရောင်ရင့်သော အမျိုးအစားထက် ထင်ရှားမှုနည်းသည့် အရောင်ဖျော့ schlieren များသည် အများအားဖြင့် aplitic (granite ပွဲ့စည်းပုံရှိသောရွယ်သေးစေ့စေ့ကျောက်) ဖြစ်သော်လည်း ၎င်းတို့သည် လက်ခံကျောက်ကဲ့သို့ ရွယ်ကြီးစေ့ (သို့မဟုတ်) ၎င်းတို့ထက် အရွယ်ပိုကြီးနိုင်ပြီး အချို့က pegmatitic (granite ပွဲ့စည်းပုံရှိသော ရွယ်ကြီးစေ့ကျောက်) ဖြစ်ကြသည်။ miarolytic facies ထဲရှိ အပြားတွေနှင့် ရှည်မျောမျော အကွက်တွေ

ဖြစ်နေသော အရောင်ဖျော့ schlieren များသည် pegmatite နှင့် aplite တို့နှင့်နီးစပ်သည့် နှောင်းအဆင့် သီးခြားခွဲစုခြင်းများဖြစ်ကြသည်။ granitic ကျောက်များထဲရှိ အရောင်ရင့် schlieren များသည် အများအားဖြင့် တစ်ခုကိုတစ်ခု ဖြတ်လန်ဖြတ်နေကြသော အပြားများနှင့် ထိပ်ဖွာနေခြင်းများဖြစ်ပြီး အချို့ဖြစ်ရပ်များ၌ ၎င်းတို့သည် စနစ်ကျလွန်းသဖြင့် ပုံမှန်နှောင်းအဆင့်အရွေ့များ (သို့မဟုတ်) cross-bedding များဟုယူဆကြသည်။ (ပုံ ၁၄-၁၀ C) သို့သော်ခြားလည်း အခြားဖြစ်ရပ်များ၌ ၎င်းတို့သည် ပရမ်းပတာပုံသဏ္ဌာန်များဖြင့် လေထီးပုံ၊ သန္တာကောင်အိမ် medusas (သို့မဟုတ်) အဆစ်အဆစ်ဖြင့်ကဘောဒ့ပုံများ ပေါ်ပေါက်နေကြသည်။ (ပုံ ၁၄-၁၀ D) gabbro တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ နခမ်းဝုံများထဲ (သို့မဟုတ်) အပေါ်ပိုင်းများထဲရှိ ရွယ်ကြီးစေ့ dioritic (pegmatitic) (သို့မဟုတ်) schlieren များသည် qurarzofeldspathic (သို့မဟုတ်) micaceous ဖြစ်နိုင်ချေရှိသော xenoliths များမှ အချို့အဝတ် ရောနှောပေါင်းစပ်ခြင်းမှ ဖြစ်ပေါ်သည်။ အခြားနည်းဖြင့် လွှာထပ်သော gabbros များထဲရှိ နေရာအနှံ့ အစင်းတန်းများရှိခြင်းနှင့် နှစ်ဘက်ရှုအလွှာများသည် နှောင်းအဆင့်စီးရွေ့ခြင်း (သို့မဟုတ်) အခဲအခြေအနေ ပုံပျက်ခြင်းဟု ယူဆရန်ရှိသည်။

Schlieren များသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များတစ်ခုလုံးထဲ၌ ဖြစ်ပေါ်ကြပြီး ၎င်းတို့သည် တစ်မျိုးတစ်စားတည်းသော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ ဘေးနခမ်းဝုံများထဲတွင်သာ အများဆုံးဖြင့်ရှိနေကြသည်ဟုဆိုသည်။ တစ်မျိုးတစ်စားတည်းသော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏အတွင်းထဲရှိ schlieren ဝုံများသည် ထိုအကြောင်းကြောင့် တစ်ခုပြီးတစ်ခုသော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ယူနစ်များ၏အကြားရှိ အတွင်းပိုင်းတိုးဝင် contacts များကို အမှတ်အသားပြုနေကြသည်။ ၎င်းတို့ဖြစ်ပေါ်ပုံနှင့် သက်ဆိုင်ခြင်း မရှိဘဲ schlieren များသည် နှောင်းပုံပျက်ခြင်း၏ အဘိုးတန်ညွှန်ပြချက်များ ဖြစ်ကြသည်။ ဥပမာ- လွှာတွန့်များ (သို့မဟုတ်) ပြတ်ရွေ့များကို ပြနေကြသည်။ အခန်း (၁၄-၂) ၌ ဖေါ်ပြထားသည့်ဓာတ်ငွေ့ဝင်များနှင့် အမျိုးမျိုးတို့နှင့် ၎င်းတို့၏ ဆက်စပ်ပုံများသည် ဤအချက်များဆောင်ရွက်ရန်အတွက် အထောက်အကူပြု ကြသည်။

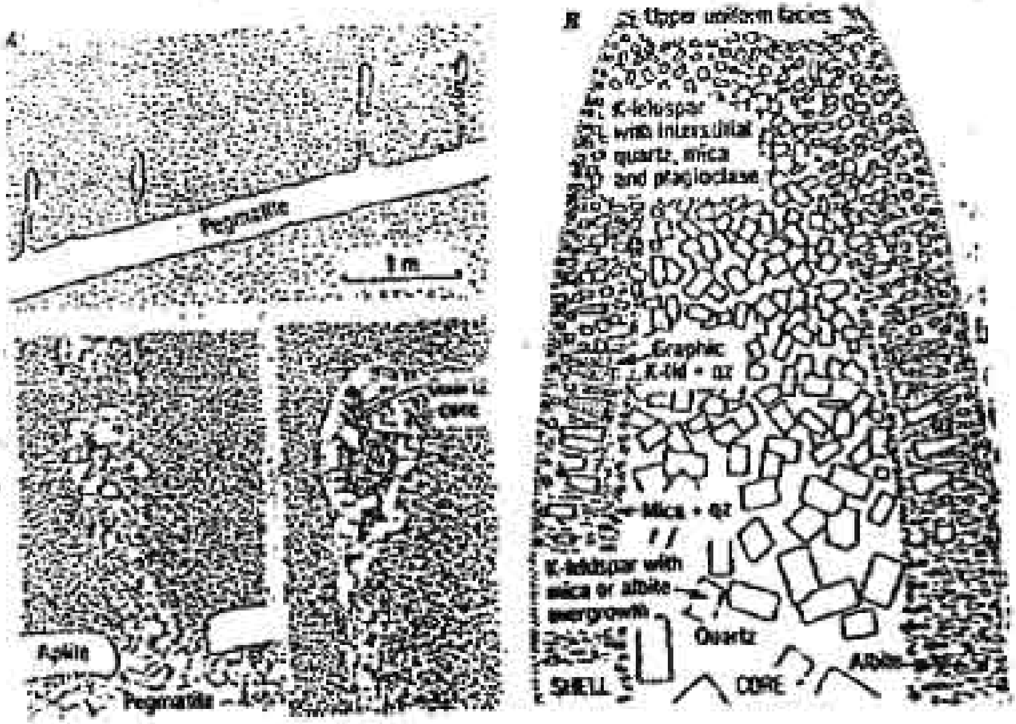
၁၄ - ၆ Pegmatites နှင့်အခြားနိုးငွေ့နှင့်ဆက်စပ်သောကျောက်များ

တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များထဲ၌ နိုးငွေ့များ၏စုစည်းခြင်းနှင့် လုပ်ငန်းစဉ်များကြောင့် pegmatite, aplite, mariolytic ကျောက်၊ ကြွက်သွန်နီကဲ့သို့အရစ်လိုက်အလုံးအခဲ orbicular ကျောက်၊ ငှက်မွေးကဲ့သို့နေထားများ၊ တိုးဝင်လာသော breccia နှင့် lamprophyre (porhyritic ကျောက်ထရံကျောက်) များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်ဟု ယူဆကြသည်။ ရေပူငွေ့ရည်များ၏နောက်ထပ်အကျိုးဆက်များကို အခန်း (၁၄-၈)၌ ဖေါ်ပြထားသည်။ ဤမျိုးကွဲတွေအားမြေပုံရေးဆွဲရာ၌ အဓိကတန်ဘိုးမှာ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏ ပြည်သည့်အစိတ်အပိုင်းများက နိုးငွေ့တွေတော်တော်များသည်ဟု တွေ့ရှိခြင်းဖြစ်သည်။ မြေပုံရေးဆွဲခြင်း၌ နိုးငွေ့ကြွယ်ပစ္စည်းတွေက တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏ကိုယ်ပိုင်တွေဖြစ်သလား။ (သို့မဟုတ်) အခြားတိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခုကဲ့သို့ အခြားမှလာသလားဟုသိရှိရန် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏ပတ်ပတ်လည်နေရာ အကျယ်ကြီးလည်း ပါဝင်ရမည်ဖြစ်သည်။ ရေပူကြောင့်ပြောင်းလဲခြင်း (အခန်း ၁၅-၇)နှင့် migmatites (အခန်း ၁၅-၆) တို့၏ မြေပုံရေးဆွဲသောပုံများနှင့်ပတ်သက်၍ အကြံပြုချက်တွေက အထောက်အကူပြုလိမ့်မည်။

Pegmatite ခဲကြီးကျောက်သည် အများအားဖြင့် နိုးငွေ့နှင့်ဆက်စပ်သော ကျောက်များ၏ အထင်ရှားဆုံးဖြစ်သည်။ ၎င်း၏ပုံဆောင်ခဲပွဲခြင်းရှိ နိုးငွေ့များ၏ ဖုံးလွှမ်းမှုအား အစေ့အရွယ်အစားကြီးခြင်း၊ ပုံဆောင်မျက်နှာပြည့် feldspar, သိသာသောတွင်းထွက်သီးခြားခွဲစုခြင်း၊ ရှေ့ဦးဖြစ်တွင်းထွက်များအား နိုးငွေ့ပစ္စည်း တွေဝါသောတွင်းထွက်များသို့ပြောင်းလဲခြင်း၊ တွင်းထွက်တွေဖျော်စားခံရခြင်းနှင့် ကျောက်ခေါင်းများအား ပုံဆောင်ခဲပြည့်နှောင်းအဆက် တွင်းထွက်များဖြင့် ဖြည့်တင်း ခြင်းတို့က ညွှန်ပြနေသည်။ gabbro ထဲရှိ pegmatites တွေသည် ကျောက်ထရံများ၊ မှန်ဘီလူးနုံးပုံကိုယ်ထည်များ (သို့မဟုတ်) ရွယ်ကြီး plagioclase နှင့် pyroxene တို့၏ plagioclase နှင့် hornblende (သို့မဟုတ်) plagioclase, pyroxene နှင့် fayalitic olivine တို့၏ အားလုံးတို့၌ ရွယ်သေးစေ့ quartz နှင့် granophyre

တွေ့ပါသည့် schlieren များ စံပြုဖြစ်ပေါ်နေကြသည်။ ဤကျောက်များသည် သီးခြားခွဲထွက်သည့် နှပ်ပြားများ၏ အပေါ်ပိုင်းထက်ဝက်များ (သို့မဟုတ်) ၎င်းတို့၏ ဘေးနခမ်း facies များထဲ၌ စံပြုဖြစ်ပေါ်ကြပြီး ဘေးနခမ်း faacies များထဲတွင် ဆိုလျှင် အများအားဖြင့် အချို့အဝက် ပေါင်းစည်း ရောစပ်သွားသည့် quartzofeldspathic အောင်းဝင်တွေနှင့် တွဲဘက်နေကြသည်။ peridotites ထဲရှိ pegmatite ကိုယ်ထည်များထဲ၌ ရွယ်ကြီး pyroxene ဘေးနခမ်းများနှင့် ၎င်းတို့၏ အလယ်အူတိုင်မှာ နေရာအချို့တွင် plagioclase တွေကို ဖေါ်ပြထားသည်။ intermediate နှင့် silicic တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ pegmatites များသည် စားပွဲပိတ်ပုံကျောက်ထရံများ (သို့မဟုတ်) မှန်ဘီလူးခုံးပုံအဖုများအဖြစ် စံပြုဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ အခြားနေထားဆိုင်ရာမျိုးကွဲတွေမှာ လက်ယှက်ထိုးထားသည့် quartz တွေနှင့် ရွယ်ကြီး potassium-feldspar တစ်ခုတည်းမှ မီတာများစွာ ကန့်လန့်ဖြတ်ရှိသော ဖွဲ့စည်းပုံအရ ဇုံများဖြစ်နေသည့် ကျောက်ထရံများနှင့်အဖုများထိ အရွယ်အစားနှင့် အရောအနှောအတိုင်းအတာအမျိုးမျိုးရှိကြသည်။ ခြွင်းချက်ဖြစ်ရပ်များ၌ ဇုံအလိုက်ရှိသောအဖုများ၏နေထားဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများက pegmatite ကျောက်ရည်ပူ၏ တိုးဝင်လာမှုကို ညွှန်ပြနေသည်။ (ပုံ ၁၄-၁၁ A)

ဇုံအလိုက်ရှိသော granitic pegmatites များ၏ အများစုထဲမှ တွင်းထွက်ဇုံများမှာ အပြင်ဘက်မှ အတွင်းသို့ (၁) plagioclase - quartz-muscovite (၂) plagioclase-quartz (၃) muscovite နှင့် (သို့မဟုတ်) biotite ပါသောနှင့် မပါသော quartz-perthite-plagioclase (၄) perthite-quartz နှင့် (၅) qurartz တို့ ဖြစ်ကြသည်။ ပုံဆောင်ခဲများသည် contacts များအားဒေါင့်မှန်ပြု၍ တည်ရှိနေခဲ့သည်။ အစေ့အရွယ်အစားနှင့် သီးခြားခွဲစုခြင်း၏အတိုင်းအတာက အတွင်းဘက်သို့ တိုးပွားလာသည်။ pegmatites အချို့ထဲရှိဇုံများသည် ချေပြင်ညီဖြတ်ပိုင်းအများစုထဲ၌အချိုးကိုက်ကြသည်။ အများအပြားမှာ ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းများ၌အချိုးမကိုက်ဘဲ အချို့ဖြစ်ရပ်များ၌ထိုကဲ့သို့အလွန်အမင်းဖြစ်ပေါ်သည်။(ပုံ၁၄-၁၁B) အဓိကထူးခြားချက်

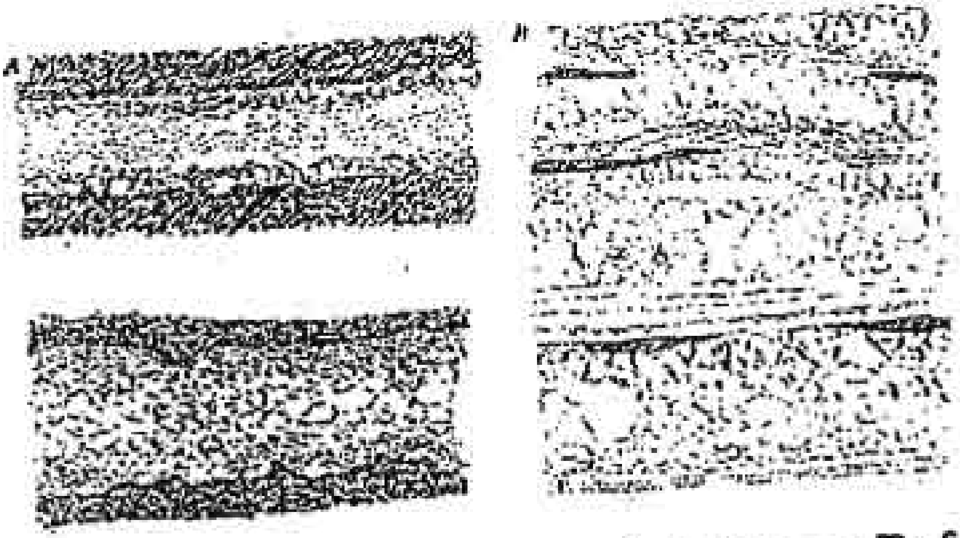


ပုံ ၁၄-၁၁။ (A) ပေါ်င်လိုက်လမ်းကြောင်းများက ကျောက်ထရုံ၏ နခမ်းသားကို ကန့်လန့်ဖြတ်ထားသော (အသေးစိတ်ကို အောက်ဘယ်မှာ ကြည့်ပါ။) နှင့် pegmatite ၏ဝှံအလိုက်အဖူးက ရွှေဆောင်သွားသော (အသေးစိတ်ကို အောက်ညာမှာကြည့်ပါ။) ပြေပြစ် စွာတိမ်းစောင်းနေသည့် pegmatite-aplite ကျောက်ထရုံပေါ် ထွက်နေသောပေါ်င်လိုက်မျက်နှာပြင်။ (B) ဝှံအလိုက်အောက်ဘက် facies နှင့် granite pegmatite ကိုဖြတ်ဆွဲသောပေါ်င်လိုက်ဖြတ်ပိုင်း။ အခွံပိုင်း၏ အတန်းလိုက်အဖြူရောင် ပုံဆောင်ခဲများမှာ K feldspar ပုံဆောင်မျက်နှာပြည့် များသည် ၎င်းတို့အား အစက်အပြောက်တွေ ပြထားသောနေရာများ၌ quartz တွေက လက်ယှက်ထိုးထားကြသည်။ အောက်ဘက်အနွံထဲမှ အနက်ရောင်ရှည်မျောမျော ပုံဆောင်ခဲတွေက beryl, topaz နှင့် Li (သို့မဟုတ်) P ပါသော တွင်းထွက်တွေ ဖြစ်ကြသည်။

Albite ထဲ၌ရှိသော ဆိုဒီယမ်သည် pegmatites များ၏ အောက်ဘက်အပိုင်းများ၌ စုနေကြပြီး အဓိကအားဖြင့် ပိုတက်စီယမ် feldspar ထဲ၌ရှိသည့် ပိုတက်စီယမ်သည် အပေါ်ဘက် အပိုင်းများတွင် စုနေကြကာ ပတ်ဝန်းကျင် ကျောက်များထဲ aluminosilicate များထဲမှ mica များဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ခိုးငွေ့များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ကျောက်ခေါင်းများသည် ရှေးဦးအဆင့်တွင်းထွက်များ (သို့မဟုတ်) ယင်းနမိတ်များအား ကန့်လန့်ဖြတ်နေကြပြီး ခိုးငွေ့ပို့ချတွင်းထွက်များ၏ ပေါ်ထွက် fabrics များရှိကြသည်။

Aplite သည် silicic နှင့် intermediate တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များထဲ၌ အတွေ့များပြီးရံဖန်ရံခါ gabbro နှင့် တွဲဘက်နေကြသည်။ ၎င်းသည်အများအားဖြင့် ကျောက်သားဆင်အရွယ်သေး pegmatite ထဲသို့ တဖြည်းဖြည်းကူးပြောင်းသွားပြီး အဓိကအားဖြင့် albite နှင့် quartz တွေပါသောအောက်ခံထဲမှာ potassium-feldspar phenocrysts တွေပါသည့် porphyritic ရှိကြသည်။ အချို့ aplite တွေက သီးခြားကိုယ်ထည်များအဖြစ်ဖြစ်ပေါ်ကြသော်လည်း အများစုမှာ ကျောက်ထုရဲ့ (သို့မဟုတ်) အဖုအဖိုင်အစုအဝေးထဲ၌ pegmatites တွေနှင့်အတူ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ aplite သည် pegmatite ၏ဘေးနားခမ်း (သို့မဟုတ်) အလယ်၌ ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိပြီး contacts များရှိ ကျောက်သားဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများက ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ခြင်း တဆက်တည်းရှိမှုကိုညွှန်ပြနေသည်။ (ပုံ ၁၄-၁၂ A)

အလွှာလိုက်ကိုယ်ထည်များသည် အချပ်လိုက်တိုးဝင်မှုတွေ အများအပြားကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ပြီး အောက်ဘက်၌ albite-quartz aplite နှင့် အပေါ်မှာ potassium feldspar-quartz pegmatite တွေအဖြစ်သီးခြားတွဲကြသည်။ (ပုံ၁၄-၁၂ B) ကြီးမားသော pegmatite-aplite ကိုယ်ထည်များ၏ aplitic အပိုင်းများထဲရှိ ဖွဲ့စည်းပုံအရ အလွှာဖြစ်ခြင်းသည် စိမ့်ပါးလွှာ (၁-၁၀ မမ) ၌ garnet, tourmaline (သို့မဟုတ်) muscovite တို့၏စုစည်းခြင်းဖြင့် အမှတ်အသားပြုသည်။ အစုအဝေးကိုယ်ထည်များထဲရှိ aplitesများသည် ခပ်မှိန်မှိန် schlieren များရှိပြီး



ပုံ ၁၄-၁၂(A) aplite-pegmatite ကျောက်ထရံနှစ်ခု၌ အပေါ်တစ်ခု၏ သေးနုခမ်း pegmatite သည် ရှည်မျောမျော K-feldspar ပုံဆောင်ခဲတွေ အများကြီးပါဝင်မှုမှာ အတွင်းဘက်သို့ ကြီးထွားခြင်းကြောင့်ဖြစ်ပြီး ညီမညာ aplite နုခမ်း (အစက်အပြောက်များဖြင့်) တစ်ခုနှင့် အောက်ဘက်တစ်ခုသည် အတွင်းဘက်သို့ ရှယ်ကြီး pegmatite အဖြစ်ကူးပြောင်းသွားသည်။ (B) pegmatite နှင့် အလျှောလိုက် aplite (အစက်အပြောက်များဖြင့်) ၏ အပြိုင်ကျောက်ထရံလေးခုမှာ တိုးဝင်မှုအများကြီး တစ်ခုဖြစ်သည်။ တစ်ခုပြီးတစ်ခုသောကျောက်ထရံ တစ်ခုစီ အောက်ခြေ၌ ဖိမ်ခံကျောက်(အနက်) ၏အစိတ်အပိုင်းတွေရှိသည်။

နေရာအချို့၌ နံရံကျောက် (သို့မဟုတ်) ပုံဆောင်ခဲအကြီးစားများ၏ ထိုးထောင်နေသောနေရာများအနီးတွင် တွန့်နေကြပြီး ၎င်းတို့သည် မူလစီးမွေ့နေထားများ ဖြစ်ဟန်ရှိသည်။

အက်ကြောင်းတစ်ခု ရုတ်တရက်ပွင့်ထွက်ခြင်း (သို့မဟုတ်) အများအပြား ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ထားသော grantitic ကျောက်ရည်ပူက လျှင်မြန်စွာ အပေါ်တက်လာခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည့် လက်ကျန်ပျော်ရည်တစ်ခု၏ ဖိအားကျဆင်းခြင်းဖြင့် aplite ဖြစ်ပေါ်သည်ဟု ဆိုသည် ။ ထိုအချိန်အတွင်း၌ ထွက်ထွက်လာသော

နိုးငွေ့ကြွယ်အရည်များသည် pegmatite အဖြစ်ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့သည်။ (သို့မဟု နိုးငွေ့များသည် အက်ကြောင်းတလျှောက် မွှတ်ထုတ်စဉ် pegmatite များ ဖြစ်ကြသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် aplite နှင့် pegmatite ၏စုစုပေါင်းပမာဏ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်မှထုတ်ယူသော လက်ကျန်ဖျော်ရည်၏ ပမာဏ၏ အတိုင်းအတာ တစ်ခုကိုပေး၍ aplite နှင့် pegmatite တို့၏ အချို့ကခွဲထွက်လာသည့် လက်ကျောက်ရည်ပူထဲရှိနိုးငွေ့များ၏စုစည်းကြွယ်ဝမှုအား ညွှန်ပြနေသည်။

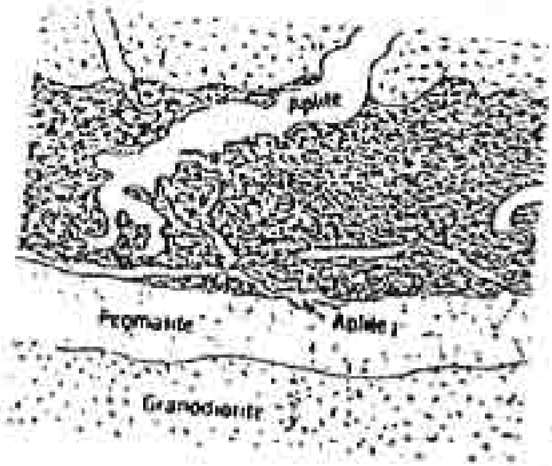
<u>Mariolytic နေထားများ</u> သည် silicic တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များထဲ၌ အပေ များသည်။ ၎င်းတို့သည် ဖျော်ရည်မှထွက်လာသော နိုးငွေ့များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ခေါင်းပေါက်များ (သို့မဟုတ်) နိုးငွေ့များကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သော ဖျော် ခေါင်းပေါက်များဖြစ်ကြသည်။ ခေါင်းပေါက်တွေသည် ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ပြီးသော အ များ၏ ပတ်လည်၌ဖိညှစ်ခံရပြီး အစေ့များသည် ဖျော်စားခံထားရသည့် ခေါင်းပေါ များ၏ နံရံများ၌ ဖြတ်တောက်ခံထားရသည်။ ပုံဆောင်မျက်နှာပြည့် အစေ့ သည် ခေါင်းပေါက်နှစ်မျိုးလုံး၌ တန်းစီ (သို့မဟုတ်) ဖြည့်ထားပြီး ၎င်းတို့သ နိုးငွေ့များမှ ပို့ချခြင်းခံထားရသည်ဟု ယူဆရသည်။ ဖြည့်တင်းသော တွင်းထွ များသည် စံနမူနာအားဖြင့် quartz, alkali feldspar, carbonates, epido (သို့မဟုတ်) chlorite တို့ဖြစ်ကြသည်။ ဖြည့်မထားသော mariolytic ခေါင်းပေါ များသည် နှောင်းအဆင့်ပြောင်းလဲခြင်းကြောင့် ၎င်းတို့၏ပတ်လည်၌ အဝန်းအဝိုင် တွေ မဖြစ်ပေါ်လျှင် လက်ကိုင်နမူနာခဲများထဲတွင် ထူးထူးခြားခြား ထင်ရှားခြင်းမရှိ။

<u>Orbicular ကျောက်</u> နှင့် ၎င်းအား ရံဖန်ရံခါတွဲဘက်သည့် ဘီးပုံလွှာထပ်သော ဘေးနံရံ facies တို့သည် အခန်း (၁၄-၅)မှာ ပေါ်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း နိုးငွေ ကြားခံတစ်ခုထဲ၌ သယ်ဆောင်ခြင်းခံရသည်ဟုယူဆရသည်။

Plumose နေရာ: သည် ဖဟိုချက်များမှ ဖြာထွက်သောနီးနီးကပ်ကပ် (သို့မဟုတ်) ခပ်ကြဲကြဲအကွာအဝေးရှိသည် ရှည်မျော့မျော့ပုံ ဆောင်ခဲအုပ်စုများပါဝင်ကြသည်။ ပုံဆောင်ခဲများသည် silicic ကျောက်များထဲ၌ အများအားဖြင့် micas နှင့် tourmaline များဖြစ်ကြ၍ intermediate မှ mafic ကျောက်များထဲတွင် epidote, chlorite (သို့မဟုတ်) amphibole များဖြစ်ကြသည်။ နေရာများမှာ pegmatites များထဲ၌ အတွေ့ရများသဖြင့် ဒိုးငွေ့များရှိခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်လာနိုင်သည်ဟု အများအားဖြင့် ယူဆကြသည်။

breccia ၏ တိုးဝင်ခြင်းများ (သို့မဟုတ်) conglomerate (pebble ကျောက်ထရံများ) များ၌ အကျိုးအပဲ့များ ၎င်းတို့၏ရင်းမြစ်များမှ အဝေးကြီး ရွေ့လျားလာခဲ့ကြခြင်း၊ လုံးဝိုင်းနေခြင်း၊ (သို့မဟုတ်) သဲမှုန်တွေမှုန်ထားသကဲ့သို့ မျက်နှာပြင်အသေးစားများ facets နှင့် တွင်းပေါက်များရှိခြင်းတို့ကြောင့် ၎င်းတို့သည် ဓာတ်ငွေ့ရည်အခြေအနေမှ အလားတူပို့ချခံထားရသည်ဟု ယူဆကြသည်။ ဤကျောက်များအား မီးတောင်များ (သို့မဟုတ်) တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ အပေါ်ဆုံးအစိတ်အပိုင်းများနှင့် ဆက်စပ်သော ပေါက်ကွဲမှုဖြစ်စဉ်များကြောင့်ဟု ယူဆကြသော်လည်း အချို့က တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များထဲတွင် ဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်ဟု ထင်မြင်ကြသည်။

Lamprophyre သည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခု၏ နှောင်းကျောက်ရည်ပူဆင့်အတွင်း (သို့မဟုတ်) ပြီးခါစအချိန်၌ ရောက်ရှိနေရာယူလေ့ရှိပြီး basaltic (သို့မဟုတ်) basanitic (feldspathoid olivine basalt) ကျောက်ရည်ပူက တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏ လက်ကျန်ပျော်ရည်များ (သို့မဟုတ်) ဓိုးငွေ့များနှင့် ရောနှော၍ ဖြစ်ပေါ်သည်ဟုယူဆရသည်။ အထောက်အထား၌ အဓိကအချက်တစ်ခုမှာ lamprophyre နှင့် aplite (သို့မဟုတ်) pegmatite တို့၏အကြား၌ နီးစပ်သော သက်တမ်းဆက်စပ်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ (ပုံ ၁၄-၁၃)



ပုံ ၁၄-၁၃။ အောက်ဘက် contact တလျှောက်၌ pegmati ကျောက်ထရံတစ်ခုဖြင့် granodiorite ထဲရှိ lamprophyre ကျောက်ထ (အနက်ရောင်)။ aplite ကျောက်ထရံများ၏ ထိုးဖောက်ဝင်ခြင်း ptygmatic နှ အဖုအပိန့်နေထားများက lamprophyre များမှာ ပြောင်းနေစဉ်တွင်ပင် ရောက် နေရာယူခဲ့ကြောင်းယူဆရသည်။

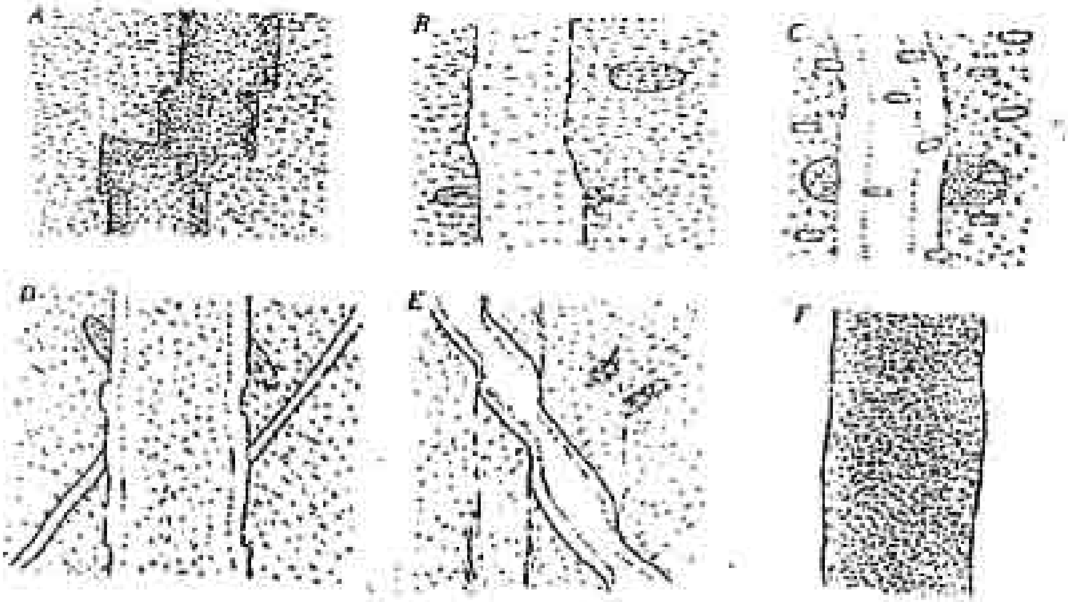
Lamprophyres ထဲရှိ ဒိုးငွေ့များအား ညွှန်ပြချက်များမှာ ပြောင်းလဲမှု၏ ပြင်းထန်သောအတိုင်းအတာ၊ တွင်းထွက်အများစု၏ ပုံဆောင်မျက်နှာပြည့် ပုံသဏ္ဍာန်များနှင့် alkaline မျိုးကွဲများ၌ feldspathoids (သို့မဟုတ်) ကာဗွန်နိတ် များ၏ အလုံးအခဲ (ocelli) များဖြစ်ကြသည်။

ထို့အပြင် lamprophyres တို့သည် ရံဖန်ရံခါ ပုံဆောင်မျက်နှာပြည့်ရှေးဦး hornblende ၏ ရှည်မျောမျော prisms များ၏ ဝုဏ်လက္ခဏာရှိသော ကျောက်များ ၏ ချိုမြနက်ကျောက်စိုင်အသေးစား stocks များနှင့် ထူထဲသောကျောက်ထရံများနှင့် တည်ရှိကြသည်။ ၎င်း gabbroic နှင့် dioritic ကျောက်တွေသည် အများအားဖြင့် နေ့ရှုံ့ diorite နှင့် ထပ်မံတွဲဘက်နေပြီး hornblendite နှင့် hornblende-pyroxene-olivine ကျောက်တွေထဲသို့ ကူးပြောင်းသွားကြသည်။ အရောင်ရင့်သော

ကျောက်များမှ အများအပြားမှာ pegmatite အပုအပေါင်းများ၌ ဖြတ်သန်းသွားသော feldspathic အကြောတွေ၏ ကွန်ယက်များ၏ ထိုးဖြတ်သွားခြင်းကို ခံကြရသည်။ မိုးငွေ့ပေါ်များခြင်းကို biotitic facies နှင့် အထူးသဖြင့် chlorite သို့ ပြောင်းသော ရေပူကြောင့် အပြောင်းအလဲများကလည်း ပြသနေသည်။ အရောင်ရင့်သော hornblendic ကျောက်များ၏ ဤတွဲဘက်မှုကို ဗြိတိသျှ၌ appinite suite ဟု ခေါ်သည်။

<u>၁၄-၇ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များထဲရှိ အက်ကြောင်းစနစ်များ</u>

အက်ကြောင်းများသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင် အများစု၏ နှောင်းကျောက်ရည်ပူ (သို့မဟုတ်) ကျောက်ရည်ပူလွန်အဆင့်တစ်ခု၌ ဖြစ်ပေါ်၍ အများအားဖြင့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်နှင့် ဖွဲ့စည်းပုံတူသောရွယ်သေးစေ့ phaneritic ကျောက်များ (သို့မဟုတ်) အခန်း (၁၄-၆) ၌ ဖေါ်ပြခဲ့သည့် မိုးငွေ့နှင့်ဆက်စပ်သော ကျောက်တစ်ခု (သို့မဟုတ်) ကျောက်များဖြင့် ဖြည့်တင်းခံကြရသည်။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်နှင့် သက်တမ်းဆက်စပ်မှု နီးစပ်ခြင်းအား ဤကိုယ်ထည်အငယ်စားများ၌ (၁) တိုးဝင်ကျောက်စိုင်နှင့် ကပြားကျောက်ဖြစ်ပေါ်ခြင်း (၂) တိုးဝင် ကျောက်စိုင်ထဲမှာ အကျိုးအပဲ့များအဖြစ် ဖြစ်ပေါ်ခြင်း (ပုံ၁၄-၂ B) (၃) နေရာအချို့၌ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏တိုးဝင်ခံရခြင်း (၄) တိုးဝင် ကျောက်စိုင်အတွင်း၌ ထပ်ဖြည့်ခံထားရသော ဖြတ်ရွေ့တလျှောက်တွင် ဖဲလွှဲနေခြင်းများ (ပုံ ၁၄-၁၄ A) (၅) တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏ fabric နှင့် တဆက်တည်းရှိခြင်း (ပုံ ၁၄-၁၄ B) သို့မဟုတ် (၆) တိုးဝင်ကျောက်ထဲမှာလည်းရှိသည့်ပုံဆောင်ခဲအကြီးစား megacrysts တို့၏ ကြီးထွားခြင်းတို့က ညွှန်ပြနေကြသည်။



ပုံ ၁၄-၁၄။ ကျောက်ထရံများနှင့် ၎င်းတို့တိုးဝင်ခဲ့သော တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏အကြားရှိ ဂျီဩမေတြီဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများ။ ရှင်းလင်းချက်အတွက် စာကိုယ်၌ကြည့်ပါ။ F သည်အကြမ်းဖျင်းကန့်လန့်ဖြတ်တစ်လက်မရှိသော ကျောက်ထရံတစ်ခုဖြစ်သည်။

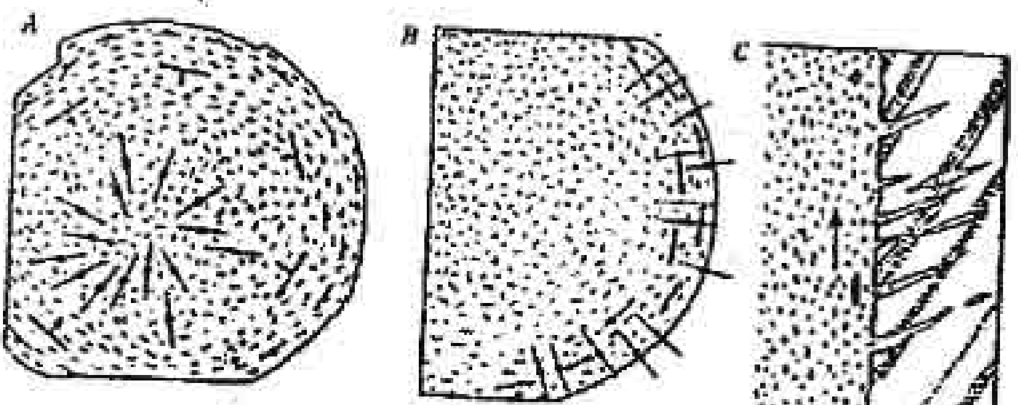
ကျောက်ရည်ပူဖြင့်အဖြည့်မခံရသည့် နှောင်းကျောက်ရည်ပူ အက်ကြောင်းများအား quartz, potassium feldspar, albite, micas, epidote, actinolite, chlorite, magnetite, hematite, sulfides. carbonates စသည့် နှောင်းကျောက်ရည်ပူမှ ကျောက်ရည်ပူလွှန် တွင်းထွက်များ၏အပေါ်မှဖုံးခြင်း (သို့မဟုတ်) ပုံဆောင်ခဲအလွှာများဖြင့် ဖုံးထားသော drusy ဖြည့်ခြင်းတို့ဖြင့်သိရှိနိုင်သည်။ (အခန်း၁၄-၈) ၌တွင်းထွက်ဖြည့် အက်ကြောင်းများသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်နှင့် နှောင်းကျောက်ထရံများကို ပိုင်းဖြတ်ထားသည်၊ ကျောက်ထရံများ၏ နှောင်းကျောက်ရည်ပူသက်တမ်း၌ ဖြစ်ပေါ်ခြင်းကို အထောက်အထားပြုသည်။

အက်ကြောင်းများသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခု၏ အသေးစား နေရာ များကို ပိုင်းဖြတ်ထားကြလျှင် ၎င်းတို့အား ဖြစ်ပေါ်ပုံအရ အတန်းအစား ခွဲနိုင်သည်။ အက်ကြောင်းအများစုသည် drusy ဖြည့်တင်းမှုများ (သို့မဟုတ်) ကျောက်ထရံ က ပိုင်းဖြတ်ထားသော သွင်ပြင်များ၏ ပုံမပြောင်းသော်လည်း ထုထည်ပြောင်းသော dilation ကြောင့်ဖြစ်ပေါ်ပြသော နှိုးရိုးခွဲဆန့်မှုများကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည်။ (ပုံ ၁၄-၁၄ D) ပြတ်ရွေ့များနှင့် နှိုးရိုးပွတ်ဆွဲခြင်းတို့အား နေရာရွေ့သွားကြသော ပုံဆောင်ခဲများ ဘောင်းဝင်များ၊ အလွှာများ၊ ကျောက်ထရံများ၊ schlieren များစသည်တို့မှ နေရာအချို့၌ရွေ့လျားသောလားရာကိုညွှန်ပြနေသည့် လွှာတွန့်များနှင့် အတန်းလိုက် ဖြစ်ခြင်းတွေ့ပါသည့် schistose (သို့မဟုတ်) mylonitic ကျောက်များ၏ ပါးလွှာ သော အချပ်များဖြင့် ညွှန်ပြနေကြသည်။ (ပုံ ၁၂-၅) ရောက်ရှိ နေရာယူပြီးလျှင် ပြီးချင်း ပြတ်ရွေ့များကြောင့် အံလွဲသွားကြသည့်ကျောက်ထရံများသည် ထင်ရှားစွာ ပြောင်းအက်အားခံရကြောင်းကို ပြသနေကြသည်။ (ပုံ ၁၄-၁၄ E) သို့မဟုတ် နှိုးရိုးပွတ်ဆွဲခြင်း၏လားရာနှင့်အပြိုင်ရှိ၍ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများ၌ S ပုံ sigmoidal fabrics ရှိသည်။ (ပုံ ၁၄-၁၄ F)

အက်ကြောင်းများနှင့် အက်ကြောင်းဖြည့်တင်းမှုများ၏ မတူသော အမျိုးအစားများအား တတ်နိုင်သမျှ လက်တွေ့ကျကျဖြင့် မတူသော သင်္ကေတများ ဖြင့် မြေပုံရေးဆွဲရမည်။ ဥပမာ- အဝိုက်နှင့်ဖိုက်မတ်ကြောင်းသင်္ကေတတစ်ခု (သို့မဟုတ်) အရောင်တစ်ခုဖြင့် တလုံးသေးဖြင့် ဖေါ်ပြရမည်။ အလွန်ကြီးသော ကျောက်ထရံများ (သို့မဟုတ်) ထူးထူးခြားခြားကျောက်ထရံများမှလွဲ၍ ကျောက်ထရံ (သို့မဟုတ်) အက်ကြောင်းအများအပြားတာ အပြိုင် (သို့မဟုတ်) ပြိုင်လုနီးပါးသော နေရာများ၌ သင်္ကေတတစ်ခုစီအား အသုံးပြုသည်။

အက်ကြောင်းစနစ်များနှင့်ကျောက် fabric တို့၏မြေပုံများအား တိုးဝင် ကျောက်စိုင်၏ မြေပုံထုတ်ထားသော ပုံသဏ္ဌာန် (သို့မဟုတ်) ၎င်း၏နေရာအချို့မှ အဆင့်များထဲမှ တစ်ခုအရ ကောက်ချက်ဆွဲသည်။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ ရှည်မျောမျောအုပ်စုများထဲရှိ မတ်စောက်စွာ တိမ်းစောင်းနေသော ကျောက်ထရံ

အသိုက်အမြုံများသည် အများအားဖြင့်အုပ်စုကိုပြိုင်၍တစ်တန်းတည်းရှိနေကြ ရွက်လွှာပြိုင်ခြင်းအားထောင့်မှန်ပြုနေသော မတ်စောက်စွာတိမ်းစောင်းနေသည့် ကြောင်းများသည် ရံဖန်ရံခါ၌ အနည်းနှင့်အများလုံးဝိုင်းနေသော တိုးဝင်ကျောက် များ၌ ဗဟိုမှဖြာထွက်နေကြပြီး နှောင်းအဆင့်တစ်ခုတွင် ကျောက်ရည်မှ တိုးဝင်ခြင်း ကြောင့် အပေါ်ဘက်သို့ ခုံးထလာခြင်းကြောင့် ဖြစ်ပေါ်ရဟန်ရှိသည်။ (ပုံ ၁၄-၁ A) တစ်ပြောင့်တည်း fabrics များအား အကြမ်းဖျင်းထောင့်မှန်ပြုနေကြသော dilative အက်ကြောင်းများသည် အနိုင်အခဲ(သို့မဟုတ်)အနိုင်အခဲနီးပါး အခြေအနေ ထဲ၌ ဆွဲဆန့်သောအက်အားဟုယူဆရန်ရှိသည်။ ဥပမာ - တိုးဝင် ကျောက်စိုင်တစ်ခု ၏ အပြင်ဘက်အပိုင်းများရှိ ချောပြင်ညီတစ်တန်းတည်းရှိခြင်းကို ထောင့်မှန်ပြုနေသော ဗဟိုမှဖြာထွက်အက်ကြောင်းများသည် အေးနခမ်း facies များ က အနိုင်အခဲနီးပါး အခြေအနေတွင် ဆွဲဆန့်ခြင်းကြောင့်ဟု ယူဆရန်ရှိသည်။ (ပုံ ၁၄-၁၅ B)



ပုံ ၁၄-၁၅။ (A) အောက်မှအလယ်အုတိုင်တစ်ခု၏အပေါ်ဘက်သို့ ခုံးထ ခြင်းကြောင့်ဟု ယူဆရသည့် ဖြာထွက်အက်ကြောင်းများ ရွက်လွှာပြိုင် fabric နှင့် ပြောင်းပြန်ဖြတ်ရွေ့များကိုပြသော မိုးမိုးရှင်းရှင်းမြေပုံ။ (B)နခမ်းသားနှင့်အပြိုင် ဆန့်ထွက်ခြင်းဟု ယူဆရသည်။ အက်ကြောင်းများတလျှောက်၌ ကျိုးပြတ်နေသည့် အတန်းလိုက်နခမ်းသားဖုံများဖြင့်တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏မြေပုံ။ (C) မတ်စောက်စွာ တိမ်းစောင်းနေသော ကျောက်လွှာများရှိသည့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင် နခမ်းသားနှင့် အိမ်ခံကျောက်များကို ဖြတ်ဆွဲသည့်ဒေါင်လိုက်ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း။

ပြတ်ရွေ့ပေါ်၌အရွေ့၏လားရာအာရုံကို ဤပုံစံများထဲမှတစ်ခုနှင့် ဆက်စပ် နိူင်းယှဉ်နိုင်သည်။ (ပုံ ၁၄-၁၅ A) သို့မဟုတ် အသက်ပိုငယ်၍ အခြားဝက် စနစ်အချို့ကို ဖော်ပြနေသည်။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခု၏ အပြင်ဘက်သို့ ခုံးထွက် ခြင်းကို ညွှန်ပြသောစနစ်တကျရှိသည့် ဘေးနခမ်းပြောင်းပြန် ပြတ်ရွေ့များ (upthrusts) များအား ဖော်ပြခဲ့ကြသည်။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင် contacts များ၌ ကျောက်ထရံများ၏ ဟတ်တက်အက်ရာပုံသဏ္ဍာန်များကို အသုံးပြု၍ contact တလျှောက် ရွေ့လျားမှု၏လားရာအား အပြေဖော်ခဲ့ကြသည်။ (ပုံ ၁၄-၁၅ C) ထူးထူးခြားခြားပြည့်ပြည့်ဝဝခွဲခြမ်းစိတ်ဖြာမှုတစ်ခု၌ Tatoosh တိုးဝင်ကျောက်စိုင် ၏ ရှေ့ဦးအလယ်အုတိုင်မှတိုးဝင်ခဲ့သော sills ၏တိုးဝင် ကျောက်စိုင်အနီးအပေါ်ဘက် သို့ dilation သည် အိမ်ခံကျောက်များ၏အပေါ်သို့ ခုံးထခြင်းနှင့် ဆက်စပ်နိုင် ကြောင်း တွေ့ရသည်။

<u>ဒိုးငွေ့ကြွယ် cupolas များထဲရှိအက်ကြောင်းများ</u> ဒိုးငွေ့ကြွယ်မြေနက် ကျောက်စိုင်ငယ် stock ၏အပေါ်ဆုံး အစိတ်အပိုင်းများထဲရှိ အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ခြင်းအပေါ် ပြည့်စုံသော လားရာသုံးဘက် အချက်အလက်များအား copper ပါသည့်နှင့် molybdenum ပါသည့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ အသေးစိတ် မြေပေါ်နှင့်မြေအောက်လေ့လာမှုများမှ ရရှိခဲ့ကြသည်။ ဤကိုယ်ထည်များထဲရှိ quartz-sulfide အကြောများ၏ အမြောက်အများသည် ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ခြင်း၏ နောင်း အဆင့်တစ်ခု၌ ပျော်ရည်မှထွက်လာသည့်ဒိုးငွေ့များ၏ ကျယ်ပြန့်မှုကြောင့် ဖြစ်ပေါ် လာသော ရေအားဖြင့်အက်ကွဲခြင်း ဟုယူဆရသည်။ ဤအက်ကြောင်းများသည် စုံလိုက်အမျိုးမျိုးဖြင့် မတ်စောက်စွာ ငိုက်စောင်းနေကြပြီး အပေါ်ဝန်နိုးပါး ဒိုးငွေ့ ဖိအား၏အောက်၌ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏အပြင်ဘက်သို့ ဆန့်ထွက်ခြင်းကြောင့်ဟု ညွှန်ပြနေသည်။ ဖော်အားတော်တော်ခံရသောဒေသများ၌ အက်ကြောင်းများသည် ငိုက်မတ်ကြောင်းလားရာအလိုက်ရှိကြသည်။ ရှေ့ဦးအကြောများ၏ ဝုက်အင်္ဂါများ မှာ (၁) အရွယ်ငယ်ခြင်း (အများအားဖြင့် တစ်စင်တီမီတာ အထုထက်နည်း၍

တစ်မီတာမျှရှည်သည်။) (၂) မညီမညာပုံသဏ္ဍာန်နှင့် အများအားဖြင့် ပြိုင်မနေ
နံရံများ (၃) ဘေးတိုက်အားဖြင့်အဆက်ပြတ်နေသော (သို့မဟုတ်) အပိုင်းပိုင်းပြ
နေသော ပုံသဏ္ဍာန်များ (၄) ဘေးတိုက်အားဖြင့် ပြောင်းနေသောအစေ့များ
အကုးအပြောင်း (၅) တွင်းထွက်ဖြည့်တင်းမှုများ၏အတွင်းပိုင်းအချိုးကိုက်မှုမရှိခြ
(၆) ထင်ရှားသောအပြင်ဘက်အဝန်းအပိုင်းမရှိခြင်းနှင့် (၇) အပူချိန်မြင့်အပြော
အလဲ တွင်းထွက်များနှင့်တွဲဘက်ခြင်း (အထူးသဖြင့် ပိုတက်စီယမ် feldsp
သို့မဟုတ် biotite) တို့ဖြစ်ကြသည်။

ထိုတိုးဝင်ကျောက်စိုင်များအား တစ်မီတာခန့်ထူသော ရှိုးရိုးစားပွဲပိတ်
အကြောတွေ့ သယ်ဆောင်လာသည့် ရေပြင်ညီနီးပါး အက်ကြောင်းတွေ၏ တစ်စုံတ
အသက်ပိုငယ်သော အစုအဝေးတွေ၏ ချိုးဖြတ်ခြင်းကိုခံရသောကြောင့် မြေနှင
ကျောက်စိုင်ငယ်၏ ဒေါင်လိုက်ဝင်ရိုးနှင့်အပြိုင် ဆန့်ထွက်ခြင်းကို ညွှန်ပြနေသည
ဆက်စပ်မှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ အခြားနေရာဖြစ် အစုအဝေးတွေသည် တိုးဝ
ကျောက်စိုင်အတွင်းထဲ၌ တစ်စုံတစ်ခုသောအမှတ်အား ဖြာထွက်နေကြသည်။ ချီလ
အယ်လ်ဆာဗေးဒိုး၌ ဖြာထွက်အစုအဝေးတစ်ခု၏ အက်ကြောင်းများအား latit
porphyry (porphyritic တိုးထွက်မီးသင့်ကျောက်) နှင့် pebble ကျောက်ထရံများက
တိုးဝင်နေပြီး ၎င်းတို့သည် ကီလိုမီတာအနည်းငယ်အနက်၌ မြေအောက်ရေနှင့်
ပြည့်ဝနေသော ကျောက်ထဲသို့ latite ကျောက်ရည်ပူ တိုးဝင်နေစဉ် ဖြစ်ပေါ်ခြင်း
ဖြစ်သည်။ (cupola (L) → cask ပေါင်းမိုးခုံး)

၁၄-၈ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များ၏ autometamorphism

တိုးဝင်ကျောက်စိုင်အများစုသည် ပုံဆောင်ခဲပွဲခြင်း၏ နောင်းအဆင့်များ
အတွင်း၌ ကျောက်ရည်ပူနှိုင့်ငွေ့များကြောင့် အတိုင်းအတာအချို့ထိ ပြောင်းလဲသွား
ကြသည်။ အများအပြားမှာ ဘူမိအပူဖြင့် လှည့်လည်သွားလာသော မြေအောက်ရေ
ကြောင့်လည်းပြောင်းလဲခဲ့သည်။ ရှေးဦးအဆင့်၌ လွတ်ထွက်လာသောကျောက်ရည်ပူ
ခိုးငွေ့များ၏ ကျယ်ပြန့်လာခြင်းက mariolytic ခေါင်းပေါက်များ (သို့မဟုတ်)

အပေါ်ဘက်ခိုးငွေ့ကြွယ် cupolas များထဲရှိ အက်ကြောင်းများထဲ၌ ပေါ်ပြထားခဲ့သကဲ့သို့ ဖိအားကျဆင်းဖြစ်ပေါ်သည့်အဆင့်တွင် ဒေသငယ်၍ မညီမညာ အက်ကြောင်းတွေ အမြောက်အမြားဖြစ်ပေါ်သည်။ ဤအဆင့်၌ အပြောင်းအလဲများသည် silicic ကျောက်များထဲ၌ quartz, potassium, feldspar, biotite, sodic plagioclase နှင့် ဆာလ်ဖိုဒ်များနှင့် intermediate ကျောက်များထဲ၌ quartz, biotite, sodic plagioclase နှင့် ဆာလ်ဖိုဒ်များကဲ့သို့ အပူချိန်မြင့်တွင် ခိုင်မြဲ၍ ခိုးငွေ့ကြွယ်သော တွင်းထွက်တွေ ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဤအစုအဖွဲ့တွေအတွင်း၌ mafic ကျောက်များကိုမလေ့လာခဲ့ကြသော်လည်း hornblende (actinolite), epidote, sodic plagioclase, quartz, biotite နှင့် ဆာလ်ဖိုဒ်များသို့ ပြောင်းလဲသွားဟန်တူသည်။ sodic ဖွဲ့စည်းပုံရှိသည့် ကျောက်အများစု၌ phenocrysts များအား အလွယ်တကူ တွေ့ရှိလွယ်ပြီး groundmass မှာ quartz နှင့် alkali feldspar တွေ အများစုပါဝင်သောသကြားစေ့ကဲ့သို့ (aplitic) အရောအနှောတွေဖြင့် အပြည့်အဝ အသစ်ပြန်လည်တည်ဆောက်သည်။ ပြောင်းလဲသောဇုံတစ်ခုအဖြစ် မြေပုံထုတ်ရာ၌ ဤကျောက်များသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်အတွင်း၌ အပြည့်အဝ (သို့မဟုတ်) ၎င်းကို ကျော်လွန်၍ အကွာအဝေးအနည်းငယ်ထိ တည်ရှိနေကြသည်။ ဤအဆင့်၌ မြင့်သော ခိုးငွေ့ဖိအားက မြေအောက်ရေအား တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏အပြင်ဘက်မှာ ထိန်းထားခဲ့သော်လည်း အပူဓာတ်ကြောင့် လည်ပတ်မှုဖြင့် ရေပူအဝန်းအဝိုင်းတစ်ခုကို ၎င်း၏အပြင်ဘက်မှာ ဖြစ်ပေါ်စေသည်။ (အခန်း ၁၅-၇)

တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခု အေးခဲသွားသောအခါ ပုံစံအရ အက်ကြောင်းများ ဖြစ်ပေါ်ခြင်း၊ ပိုကြီး၍ ပိုပြီးတသွဲ့ပိတ်ပုံရှိသည့် အကြောတွေ ကြီးထွားလာခြင်း၊ potassium feldspar နှင့် Plagioclase တို့က sericite သို့နှင့်စိမ့်ဖြအားဖြင့် quartz နှင့် ဆာလ်ဖိုဒ်များနှင့် အချို့ဖြစ်ရပ်များ၌ tourmaline, topaz (သို့မဟုတ်) ဖလိုရိုက် သို့ အပြောင်းအလဲများဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ ဤကျောက်များထဲရှိ ဓါးသင့်ကျောက်သားဆင်များသည် sericitic အပြောင်းအလဲ၏ ကျယ်ပြန့်သောဇုံတစ်ခုကို သတ်မှတ်ပေးသောseriticteတွေပေါများခြင်းကြောင့်ပရမ်းပတာနှင့်ထင်ထင်ရှားရှားမရှိကြ။ခိုးရေမှ

...ယာ မြေအောက်ရေသည် ဤအဆင့်၌ ပြောင်းလဲစေသောငွေ့ရည်၏... ...ဝိတ်အပိုင်းတစ်ခုဖြစ်ပြီး နောင်တွင် clays နှင့်အခြားရွယ်သေးတွင်းထွက်အမျိုး ...pyrophyllite, diaspore, alunite စသည်) ဖြစ်ပေါ်သည့် နောင်အပူချိန်... ...ပြောင်းလဲခြင်းတွင်လည်း ဆက်လက်အရေးပါသည်။ နှောင်းဖြစ်ကျောက်တွေသ ...ရောင်ဖျော့၍ နေရာအချို့၌ ကျောက်ခေါင်းတွေရှိပြီး အများအားဖြင့် လက်ရ ...ဆင့်ကျောက်သားဆင်တွေမရှိကြ။ ၎င်းတို့ကို အများအားဖြင့် argill... ...ပြောင်းအလဲ၏ ပုံတစ်ခုအနေဖြင့် ဖြေပုံထုတ်သည်။ (argillic အပြောင်းအလဲ ...y တွင်းထွက်များသို့အပြောင်းအလဲ)

အရစ်လိုက်အပြောင်းအလဲပုံများနှင့် ပေးထားသောတိုးဝင်ကျောက်စို ...စ်ခုတို့၏အကြား၌ နီးနီးစပ်စပ်အကျယ်အဝန်းဆက်စပ်မှုနှင့် အက်ကြောင်းများနှ ...အကြောများ၏ဂုဏ်လက္ခဏာများက တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏အပူချိန်ကျဆင်းခြင်းနှ ...ငွေ့များကြောင့် မိမိအတွင်းမှာပင် ဖြစ်ပေါ်သော အသွင်ပြောင်းခြင် autometamorphism အတွက် အခြေခံအယောက်အထားများ ဖြစ်ကြသည်။

တိုးဝင်ကျောက်စိုင်များသည် ပြင်းပြင်းထန်ထန် (သို့မဟုတ်) ဖွံ့ဖြိုး ...ပြောင်းလဲခြင်းမရှိ (သို့မဟုတ်) အခြားအမျိုးအစားများ၏ အပြောင်းအလဲများသာ ဖြစ်ပေါ်လျှင် ကျောက်ရည်ပူနှီးငွေ့များကြောင့် autometamorphism ဖြစ်ပေါ်ခြင်း အား အောက်ပါဆက်စပ်မှုများထဲမှ တစ်ခု (သို့မဟုတ်) အများဖြင့်သိရှိနိုင်သည်။ (၁) ပြောင်းလဲမှုသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ထဲမှာသာထန့်သတ်ဖြစ်ပေါ်ပြီး၊ ၎င်း၏ ဘေးနခမ်း facies ကိုပင်သက်ရောက်မှုမရှိ။ (၂) ပြောင်းလဲမှုသည် တိုးဝင် ကျောက်စိုင်ထဲ၌သာ ကန့်သတ်ဖြစ်ပေါ်ခြင်းမဟုတ်လျှင်လည်း ၎င်းသည် ကျောက်စိုင်ထဲတွင် ပို၍ပြင်းထန်ပြီး ၎င်း၏ပတ်ပတ်လည်မှာ အရစ်လိုက်ဖြစ်ပေါ်နေ သည်။ (၃) တိုးဝင်ကျောက်စိုင်အစုအဝေါင်းများ (သို့မဟုတ်) နီးနီးကပ်ကပ်အုပ်စုဖွဲ့ ထားကြသော တိုးဝင်မှုများထဲ၌ တိုးဝင်သည့်ကိုယ်ထည်တစ်ခုစီ၌ ၎င်း၏ ကိုယ်ပိုင် အပြောင်းအလဲတွေနှင့် တွဲဘက်နေကြသည်။ ပို၍အသက်ငယ်သောတိုးဝင်မှုများက ပို၍အသက်ကြီးသည့် တိုးဝင်မှု၏အကြောများ (သို့မဟုတ်) အပြောင်းအလဲပုံ

များအား ဆန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းနေသော ဆက်ဖပ်မှုတစ်ခုရှိသည်။ (၄) အပြောင်း များသည် တိုးဝင်ယူနစ်တစ်ခုခု၏ အတွင်း၌သာ နေရာအနှံ့ ဖြစ်ပေါ်၍ ဖြေ ခဲ့သော တွင်းထွက်များမှာ ရွေးချယ်၍ပြောင်းလဲခြင်းခံထားရပြီး န အကျယ်ကြီး၏ အက်ကြောင်းက ထိန်းချုပ်သော အပြောင်းအလဲများနှင့် ဆက် မရှိ။ (၅) အပြောင်းအလဲသည် mariolytic (သို့မဟုတ်) pegmatite ပါ ယူနစ်များ (သို့မဟုတ်) facies များထဲ၌ (သို့မဟုတ်) ဖဟိုပြု၍ ပတ်ပတ်လည်၌ ကန့်သတ်ဖြစ်ပေါ်သည်။ (၆) နှောင်းကျောက်ရည်ပူ အဆင့် တစ်ခု၌ဖြစ်ပေါ် သေးငယ်၍ မညီမညာအကြောများရှိသည့် နေရာများ၌ အပြောင်းအလဲ ကန့်သတ်ဖြစ်ပေါ်သည်။ (အခန်း ၁၄-၇၊ နောက်ဆုံးပိုင်း) (၇) ပြောင်းလဲသော တွင်းထွက်များသည် အပူချိန် ၅၅၀ မှ ၆၀၀ C ထက်များ၍ နိုးငွေ့တွေ အမြောက်အများရှိဘို့ လိုအပ်သည်။

ဘူမိအပူ (အများအပြားမှာ မိုးရေ) ငွေ့ရည်များကြောင့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင် တစ်ခု၏ ပြောင်းလဲခြင်းဟုယူဆရသော ဆက်စပ်မှုများမှာ (၁) အပြောင်းအလဲသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်ထဲမှာကဲ့သို့ နံရံကျောက်များထဲ၌လည်း ဖြစ်ပေါ်ပြီး အထူးသဖြင့် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏ အပြင်ဘက်နှင့် အပေါ်ဘက်အပိုင်းတွေမှာ ပို၍ပြင်းထန် သည်။ (၂) အပြောင်းအလဲများသည် အက်ကြောင်းစနစ်များ၏အနီး၌ ပို၍စုဝေး ကြသည်။ (၃) တွင်းထွက်များသည် အများစုအားဖြင့် CH ပါသော အမျိုးအစားတွေ ဖြစ်ကြပြီး အများအပြားမှာ CH ကြွယ်ကြသည်။ (chlorite, sericite, clays စသည်။) (၄) တစ်ခုပြီးတစ်ခုသော အပြောင်းအလဲတွေက ယခင်အပြောင်းအလဲ တွေပေါ်မှာ ထပ်ဖြစ်ကြသည်။ (အဘယ်ကြောင့်ဆိုသော် ဘူမိအပူကြောင့် လှည့်ပတ် ခြင်းသည် တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏အေးခဲမှု သမိုင်းတလျှောက်လုံး ဆက်လက် ဖြစ်ပေါ် နေသည်။)

အခန်း (၁၅)

အသွင်ပြောင်းကျောက်များ၏ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများ

၁၅–၁ အသွင်ပြောင်းကျောက်များ၏ protoliths

အသွင်ပြောင်းခြင်း၏ ဖွံ့ဝင်ဖြစ်ပေါ်မှုဆိုင်ရာ အမျိုးအစားများမှာ အပူရိုက်ခြင်း၊ အားများ၏သက်ရောက်ခြင်း၊ ဖိအားများခြင်းနှင့် ဓါတ်ပြုအသွင်ပြောင်းခြင်းတို့ ဖြစ်ကြပြီး သီးခြားတစ်မျိုးတည်းဖြင့် ကျောက်များအပေါ်၌ သက်ရောက်ခြင်းမှာ ရှားပါးသည်။ ၎င်းတို့သည် အတူတကွဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ အသွင်ပြောင်းခြင်း၏ ကာလတစ်ခုတည်းအတွင်း၌ တစ်လှည့်စီလည်းကျရောက်နိုင်သည်။ (သို့မဟုတ်) တစ်ခုနှင့်တစ်ခု များစွာကွာဝေးသည့် ကာလများ၏အတွင်း၌ အမျိုးမျိုးသော ပေါင်းစပ်မှုများဖြင့်လည်း သက်ရောက်နိုင်ကြသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် အသွင်ပြောင်းကျောက်များ၏ လေ့လာမှုများ၌ သတ်တမ်းဆက်စပ်မှုများက အလွန်အရေးကြီးကြပြီး နိူင်းယှဉ်သက်တမ်းများ၏ ရှင်းလင်းသော အထောက်အထားများကို ပေးသည့်နေထားများနှင့် ဆက်စပ်နေကြသည်။ တစ်စုံတစ်ခုသော ကွင်းတွေ့တွေ့များ (သို့မဟုတ်) ကျောက်သားဆင်များက ဤသက်တမ်းဆက်စပ်မှုများအတွက် ဖြေရှင်းပေးသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် ဤအခန်း၏ ခေါင်းစဉ်ခွဲအများစု၌ သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများကို ဖော်ပြထားပြီး နောက်ဆုံးအပိုင်းတွင် အတိုချုပ်စစ်ဆေးရန် အချက်တွေဖော်ပြထားသည်။ နေထားများနှင့် နေထားဆိုင်ရာနည်းလမ်းများအား အခန်း (၁၂) ၌ ဖော်ပြထားပြီး အသွင်ပြောင်းကျောက်များအား အခန်း (၄) တွင်ဖော်ပြခဲ့သည်။

ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများ၏ ဒုတိယအဓိကအကြောင်းအချက်များ၌ အသွင်ပြောင်းငုံများ၊ မီးသင့်ကျောက် တိုးဝင်ထည်များ၊ metasedimentary နှင့် metavolcanic ထရေဝေဇယူနစ်များနှင့် အသွင်ပြောင်းကျောက်များနှင့် အဓိကနေထားများ၏ ဆက်စပ်မှုများအား မြေပုံရေးဆွဲခြင်းတွေ ပါဝင်ကြသည်။ ဤကဲ့သို့ မြေပုံရေးဆွဲခြင်းမှာ ထိတွေ့အသွင်ပြောင်းခြင်း၊ နယ်ပယ်ကျယ်အသွင်ပြောင်းခြင်း

စသည့် အသွင်ပြောင်းခြင်း၏ ပထဝီဝင်ဆိုင်ရာ (သို့မဟုတ်) ကျယ်ပြန့်သောနေရာ ဆိုင်ရာမျိုးကွဲတွေကို ခွဲခြားသိရှိရန်ဖြစ်သည်။

လေ့လာမှု၏ အမျိုးအစားတိုင်း၌ ကောက်ချက်ဆွဲ အဖြေထုတ်မှုသည် အသွင်ပြောင်းကျောက်တစ်ခုစီ၏ မူလကျောက် protolith အား သိရှိခြင်းအပေါ်၌ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း အမှီပြုသည်။ အလွန်အသွင်ပြောင်းခံထားရသော (သို့မဟုတ်) ပုံပျက်ထားသောကျောက်များအား lithodemic ယူနစ်များအဖြစ် မြေပုံရေးဆွဲကြသော်လည်း (အခန်း ၅-၃) ဖြစ်နိုင်လျှင် အသွင်ပြောင်းကျောက်များကို အသွင်ပြောင်းထားသည့် အနည်ကျကျောက် (သို့မဟုတ်) မီးတောင်ကျောက်ယူနစ်များ (သို့မဟုတ်) ယူနစ်အငယ်စားများအဖြစ် ဆောင်ရွက်သင့်သည်။ စံပြုကိစ္စများ၌ အသွင်ပြောင်းထားသော ယူနစ်များအား ၎င်းတို့ကို အသွင်ပြောင်းထားခြင်းမရှိသည့် (သို့မဟုတ်) အနည်းအကျဉ်းသာအသွင်ပြောင်းထားသည့် အခြားဒေသများအထိ လမ်းကြောင်းလိုက်သွားနိုင်သည်။ ထရပေဒကျောက်လွှာအစီအစဉ်များသည် အသွင်ပြောင်းထားသောယူနစ်များအား အသွင်မပြောင်းသေးသည့် ယူနစ်များနှင့် ဆက်စပ်နှိုင်းယှဉ်လောက်အောင် သီးသန့်ကိုယ်ပိုင်လက္ခဏာတွေရှိရမည်။

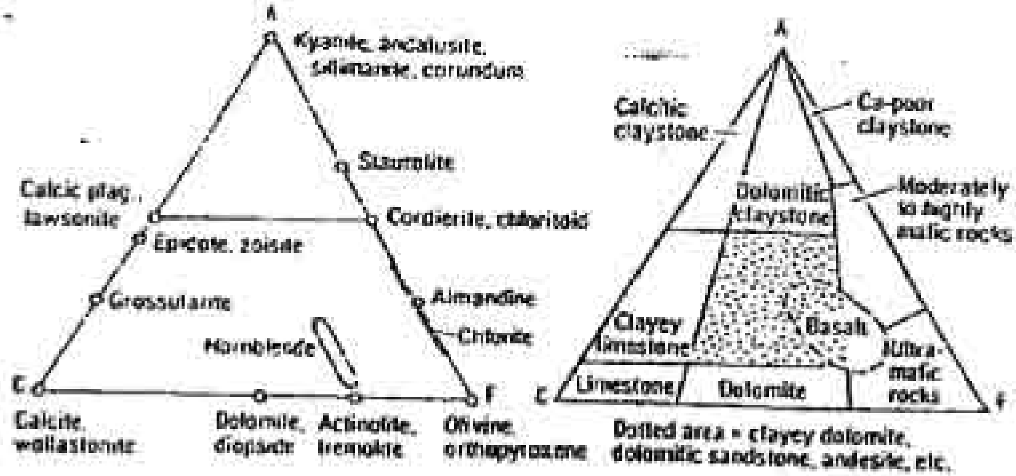
အကယ်၍ ထရပေဒဆက်စပ်နှိုင်းယှဉ်မှုများ မလုပ်နိုင်လျှင် ပုံပျက်ခြင်းမရှိသေးသော (သို့မဟုတ်) အတန် အသင့်သာ ပုံပျက်သောကျောက်များ၏ protoliths များအား အခန်း (၄) (၉) (၁၀) (၁၃) နှင့် (၁၄) တို့၌ဖော်ပြခဲ့သည့် လက်ကျန်များအား မူရင်းနေထားများမှ အဖြေထုတ်ယူနိုင်သည်။ အသွင်ပြောင်းကျောက်တွင်းထွက်များ၏ ပေါ်ပေါက်လာမှုက ကျောက်တစ်ခုလုံးအား အရောင်ရင့်စေခြင်းဖြင့် ၎င်း အသွင်ပြောင်းကျောက်များကို မှုန်ဝါးစေ (သို့မဟုတ်) မထင်မရှား ဖြစ်စေသော်လည်း လက်ကျန်များအား ပြောင်ချော၍သန့်ရှင်းသော ဥတုချေဖျက်ခံ မျက်နှာပြင်များ (သို့မဟုတ်) စိုနေသောမျက်နှာပြင်များပေါ်၌ ရံဖန်ရံခါတွင် မြင်တွေ့ရသည်။ မူလက sand (သို့မဟုတ်) silt မှအပေါ်ဘက်သို့ clay ရွယ်စဉ်ဆင့်သော အသွင်ပြောင်းထားသည့် အနည်ကျကျောက်များသည် အောက်ခြေရွယ်ပိုသေးသော

quartz ကြွယ်ကျောက်များမှ အထက်ဘက် aluminium ကြွယ်စီလီကိတ်များ၏ အရွယ်ပိုကြီးသည့် အစေ့တွေနှင့် ကျောက်များအဖြစ် ပြောင်းပြန်ရွယ်စဉ်သင့်ကြသည်။ မီးသင့်ကျောက်တိုးဝင်မှုများအား ၎င်းတို့၏ ကန့်လန့်ဖိုင်းဖြတ်ခြင်း ဆက်စပ်မှုများနှင့် ၎င်းတို့၏အလယ် (သို့မဟုတ်) ပွတ်ဆွဲမှုအနည်းဆုံးအပိုင်းများ၌ အတန်အသင့်သာ သက်ရောက်မှုရှိသော မီးသင့်ကျောက်သားဆင်များဖြင့်သိရှိနိုင်သည်။ feldspar phenocrysts များသည် dynamic နှင့် အပူရှိုက်အသွင်ပြောင်းခြင်းနှစ်ခုလုံး၌ အထူးသဖြင့် အရာမယွင်းကျွန်ရစ်ကြသည်။

ရုပ်ကြွင်းများသည် ရံဖန်ရံခါအဆင့်နိမ့် metasediments များထဲ၌တည်ရှိနေကြပြီး အဆင့်မြင့် ထိတွေ့အသွင်ပြောင်းသော အဝန်းကဝိုင်းထဲ၌ပင် ဆက်လက်တည်ရှိနေကြသည်။ phyllite နှင့် slate ထဲ၌ isoclinals လွှာတွန့်များ၏ တောင်ပံများကဲ့သို့ ကျောက်လွှာပြင်ညီများနှင့် ပြိုင်နေကြသော တွဲအင်များတစ်လျှောက်တို ခွဲကြည့်လိုက်လျှင် ၎င်းရုပ်ကြွင်းများအား တွေ့နိုင်ကြသည်။ limestone များထဲရှိ echinoid အကျိုးအပဲ့များသည် တစ်ခုစီအား ပုံဆောင်ခဲအကြီးစားတစ်ခုတည်းဖြင့် တည်ဆောက်ထားကြသောကြောင့် ပြန်လည်ပုံဆောင်ခြင်းနှင့် ပုံပျက်ခြင်းဒဏ်တို့ကို ခံနိုင်ရည်ရှိကြသည်။ sandstone များထဲရှိ coral အကြီးစားများနှင့် mollusks တို့သည် calcite အစုအဖွဲ့အဖြစ်ပြန်လည်ပုံဆောင် (သို့မဟုတ်) wollastonite (သို့မဟုတ်) garnet ဖြင့်အစားထိုးခံရစေကာမူ ၎င်းတို့၏မူရင်းပုံစံကို ဆက်လက်ထိန်းသိမ်းနိုင်ကြသည်။

အသွင်ပြောင်းခြင်းက မူလသွင်ပြင်အားလုံးကို ဖျက်ဆီးလိုက်စေကာမူ isochemical အသွင်ပြောင်းခြင်း၏ ဘုံအခြေအနေမျိုးဟုယူဆလျှက် ကျောက်တစ်ခုစီထဲရှိ အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်များ၏ အမျိုးအစားများမှ မူရင်းကျောက် အမျိုးအစားအား ရံဖန်ရံခါခန့်မှန်းယူနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၅. ၁) ထိုအပြင် Fe မှ Mg ၏ အမျိုးအစားမြင့်မှုကို မူရင်းသိကြွယ် claystone ဖြစ်သော aluminous ကျောက်များထဲ၌ chloritoid, staurolite တွေပါဝင်မှုနှင့် အနက်ရောင် biiotite တွေ ပါဝင်မှုက

ညွှန်ပြနေသည်။ calcsilicate ကျောက်ထဲရှိ နီညိုမှအစိမ်းရောင်ထက် အနီရင့်ရောင် garnet တွေက ferruginous limestone protolith တစ်ခု (သို့မဟုတ်) အများအား ဖြင့် metasomatic ဖြစ်ထားသော limestone (skarn)တစ်ခုဟု ယူဆရသည်။ ပိုတက်စီယမ်ကြွယ်သော protoliths (illitic shale, micaceous siltstone နှင့် syenite မှ granite ထိ ဖွဲ့စည်းပုံရှိသော မီးသင့်ကျောက်များ) အား muscovite, biotite (သို့မဟုတ်) potassium ပေါများမှုတို့ဖြင့် ဝေါ်းစားနိုင်သော်လည်း ပိုတက်စီယမ်အား ရံဖန်ရံခါ met asomatic နည်းဖြင့် ထပ်ဖြည့်နိုင်သည်။ (အခန်း ၅-၇) quartz ပါဝင်မှု ၄၀% ထက်ကျော်သော အသွင်ပြောင်းကျောက်များသည် sandstone (သို့မဟုတ်) silicic မီးသင့်ကျောက်များဖြစ်နိုင်ချေရှိပြီး ၎င်းတို့ နှစ်ခုကို အများအားဖြင့် လတ်ကျန်နေထားများအရ ခွဲခြားသည်။ dolomite နှင့် peridotite တို့ကဲ့သို့ ဓါတုစီလီကာမပြည့်ဝသည့် protoliths များအား olivine, spinel, periclase (သို့မဟုတ်) brucite တို့ဖြင့်ပြသနေသည်။ Lateritic claystone (သို့မဟုတ်) စိမ့်ဝင်ပျံနှံ့၍ စီလီကာထုတ်ယူထားခံရသော metashale များအား corundum, အလွန် mica များ၍ quartz မပါသည့်ကျောက်များနှင့် Al_2SiO_5 မျိုးတူပုံကွဲ polymorphs တွေများသော (သို့မဟုတ်) garnet များ၍ quartz မပါသည့်ကျောက်များဖြင့် ဝေါ်းစားရယူနိုင်သည်။ (metasomatic = ဓာတုဓာတ်တိုး အသွင်ပြောင်းခြင်း)



ပုံ ၁၅.၁။ အချို့အတွေ့ရများသော အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်များ၏ဖွဲ့စည်းပုံများ (ဘယ်) နှင့် အတွေ့ရများသော ကျောက်ဖွဲ့စည်းပုံများ (ညာ) တို့အား နှိုင်းယှဉ်ပြထားသည့်ပုံများ။ ဖွဲ့စည်းပုံများအား Al_2O_3 (A), CaO (C) နှင့် FeO + MgO (F) သုံးခုအပေါ်၌သာ အခြေခံထားသည်။ ပုံများကို အသုံးပြုရန်ပြထားသော တွင်းထွက်များ၏အကြားရှိ အချိုးအစားများအား ခန့်မှန်းပါ။ တွင်းထွက်ပုံအပေါ်၌ ထိုအချိုးအစားကိုနေရာရှာပါ။ ဥပမာ - andalusite, cordierite နှင့် plagioclase တို့ အညီအမျှခန့်ပါသော ကျောက်တစ်ခုကို ၎င်းတွင်းထွက်သုံးခုတို့၏အကြား တနိုင်ငံ ပတ်ဝိုင်းအနားမှာနေရာချထား၍ ကျောက်၏ပုံထဲရှိ dolomitic claystone နယ်မြေ အတွင်းမှ အမှတ်တစ်ခု၌ ကျရောက်သည်။ ပုံ၌ဖော်ပြမထားသည့် ဖွဲ့စည်းပုံရှိသော quartz ကဲ့သို့တွင်းထွက်တွေလည်းပါနိုင်သည်။ အချို့ကျောက် ဖွဲ့စည်းပုံများကိုလည်း ညာဘက်ပုံ၌ ဖော်ပြမထားကြောင်းသတိပြုပါ။

protoliths များ၏ဖြစ်နိုင်ချေအနည်းငယ်ဖြင့်သောင်ကျဉ်းလာသောဖျော် ၎င်းအားဆက်လက်၍ lithologic association နှင့်အလွှာများ၏အထူနှင့် ပုံသဏ္ဌာန်များဖြင့် ဆက်လက်အဖြေထုတ်ယူနိုင်သည်။ ဥပမာ- အားလုံးနီးပါး သန့်စင်သော quartzite အား aluminous schist များကြားညပ်နေသော အလွှာ ထူခြင်းအပေါ်၌ အခြေခံ၍ metachert ထက်အသွင်ပြောင်းထားသည့် sandstone ဟု အဖြေထုတ်ယူနိုင်သည်။ ကျောက်များ၏ မူလ associations များအား တွဲ၍ (၄) (၉) (၁၀) (၁၃) နှင့် (၁၄) တို့၌ပေါ်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။

၁၅-၂ အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်ဓါတ်ပြုခြင်းများ

တွင်းထွက်များအား အမျိုးအစားခွဲခြားရန်နှင့် ဓါတ်ပြုခြင်းဆက်စပ်မှုများ အား အပြည့်အစုံသိရှိရန် (ဥပမာ- ကျောက်များအား အသွင်ပြောင်း facies များ သတ်မှတ်ရန်) ဓါတ်ခွဲလေ့လာမှုများ အများအားဖြင့် လိုအပ်သော်လည်း ရှားပါး၍ နမူနာကောက်ယူခဲ့ခြင်းမရှိသည့်အရေးကြီးသော မျိုးကွဲများကို နေရာသိရှိပြီး ဖြတ်ပိုင်းပါ။ thin sections များ၌ မထင်မရှားဖြစ်သဖြင့် သက်တမ်းဆက်စပ်မှု မပြုလုပ်နိုင်ခြင်းအား ကွင်းဆင်းလေ့လာခြင်းက ဖြေရှင်းနိုင်သည်။ ဤအပိုင်း၌ နွယ်သေးစေ့ကျောက်များထဲရှိ တွင်းထွက်များအား ခွဲခြားသိရှိရန်နှင့် တွင်းထွက် ဓါတ်ပြုမှုများကို ညွှန်ပြနေသော ဆက်စပ်မှုများအား ဖေါ်ပြထားသည်။

နွယ်သေးစေ့ကျောက်များထဲရှိ၍ အရေးပါသော အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက် များ၏ အများအပြားသည် အနည်းဆုံးအားဖြင့် နေရာအချို့၌ ပုံဆောင်မျက်နှာပြင် ပြည့် (သို့မဟုတ်) အချို့အဝက်ပြည့် porphyroblasts များဖြစ်ပေါ်ကြ၍ ၎င်းတို့ထဲမှ အများအပြားမှာ ထင်ထင်ရှားရှားအရောင်ရှိကြသည်။ နမူနာများမှာ garnet, kyanite, andalusite, staurolite, chloritoid, ankerite, epidote, zoisite, lawsonite, glaucophane, biotite, muscovite နှင့် hornblende တို့ဖြစ်ကြသည်။ ဤတွင်းထွက်များသည် နေရာအချို့ရှိ နွယ်ကြီးသီးခြားခွဲစုခြင်းများထဲ၌ မြင်သာပြီး ဤကဲ့သို့မဖြစ်လျှင်ပင် အကြောများနှင့် တွဲဘက်ဖြစ်ပေါ်နိုင်ကြသည်။

အခြားအရေးပါသော တွင်းထွက်အများအပြားသည် ဂုဏ်ကင်ြအား ပုံဆောင်မျက်နှာမဲ့များဖြစ်ပေါ်ကြပြီး ၎င်းတို့၌ အောင်းဝင်သေးသေးလေးတွေ ဆန်ကာပေါက်ဖြစ်နေကြသည်။ Cordierite တွေက အများအားဖြင့် ရွယ်ေ ကျောက်တွေထဲ၌ ဘဲဥပုံ porphyroblasts တွေဖြစ်ပေါ်ပြီး gneiss ထဲမှာ ရွယ်ြ ဘဲဥပုံအပြွတ်တွေ ဖြစ်နေကြသည်။ ဥတုချေဖျက်ထားသော မျက်နှာပြင်ပေ limonite တွေနှင့် အပေါ်က ဖုံးနေသော တွင်းပေါက်ငယ်များအဖြစ် ၎င်းတို့ သိရှိနိုင်သည်။ scapolite သည် ရံဖန်ရံခါ ရွယ်သေးစေ့ကျောက်များထဲ၌ ပုံဆော မျက်နှာမဲ့ prophyroblasts များဖြစ်ပေါ်၍ တစ်ခုနှင့်တစ်ခု ဒေါင့်မှန်ပြနေသေ ကွဲအင်နှစ်ခုဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။

porphyroclasts များအကြားရှိ ဂျီဩမေကြီဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုမျ ၎င်းတို့၏အောင်းဝင်များနှင့် groundmass fabric များက ရွယ်ကြီးစေ့များသ ပုံပျက်ခြင်းမတိုင်မီ၊ အတွင်း (သို့မဟုတ်) နောက်၌ပေါ်ပေါက်လာခြင်း တစ်ခုခု ညွှန်ပြနေသည်။ (ပုံ ၁၅. ၂)

ပုံ ၁၅. ၂။ (A) porphyroblasts များက groundmass ေ ရွယ်ကြီးအစေ့မှုန်များအရင် ပေါ်ထွန်းလာကြောင်း ဖေါ်ပြနေသော ရွယ်သေး ရှေ့ schistose fabric တစ်ခု၏ အောင်းဝင်။ (B) groundmass အတွင်း နှိုးနှိုးထွတ်ဆွဲအားကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည်ဟု ယူဆရသော တဖြည်းဖြည်းလည်ထွက်ေ အတွင်းတွင် ပေါ်ထွန်းသည့် porphyroblasts ကိုညွှန်ပြနေသော S ပုံ fabri (C) porphyroblasts ၏ မြေလွှာလွှာစ်ရှားမှုအလွန်ပေါ်ပေါက်မှုကို ညွှန်ပြသော groundmass fabric နှင့်အပြိုင် အချို့အဝက် အစားထိုးထားသည့် လက်ကျန်များ

ရွှံ့သေးစေ့ကျောက်များထဲရှိ အရောင်(သို့မဟုတ်) ရောင်လက်အပြောင်းအလဲများသည် တစ်စုံတစ်ခုသော တွင်းထွက် ဓါတ်ပြုမှုများကို ညွှန်ပြနေသည်။ chlorite နှင့် muscovite တွေ အများကြီးပါသည်ဟု ယူဆရသော စိမ်းဖန့်ဖန့်မွဲပြာရောင် phyllite သည် biotite တွေအများကြီး ဖြစ်ပေါ်သောအခါ အနီးငယ်နီကျင်ကျင်မွဲပြာရောင် (သို့မဟုတ်) အရောင်ရင့် tone သို့ ပြောင်းသွားသည်။ မွဲပြာပြာ အစိမ်းရောင်မှ ဝါကြင့်ကြင့်အစိမ်းရောင် metabasalts တို့သည် chlorite (သို့မဟုတ် actinolite) နှင့် epidote တို့က hornblende ဖြစ်ရန်ဓါတ်ပြုကြလျှင် မွဲပြာရောင်ရင့်မှ အနက်ရောင်သို့ပြောင်းသွားသည်။

လက်တိုင်မှန်ဘီလူးမပါဘဲ သိရှိနိုင်သော တွင်းထွက်ဓါတ်ပြုမှုများမှာ (၁) wollastonite ဖြစ်ပေါ်ရန် chert ကိုယ်ထည်များနှင့် limestone တို့၏ အချိုးအဝက်ဓါတ်ပြုခြင်းများ (၂) wollastonite ပါသောနှင့်မပါဘဲ tremolite နှင့် calcite (သို့မဟုတ်) diopside ဖြစ်ပေါ်ရန် dolomite ထဲ၌ chert ၏ အချိုးအဝက်ဓါတ်ပြုခြင်း (၃) အနီရင့် andradite နှင့် quartz သို့ epidote ကြွယ် အလုံးအခဲများ၏ပြောင်းလဲခြင်း (basaltic သို့မဟုတ် andesitic ချော်ရည်များနှင့် ပြာမှုန့်ကျိုးပဲ့စကျောက်များ၏ အဆင့်နိမ့်အသွင်ပြောင်းခြင်းတွင်း၌ အများအားဖြင့် ဖြစ်ပေါ်လေ့ရှိသည်။) (၄) အနက်ရောင် hornblende သို့ andraditic ကိုယ်ထည်များ၏ အချိုးအဝက်ဓါတ်ပြုခြင်း (၅) plagioclase နှင့် biotite ကြွယ်သော ကျောက်များနှင့် နောင်၌ အချိုးအဝက်ဓါတ်ပြုသော metashales များထဲရှိ calcitic concretions (၆) hornblende ကြွယ်တပေါ်ဖုံးများနှင့် အချိုးအဝက်ဓါတ်ပြုသော garnetiferous ကျောက်များ နှင့်ဓါတ်ပြုသည့် metashale များထဲရှိ (၇) ပထမ၌ tremolite နှင့် actinolite ကြွယ်ကျောက်များသို့ အသွင်ပြောင်း၍ နောင်တွင် အချိုးအဝက်တ hornblende (သို့မဟုတ်) pyroxene သို့အသွင်ပြောင်းသည့် concretions (၈) ultramafic ကျောက်တွေ၏အကျိုးအပဲ့တွေပါ၍ hornblende ကြွယ်နေခဲ့သောများဖြင့် ဝုံအလိုက်ကိုယ်ထည်များနှင့်ဓါတ်ပြုသော gneisses

(သို့မဟုတ်) အခြား siliceous အသွင်ပြောင်းကျောက်များနှင့် (၉) ခေါင်းပေါ်၊ ငွေ့ရည်တွေ အများကြီးရှိနေသည်ဟု ယူဆရသည့် ခါတ်ပြု skarn တစ်ခုအဖြစ်သို့ contacts များတလျှောက်၌ အချင်းချင်းဓါတ်ပြုကြသည့် metalimestone နှင့် metashale တို့ဖြစ်ကြသည်။ (အခန်း ၁၅-၇) ပုံ ၁၄. ၈ ၌ ပြထားသော ဇုံအလိုက် အောင်းဝင်များသည် ဤဓါတ်ပြုမှုများ၏ အချို့ဖြစ်ကြသည်။

လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးတစ်ခုကို အသုံးပြု၍ ဓါတ်ပြုများကို မကြာခဏ တွင်းထွက်အစေ့များ၏နခမ်းသားများ(သို့မဟုတ်) လက်ကျန်ဝတ်ဆံများ (သို့မဟုတ်) ထင်ရှားသောပုံသဏ္ဍာန်များရှိကြသည့် တွင်းထွက်အစေ့များအား အယောင်ဆောင် အသွင်ယူထားသည့် အစုအဖွဲ့များဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ အတွေ့ရများသော ဓါတ်ပြုမှု အချို့တို့မှာ (၁) biotite သို့ပြောင်းသည့် garnet, staurolite (သို့မဟုတ်) cordierite (၂) hornblende သို့ပြောင်းသည့် garnet (သို့မဟုတ်) clinopyroxene (၃) sphene သို့ပြောင်းသည့် ilmenite (၄) glaucophane သို့ပြောင်းသည့် garnet (သို့မဟုတ်) clinopyroxene (အတူတကွ) (၅) chloriteသို့ပြောင်းသည့် garnet, staurolite (သို့မဟုတ်) cordierite (၆) အဖြူရောင် micaသို့ပြောင်းသည့် aluminosilicates (၇) epidote သို့ပြောင်းသည့် plagioclase (၈) talc (သို့မဟုတ်) brucite ပါနိုင်သည့် serpentine သို့ပြောင်းသော orthopyroxene (သို့မဟုတ်) olivine (၉) wollastonite သို့ပြောင်းသည့် quartz နှင့် calcite (၁၀) diopside သို့ ပြောင်းသည့် quartz နှင့် dolomite (၁၁) actinolite သို့ပြောင်းသည့် clinopyroxene နှင့် (၁၂) hornblende (အမဲရောင်နခမ်းသားများအဖြစ်) သို့ ပြောင်းသည့် actinolite တို့ ဖြစ်ကြသည်။ garnets များသည် အသွင်ပြောင်းစဉ် အတောအတွင်း၌ ဖွဲ့စည်းပုံအပြောင်းအလဲကို အရောင်ဇုံများဖြင့် ပြသသည်။ နီညိုရောင် (သို့မဟုတ်) စိမ်းဖန့်ဖန့် (grossularite) ဝတ်ဆံများနှင့် အနီရင့် (andradite) နခမ်းသားများဖြင့် garnets များသည် iron ၏ အောက်ဆီဂျင် ပိုးခြင်းအဆင့်၌ အပြောင်းအလဲတစ်ခုကို ရောင်ပြန်ဟပ်နေသည်။

ဝှံဖြစ်နေသော garnets များ၏ဝတ်ဆံများသည် ပို၍အစားထိုးခံရလွယ်ပြီး နခမ်းသားက နှောင်းဖြစ်တွင်းထွက်များ၏ ပတ်လည်၌ အချို့အဝက်စက်လုံးပုံအလွှာ (atoll) တစ်ခုအဖြစ်ကျန်ရစ်သည်။

နောက်ဆုံး၌ တစ်မျိုးတစ်စားတည်းကျောက်ယူနစ်တစ်ခုအား မီးသင့်ကျောက်ကိုယ်ထည်တစ်ခုဆီသို့ လိုက်သွားသောအခါ မူလကတစ်မျိုးတစ်စားတည်း ကျောက်သည် တွင်းထွက်ပါဝင်မှုမှာ ဓာတုဗေဒအရ အပြောင်းအလဲတွေပြနေသဖြင့် တွင်းထွက်ခါတ်ပြုမှု ဟု ညွှန်ပြနေသည်။ ဤကဲ့သို့ အပြောင်းအလဲများသည် ရုတ်တရက် တဖြည်းဖြည်း (သို့မဟုတ်) ကွက်ကျားကွက်ကျားဖြစ်ပေါ်ပြီး နောက် အခန်းတွေ၌ဖော်ပြမည့်အတိုင်း အများအားဖြင့် တစ်စုံတစ်ခုထူးခြားသောတွင်းထွက် အပြောင်းအလဲများကို မြေပုံရေးဆွဲရန်လိုအပ်သည်။

၁၅-၃ တွင်းထွက်များ (သို့မဟုတ်) ကျောက်သားဆင်များအပေါ်၌ အခြေခံသောတွင်းထွက်ဇုံများ

အသွင်ပြောင်းဇုံများသည် တစ်စုံတစ်ခုသော မူလကျောက်အမျိုးအစားရှိသည့် ကျောက်များထဲရှိ အချို့သော တွင်းထွက်အသစ်များ (သို့မဟုတ်) ကျောက်သားဆင်များ၏ ပထဝီဝင်ဆိုင်ရာ အကျယ်အဝန်းကို အမှတ်အသားပြုသည်။ ၎င်းတို့၏ နယ်နမိတ်များသည် အများအားဖြင့် အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက် (သို့မဟုတ်) ကျောက်သားဆင်တစ်ခု၏ ပထမဦးဆုံးစတင်ပေါ်ထွက်လာသောနေရာ၌ မြေပုံရေးဆွဲသည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် မြေပုံရေးဆွဲခြင်း၌ ဤအပြောင်းအလဲ၏ ပထမဆုံးသတိပြုမိသော နေရာများ၏ပေါ်ထွက်ပိုင်းအားလုံးအား နေရာသတ်မှတ်၍နောက်ဆုံးတွင် မြေပုံပေါ်တင်ထားသည့်အမှတ်များကို မျဉ်းတစ်ကြောင်းဖြင့် ဆက်သွယ်လိုက်သည်။ မြေပုံရေးဆွဲသောဇုံများ၏ ဆက်လက်လုပ်ဆောင်ချက်သည် တစ်စုံတစ်ခုသော အသွင်ပြောင်းအခြေအနေများ (သို့မဟုတ်) လုပ်ငန်းစဉ်များ၏ အကျယ်အဝန်းကိုပြ၍ အသွင်ပြောင်းခြင်း၏ အကြောင်းရင်းအား ဆုံးဖြတ်ရာမှာ အလွန်အဘိုးတန်သည်။ ဥပမာ- ဇုံတွေက တိုးဝင်မှုတစ်ခု၏ ပတ်ပတ်လည်၌ အရစ်လိုက်တွေဖြစ်နေကြသည်။

အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်များ (သို့မဟုတ်) ကျောက်သားဆင်များ၏ ပထမဦးဆုံးပေါ်ပေါက်မှုသည် protoliths အမျိုးမျိုးကြားမှာ ကွဲပြားကြသည်။ ထို့ကြောင့်ဇုံများကို တူညီသောမူရင်းကျောက်အမျိုးအစားပေါ်၌ တိတိကျကျ အခြေခံရမည်။ စံအားဖြင့် မြေပုံရေးဆွဲရန်ရွေးချယ်ထားသော ကျောက်အမျိုးအစားသည် ဂေဟွပ် တကူသိရှိလွယ်၍ ဒေသတွင်း၌ နေရာကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်တည်ရှိကာ အသွင်ပြောင်းအခြေအနေထဲတွင် အပြောင်းအလဲဖြစ်လွယ်ရမည်။ ထရပေဒကျောက်လွှာနစ်များအား ပထမဦးစွာ ဒေသတစ်ခုလုံး၌ မြေပုံရေးဆွဲ၍ ထိုအချိန်အတောအတွင်းတွင် ၎င်းပုံ၏ အသွင်ပြောင်းမှုအပြောင်းအလဲများကို ယေဘုယျနည်းဖြင့် လေ့လာခဲ့လျှင် ဇုံမြေပုံရေးဆွဲခြင်းက အောင်မြင်မှုအရှိဆုံးဖြစ်မည်။ ဤထရပေဒမြေပုံ ရေးဆွဲခြင်း၏ နောက်ကျောက်ဖြတ်ပိုင်းပါးတွေပြုလုပ်ခြင်းသည်ဇုံမြေပုံထုတ်ခြင်း၌အလွန်အဘိုးတန်သော်လည်း အောက်၌ဖော်ပြမည့် ဇုံအမျိုးအစားများမှ အများအပြားသည် အနည်းဆုံး လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးတစ်ခုဖြင့် အကြမ်းဖျင်း မြေပုံရေးဆွဲနိုင်သည်။

<u>တွင်းထွက်ဇုံများ</u> သည် schists များ၏ဒေသများ၌ အကျယ်ပြန့်ဆုံး အသုံးပြုရာမှာ သင့်တော်သောအသွင်ပြောင်းအဆင့်များတွင် garnet နှင့် staurotlite တွေ ပေါ်ပေါက်လာအောင် mafic ဖြစ်သည့် ကာဗွန်နိတ်မပါသော metaclaystones များအပေါ်၌ အခြေခံသည်။ ဖြစ်ရပ်အတော်များများထဲ၌ ဖြစ်ပေါ်သော အညွှန်းတွင်းထွက်များ၏ အဆင့်တိုးသွားခြင်းများမှာ (၁) chlorite နှင့် muscovite (အကျိုးအပဲ့ clay တွေမှဖြစ်ပေါ်သည်။) (၂) biotite (၃) almandine (၄) staurolite (၅) kyanite(၆) sillimanite နှင့် (၇) potassium feldspar (သို့မဟုတ် muscovite ၏ကွယ်ပျောက်ခြင်း) တို့ဖြစ်ကြသည်။ biotite ပေါ်ပေါက်လာခြင်းသည် အတန်အသင့်အားဖြင့် ကျောက်ဖွဲ့စည်းပုံအပေါ်၌ မူတည်သော်လည်း garnet နှင့် staurolite တို့သည် ကျောက်ဖွဲ့စည်းပုံ အတန်အသင့် မတူသော်လည်း ဖြစ်ပေါ်နိုင်သဖြင့် ၎င်းတို့၏ပထမဦးဆုံး ပေါ်ပေါက်လာမှုသည် အထူးအရေးပါသည်။ clays မှ

chlorite နှင့် muscovite သို့အပြောင်းအလဲသည် မွဲပြာရောင် slate မှ phyllite (သို့မဟုတ်) မွဲပြာရောင်ဖျော့ (သို့မဟုတ်) စိမ်းဖန့်ဖန့် မွဲပြာရောင် schist သို့ တဖြည်းဖြည်းပြောင်းလဲခြင်းဖြင့် အမှတ်အသားပြုသည်။ biotite ကွေ့ အများကြီး ဖြစ်ပေါ်လာသောအခါ စိမ်းဖန့်ဖန့်ကျောက်များသည် နီကျင်ကျင် toneရှိသည့် မွဲပြာရောင်ရင့်ရင့် schist သို့ ပြောင်းလဲသည်။ garnet, staurolite နှင့် kyanite တို့သည် အများအားဖြင့် တချို့သောအလွှာများ (သို့မဟုတ်) သီးခြားခွဲစုခြင်းများ၌ အလွယ်တကူမြင်နိုင်သည့် ပုံဆောင်မျက်နှာပြည့် porphyroblasts များ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ sillimanite သည် အများအားဖြင့် သေးငယ်သောအပ်ချောင်းများ၏ ပိုးသားအကွက်အကြောင်းများ (fibrolites)များအဖြစ် ပထမဦးဆုံး ပေါ်ပေါက်သည်။ (သို့မဟုတ်) လကြေး၏ကွဲအင်နှင့် အကြမ်းဖျင်း အပြိုင်သေးသေး အတန်းလိုက် အစုအဝေးများအဖြစ် biotite နှင့် တွဲဘက်နေကြသည်။ potassium feldspar သည် quartz နှင့်အတူရွက်လွှာများ (သို့မဟုတ်) အကွက်အတန်းများ အဖြစ် စံပြုသီးခြားခွဲစုနေကြပြီး မွှာပူးမရှိသော plagioclase မှ ၎င်း၏ အပြောင်းအလဲနည်းခြင်း(သို့မဟုတ်)ဆေးဆိုးခြင်း staining ဖြင့်ခွဲခြားနိုင်သည်။ (အခန်း ၂-၃) muscovite များသည် ရံဖန်ရံခါ၌ ပြောင်းပြန် retrograde အသွင်ပြောင်းခြင်း အတွင်းတွင် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သဖြင့် ၎င်း၏ကွဲပျောက်မှုဖြင့် ဇုံနယ်နမိတ် တစ်ခုအဖြစ် အသုံးပြုရန်မှာ လက်တွေ့မဖြစ်နိုင်ချေ။

schistose metaclaystone ထဲရှိ တွင်းထွက်များ၏ တော်တော်လေး ကွဲပြားသော အဆင့်တိုးမှုများသည် အထက်၌ဖော်ပြခဲ့သည်ထက် ပို၍နည်းသည့် အသွင်ပြောင်းဖိအားကို ညွှန်ပြနေသည်ဟုကောက်ချက်ဆွဲမှုရှိသည်။ (Miyashiro, ၁၉၇၃) ပို၍အဆင့်နိမ့်သော အညွှန်းတွင်းထွက်များသည် အထက်၌ ဖော်ပြခဲ့သည့် တွင်းထွက်များနှင့်အတူတူဖြစ်သော်လည်း andalusite သည် staurolite နှင့် တည်နေရာအတူတူခန့်၌ဖြစ်ပေါ်သည်။ kyanite က ရှားပါး(သို့မဟုတ်) မပါရှိဘဲ cordierite က ပိုမြင့်သောအဆင့်တွင် ပေါ်ပေါက်သည်။ ထိုအကြောင်းကြောင့် အမြင့်ဆုံးအဆင့်ဇုံသည် cordierite, sillimanite နှင့် potassium feldspar တို့၏ အစုအဖွဲ့များဖြင့် ဂုဏ်အင်္ဂါရှိပြီး နေရာတချို့၌ andalusite ပါသည်။

schist နှင့် တွဲဘက်နေကြသော mafic မီးသင့်ကျောက်များအား hornblende ပထမဦးစွာ ပေါ်ပေါက်သည့် အဆင့်နိမ့်မှ အဆင့်လတ်ဇုံများနှ pyroxene ပထမဦးစွာ ပေါ်ပေါက်သော အဆင့်မြင့်ဇုံများအဖြစ် ခွဲထုတ်နိုင်သည် garnet သည် အဆင့်လတ်ဇုံ၌ပါချင်ပါမည်။ (သို့မဟုတ်) ပါချင်မှပါမည်။ epidot သည် hornblende ဖြစ်ပေါ်ရန်အတွက် ဓါတ်ပြုမှုအတွင်း၌ သုံးစွဲခံရလေ့ရှိသော လည်း ထူးထူးကဲကဲ calcareours ကျောက်များတွင် ၎င်းသည် retrograde ဖြစ်သွား နိုင်သည်။ mudstone မှ ဖြစ်ပေါ်သော mafic ကျောက်များသည် အသွင်ပြောင်း ခြင်း၏ အဆင့်နိမ့်နှင့်အဆင့်လတ်များ၏အတွင်း၌ diopside ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။

calcareous ကျောက်များသည် ၎င်းတို့၏ပွဲ့စည်းပုံအပြောင်းအလဲများ ကြောင့် ရုံဖန်ရံခါ ဇုံဖြစ်ပေါ်ရန် ခဲယဉ်းသည်။ သို့သော်ငြားလည်း garnet နှင့် (သို့မဟုတ်) hornblende တို့သည် metaclaystones ၏ garnet ဇုံနှင့် အကြမ်းဖျင်း တူညီသောတည်နေရာများ၌၎င်းတို့ထဲတွင်စ်ပြုပေါ်ပေါက်လာကြပြီး clinopyroxene (diopside သို့မဟုတ် salite) သည် sillimanite ဇုံနှင့် တူညီသည့် တည်နေရာများ တွင်ဖြစ်ပေါ်သည်။ ဆိုဒီယမ်နှင့်စီလီကာဝိုနည်းသော meionitic scapolite သည် အနက်ပိုင်းနေရာရှိ အဆင့်မြင့်ကျောက်များထဲ၌ calcic plagioclase မှ ပေါ်ပေါက် လာသည်။

siliceous dolomite (သို့မဟုတ်) metasomatic နည်းအရ silica ထပ်ဖြည့်သော dolomite သည် (၁) talc-calcite (၂) tremolite-calcite (၃) diopside-calcite နှင့် (၄) forsterite-calcite တဲ့သို့ ဇုံများအဖြစ် မြေပုံရေးဆွဲနိုင်သည့် အစုအဖွဲ့များအဖြစ် တိုး၍ အသွင်ပြောင်းသွားကြသည်။

ထိတွေ့အဝန်းအဝိုင်းများထဲရှိ metaclaystones တို့သည် (၁) biotite (၂) andalusite (၃) cordierite (၄) sillimanite နှင့် (၅) potassium feldspar တွင်းထွက်များပေါ်ပေါက်လာသော ဤတိုးသွားမှုကို အများအားဖြင့်ပြနေကြသည် ။ ပထမသုံးခုတို့၏ပေါ်ပေါက်မှုများသည် အချို့သောအဝန်းအဝိုင်းများ၏ အပြင်ဘက်

နယ်နမိတ်၌ တစ်ခုပေါ်တစ်ခုထပ်နေသည်ဟု တင်ရလောက်အောင် တစ်ရ နီးကပ်လွန်းသည်။ staurolite သည် andalusite နှင့်အတူတကွ ပေါ်ပေါက် သော်လည်း cordierite ဖြစ်ပေါ်လာသည့်အခါ ကွယ်ပျောက်သွားနိုင်သည်။ Kyanite သည် အဝန်းအဝိုင်းအချို့၏ အတွင်းဘက်အပိုင်းများ၌ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော် လည်း စံပြုအားဖြင့် andalusite ၏အစားဖြစ်ပေါ်ခြင်းမရှိ။ ထိတွေ့အသွင်ပြောင်း ထားသော ကျောက်များသည် schists များအတွက်အပေါ်၌ ဖော်ပြခဲ့သကဲ့သို့ တွင်းထွက်ပေါ်ပေါက်မှုတွေ ပြနေကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း garnte သည် ဖြစ်ပေါ်ဘို့ အလားအလာနည်း၍ hypersthene က level မြင့် အဝန်းအဝိုင်းများ၏ အတွင်းဘက်အကျဆုံးဇုံများထဲ၌ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ မသန့်စင်သော calcareous ကျောက်များ၏ ထိတွေ့အသွင်ပြောင်းခြင်းများက calcareous ကျောက်များထဲ၌ ဖော်ပြထားသကဲ့သို့ တွင်းထွက်များနှင့် schists (သို့မဟုတ်) hornfels တစ်ခုခုသို့ ဖြစ်ပေါ်သည်။ (သို့မဟုတ်) metasomatism ကြောင့် အဓိကဖြစ်ပေါ်သောဇုံများ ရှိသည့် ရွယ်ကြီး calc-silicate ကျောက်များသို့ ဖြစ်ပေါ်သည်။ (skarn ၌ကြည့်ပါ။ အခန်း ၁၅-၇)

<u>ကျောက်သားဆင့်ဇုံများ</u> အား အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်များ၏ ပို၍အရွယ်အစား ကြီးလာခြင်း (အစေ့ကြီးလာခြင်း) ဖြင့် သတ်မှတ်သည်။ dynamothermally အားနှင့် အပူကြောင့် အသွင်ပြောင်းသွားသည် claystones နှင့် အခြားဖွဲ့စည်းပုံများ ရှိကြသော ရွယ်သေးစေ့ကျောက်များထဲ၌ တိုးသွားခြင်းမှာ (၁) slate (၂) phyllite (၃) schist နှင့် (၄) သိးခြားခွဲစုသည့် ရွယ်ကြီး schist (သို့မဟုတ်) gneiss တို့ ဖြစ် ကြသည်။ ဤကျောက်သားဆင် အပြောင်းအလဲများသည် အထက်၌ ဖော်ပြခဲ့သည့် တွင်းထွက်အပြောင်းအလဲများနှင့် စံပြုအတူတကွ ဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ သို့သော်ငြား လည်း အချို့ ဖြစ်ရပ်များ၌ ကျောက်တို့သည် အားလုံးက တွင်းထွက်ဇုံတစ်ခုထဲမှာ ကျရောက် နေကြသည် ။ အခြားကျောက်များ၏ အမျိုးအစားများထဲ၌လည်း

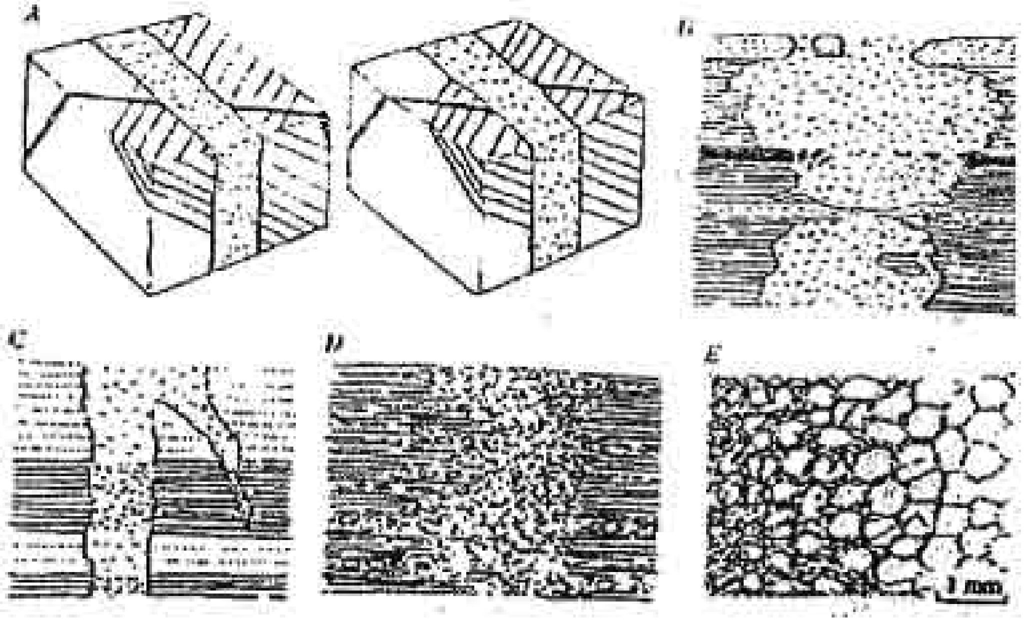
သင့်လျော်မည့် ကျောက်သားဆင်ငုံ (၄) ခု ကို အဆင့်နိမ့် (chlorite ရှိ metagraywacke ထဲတွင် မြေပုံရေးဆွဲခဲ့ကြသည်။ ၎င်းတို့မှာ (၁)ကျောက်သားဆင်များက အများစုမူလအတိုင်း ရှိ၍ ရွက်လွှာဖြိုင်ခြင်းမရှိ။ လက်ကျန်အစေ့များက ပရမ်းပတာဖြစ်သော်လည်း ထင်ရှားသည်။ (၂) မူလအစေ့များ၏ ကျောက်သားဆင်လက်ကျန်များက အတိုင်း အတာတစ်ခုအထိ ပြားချပ် (သို့မဟုတ်) ရှည်မျော၍ ဒဏ်ကြောင့် ကျောက်က semischistose ဖြစ်ပြီး matrix များထဲ၌ ပြန်လည်ပုံဆောင်ခြင်းဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ (၃)ကျောက်သားဆင်လက်ကျန်ရှားပါးသော အဓိကအားဖြင့်စွယ်သေး schists ကျောက်များနှင့် (၄) ပါးလွှာသော သီးခြားခွဲစုမှန်ဘီလူးခုံးများနှင့် အလွှာများနှင့် gneissose (သို့မဟုတ်) schistose ကျောက်များဖြစ်ကြသည်။

ထိတွေ့အဝန်းအဝိုင်းများအား ကျောက်သားဆင်တိုးသွားခြင်းပေါ် အခြေခံ၍လည်း ဇုံများခွဲခြားနိုင်သည်။ ဥပမာ- metaclaystones ထဲရှိအဝန်းအဝိုင်းများ၏ အပြင်ဘက်နယ်နမိတ်များအား သေးငယ်သော porphyroblasts (၎င်းတို့သည် ရွက်လွှာဖြိုင်များထဲ၌ သေးငယ်သည့်အဖု (သို့မဟုတ်) အချိုင့်များကဲ့သို့သာ ပေါ်ပေါက်လာကြသည်။) များ၏ ပထမဦးဆုံး ပေါ်ပေါက်လာမှုဖြင့် မြေပုံရေးဆွဲ၍ biotite အစေ့များကို အလွယ်တကူမြင်နိုင်သည်အထိ အစွယ်ကြီးသော hornfels (သို့မဟုတ်) schists များဖြင့် အတွင်းပိုင်းဇုံများအား မြေပုံရေးဆွဲသည်။ basic ကျောက်များ၌ အပြင်ဘက်ဇုံအား မာကြောသော hornfels များ၏ ပထမဦးဆုံး ပေါ်ပေါက်မှုဖြင့် မြေပုံရေးဆွဲ၍ အတွင်းပိုင်းဇုံကို အလွယ်တကူမြင်နိုင်လောက်အောင် အစွယ်ကြီးသည့် hornblende ဖြင့်မြေပုံရေးဆွဲသည်။

၁၅-၄ Metasomatism

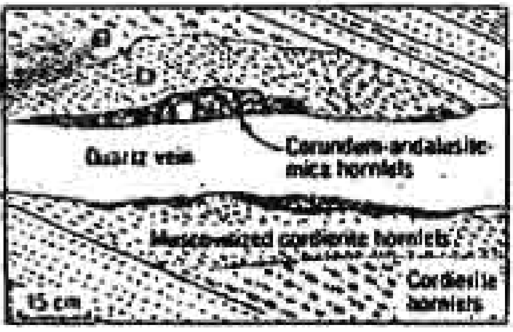
အသွင်ပြောင်းခြင်းဖြစ်ရပ်အများစု၌ ပြောင်းလဲမှုများသည် H_2O, Cl_2, F CO_2, S နှင့်သတ္တုဖြစ်ပေါင်းများကဲ့သို့ နိုးငွေ့ပါဝင်ဝစ္စည်းများသာ ပါဝင် ပတ်သက်ကြသော်လည်း ကျောက်အားလုံး၏ အများစုသည် ဝတ္ထုပစ္စည်းများ လက်ခံရရှိ (သို့မဟုတ်) ဆုံးရှုံးကြရသည်။ သို့သော်ငြားလည်း မကော်အတန်မှ အလွန်စီလီကိတ် metasomatism ၏ ဖြစ်ရပ် အတော်များများအား သိရှိထားကြပြီး ဤကဲ့သို့သော အပြောင်းအလဲများကို ရေပူကြောင့် ပြောင်းလဲခြင်းခံရသော (သို့မဟုတ်) သီးခြားခွဲစုသည်ဟုထင်ရသော ကျောက်များထဲ၌ ကြိုတင်ခန့်မှန်းနိုင်သင့်သည်။ (အခန်း ၁၅-၅) ။ metasomatism သည် အသွင်ပြောင်း အပူချိန်များ၌ ဓါတ်ပြုနိုင်ချေရှိသည့် ဝတ္ထုပစ္စည်းများပါသော တစ်လျက်ကျောက်များအတွင်း၌ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်ဟုလည်း မျှော်လင့်ရသည်။ နမူနာနှစ်ခုမှာ နှစ်ခုကြား contact ၌ skarn ဖြစ်ပေါ်ဓါတ်ပြုသော marble နှင့် aluminous metasediments တို့နှင့် rodingite ဖြစ်ပေါ်ရန် database (သို့မဟုတ်) calcium ၏ အခြားရင်းမြစ်များနှင့် ဓါတ်ပြုသော peridotite တို့ဖြစ်ကြသည်။

ကျောက်ကိုယ်ထည်များအတွက် metasomatic အရဖြစ်ပေါ်ကြောင်း ညွှန်ပြနေသည့် ကွင်းဆင်းဆက်စပ်မှုများ၌ (ပုံ ၁၅-၃)တွင် ပြထားသော ဆက်စပ်မှုများနှင့် အောက်ပါတို့ပါဝင်ကြသည်။ (၁) ကျယ်ပြန့်စွာ တဖြည်းဖြည်း ပြောင်းသွားသော နယ်နိမိတ်များ (၂) ယခုအခါ pyrite တွေ ဖြစ်နေသော calcite ooliths များကဲ့သို့ သိရှိထားသည့် မူရင်းဖွဲ့စည်းပုံ၏ နေထားထဲ၌ တွင်းထွက်အပြောင်းအလဲများ (၃) ထူးထူးကဲကဲ ရွယ်ကြီးစေ့ (သို့မဟုတ်) တွင်းထွက်သီးခြားခွဲစုခြင်းအများအပြားကဲ့သို့ ငွေ့ရည်များ၏ ရှစ်ပိုင်းဆိုင်ရာအကျိုးဆက်များနှင့် micas, scapolite, topaz, idocrase, humite, tourmaline နှင့် axinite တို့ကဲ့သို့ OH, F, Cl, CO_2, S သို့မဟုတ် B တို့ပါဝင်သော တွင်းထွက်တွေ့ရပါများခြင်းတို့ ဖြစ်ကြသည်။



ပုံ- ၁၅. ၃ အစားထိုးခြင်းကိုညွှန်ပြနေသော နေထားဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများ။ (A) လွှာထပ်ခြင်းနှင့် ကျောက်ထရံခပ်ပါးပါးတစ်ခု (အနက်) တို့သည် ညာမှာကဲ့သို့ ဟပြီး နေရာရွှေ့ခြင်းထက် ဘယ်မှာကဲ့သို့ ကျောက်ထရံတစ်ခုအား ကျော်ဖြတ်သွားသည်။ (B) မညီညာသော နယ်နမိတ်များ၊ ကြားအတန့်များ septa တွေက ကိုယ်ထည်ကို ဖြတ်သန်း၊ လက်ကျန် (skialiths) တွေပါဝင်၊ ကျောက်များ၏ တစ်စုံတစ်ခုသော အမျိုးအစားများ (သို့မဟုတ်) စိမ့်ဝင်နိုင်သော ဇုံများကို ဖြတ်ကျော်စဉ် ကိုယ်ထည်၏ ကြီးထွားလာမှု ၊ (C) ကိုယ်ထည်၏အပြင်ဘက်ရှိ ဖွဲ့စည်းပုံအရ အလွှာများနှင့် (သို့မဟုတ်) မတူသောကျောက်များ၏အကြားရှိ contacts များနှင့် ဆက်စပ်နေသည့် ဖွဲ့စည်းပုံအရ အပြောင်းအလဲများ (D) ကွဲအင် (သို့မဟုတ်) အက်ကြောင်းတလျှောက်အပြင်ဘက်သို့ ရှည်ထွက်နေသော ပုံဆောင်ခဲအတုံးများ ရံဖန်ရံခါ ပါဝင်သည့် ကိုယ်ထည်၏နယ်နမိတ်များ (E) အသက်ပိုငယ်သော matrix များထဲရှိ တွင်းထွက်အစေ့များ (အဖြူရောင်) ၏ ပို၍ပို၍အရွယ်ငယ်သွားကြခြင်း။

ပြောင်းလဲခဲ့သောကျောက်၏မူလဖွဲ့စည်းပုံကိုရှာဖွေနိုင်လျှင်metasomatism အတွင်း၌ တစ်ခုနှင့်တစ်ခုအလဲအလှယ် ဖြစ်လုပ်သောဓာတုပစ္စည်းများ၏ သဘောသဘာဝနှင့် ပမာဏများအား တွက်ချက်ယူနိုင်သည်။ မူလကျောက်က မျက်စေ့အမြင်အားဖြင့် တသမတ်တည်းရှိ၍ metasomatic ကိုယ်ထည်တွေကသေးငယ်ပြီး ထင်ရှားသောကိစ္စရပ်များ၌ သေချာစွာ ရွေးချယ်ထားသည့်နမူနာခဲများသည် အတန်အသင့်စိတ်ချရသောရလာဒ်တွေပေးမည်။ (ပုံ ၁၅. ၄)

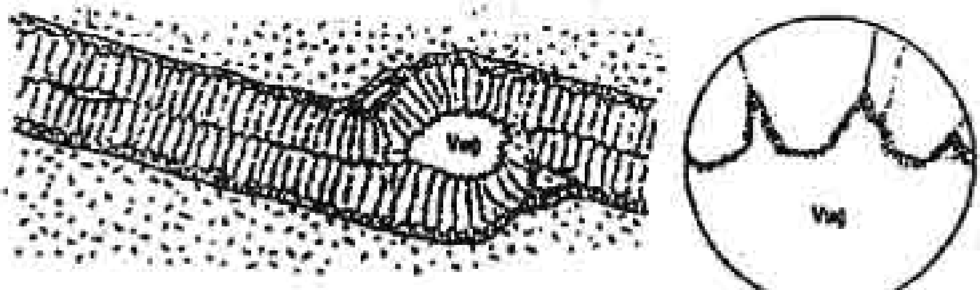


ပုံ ၁၅. ၄။ နေရာအချို့၌ အနက်ရောင် corundum ပါသည့် hornfels သို့ ပြောင်းပြီး quartz အကြောတစ်လျှောက်တွင် muscovite သို့ပြောင်းသော hornfels တွေ ဖြစ်ပေါ်သည့် cordierite hornfels (metashale) ၏ တသတ်မတ်တည်းရှိသော အလွှာ၊ စတုရန်းပုံသေးသေးလေးများဖြင့် ပြထားသောနေရာများမှ နမူနာခဲများ၏ ဓါတ်ခွဲစမ်းသပ်ချက်များအရ တသမတ်တည်း hornfels များအတွင်း၌ SiO_2 ပါဝင်မှု ၆၅ % muscovite သို့ ပြောင်းသည့် hornfels ထဲ၌ ၆၂. ၅% နှင့် အနက်ရောင် hornfels ထဲ၌ ၄၀. ၅% ရှိကြသည်၊ ထိုကျောက်သုံးမျိုးထဲ၌ K_2O မှာ ၂. ၅%, ၅ % နှင့် ၆ % အသီးသီးရှိကြသည်။

အခြားတစ်ဖက်၌ အသွင်ပြောင်းပုံကြီးများ တစ်ခုလုံးကိုဖြတ်သန်း၍ metasomation အတွက် စမ်းသပ်ရာတွင် အခက်အခဲရှိခြင်းကြောင့် ကီလိုမီတာများစွာ အကာအဝေးအထိ စံပြုမဖြစ်နိုင်ချေ။ ကျောက်ယူနစ်တစ်ခု၏ မူလဖွဲ့စည်းပုံသည်ထိုမျှ အကွာအဝေးများတွင် အများကြီး အပြောင်းအလဲရှိသဖြင့် မသေချာမှု

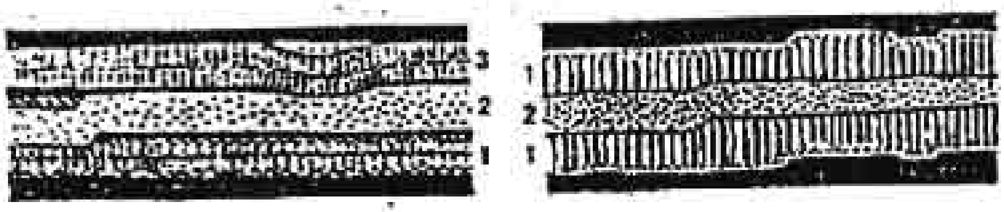
အချို့အဝက်ဖြင့်သာ ရှာဖွေနိုင်သည်။ အသွင်ပြောင်းကျောက် တစ်ခုင်အစိတ်အပိုင်းအများအပြားထဲရှိ မူလကျောက်ကို နမူနာကောက်ယူခြင်းဖြင့် ကျောက်သားဆင်နှင့် တွင်းတွက်အရတူညီသော ကျောက်များအတွက် ဖွဲ့စည်းပုံများနှင့် အပြောင်းအလဲ၏အတိုင်းအတာကိုရရှိသဖြင့် အချို့ဖြစ်ရပ်မှာ မသေချာမှုအတိုင်းအတာအား လျှော့ချနိုင်သည်။ ဖြစ်နိုင်လျှင် အပြောင်းအလဲ၏ စာရင်းအင်းကိုလေ့လာပြီးသည့်နောက်၌ (သို့မဟုတ်) နမူနာကောက်ခြင်း၌ စာရင်းအင်းနည်းအား အသုံးပြုသော ဘူမိဗေဒပညာရှင်များထံမှ အကူအညီယူ၍ နမူနာကောက်ခြင်းကို စီမံဆောင်ရွက်သင့်သည်။

metasomatism အတွင်း၌ ထုထည်အပြောင်းအလဲမရှိဟူသော ဥပဒေသအပေါ်တွင် ရရှိခြင်းနှင့် ယုတ်လျော့ခြင်းတို့၏ တွက်ချက်မှုများကို အများအားဖြင့် အခြေခံကြသည်။ သို့သော်ငြားလည်း ထိုဥပဒေသအား ဖြစ်ရပ်တိုင်းအတွက် တိုင်းစစ်ရန် မလိုအပ်သောကြောင့် ကွင်းထဲ၌ပင် ပြည့်စုံနိုင်သမျှ ပြည့်စုံအောင် စစ်ဆေးသင့်သည်။ အချို့ဖြစ်ရပ်များ၌ သက်ရောက်သောဒေသအတွင်းနှင့် ဒေသအပြင်ဘက်ရှိ ကျောက်ယူနစ်များ၏အထူများကို တိုင်းတာခြင်းဖြင့် ကျယ်ပြန့်လာခြင်း (သို့မဟုတ်) ကြုံ့ဝင်သွားခြင်းအား ထောက်လှမ်းနိုင်သည်။ ထုထည်အပြောင်းအလဲများအား အက်ကြောင်းများ၏ ပုံစံများ အက်ကြောင်းများ၏ ဖြစ်ပေါ်ပုံကွဲပြားမှုများနှင့် ပြတ်ရွေ့အသေးစားများပေါ်၌ အရွေ့များက ညွှန်ပြနေကြသည်။ (အခန်း ၁၂.၅၊ ၁၂.၆ နှင့် ၁၄.၇)



ပုံ ၁၅. ၅ ။ တနေသောအက်ကြောင်းတစ်ခု၏ ဆက်၍ ဆက်၍ ဖြည့်တင်းသည်ဟု ယူဆရသောသွင်ပြင်များ။ အချိုးကိုက်သောတွင်းထွက်ပုံဖြစ်ခြင်း ၊ အကြော၏ ဂျိုသြမေတြီဆိုင်ရာ ပုံသဏ္ဍာန် ၊ comb structure (fabric) နှင့် အပေါ်မှ အညီတက်သော တွင်းထွက်များ၏ ကျောက်ခေါင်းထဲ၌ အဆုံးသတ်ပုံများ (ညာ)

အဖြည့်ခံထားရသော တနေသည့်အက်ကြောင်းများနှင့် အခြားခေါင်းပေါက်များအား ၎င်းတို့၏ တွင်းထွက် fabric များနှင့် လွှာထပ်ခြင်းများဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၅. ၅) ပို၍ကျယ်ထွက်လာသော dilation (ပုံ ၁၅. ၃ A) နှင့် ထပ်တာထပ်ကာ ကျယ်လာသော အထောက်အထား (ပုံ ၁၅. ၆)တို့က အထောက်အကူပေးသည်။



ပုံ ၁၅. ၆ ။ ဂျိုသြမေတြီအရ ဆက်စပ်မှုများ ၊ အကန့်များ ၊ တန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း၍ ဆက်စပ်မှုများနှင့် အချိုးကိုက်တွင်းထွက်ပုံဖြစ်ခြင်းများဖြင့် ညွှန်ပြသော နံရံကျောက်များ (အနက်ရောင်) ၏ ထပ်တာထပ်ကာ ကျယ်ထွက်လာခြင်း။ (ဘယ်) နံခမ်းသားတစ်ခု၏တလျှောက်၌ ထပ်၍ဖြာလာ၍ အကြောများက နံပါတ်စဉ်အတိုင်း ဝင်ရောက်နေရာယူသည်။ (ညာ) ရှေ့အရင်အကြော၏ အလယ်ခေါင်အက်ကြောင်းထဲ၌ အလယ်ခေါင်အက်ကြောင်းထဲ၌ အကြောက နေရာဝင်ယူသည်။

metasomatism ကို အဖြေထုတ်ရန် အပြောင်းအလဲများ၏ တကယ် အစီအစဉ်အား ရှာဖွေရမည်။ ဥပမာ - ပုံ (၁၅. ၇)ရှိ ဝှန်စ်ခုသည် channel တစ်ခု (ယခု အကြော)မှ အပြင်ဘက်သို့ရွေ့စီးလာသော ဓာတုရည်တစ်ခုမှ တဖြိုင်တည်းဖြစ်ပေါ်၍ ၎င်းက ကျောက်ထဲသို့ ထိုးဖောက်သောအခါ ရှစ်ပိုင်း (သို့မဟုတ်) ခါတ်ပိုင်း ဖြဖြင်

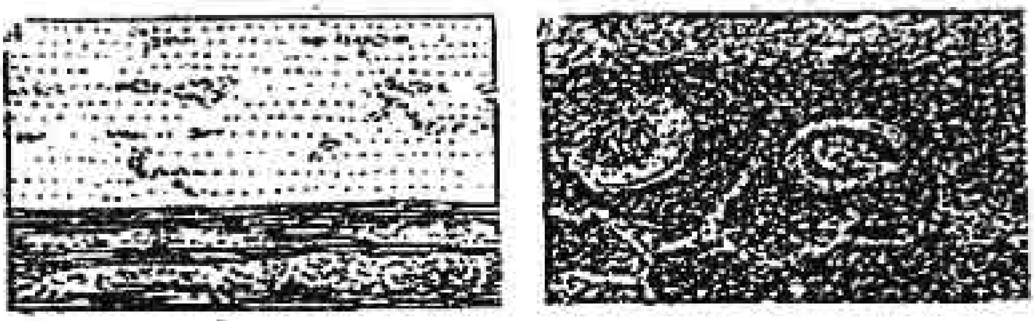
ပြောင်းလဲဖြစ်ပေါ်ခဲ့သည်။ သို့သော်ငြားလည်း အပြင်ဘက်ဇုံက ပထမဖြစ်ပေါ်ပြီး နောက် အခြားကွဲပြားသောဓာတုရည်တစ်ခုကြောင့် အတွင်းဘက်ဇုံ ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည် (သို့မဟုတ်) အတွင်းပိုင်းဇုံက ပထမဦးဆုံး ဖြစ်ပေါ်၍ နောင်တစ်ချိန်၌ ကျောက်ထဲသို့ ပို၍ နက်နက်ရှိုင်းရှိုင်း စိမ့်ဝင်သွားသော ဓာတုရည်ကြောင့် အပြင်ဘက်ဇုံဖြစ်ပေါ်နိုင်သည် အတွင်းဘက်ဇုံသည် ကျောက်သားဆင်အရ အလွန်ပြောင်းလဲခဲ့ပြီး ပြောင်းလဲခြင်း၏ အခြေအနေပေါင်းများစွာကို ကောင်းကောင်းခံခဲ့ရဟန်တူသည်။ ဤကဲ့သို့ ဖြစ်နိုင်ချေများအား ဇုံများဖြစ်ပေါ်ခြင်း၏ အဆင့်အားလုံးကို နမူနာတွေများများ မြင်တွေ့ခြင်းဖြင့်သာ ဖြေရှင်းနိုင်သည်။ ဤနမူနာများ၌ အကြောအကြီးကြီးများကဲ့သို့ အကြောသေးသေးလေးတွေပါဝင်ပြီး အချို့က အခြားအကြောများကို ဖြတ်သန်းနေခြင်းကြောင့် သက်တမ်းအစီအစဉ်တွေ တည်ဆောက်နိုင်သည်။

<u>၁၅ - ၅ သီးခြားခွဲစုသော အသွင်ပြောင်းကျောက်များ Gneisses</u>

ဤအခန်း၌ ဖော်ပြသောကျောက်များသည် အသွင်ပြောင်းဆင့် မည်သည့်အဆင့်တွင်မဆိုရှိသော်လည်း ကွဲပြားသော ဖွဲ့စည်းပုံ၏ မျက်စေ့နှင့် မြင်နိုင်သည့် နယ်ပယ်နှစ်ခုအတွင်းသို့ အသွင်ပြောင်းခြင်းအရ ခွဲခြားဖြစ်ပေါ်ခြင်း၌ အားလုံးတူညီကြသည်။ နယ်ပယ်တစ်ခုရှိ ကျောက်များမှာ granitic (သို့မဟုတ်) အခြားမီးသင့်ကျောက်နှင့်တူသော ဝတ္ထုပစ္စည်းတွေပါသည့် ကျောက်တွေဖြစ်ကြီး အခန်း (၁၅. ၆) ၌ migmatite နှင့်အတူ ဖော်ပြထားသည်။ သီးခြားခွဲစုသောကျောက်များအားလုံးထဲ၌ ကွဲပြားသည့်နယ်မြေနှစ်ခုတို့သည် ထုထည်အားဖြင့်အနည်းနှင့်အများ တူညီကြသော်လည်း စံနမူနာအားဖြင့် တစ်ခုကပိုများသည်။ ဤနယ်ပယ်ထဲ၌ ထုထည်ပိုနည်းသောနယ်ပယ်၏ မှန်ဘီလူးခုံပုံများ၊ အလွှာများ၊ အချောင်းများ၊ အကြောများ၊ အဖုအခိုင်များ (သို့မဟုတ်) မညီညာကိုယ်ထည်များပါဝင်ကြသည်။ နယ်ပယ်အချို့တို့မှာ porphyroblasts များ၏ အပြွတ်အစုများ (သို့မဟုတ်) အတန်းများထက် မပိုချေ။ နှံ့နှံ့စပ်စပ် သီးခြားခွဲစုထားသော ကျောက်များ၌ နယ်ပယ်များ၏ အစုအဖွဲ့

တစ်ခုထဲရှိ အဓိကတွင်းထွက်များသည် ကိန်းဂဏန်းအားဖြင့် ၂ ခု - ၃ ခု [illegible] ရှိနိုင်သော်လည်း အခြားအလားတူ အစုအဖွဲ့များနှင့် ကွဲပြားကြသည်။ [illegible] အရေးပါသော နောက်ထပ်ဆက်စပ်မှုမှာ mineral assemblage ၏ ကိန်း[illegible] နည်းသည့် အစုမှားသည် အခြား assemblage ထဲ၌ ရှိနေခြင်းဖြစ်သည်။

သီးခြားခွဲစုခြင်း segregation (ပႈသွင်ပြောင်းကွဲပြားခြင်း) သည် ပုံ[illegible] ခြင်းမရှိသော (သို့မဟုတ်) ပုံပျက်ခြင်း အချို့အဝက် (သို့မဟုတ်) လုံးဝကြောင့်[illegible] ပေါက်သောဓါတုဗေဒဆိုင်ရာ potentials စွမ်းရည်များကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည်။ ပုံ[illegible] ခြင်းအနည်းအကျဉ်း (သို့မဟုတ်) တစ်ခုနှင့်သီးခြားခွဲစုခြင်းအား schist[illegible] ကျောက်သားဆင်မရှိခြင်းနှင့် သီးခြားခွဲစုသောကိုယ်ထည်များ၏ ပုံသဏ္ဍာန်များဖြစ်[illegible] စဉ်းစားရယူနိုင်သည်။ (ပုံ ၁၅. ၇)



ပုံ ၁၅. ၇ ။ (A) လွှာမဲ့ metasandstone (အပေါ်)နှင့် mica schist ထဲရှိ ရွက်လွှာပြိုင်တလျှောက်၌ feldspathic သီးခြား ခွဲစုခြင်းများ (B) metabasalt ထဲရှိ epidote ကြွယ် သီးခြားခွဲစုခြင်းများ၏ အချို့မှာ အလုံးအခဲများနှင့် ကွန်ယက် အကြောများ ဖြစ်နေကြသည်။

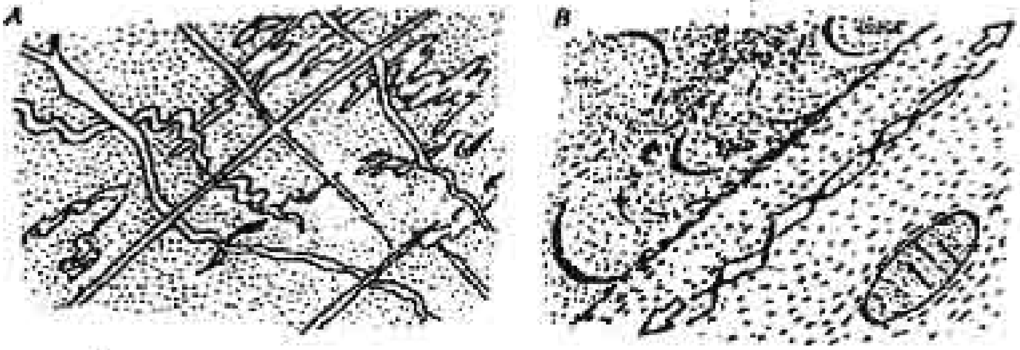
မူလကျောက်များ (သို့မဟုတ်) ရှေ့ကအသွင်ပြောင်းအဆင့်များမှ ဆက်ခံရရှိသော သွင်ပြင်များမှာ ပုံပျက်ခြင်းမရှိ။ mafic metalaves များ၌ ကျောက်၏ အခြားအစိတ်အပိုင်းများ၏အရင်၌ ခေါင်းပေါက်ပြည့် (သို့မဟုတ်) brecciated

ငုံများသည် အများအားဖြင့် epidote (သို့မဟုတ်) quartz (သို့မဟုတ်) ကာဗွန်နိတ်များ၏အစားထိုးခံကြရသည်။ ခေါင်းအုံးများ၏ ဖန်သားနစခမ်းများသည် ခေါင်းအုံးအလယ်ပိုင်းမှစတင်၍ကွဲပြားသွားကြသည်။ ပုံပျက်ခြင်းမရှိသော အဆင့်နိမ့်သိမ်းခြွေခွဲစုခြင်းတွေ့ရှိသည့် metalavas များအား မူလမီးသင့်ကျောက်နေထားများကန့်လန့်ဖြတ်သွားကြသော epidote နှင့် quartz တွေ့ပါသည့် ဝါဖန့်ဖန့်အစိမ်းရောင်ကိုယ်ထည်များက ဖော်ပြနေကြသည်ဟု ဆိုသည်။

ထိုးဖောက်ဝင်ရောက်၍ ပုံပျက်ခြင်းဖြင့် သိမ်းခြွေခွဲစုခြင်းအား မူလက တစ်မျိုးတစ်စားတည်းသော ကျောက်ထဲတွင် ပွဲ့စည်းပုံအရ အလွှာလိုက်ဖြစ်၍ အလွှာများသည် စံနမူနာအားဖြင့် ၁.၅ မှ ၁၀ မမ ထူသည့် mylonite နှင့် ပြန်လည်ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ mylonite တို့ထဲ၌ ဖော်ပြနေကြသည်။ (ပုံ ၄.၁၉ H mylonite ဖြစ်ပေါ်စဉ်အတွင်း၌ ပါးလွှာသော hornblende ကြွယ်နှင့် plagioclase ကြွယ် နယ်မြေများအဖြစ် ရေပိုး၍ သိမ်းခြွေခွဲစုသည့် pyroxene နှင့် plagioclase တွေ့ပါသည့် mafic ကျောက်ထရံများကို ဖော်ပြခဲ့ကြသည်။

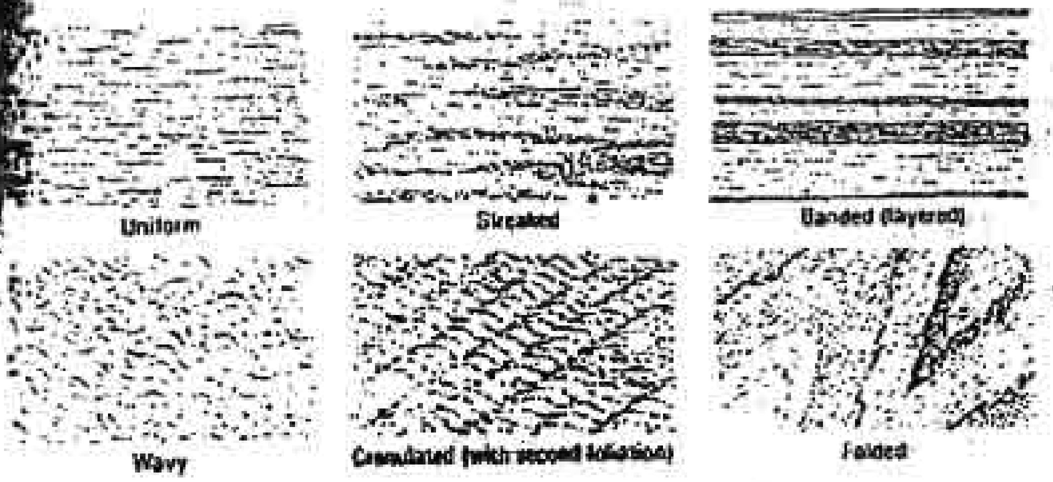
သိမ်းခြွေခွဲစုခြင်းသည် dynamothemal အသွင်ပြောင်းခြင်းအတွင်း၌ အတွေ့ရများပြီး ၎င်း၏ နှိုင်းရသက်တမ်းအား ပုံပျက်ခြင်း၏ အတိုင်းအတာ (ပုံ ၅.၁၈A) (သို့မဟုတ်) လွှာတွန့်များ၏ထိပ်များ (သို့မဟုတ်) ချိုင့်ခွက်များ၌ (သို့မဟုတ်) boudins များ၏အကြား၌ (သို့မဟုတ်) ပုံပျက်စဉ်အတွင်းတွင် အရာမယွင်းသည့် ကိုယ်ထည်များ၏အနားတစ်လျှောက် သိမ်းခြွေစုသော အဖုအနှိုင်များနှင့် အချောင်းများက ညွှန်ပြနေကြသည်။ (ပုံ ၁၅.၈ B) လွှာတွန့်များ၏ ဖိညှစ်ခံရသော တောင့်ပံများတစ်လျှောက်၌ အသေးစား သိမ်းခြွေခွဲစုခြင်းသည် crenulation ကွဲအင်း၏ ဝိုက်လက္ခဏာဖြစ်သည်။ (ပုံ ၁၂.၁၇A) Quartz , epidote နှင့် ကာဗွန်နိတ်များသည် schist ၏ dynamothermal အသွင်ပြောင်းခြင်းအတွင်း၌ ခေါင်းပေါက်ငွေ့ရည်များအဖြစ် သိမ်းခြွေခွဲစုစည်းရန်ရှိပြီး quartzite (သို့မဟုတ်) လွှာမဲ့metalavas များကဲ့သို့ အနီးအနား အက်ကွဲသော (ကြွပ်ဆတ်သော) ကျောက်တွေထဲမှာ အကြောများအဖြစ် ပို့ချနိုင်သည်။

metasomatism ထက် အသွင်ပြောင်းခြင်းဟု ယူဆရသော ဆက်စပ်မှုများ မှာ (၁) မကွဲပြားသောမှ ကွဲပြားသောကျောက်များသို့တူးပြောင်းသွားခြင်း (၂) မူရင်း ကျောက်၏ ဖွဲ့စည်းပုံကို အတူတကွတည်ဆောက်ခဲ့ကြသော ဖိုးဖိုးတွင်းထွက် **assemblage** တစ်ခုစီဖြင့် နယ်ပယ်နှစ်ခု (၃) နယ်ပယ်တစ်ခု၏ တွင်းထွက်အစေ့များ ၏ ကိန်းဂဏန်းအနည်းငယ်က အခြားနယ်ပယ်တစ်ခုထဲမှာရှိနေခြင်း (၄) နယ်ပယ် တွေက အရွယ်အစားတော်တော်လေးငယ်ကြပြီး အနည်းနှင့်အများ ညီညီညာညာ ပျံ့နှံ့နေခြင်း (၅) အကြောများ၏ နံရံကျောက်များထဲ၌ အပြောင်းအလဲအနွံအကာ များ မရှိခြင်း (အခန်း ၁၅-၇)နှင့် (၆) နယ်ပယ်နှစ်ခုက တစ်ချိန်တည်း၌ ဖြစ်ပေါ်ခဲ့ ကြကြောင်း ပြနေသည့် သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများတို့ ဖြစ်ကြသည်။



ပုံ ၁၅. ၈ (A) ပုံပျက်နေသောအကြောများ၏ အစီအစဉ်၊ ပိုရှိ တွန့်ခေါက် သော အကြောများအား လျှောတွန့်ခြင်းပိုနည်းသောအကြောများက ပိုင်းဖြတ်နေကြ သည်။ (B) metaclaystone ထဲရှိ လျှောတွန့်ခေါက်ရိုးများ၌ ၊ boudins များ အကြား၌ နှင့် concretion တစ်ခု၏အဆုံးများ၌ သီးခြားခွဲစုခြင်းများ (အနက်) ခွဲဆန့်ခြင်း အား မြှားဖြင့်ပြထားသည်။

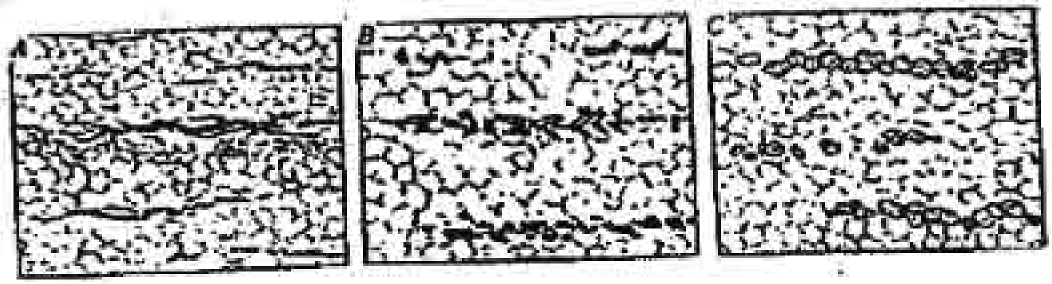
[illegible] များသည် ဝိတာအနည်းငယ်အကွာအဝေး၌ လုမ်းကြည့်လျှင် [illegible]အသားဆင်ဖြင်ကွင်းပေးရန် အေးငယ်လွန်းသည့် ညီညီညာညာတည်ရှိ[illegible] [illegible]ယ်ပယ်များရှိသော ရွက်လွှာပြိုင် (သို့မဟုတ်) အတန်းလိုက်ကျောက်မျာ[illegible] [illegible]ည်။ သို့သော်ငြားလည်း လက်ကိုင်မှန်ဘီလူးတစ်ခုဖြင့် စစ်ဆေးကြည့်လျှင် [illegible]များသည် အံချို့သော တွင်းထွက်အစေ့များ၏ အုပ်စုများပါဝင်ကြောင်း [illegible]ပြီး ရွက်လွှာပြိုင်များအား အကြမ်းဖျင်းဖြိုင်၍ ကွဲထွက်သည်။ (ပုံ၁၅. ၉) [illegible]ချို့သောနေထားမျိုးကွဲများကို ပြထားသည်။



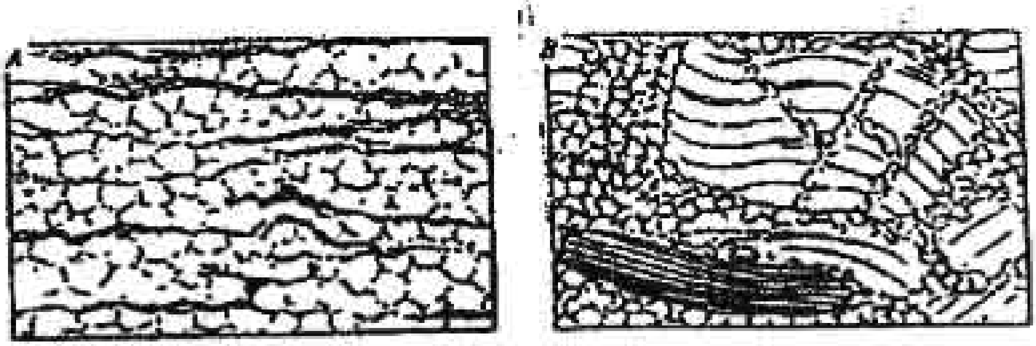
ပုံ ၁၅. ၉ gneiss ၏ နေထားမျိုးကွဲများ ။ gneisses များသည် အများ[illegible]ဖြင့် migmatitic ဖြစ်ကြ၍ ပုံ (၁၅. ၁၂)မှာ ပြထားသကဲ့သို့ တစ်ခုပေါ်တစ်ခု [illegible]စီနေကြသော နေထားမျိုးကွဲတွေကို ပြနေကြသည်။

gneiss များသည် အခြားရွက်လွှာပြိုင်သိမ်ခြားခဲ့စုသော ကျောက်များနှင့် [illegible]စ်နည်းတည်းဖြစ်ပေါ်၍ တစ်စုံတစ်ခုသော ဖြစ်ပေါ်မှုကို သိရှိရန် အကြောင်း[illegible]သကွာကာများမှာလည်း အလားတူဖော်ပြခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ ထို့အပြင် အရွေကြီးထွားမှု တစ်လျှောက်လုံး၌ ကျရောက်သော ပုံပျက်မှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည့် gneiss သည် micas, amphiboles နှင့် အခြားချပ်ပြား (သို့မဟုတ်) အချောင်းလိုက်အစေ့တွေက

ရွက်လွှာဖြိုင် (သို့မဟုတ်) အတန်းလိုက်များနှင့် အပြိုင်တည်ရှိနေသော ရွ
အတန်းလိုက်ဖြစ်သည်နှင့် ရံဖန်ရံခါ လှိုင်းတွန့်နေသည့် နယ်ပယ်များဖြင့် ဂု
ရှိကြသည်။ (ပုံ ၁၅. ၁၀A) ပုံဖျက်ခြင်းနောက်၌ အစေ့ကြီးထွားခြင်းဖြင့် အ
ဖြစ်ပေါ်သော gneiss များ၌ ချပ်ပြား (သို့မဟုတ်) ရှည်မျောမျောကွင်းထွက်ချော
အနည်းနှင့်အများ ပရမ်းပတာရှိကြသည်။ (ပုံ ၁၅. ၁၀ B) (သို့မဟုတ်) ချပ်ပြ
(သို့မဟုတ်) prismatic ဖြစ်လေ့ရှိသောအစေ့များသည် equidimensional နီးပါ
ကြသည်။ (ပုံ ၁၅. ၁၀ C) Protomylonite တွေသည် gneissose ဖြင်ကွင်းရှိသကဲ့
သို့ (ပုံ ၁၅. ၁၁A) mylonite တွေထဲ၌ groundmass အစေ့တွေသည် မျက်စေ့ဖြင့်
မြင်နိုင်သည့် အရွယ်အစားများထိ ကြီးထွားလာကြသည်။ (ပုံ၁၅. ၁၁B)



ပုံ ၁၅. ၁၀ ။ gneiss ၏ ကျောက်သားဆင်ဖွဲ့ကွဲများ ။ ရှင်းလင်းချက် အတွက် စာကိုယ်၌ ကြည့်ပါ။



migmatites များသည် အသွင်ပြောင်းနယ်ဝယ်က ပိုများ (သို့မဟုတ်) လက်ခံနယ်မြေဖြစ်ခြင်းဖြင့် အောင်းဝင်များပါသော မီးသင့်ကျောက်များမှ ကွဲပြားကြသည်။ schlieric granite ဟုလည်းခေါ်သော nebulites များက ခြွင်းချက်ဖြစ်ပြီး ၎င်းတို့သည် အခြား migatites များနှင့်တစ်ဆက်တည်း ဖြစ်ခြင်းသာ ကွာခြားသည်။

ပေးထားသောနေရာတစ်ခု၌ လုပ်ငန်းစဉ်တစ်ခုထက်ပို၍ လုပ်ဆောင်ခြင်း ဖြစ်နိုင်သော်လည်း migmatites များအား ဖြစ်ပေါ်ပုံအရ အမြဲထုတ်နိုင်သည်။ တိုးဝင်သော leucosome များသည် ဟုထည်ကျယ်ကွက်လာသည့် dilative ဆက်စပ်မှုများ (ပုံ ၁၅. ၃၈)နှင့် မီးသင့်ကျောက်များ၏ အခြားစံပြသွင်ပြင်များကို ပြနိုင်သည်။ (အခန်း ၁၄) အစားထိုးဖြစ်ပေါ်သည့် တိုယ်ထည်များ၏ ဂုဏ်လက္ခဏာများကို အခန်း (၁၅. ၄)၌ ဖော်ပြထားသည်။ သီးခြားခွဲစုခြင်းကို အခန်း (၁၅. ၅)၌ ဖော်ပြခဲ့သော ဆက်စပ်မှုများနှင့် (၁) leucosome ၏နောက်၌ mafic (သို့မဟုတ်) cordierite ကြွယ် အဝန်းအဝိုင်းများ (၂) metashales နှင့် quartzofeldspathic ကျောက်များထဲ၌ အများဆုံးဖြစ်သည့် granitic leucosome (၃) quartzite နှင့် marble ထဲ၌ granitic leucosome မရှိခြင်းနှင့် (၄) ဓါတ်ခံကျောက်များ၏ ဖွဲ့စည်းပုံအလိုက် အပြောင်းအလဲရှိသည့် ဖွဲ့စည်းပုံများက ပြသနေကြသည်။ ဥပမာ - mica (သို့မဟုတ်) potassium feldspar တွေပါသော schists များထဲ၌ potassium feldspar တွေပေါ်သည့် granite leucosome တွေရှိပြီး amphibolite ထဲ၌ hornblende tonalite တွေရှိသည်။ သီးခြား ခွဲစုထားသော migmatite သည် အခြားသီးခြားခွဲစုသော ကျောက်များထဲသို့လည်း ကူးပြောင်းသွားနိုင်သည်။ (အခန်း ၁၅ - ၅) ရေငွေ့ (သို့မဟုတ်) ရေပူငွေ့ရည်တွေ လုံညှိပတ်ခြင်းဖြင့်ဖြစ်ပေါ်ရသော mig matites တွေသည် ၎င်း၏ သက်ရောက်မှုမခံရသည့် ကျောက်တွေနှင့်နှိုင်းယှဉ်လျှင် OH ပါသော တွင်းထွက်တွေပိုရှိကြွယ်ဝကြသည်။ နမူနာတစ်ခုမှာ ရှေးကျသော လန်နယ်အနောက်မြောက်ရှိ ဒုတိယအကြိမ်အသွင်ပြောင်း၏အတွင်း၌ granulite facies ကျောက်များ၏ ပြောင်းလဲခြင်းဖြစ်သည်။

migmatites များသည် ရုံဖန်ရံခါ၌ ဖြစ်စဉ်များ၏ နှိုင်းယှဉ်သက်တမ်း ကို ညွှန်ပြနေသောနေထားဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများပြနေသည်။ နမူနာများမှာ ခေါက်ခြင်းမရှိသည့် leucosome များ၏ ပိုင်းဖြတ်ခြင်းခံရသော leucosome၊ တွန့်ခေါက်နေသည့် ကိုယ်ထည်များ၊ တိုးဝင် leucosome ၏တသမတ်တည်းဖြစ် ဖြတ်ခံထားရသည့် metasomatic migmatites; နောင်၌ migmatite သို့ပြောင်း သွားသော ကျယ်ထွက်လာသည့် basic ကျောက်ထရံများ၏ ပိုင်းဖြတ်ခြင်းခံရသော migmatite; နောင်၌ နောက်ထပ် leucosome ၏ဖြတ်သွားခြင်းခံရ၍ လွှာစဉ်ဆက် ဖြတ်တစ်ခုတွင် အဆုံးသတ်ခံထားရသည့် migmatite တို့ဖြစ်ကြသည်။

migmatites များ၏တည်ရှိပုံကိုမြေပုံရေးဆွဲခြင်းသည် ၎င်းတို့နှင့်တိုးဝင် ကျောက်စိုင်အကြီးစားများ၊ လွှာတွန့်များ၊ လွှာစဉ်ဆက်ဖြတ်များနှင့် အက်ကြောင်းစုံ တို့၏ဆက်စပ်မှုအား အမြေပုထုတ်ရန်နည်းတစ်ခုဖြစ်သည်။ မြေပုံရေးဆွဲခြင်း၌ နေရာ ဒေသတစ်ခုစီတွင် leucosome ၏ ပေါ်များမှုကို အကြမ်းဖျင်းရာနှုန်းအား အရောင် မျဉ်းများ၊ အစက်များ၊ အစင်းတန်းများဖြင့် leucosome အမျိုးအစားအရ မြေပုံပေါ် တင်ရမည်။ သင်္ကေတများသည် နေရာဒေသတစ်ခုစီ၌ migmatite ၏ နေထား အမျိုးအစားကို ပြနေကြသည်။ (ပုံ ၁၅. ၁၃)

ပုံ ၁၅. ၁၃။ migmatite ၏ နေထားမျိုးကွဲများအတွက် မြေပုံသင်္ကေတ များ၊ (၁) ရွက်လွှာပြိုင်သော (၂) တွန့်ကျွေးသော (၃) augen ပါသော (၄) အကြောများနှင့် အဖုများ (၅) agmatitic နှင့် (၆) လွှာတွန့်သောစသည်ဖြင့် မျောင် ညီဖြတ်ပိုင်းထဲ၌ တည်နေပုံနှင့် ဝန်းပြပုံသင်္ကေတများ

၁၅-၇ ရေပူကြောင့်ပြောင်းလဲခြင်း

ရေပူကြောင့် အသွင်ပြောင်းခြင်း (သို့မဟုတ်) ပြောင်းလဲခြင်းသည် ကျောက်တွေကို ဖြတ်သန်း၍ ပူနွေးသော ငွေ့ရည်တစ်ခု၏ လှည့်ပတ်မှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သည်။ ငွေ့ရည်သည် ဓါတ်ငွေ့တစ်ခု၊ အရည်တစ်ခု (သို့မဟုတ်) နှစ်ခုလုံး၏ အရောအနှောတစ်ခုဖြစ်၍ အများအားဖြင့် ပျော်ရည်ထဲ၌ ဓါတ္တုပစ္စည်းအမျိုးမျိုးကို သယ်ဆောင်သည် metasomatic အပြောင်းအလဲက စပြီးဖြစ်ပေါ်ပြီးပြင်းထန်သည် သို့သော်ငြားလည်း အချို့သောဖွဲ့စည်းပုံအပြောင်းအလဲများမှာ နိုးငွေ့ပစ္စည်းတွေ အတန်အသင့် ဖြည့်တင်းခြင်းထက် မပိုချေ။ ငွေ့ရည်သည် ဖြစ်ရပ်အတော်များများ၌ အနီးအနားရှိ မီးသင့်ကျောက်တိုးဝင်မှုများနှင့် ဆက်စပ်၍ နှောင်းကျောက်ရည်၏ အဆင့်၌ ထုတ်လွှတ်သောကျောက်ရည်ပူရေ (သို့မဟုတ်) တိုးဝင်ကျောက်စိုင်၏ အပူပေးခြင်းခံရ၍ ဘူမိအပူချိန်ကြောင့် လှည့်ပတ်သည့်မိုးရေမှလာသည့် မြေအောက်ရေ ဖြစ်သည်။ (အခန်း ၁၄-၈) အချို့ဖြစ်ရပ်များ၌ ငွေ့ရည်သည်ကမ္ဘာ့အနက်ပိုင်းတွင် ရောက်ရှိနေသဖြင့် ပူလာသော မြေအောက်ရေဖြစ်ပြီး ကျယ်ပြန့်သည့်မြေဆွဲအားနှင့် သက်ဆိုင်သောပိုတင်ရှယ်စွမ်းရည်ကြောင့် ရွေ့လျားလာခြင်း ဖြစ်သည်။

ရေပူငွေ့ရည်များသည် ကျောက်များကို ရွေးချယ်၍ပြောင်းလဲပြီး ပြောင်းလဲလွယ်သည့် ကျောက်အချို့မှာ limestone, dolomite နှင့် mafic (သို့မဟုတ်) ဖန်သားမီးသင့်ကျောက်တွေ ဖြစ်ကြသည်။ ဟနေသောအက်ကြောင်းများ၊ breccia တွဲဆက်ခြင်းမရှိသည့် ရှယ်ကြီးကျိုးပဲ့စာကျောက်များနှင့် ရေနှင့်ဓါတ်ပြု၍ အကွဲကွဲသောကျောက်များကဲ့သို့ စိမ့်ဝင်နိုင်သော ဇုံများတစ်လျှောက်၌ ပြောင်းလဲခြင်းအပိုရှိ၍ပြင်းထန်သည်။ အတန်အသင့်စိမ့်အားကောင်းသော ကျောက်များ၌ ပြောင်းလဲခြင်းသည် စိမ့်အားနည်းသည့်ကျောက်များနှင့် contacts အနီး၌ (သို့မဟုတ်) လှည့်ပတ်မှုကို အတားအဆီးပြုသော ဖြတ်ရွေ့အမှုန် gouge များ၌ အပြင်းထန်ဆုံးဖြစ်သည်။ စိမ့်အားသည် အက်ကြောင်းဖြစ်ခြင်းကြောင့် တိုးပွားလေ့ရှိရာ ပေးထားသော

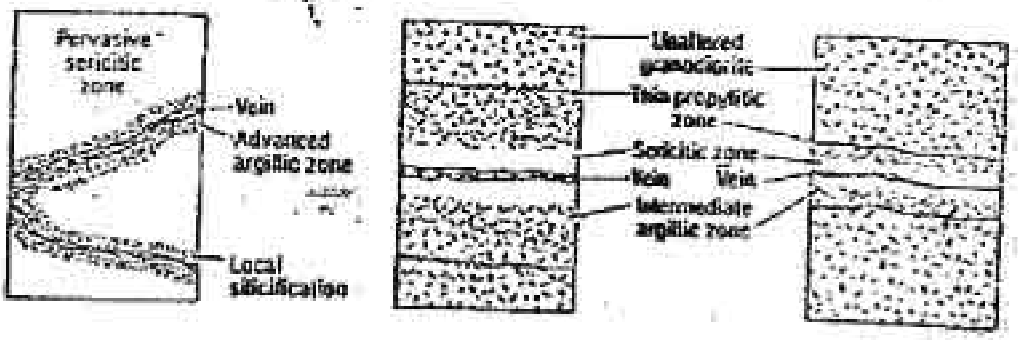
association တစ်ခုရှိ ကြွပ်ဆပ်မှုအရှိဆုံးကျောက်များသည် ရုံပန်ရုံခါတွင် ...
တွေ့အများဆုံးနှင့် ပြောင်းလဲမှုအများဆုံးဖြစ်သည်။

ရေပူကြောင့် ပြောင်းလဲသော အချို့ကျောက်တို့သည် တွင်းထွက်များ...
တခုသာများပြားသဖြင့် ၎င်းအရ silicified, dolomitized, chloritized, albitiz...
စသည်ဖြင့် အမည်ပေးသည်။ ရေပူကြောင့် အသွင်ပြောင်းသောကျောက်များ...
ထင်ရှားသည့် အမျိုးအစားနှစ်ခုအား ရှေးအခါက သတ္တုတူးဖော်သူများသည် ...
အခန်း၏နောက်ပိုင်းတွင်ဖော်ပြမည့် skarn နှင့် အများအားဖြင့် quartz, alka...
feldspars များပါ၍ topaz, fluorite နှင့် tourmaline တို့ထဲမှ တစ်ခု (သို့မဟုတ်...
၎င်းထက်ပိုပါသော granite မြေနက်ကျောက်စိုင်၏အထဲနှင့် ပတ်လည်တို့မှာဖြစ်ပေါ်...
သည့် ရွယ်ကြီး muscovite ကြွယ်ကျောက်ကို greisen ဟု အမည်ပေးခဲ့ကြသည်။
silicic မှ intermediate ပွဲ့စည်းပုံ မြေနက်ကျောက်စိုင်များထဲနှင့်အနီး၌ ပြောင်းလဲ...
ခြင်း၏ နောက်ထပ်အမျိုးအစားများကို အောက်ပါသေဘူသျအမျိုးအစားများအဖြစ်
ခွဲခြားခဲ့ကြသည်။

potassic : plagioclase နှင့် mafic တွင်းထွက်တွေက epidote နှင့်
chlorite သို့ ပြောင်းသွားကြသည်။ ဤရွယ်သေးအစိမ်းရောင်ကျောက်များသည်အ
များအားဖြင့် အပူချိန်ပိုမြင့်သောအခါ၌ ပြောင်းလဲခဲ့သည့် ကျောက်များ၏ဘေးနခမ်း
များမှာရှိကြသည်။ (ဥပမာ - potassic ပြောင်းလဲခြင်းကြောင့်)

sericitic : feldspar က sericite သို့ပြောင်းခဲ့သည်။ အများအားဖြင့်
potassium ပြောင်းလဲခြင်းထက်နောက်ပိုင်းကျ၍ စပြုအားဖြင့် အဓိကသတ္တုရိုင်း
ဆာလ်ဖိုဒ်များနှင့် သက်ဆိုင်တူသည်။ ဤပြောင်းလဲမှုနှင့် နောက်နှစ်ခုမှာ အများ
အားဖြင့် ကျောက်ရည်ပူလွှန်ဖြစ်စဉ်များဖြစ်ကြသည်။ (အခန်း ၁၄ - ၈)

Intermediate argillic : plagioclase သည် clay တွင်းထွက်များသို့
အများအပြားပြောင်းကြသည်။ potassium feldspar က အချို့အဝက် clays သို့
ပြောင်းသည်။ sericite ပါနိုင်သည်။



ပုံ ၁၅.၁၄ ပြောင်းလဲခြင်းက Butte, Montana ၌ အဓိကသတ္တုရိုင်းနှံ့၏ အလယ် (ဘယ်)၊ ကြား(အလယ်) နှင့် ဘေးနခမ်းအစိတ်အပိုင်းများရှိ quartz အကြောများ ပေါ်တွင် ဖုံးအုပ်သွားပုံ၊ အကြောများထဲရှိ သတ္တုရိုင်းတွင်းထွက်များမှ (ဘယ်) pyrite , covellite , digenite , djurleite နှင့် enargite တို့၌ chalcocite နှင့် bornite နှင့်မတူ (သို့မဟုတ်) မပါဘဲရှိကြသည်။ (ညာ) rhodochrosite, rhodonite, sphalerite , chalcopyrite နှင့် bornite နှင့် မတူ (သို့မဟုတ်) မပါသော pyrite ဖြစ်သည်။

Skarn သည် အရွယ်ကြီး၍ ရုံဖန်ရံခါ မညီညာသော အစေ့အရွယ်နှင့် အများအားဖြင့် တွင်းထွက်များအရ ငုံများဖြစ်ကြသည့် calcsilicate ကျောက်ဖြစ်သည်။ ဤဂုဏ်သတ္တိနှစ်မျိုးလုံးက ရေပူဖြစ်ပေါ်ခြင်းဝာစ်ခုနှင့် ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်နိုင်သည်။ ကျောက်သားဆင်များနှင့် တည်ငြိမ်သောဓာတ်ဆိုင်ရာဖွဲ့စည်းမှုများက skarn သည် isochemical ထိတွေ့အသွင်ပြောင်းခြင်း၏နောက်၌ ပေါ်ပေါက်လာကြောင်း ညွှန်ပြနေသည်။ ၎င်းသည် အဆင့်နှစ်ခုဖြင့် ဖြစ်ပေါ်သည်ဟု ယူဆရ၍ ပထမတစ်ခုမှာ ကျောက်ရည်ပူငွေ့ရည်များကြောင့် အပူချိန်မြင့် metasomatism များကြောင့်နှင့် နောက်တစ်ခုမှာ ရှေးဦး skarn နှင့် တိုးပွားလာသောမိုးရေမူလ ဘူမိအပူငွေ့ရည်များ၏ ရေကြောင့်ပြိုကွဲသည့် hydrolyzing ဓါတ်ပြုမှုများကြောင့် ဖြစ်ပေါ်သည်။ မူလကျောက်လွှာပြင်ကို (သို့မဟုတ်) အသွင်ပြောင်းနေထားများကို ဖြတ်သန်း၍

တည်ရှိသော skarn ဇုံများနှင့် marble သန့်သန့်ထဲမှာ ရှိနေသော ကျောက်များဖြင့် metasomatism ကို သက်သေပြနိုင်သည်။

skarn များ၏ ရွယ်ကြီးစွာရှိခြင်းနှင့် အချို့သောဖျိုးကွဲများက အသွင်ပြောင်းခြင်း၏အနက်ကို ပြောနိုင်ခြင်းတို့ကြောင့် ၎င်းတို့သည် ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုများ၌ အထူးတန်ဖိုးရှိသည်။ mesozonal (အတန်အသင့်နက်သော) မြေနက်ကျောက်စိုင်များ၏ ဘေးနခမ်းတလျှောက် skarns များသည် မီးသင့်ကျောက်ကိုယ်ထည်၏အနီး၌ garnet - pyroxene ဇုံတစ်ခုရှိ၍ marble ၏အနီးမှာ တခါတရံ idocrase ပါသော wollastonite ဇုံတစ်ခုရှိသည်ဟုဆိုသည်။ scheelite က ဝုလ်ဖရမ်တွင်းထွက်တစ်ခုဖြစ်၍ ဤအနက်ပိုင်းကျောက်တွေ၏ ဓါတ်တိုးဆိုလျှင် ပိုးခြင်းနည်းသော[illegible]အနေက garnet အား grossularite (ရုံဖန်ရုံခါ အရောင်ဖျော့) ဖြစ်စေ၍ pyroxene မှာ hedenbergitic ဖြစ်စေသည်။ ဤ ရှေးဦးအဆင့် တွင်းထွက်များသည် အများအားဖြင့် နှောင်းအဆင့် biotite, hornblende, actinolite နှင့် epidote တို့သို့ ပြောင်းလဲခဲ့ကြသည်။

အနက်တိမ်တိုးဝင်ကျောက်ပိုင်များ၏အနီးမှ skarns များသည် mesozonal skarn များထက် အရွယ်ပိုသေး၍ နှောင်းအဆင့်များ၌ ပိုပြောင်းလဲပြီး အကြောတွေဝင်နေကာ Cu,Mo, Zn နှင့် Pb တို့၏ ဆာလ်ဖိုဒ်များ အများအပြား ပါဝင်ကြသည်။ garnet သည် အနက်တိမ် skarns ၏ အတွင်းပိုင်းဇုံ၌ ပိုပေါပြီး ဓါတ်မြုအောက်ဆီဂျင်ဝိုင်းခြင်း၊ အခြေအနေဖြင့်ခြင်းက garnet ကို ပို၍ andraditid နှင့် clinopyroxene အား ပို၍ diopsidic နှင့် magnetite နှင့် hematitte တွေသည် အတွေ့ရများသည့် အရန်တွင်းထွက်တွေဖြစ်ကြသည်။ garnet သည် အများအားဖြင့် မီးသင့်ကျောက်ကိုယ်ထည်မှ ဝေးရာသို့ အစိမ်းရောင်သန်း (ရုံဖန်ရုံခါ ပို၍ grossularitic) ပြီး အပြင်ဘက်ဇုံသည် garnet , idocrase နှင့် clinopyroxene အရန်များဖြင့် wallastonite ၏ ဝုလ်ဖရမ်ရှိသည်။ တိုးဝင်ကျောက်စိုင်က sericitized နှင့် argillized ဖြစ်လျှင် ရှေးဦး skarn တွင်းထွက်တွေသည် tremolite, actinolite,

သံကြွယ် smectite တွေအများကြီးနှင့် calcite, siderite, quartz, opal, iron oxides, pyrite, talc, epidote နှင့် chlorite အနည်းအကျဉ်းသို့ ပြောင်းလဲပြီး သည်။ အနက်တိမ် skarns တွေက ထပ်ကာထပ်ကာအက်ကြောင်းတွေဖြစ်ပေါ်သည်ဖြစ် နှောင်းအဆင့်တွင်းထွက်များသည် ပါးလွှာသည့်အကြောတွေတလျှောက်၌ ပြောင်းလဲ သော အဖုံးအဖုပ်များဖြစ်ပေါ်ကြသည်။ Zn နှင့် Pb သယ်ဆောင်သော ငွေရည်များ ၏ ဖြစ်ရပ်များ၌ ဤတွင်းထွက်များသည် တိုးဝင်ကျောက်ထုမှ ဝေးရာရှိ စိမ့်အား ကောင်းသည့် ဇုံများထဲတွင် skarns ထဲမှာ ဆာလ်ဖိုဒ်များအဖြစ် ပို့ချခံရသည်။ ဤအပြင်ဘက် skarns ထဲရှိ ရှေ့ဦးအဆင့်ဇုံများထဲ၌ ငွေရည် လမ်းကြောင်းအနီး တွင် magnetite နှင့် chalcopyrite တို့နှင့်အတူ garnet ပါဝင်ပြီး marble ၏ အနီးမှာ sphalerite နှင့်အတူ clinopyroxene ပါဝင်သည်။

၁၅-၈ အသွင်ပြောင်းခြင်း၏ သက်တမ်းများ ၊ အသွင်ပြောင်းဖြစ်ရပ်များ၏ အစီအစဉ်

အသွင်ပြောင်းကျောက်များထဲရှိ fabrics နှင့် နေထားများနှင့် အဖြိုင်ရှိ သော (နှင့် နေရာအချို့၌ တဆက်တည်း ရှိသော) မီးသင့်ကျောက်များ၏ fabrics နှင့်နေထားများက ဆက်စပ်မှုများကို ညွှန်ပြနေသဖြင့် အသွင်ပြောင်းစဉ်အတွင်း၌ တိုးဝင်ခဲ့သည့် မီးသင့်ကျောက်ကိုယ်ထည်များအား သက်တမ်းရှာခြင်းဖြင့် အသွင် ပြောင်းခြင်း၏ [illegible] ရရှိနိုင်သည်။ အသွင်ပြောင်းတွင်း[illegible] [illegible] ကျောက်များ[illegible] အသွင်ပြောင်းခြင်း၏ [illegible] နောက်ဆုံး သက်တမ်းတစ်ခု [illegible] ပေးလိမ့်မည်။ အကြီးဆုံးသက်တမ်းအား အသွင်ပြောင်းခြင်း ဖော်ခံရသည့်ရှေးသော အသက်အငယ်ဆုံး ကျောက်ယူနစ်က ညွှန်ပြနေ၍ အငယ်ဆုံးဘူမိသက်တမ်းကို အသွင်ပြောင်းကျောက်များပေါ်၌ အသက်အကြီးဆုံး အနည်ကျယူနစ် (သို့မဟုတ်) အသွင်ပြောင်းကျောက်မှ တိုက်စားခံရသော အကျိုးအပဲ့တွေပါသည့် အနည်ကျ ယူနစ်က ညွှန်ပြနေမည်။

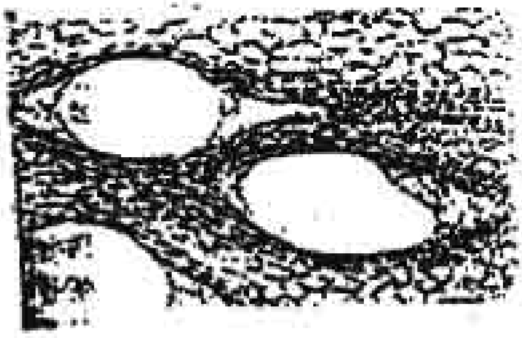
<u>ပုံဖျက်ခြင်းနှင့် ဆက်စပ်သော အသွင်ပြောင်းခြင်း၏သက်တမ်း</u> အ[illegible] အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်များ၏အကြား ဆက်စပ်မှုများနှင့် ပုံဖျက်ခြင်းဆိုင်ရာ fabrics နှင့် နေထားများဖြင့် ညွှန်ပြနေသည်။ ကြေသားလှုပ်ရှားမှုမတိုင်မီ pretectonic အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်များအား (၁) ရွယ်သေးအစုအဝေးများအဖြစ် ကွေးညွှတ်ခြင်း၊ တစ်ဆစ်ချိုးကွေးခြင်း၊ ကျိုးပြတ်ခြင်း၊ ခွဲပြတ်ခြင်းနှင့် ပွတ်ဆွဲခံရခြင်း (၂) ပြင်ညီ (သို့မဟုတ်) အတန်းလိုက် fabrics များထဲ၌ တစ်စိတ်တစ်ပိုင်း ပါဝင်သည့် အသက်ငယ်သော တွင်းထွက်များ၏အစားထိုးခံရခြင်း (၃) ပုံဖျက်ဖြစ်ပေါ်သော ကွဲအင်များနှင့် အပြိုင်ကြီးထွားခြင်းတို့ဖြင့် သိရှိနိုင်သည်။ ကြေသားလှုပ်ရှားမှုနှင့် တချိန်တည်း syntectonic အသွင်ပြောင်းခြင်းအား (၁) လွှာတွန့်များရှိ ကွဲအင်များနှင့် အပြိုင်ရှိနေကြသော ချပ်ပြားတွင်းထွက်များ (၂) လွှာတွန့်များ၏ ခေါက်နှိုးများနှင့်အပြိုင်တည်ရှိနေကြသော အချောင်းလိုက်တွင်းထွက်များ (၃) ရိုးရိုးပွတ်ဆွဲခြင်း၏ ငုံများနှင့်အပြိုင်တည်ရှိနေသော ချပ်ပြား (သို့မဟုတ်) အချောင်းလိုက်တွင်းထွက်များ (၄) groundmass ထဲ၌လည်း ရှိကြသော သေးငယ်သည့် ချပ်ပြား (သို့မဟုတ်) အချောင်းလိုက်တွင်းထွက်များ၏ S ပုံသဏ္ဍာန် (သို့မဟုတ်) ဝဲတဝေ့ကဲ့သို့ အတန်းများထဲရှိ (ဥပမာအားဖြင့် staurolite, biotite, garnet သို့မဟုတ် chlorite) porphyroblast များ (ပုံ ၁၅.၂ B) နှင့် တဆက်တည်းရှိသော groundmass ထဲထက် အားနည်းစွာ လွှာတွန့်သည့် fabrics များထဲ၌ ပါဝင်သော porphyroblasts များကညွှန်ပြနေသည်။ ကြေသားလှုပ်ရှားမှု၏နောက် posttectonic အသွင်ပြောင်းခြင်းအား (၁) ကျောက် fabrics (သို့မဟုတ်) ကွဲအင်ကို ကန့်လန့်ဖြတ်တည်ရှိနေသော micas၊ amphiboles (သို့မဟုတ်)၊ အခြားချပ်ပြား (သို့မဟုတ်) အချောင်းလိုက်တွင်းထွက်များ (ပုံ၁၅- ၂ဧ) (၂)ပြတ်ရွေ့အသေးစားများ (သို့မဟုတ်) အခြားအားသက်ရောက်မှုကြောင့်ဖြစ်ပေါ်သော သွပ်ပြင်များပေါ်၌ ကြီးထွားလာသည့် (သို့မဟုတ်) လှိုင်းတွန့်တွေ့ပါသည့် ရွယ်ကြီးစုများနှင့် (၃) schistose ကျောက်များထဲရှိ အစုများကို အစားထိုးသည့် ပရမ်းပတာတည်ရှိနေသော တွင်းထွက်များ၏ အစုအဝေးများက ညွှန်ပြနေကြသည်။

<u>အသွင်ပြောင်းဖြစ်ရပ်များ၏အကြား၌</u> <u>သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများ</u> အား ဤအခန်း၌ ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သဖြင့် အကျဉ်းချုပ်သာ ဆက်လက်ဖော်ပြသွားပေမည်။ နေထားများထဲ၌ မြင်တွေ့ရလျှင် သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများကို ယုံကြည်စိတ်ချရပြီး ၎င်းတို့မှာ (၁) တူညီသော ယေဘုယျတည်နေပုံရှိသည့် တွန့်ခေါက်ခြင်းမရှိသော အသွင်ပြောင်းအကြောများနှင့်အတူ တွဲဘက်နေသည့် တွန့်ခေါက်နေသော (သို့မဟုတ်) တစ်နည်းနည်းပုံပျက်နေသော အကြောများ (သို့မဟုတ်) ရွက်လွှာဖြိုင်များ (၂) နှောင်းအသွင်ပြောင်းအကြောများ၏ ပိုင်းဖြတ်ခြင်းခံထားရသော အသွင်ပြောင်းအကြောများ (၃) တွန့်ခေါက်နေသည့်အသွင်ပြောင်း ရွက်လွှာဖြိုင်ခြင်းနှင့် အတန်းလိုက်ဖြစ်ခြင်းများ (အခန်း ၁၂.၃) (၄) အသွင်ပြောင်း ခံထားရသော ကျယ်ပြန့်လာသည့် ကျောက်ယမ်းများ၏ ပိုင်းဖြတ်ခြင်းခံထားရသည့် အသွင်ပြောင်း သွင်ပြင်များ (၅) နယ်ပယ်ကျယ်အတိုင်းအတာရှိသော ရွက်လွှာဖြိုင်ကျောက်များအား တန့်လန့်ပိုင်းဖြတ်နေသည့်အပြောင်းအလဲပုံများ (၆) ထိုးဖောက်ပုံပျက်ခြင်းဖြင့် ဖြစ်ပေါ်သော ရွက်လွှာဖြိုင်များ၏ ထိန်းကျောင်းမှုခံရသည့် ပုံပျက်ခြင်းဖြင့်မရှိသော အစေးထိုးခံနိုင်သည့်ကျောက်များ (သို့မဟုတ်) porphyroblasts အတွင်းများ (၇) အသွင်ပြောင်းထားသော conglomerate (သို့မဟုတ်) breccia ထဲရှိ အသွင်ပြောင်းကျောက်၏ clasts များ (၈) အရွယ်ပိုကြီးသော ကျောက်များအား ပိုင်းဖြတ်နေသည့် ရှယ်သေးအသွင်ပြောင်းကျောက်များ၏ ပွတ်ဆွဲပုံများ (၉) mylonite ထဲရှိ ရှယ်ကြီးအသွင်ပြောင်းကျောက်များ၏ လက်ကျန်အပြားများ (၁၀) အာသနကျောက်စွာ ... သော ကျောက် ... ပုံများ၏ ထိုးဖြတ်ခြင်းခံရသည့် အသွင်ပြောင်း ရွက်လွှာဖြိုင်သည့်ကျောက်များ (၁၁) ရှေးဦးပွတ်ဆွဲပုံများအား နေရာရွှေ့ပေးထိုက် သည့် ပွတ်လျှောပုံများနှင့် (၁၂) ဖွင့်ဟခြင်း၏ ကာလနှစ်ခု (သို့မဟုတ်) ၎င်းထက် ပိုခြင်းကို ညွှန်ပြနေသော နေထားများနှင့် အသွင်ပြောင်းအကြောများ ဖြစ်ကြသည်။

ကျောက် fabrics များထဲ၌မြင်ရသော အသွင်ပြောင်းသက်တမ်း ဆက်စပ်မှု များ၌ (၁) schistosity အား ဖြတ်သန်းကြီးထွားသော porphyroblasts

(၂) ဘာကန်းလိုက် တွင်းထွက်များ၏ အမျိုးမျိုးသော တည်နေပုံရှိသည့် အစုအဝေး များ (၃) ချပ်ပြားတွင်းထွက်များ၏ အမျိုးမျိုးတည်နေပုံရှိသော အစုအဝေးများ (၄) ဖြန့်လည် ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့ သော mylonite ထဲရှိ အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်များ၏ porphyroclasts များနှင့် (၅) ကွဲအင်များအားကန့်လန့်ဖြတ်ကြီးထွားသော ရွယ်ကြီး ပုံမပျက်သည့် mica (သို့မဟုတ်) chlorite တို့ ပါဝင်ကြသည်။

တစ်ခုချင်းတွင်းထွက်အစေ့များ (သို့မဟုတ်) အစေ့များ၏ အုပ်စုငယ်များ၏ စကေးအတိုင်းအတာ၌ ဖောက်ပါဆက်စပ်မှုများသည် အသွင်ပြောင်းခြင်း၏ အစီအစဉ်များကို ညွှန်ပြနေကြသည်။ (၁) ကွေးညွတ်သော တစ်ဆစ်ချိုး ကွေးသော ကျိုးဖြတ်သော (သို့မဟုတ်) ကွဲထွက်သော ပုံဆောင်ခဲများ (၂) မွားပူးအဝင်း twine lamellae များ၏ အရိပ်အရာတွင်နှင့်ကြီး၍ ကွေးညွတ်နေသော တာဝွန်နိတ် ပုံဆောင်ခဲများ (၃) လုံးဝန်းသော တစ်ခုချင်း ပုံဆောင်ခဲများနှင့် ပုံဆောင်မွှား polycrystalline အကြီးစွန်းပါဝင်သည့် augen (ပုံ ၁၅. ၁၅) (၄) groundmass နှင့် အတူတကွ ဖြန့်လည် ပုံဆောင်ခဲဖွဲ့သော နခမ်းသားများဖြင့် porphyroclasts (ပုံ ၄. ၁၉ 1) (၅) အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်များ (၇) အရောင်ကွဲ ပြားမှုများဖြင့် ညွှန်ပြသော porphyroclasts များထဲရှိ ဇုံဖြစ်ခြင်း (၈) အက်ကြောင်းများ တလျှောက်၌ အရွယ်ကြီးသော အစေ့များထဲတွင် ဖြစ်ပေါ်သော ရွယ်သေးစေ့များနှင့် (၉) ပေးထားသည့် တွင်းထွက် assemblage တစ်ခုထဲ၌ မတည်မြဲ သည်ဟုသိထား သော တွင်းထွက်များ၏ လက်ကျန်များစသည်တို့ဖြစ်ကြသည်။



ပုံ ၁၅. ၁၅ ကျောက်သားဆင်အရ စုပေါင်း augen (ဤနေရာ၌ feldspar ၏ ကြီး၍ လုံးဝိုင်းသော ပုံဆောင်ခဲများက ပို အရွယ်သေးသည့် အစုအငေးများနှင့် တွဲဘက်နေကြသည်။) က porphyroblasts ၏ ပွတ်ဆွဲခြင်းနှင့် အချို့အဝက်ပြန်လည်ပုံဆောင်ခြင်းဟုယူဆသည်။

အထူးသဖြင့် အသွင်ပြောင်းဇုံများ၌ ဘူမိဗေဒမြေပုံရေးဆွဲခြင်းဖြင့်ယှည်း သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများ ရရှိနိုင်သည် (၁) အသွင်ပြောင်းသော တိုးဝင်ကျောက်ထုများ၏ ပတ်လည်ရှိ လက်ကျန်ထိတွေ့အဝန်းအဝိုင်းများ (၂) နယ်ပယ်ကျယ် အတိုင်းအတာရှိသော အသွင်ပြောင်းဇုံများအား ကန့်လန့်ဖြတ်တည်ရှိသည့် ရေပူပြောင်းလဲခြင်း၏ဇုံများ (၃) ရွယ်သေးစေ့ schists များပေါ်၌ ထပ်မံကျရောက်သော သီးခြားခွဲစုသည့် ကျောက်များ၏ ကျယ်ပြန့်သည့်ဇုံများ (၄) နယ်ပယ်ကျယ် ဇုံကျောက်လွှာ အစီအစဉ်များအား ကန့်လန့်ဖြတ်တည်ရှိသော ထိတွေ့အဝန်းအဝိုင်းများ၏ဇုံများ (၅) အခြားအသွင်ပြောင်းဇုံကို တစ်ခုလုံးဝိုင်းဖြတ်ထားသော schistose ကျောက်များ၏ ကျယ်ပြန့်သောဇုံများ (သို့မဟုတ်) mylonite ၏ အတန်းများ တို့ဖြစ်ကြသည်။ အခြားအရေးပါသော ဆက်စပ်မှုနှစ်ခုမှာ (၁) အသွင်ပြောင်းတွင်းထွက်ဇုံများသည် ပြောင်းပြန်နေထားအစီအစဉ်များဖြင့် ဖြစ်ပေါ်နိုင်သည်။ (အဆင့်နိမ့်ဇုံများ၏ အပေါ်၌ အဆင့်မြင့်ဇုံများ) တို့အကြောင်းကြောင့် ပြောင်းပြန်ဇုံများသည် အသွင်ပြောင်းခြင်း အလွန်ပုံပျက်ခြင်း၏ အထောက်အထားမဟုတ်နှင့် (၂) အဆင့်နိမ့်သောမှ အဆင့်မြင့်သောအသွင်ပြောင်းအဆင့်များသို့ အသွင်ပြောင်းဇုံများဖြစ်ပေါ်ခြင်းသည် ၎င်းတို့ကိုယ်တိုင်၌ အထောက်အထားမဟုတ်ဘဲ. ပို၍မြင့်သည့်အဆင့်ကျောက်များသည် ပို၍အဆင့်နိမ့်သည့် ကျောက်များက ကိုယ်စားပြုခဲ့သော အဆင့်များကို ဖြတ်ကျော်ခဲ့ကြသည်။ တကယ်တမ်းအားဖြင့် လက်ကျန်မှုလသွင်ပြင်တွေ့ ... ခံရသော ပို၍ အဆင့်နိမ့်သည့်ကျောက်များနှင့် အတူတကွ လက်ကျန်မှုလသွင်ပြင်များနှင့် အဆင့်မြင့်ကျောက်များဖြစ်ပေါ်ခြင်းသည် ပို၍ အဆင့်မြင့်ကျောက်များ ... ပို၍အဆင့်နိမ့်သော ကျောက်များ၏ ကိုယ်စားပြုသည့် အခြေအနေမျိုးကို ဖြတ်သန်းခြင်း မရှိကြောင်း ညွှန်ပြနေသည်။

ခေါင်း (၁၆)

ပုံများအတွက် ပြင်ဆင်ခြင်းနှင့် အစီရင်ခံစာများရေးခြင်း

၁၆--၁ ကွင်းဆင်းလေ့လာရေးမှ အစီရင်ခံစာရေးခြင်းသို့

ကွင်းထဲမှပြန်ရောက်လျှင် အစီရင်ခံစာရေးခြင်းအတွက် အောက်ပါပြင်ဆင်မှုများကို တခါတည်းပြုလုပ်ရမည်ဖြစ်သည်။

၁။ ဓါတ်ပုံများကို ဆေးကူးရမည်။

၂။ ကျောက်ခဲနမူနာများအားအိတ်ထဲမှထုတ်၍ သက်တမ်းအလိုက်၊ တောက်ရှိသော ရက်စွဲအလိုက် (သို့မဟုတ်) ပထဝီတည်နေရာများအလိုက် အစီအစဉ် ချထားရမည်။

၃။ ကျောက်ဖြစ်ရုပ်ကြွင်းပညာရှင်များ၏ အကူအညီရယူ၍ ရုပ်ကြွင်းများအား အမျိုးအစားခွဲခြား သတ်မှတ်၍ ပိုချမှုဆိုင်ရာ facies များကို အတဲဖြတ်ရမည်။

၄။ ကွင်းဆင်းမှတ်တမ်းများအား သေချာစွာဖတ်ရှု၍ (က) petrographic (သို့မဟုတ်) အခြားဓါတ်ခွဲစမ်းသပ်ချက်များအတွက် ပြင်ဆင်သင့်သည့် နမူနာခဲများကို စာရင်းပြုစုရမည်။ (ခ) ကွင်းဆင်းလေ့လာမှုအပြည့်အစုံ၌ အရေးပါသော အချက်အလက်များနှင့် အကြံဉာဏ်များကို စာရင်းရေးချရမည်။

၅။ ကွင်းဆင်းအတိုချုပ်များနှင့် ယူနစ်ဖော်ပြချက်များ အရေးကြီးသော အကြောင်းအရာများ၏ စာရင်းများကို အားလုံးပြည့်ပြည့်စုံစုံ ဖတ်ရမည်။

၆။ သက်ဆိုင်သော စာအုပ်စာတမ်းများနှင့် ဘူမိဗေဒမြေပုံအားလုံးကို လေ့လာ၍ (က) လေ့လာမှု၏ နယ်ပယ်ကျယ်အခင်းအကျင်းကိုဖော်ပြရာ၌ အထောက်အကူပြုမည့် အကြောင်းအရာများ (ခ) လေ့လာမှု၏ အစီအရယာဖ်များ၌ တိုက်ရိုက် ဖြည့်စွက်နိုင်သော အချက်အလက်များနှင့် (ဂ) ဆက်လက်သုတေသနပြုလုပ်ရန် လိုအပ်သော (သို့မဟုတ်) စာရေးသူများ (သို့မဟုတ်) သင့်တော်သည့် ကျွမ်းကျင်သူများနှင့် စာရေးသားဆက်သွယ်ရန် လိုအပ်သော ဖွဲ့လွဲသည့်ယူနစ်အမည်များနှင့် အခြား ထူးခြားမှုများကို မှတ်တမ်းပြုထားရမည်။

၇။ နောက်ဆုံးစုစည်းမှုအတွက် စဉ်၍ အခန်း (၁၆ - ၂)၌ ဖော်ပြခဲ့သည့်အတိုင်း ဘူမိဗေဒမြေပုံများ ၊ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများနှင့် ကော်လံဖြတ်ပိုင်းများအား ပြန်လည်စစ်ဆေးရမည်။

<u>အစီရင်ခံစာအတွက် စီပံအုပ်တစ်ခုတည်ဆောက်ရာ၌</u> စီမံကိန်းတစ်ခု၏ ရည်ရွယ်ချက်ကရှင်းလင်း၍ (အခန်း ၁ - ၃) အထောက်အထားများနှင့် ကောက်ချက်ဆွဲ အဖြေထုတ်ခြင်းများအား ကွင်းဆင်းရာသီအတွင်းတွင် အချိန်မှန် ပြန်လည်ဆန်းစစ်ထားခဲ့လျှင် ခက်ခဲခြင်းမရှိ။ (အခန်း ၁-၆) စီမံကိန်း၏ရည်ရွယ်ချက်က အစီရင်ခံစာ၏ ယေဘူယျသဘောသဘာဝကဲ့သို့ပင် စုစည်းခြင်းနှင့် ရေးသားခြင်း၏ အဆင့်အားလုံးအတွင်း၌ စဉ်းစားဆုံးဖြတ်မည့် ရင်း၏စာဖတ်သူများကိုလည်း ကြိုတင်ဆုံးဖြတ်ချက်ချထားပေးသည်။ ဘူမိဗေဒပညာရှင်မဟုတ်သူများအတွက် အစီရင်ခံစာများ၌ လူသုံးများသော ဘူမိဗေဒအခေါ်အဝေါ်များကိုသာ သေသေချာချာ စုဖွဲ့၍ အသုံးပြုရန်လိုအပ်သည်။ ဖတ်ရှုသူဘူမိဗေဒပညာရှင်များသည်လည်း အထူးပြုမှုကွင်းဆင်းအတွေ့အကြုံနှင့် တကြည့်တိုက်သို့ ပေါက်ရောက်မှုအတိုင်းအတာအရ မတူကြသဖြင့် အစီရင်ခံစာများကို တတ်နိုင်သမျှ ရိုးရိုးနှင့်ရှင်းရှင်းလင်းလင်းရေးထားရမည်။ ဤစည်းမျဉ်းသည် ဘူမိဗေဒပညာရှင်များ၏ ကျယ်ပြန့်သောနယ်ပယ်တစ်ခုအတွက်နှင့် အမြဲတမ်းသိပ္ပံပညာဆိုင်ရာ မှတ်တမ်းများအတွက် ရည်ရွယ်သည့် အစီရင်ခံစာများအတွက် အထူးအသုံးပြုခြင်းဖြစ်ပြီး ဤအခန်း၌ယေဘူယျအချက်ကို ဦးတည်ထားသည်။ ဂျာနယ်များ၌ ပုံနှိပ်ထုတ်ဝေမည့် အထူးပြုလေ့လာမှုများအပေါ်တွင် အစီရင်ခံစာများသည် သေချာစွာစီစဉ်၍ ကျစ်ကျစ်လစ်လစ် ရေးသားထားသော တိုတိုတုတ်တုတ်များ ဖြစ်ရမည်ဖြစ်သော်လည်း သာမန်ပညာရှင်များအတွက်လည်း ဦးတည်ရမည်ဖြစ်သည်။ လွန်ထူးရမည့်နေရာများ (သို့မဟုတ်) အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ နေထားများအတွက်ကဲ့သို့ ထူးထူးခြားခြားအတည်ပြုချက်ပေးရမည့် အစီရင်ခံစာများသည် လိုအပ်ချက်အရ စုစည်း၍စကားသုံးနှုန်းရမည်။

အစီရင်ခံစာများ၏ အမျိုးအစားများစွာတို့အတွက် အဓိကကျောရိုးများနှင့် နောက်ထပ်အကြံပြုချက်များကို အခန်း (၁၆-၄) ၌ဖော်ပြထားသည်။ သို့သော်ငြား လည်း ထိရောက်မှုတစ်ခုတစ်ခုသော အစီရင်ခံစာ ရေးခြင်းအတွက် အခြေခံတစ်ခု အဖြစ် ပြဋ္ဌါန်းထားသည့် ကျောရိုးမရှိဘဲ အောက်ပါမေးခွန်းများကရှိနေကြသည်။

၁. စီမံကိန်း၏ ရည်ရွယ်ချက်နှင့် စာအုပ်စာတမ်းများ၏ နောက်ဆုံးဆန်း စစ်ချက်တစ်ခုအရ ဤလေ့လာမှုမှ မည်သည့်ပိုမို အဖိုးတန်သော နောက်ဆုံးအဖြေ ထုတ်ခြင်းရရှိသနည်း။

၂. မည်သည့်အချက်အလက်များနှင့်ဆက်စပ်မှုများက ဤနောက်ဆုံး ကောက်ချက်ဆွဲခြင်းကို ဖြစ်ပေါ်စေသနည်း။

၃. လေ့လာသောနည်းများသည် သာမန်မဟုတ်သဖြင့် ၎င်းတို့ကိုဖော်ပြ ရေးသားရန် လိုအပ်သလား။ ၎င်းတို့ကို မည်သည့်နေရာမှရသည်ဖြစ်စေ ဖော်ပြချက် သည် စာဖတ်သူအား ခိုင်မာမှုနှင့်တိကျမှုပေးရန်လိုအပ်သလား။

ဤမေးခွန်းကို စာဖတ်သူတစ်ယောက်ကမေးသကဲ့သို့ ဖြေကြားနိုင်ရန် အစီရင်ခံစာအား ရေးသားပါ။ ဥပမာ - မေးခွန်း ၂ အတွက် စာဖတ်သူ၌ ခိုင်မာ သော အဖြေရရန်အချက်အလက်များနှင့် ဆက်စပ်မှုများကို စာရင်းပြုစုပါ။ စာဖတ် သူတစ်ယောက်အားပြောပြနေသကဲ့သို့ (သို့မဟုတ်) ဘွဲ့ဓိဗေဒပညာရှင်အများအပြား အားတရားဝင်ပြောပြနေသကဲ့သို့ ရေးသားရမည်။ သာမန်အချိန်များ၌ မိမိအကြိမ် များစွာရေးသားခဲ့သော၊ ရက်ပေါင်းများစွာရေးခဲ့သော အကြောင်းအရာများကို ပြန် လည်ဆန်းစစ်ပါ။

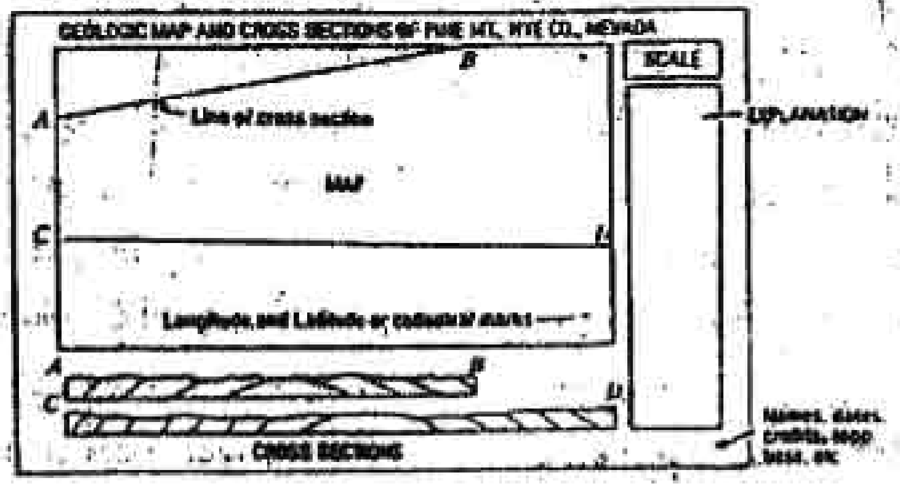
အကယ်၍ ထိုမေးခွန်းသုံးခုတို့ကို ကျေနပ်လောက်အောင် ဖြေကြားပြီးပြီဟု ယူဆလျှင် အဖြေများအား စီမံကိန်း၏ အကျဉ်းချုပ်တစ်ခုထဲ၌ ပြန်၍ရေးထည့်ပါ။ ရည်ရွယ်ချက်ကိုပထမ၊ ထို့နောက်နည်းလမ်းများ၊ ထို့နောက် အဓိကတွေ့ရှိချက်များ နှင့် နောက်ဆုံး၌ နောက်ဆုံးဆုံးဖြတ်ချက်များကို ပေးပါ။ ဤအကျဉ်းချုပ်သည် အစီရင်ခံစာ၏ အတိုချုပ်ဖြစ်၍ နောင်၌မှတ်တမ်း၏ရှေ့ဦး အကျဉ်းချုပ် abstract ထဲတွင် ချဲ့၍ထည့်သွင်းရမည်။ ရည်ရွယ်ချက်နှင့်နောက်ဆုံးကောက်ချက်ချမှုများကို အစီရင်ခံစာ၏ ပထမစာပိုဒ်တည်ဆောက်ရန် အသုံးချရမည်။ သို့သော်ငြား လည်း နောက်ထပ် အခန်းခွဲများအား မစုစည်းမီ အတိုချုပ်၏ဖော်ပြချက်များ၌

တိုက်ရိုက်ဖြည့်ဆည်းနိုင်မည့် မြေပုံနှင့် အခန်းခွဲများကဲ့သို့ပင် ပုံများကိုလည်း ပြည့်စုံအောင် ဆောင်ရွက်ပြီးလေ့လာပါ။ ဤအကြောင်းအရာများကို ပြုလုပ်ပြီးနောက် အကျဉ်းချုပ်အား ပြင်ဆင်ချက်များဆောင်ရွက်ရန်လည်း အခွင့်ရှိလာနိုင်သည်။

၁၆-၂ အဓိကပုံများက ရှေးဦးပထမ

မြေပုံများ၊ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများနှင့် ကော်လံဖြတ်ပိုင်းများက ဘူမိဗေဒအစီ ရင်ခံစာထဲရှိ အခက်အလက်များကို သယ်ဆောင်သည်။ ၎င်းတို့ကို အစီရင်ခံစာ မရေးမီ ပြင်ဆင်ခဲ့လျှင် အစီရင်ခံစာသည် (၁) အခြားနည်းထက်ပို၍ တိကျဘို့လိုသည်။ (၂) ဤပုံများပေါ်၌ ထင်ထင်ရှားရှားပြထားသော သတင်းအချက်အလက်များကို ထပ်မပြရနှင့် (၃) ပုံများထဲ၌ မသိမသာသည့် အချက်အလက်များနှင့် ဆက်စပ်မှုများ၏ ဖော်ပြချက်တွေပါဝင်ရမည်။ အကယ်၍ပုံများ၏ ခံတန်ဖြင့် ရေးဆွဲခြင်းများက ကွင်းထဲ၌ မပြည့်စုံခဲ့လျှင် (အခန်း ၁-၇၊ ၆-၅ နှင့် ၁၁-၉) အထက်တွင် ဖော်ပြခဲ့သတဲ့သို့ ကွင်းဆင်း လေ့လာမှုများအား အကျဉ်းချုပ် အစီရင်ခံစာမပြီးမီ ပြည့်စုံစေသင့်သည်။

နောက်ဆုံးပုံများသည် တတ်နိုင်သမျှအချိန်နှင့် ငွေကုန်သက်သာစွာဖြင့် စီမံကိန်း၏လိုအပ်ချက်များကို ဖြည့်ဆည်းသင့်သည်။ အကယ်၍ မြေပုံနှင့်ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများအားစာရွက်တစ်ခုတည်းပေါ်၌ရှိလျှင် စာဖတ်သူက ဘူမိဗေဒကိုလှည့်ရှာသုံးဘက်ဖြင့် အဆင်ပြေပြေရှုမြင်နိုင်သည်။ စာရွက်သည် ရှင်းလင်းပြတ်သားမှုတသမတ်တည်းရှိစွာဖြင့် သေးနိုင်သမျှသေးသင့်ပြီး (ပုံ ၁၆-၁) သည် စံရှင်ခင်းကျင်းမှုတစ်ခုဖြစ်သည်။



ပုံ ၁၆ - ၁ မြေပုံ၊ တန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများနှင့် ရှင်းလင်းချက်များ၏ အခြေအကျင်း။ ခေါင်းစဉ်ကို အများအားဖြင့် ဒေါင့်များထဲမှ တစ်ခုခုရှိ လေးထောင့်ကွက်တစ်ခုထဲ၌ (သို့မဟုတ်)· အထက် (သို့မဟုတ်) အောက်နခမ်းများတစ်လျှောက်၌ ထားသည်။ အသေးစိတ်များအတွက် နောက်မှ ပုံများနှင့် စာကိုယ်များထဲ၌ ကြည့်ပါ။

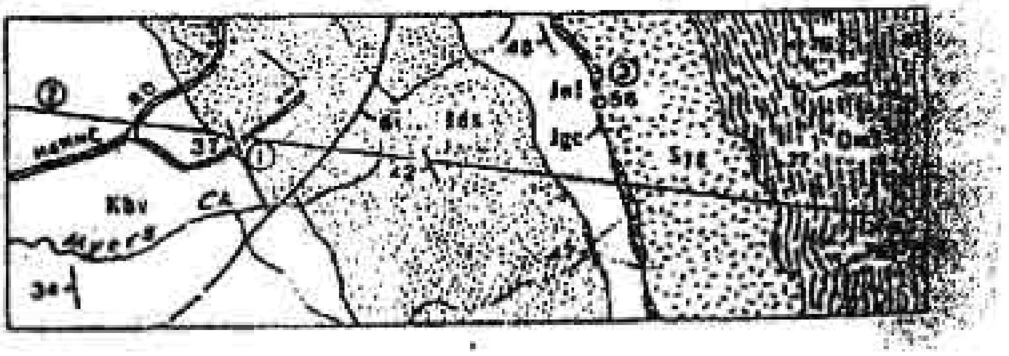
ရောင်စုံမြေပုံများနှင့် ဖြတ်ပိုင်းများသည် ထပ်မံကူးယူရန် ဈေးကြီး၍ အစိုးရအဖွဲ့အစည်းများကသာ ထုတ်ဝေလေ့ရှိသဖြင့် မိတ္တူအနည်းငယ်သာ လိုအပ်လျှင် နောက်ဆုံးမြေပုံပေါ်၌ ရောင်စုံအသုံးပြုမှုသည် ပိုကောင်းပြီး လက်တွေ့ကျသည်။ ပုံနှိပ်ထုတ်ဝေရန်အတွက် မြေပုံတစ်ခုကိုစီစဉ်လျှင် ထုတ်ဝေသူ၏ လိုအပ်ချက်များကို စဉ်းစားရမည်။

__ဝေါဟာရဝင်အမည်များ__ သည် တိကျရမည်ဖြစ်ပြီး အစီရင်ခံစာတစ်ခု၏ စာကိုယ်ထဲ၌ အသုံးပြုခဲ့သော အမည်အားလုံး တို့သည် အနည်းဆုံး ထိုအစီရင်ခံစာနှင့် တွဲဘက်နေသော မြေပုံတစ်ခုပေါ် မှာပါရမည်။

__အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒမြေပုံများ__ သည် ကျောက်ဂုဏ်သတ္တိများ၏ ကျယ်ပြန့်သော ရှုံ့တွဲတွေနှင့် အခြားသတင်း အချက်အလက်တွေကို မြင့်မီစေရန် မြေပုံတစ်ရွက်ထက်ပို၍ လိုအပ်သည်။ အချက်အလက် documentation maps မြေပုံများက တိုင်းတာမှုများ၊ နမူနာခံများ (သို့မဟုတ်) ကြည့်ရှုစစ်ဆေးချက်များ အားလုံးကဲ့သို့ ရရှိသော အချက်အလက်တွေကို ပြသသည်။ တစ်ဆင့်ခံမြေပုံများ derived maps များသည် သက်ဆိုင်ရာဒေသများအပေါ်၌ ရရှိသော သတင်းအချက်အလက်များအား အရောင်များ၊ ပုံစံများ (သို့မဟုတ်) ကွန်တိုများဖြင့် ပြသည်။ နေထားကွန်တိုမြေပုံများ structure contour maps များသည် ယူနစ် contact တစ်ခု (သို့မဟုတ်) အခြားစိတ်ဝင်စားသည့် မျက်နှာပြင်တစ်ခုပေါ်ရှိ အမြင့်များကိုပြသော derived maps များဖြစ်ကြသည်။ isopach maps များသည် ယူနစ်တစ်ခု (သို့မဟုတ်) အပေါ်မှုံးနေသည့် over burden တစ်ခု၏ အထူများကို ပြရန်ကွန်တို

များဆွဲထားသည်။ derived maps၏ အခြားအမျိုးအစားများ၌ ကျောက်ဂုဏ်သတ္တိတစ်ခု၏ အမျိုးမျိုးသော အဆင့်အတန်းများ (သို့မဟုတ်) ဂုဏ်အင်္ဂါတစ်ခု၏ရှိခြင်း/ မရှိခြင်း (သို့မဟုတ်) အရေးကြီးသော ယူနစ်တစ်ခုရှိခြင်း မရှိခြင်းတို့ကိုပြသည်။ (အခန်း၅ - ၇) မြေပေါ်အစုအဝှံ့တစ်ခုက မိမိစိတ်ဝင်စားသော အခြားအစုအပုံတစ်ခု၏ အပေါ်၌ ဖုံးအုပ်နေလျှင် ယူနစ်နှစ်ခုတို့၏ အရောင်များ (သို့မဟုတ်) ပုံစံများအား တစ်ခုပေါ်တစ်ခုထပ်နေသည့် နေရာများ၌ မျဉ်းကြား တွေရေးဆွဲသည်။ (သို့မဟုတ်) ထပ်နေသည့် နေရာများ၌ အခြားပုံစံများ (သို့မဟုတ်) အရောင်များကို အသုံးပြုသည်။ ရှုပ်ထွေးသော ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များအား အချက်အလက်ရသော နေရာများ၌ ခပ်တိုတို logs များဖြင့် ပြသည်။ (ပုံ ၅-၁၀) derived maps ၏ အခြားအမျိုးအစားတစ်ခုမှာ တစ်စုံတစ်ခုသော အနက်အချို့၌ (သို့မဟုတ်) အခြေခံ datum တစ်ခု၏အမြင့်အချို့၌ ယူနစ်များ၏ နေရာပျံ့နှံ့တည်ရှိပုံများ နှင့် နေထားများကို ပြသသည်။

<u>မြေပုံရေးဆွဲခြင်း</u> သည် ခဲတန်ဖြင့် စုဆောင်းရေးဆွဲထားသော မြေပုံပေါ်၌ ဖောက်ထွင်းမြင်နိုင်သည့် စာရွက်တစ်ခု အား ဓါတ်ဖြင့်တပ်၍ ဘူမိဗေဒသွင်ပြင်များကို မှင်နက်ဖြင့် ကူးယူခြင်း ဖြစ်သည်။ နောက်မှ မှင်ထပ်သော သွင်ပြင်များက ယခင် မှင်ထပ်ပြီးဖြစ်သော သွင်ပြင်များအား မထင်မရှားမဖြစ်စေစေရန် ဖြတ်တောက်၍ မှင်ဖြင့် ထပ်ယူရသည်။ (ပုံ ၁၆-၂)



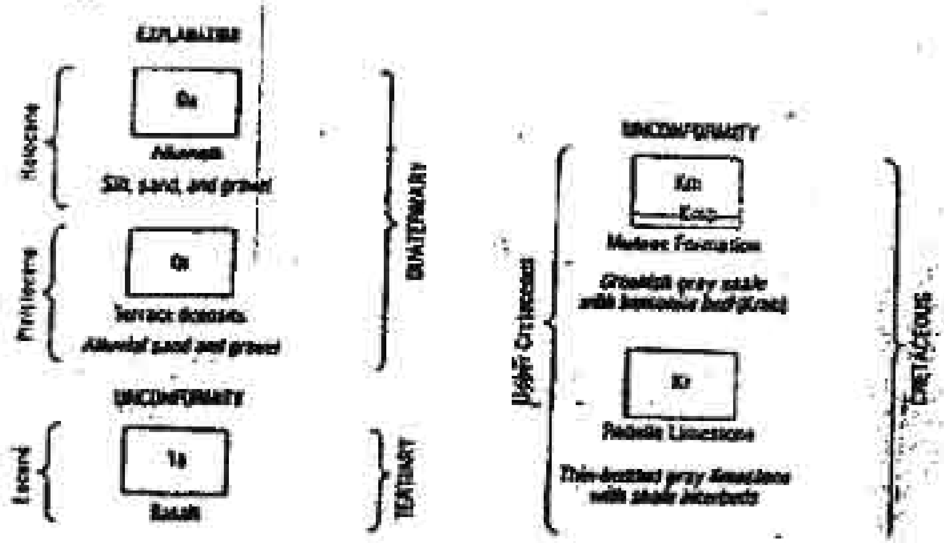
ပုံ ၁၆-၂ အမှတ် (1) နေရာ၌ နေထားသင်္ကေတတစ်ခုကို ဖျက်ယွင်းခြင်း မရှိအောင် ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းနှင့် ကားလမ်းတို့ အား ဖြတ်တောက်ထားခြင်းကိုပြသော သုခမိဗေဒမြေပုံဖြစ်သည်။ အမှတ်(2)က ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းများနှင့် အမှတ်(3)က ရှပ်ကြွင်း သည်နေရာဖြစ်သည်။ ညာဘက်မှ schist ၏ ပုံစံဖော်ခြင်း၌ ရွက်လွှာပြိုင်ခြင်း ဆိုနေရာမှ ဒိုက်မတ်ကြောင်းကိုအပြိုင်ရေးဆွဲသည်။

မှင်ဖြင့်ထပ်ယူသော အစီအစဉ်များမှာ (၁) ရှပ်ကြွင်းတောက်ယူသောနေရာ များ (၂)ကိန်းဂဏန်းမပါသည့်နေထားသင်္ကေတများ (၃) ဖြတ်ရွေ့များ (၄)contact (၅)ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းများ (၆) နေထားသင်္ကေတများအတွက် ကိန်းဂဏန်းများ (၇) ရှပ်ကြွင်းနေရာများအတွက် ကိန်းဂဏန်းများ (၈) ကျောက်ယူနစ်များအတွက် သင်္ကေတများဖြစ်ကြသည်။ စာရွက်ဖြင့်ထပ်ကူးခြင်းကို မှီးမှိုးစာရွက်ဖြင့်ပြုလုပ်ခဲ့လျှင် အောက်ပါအကြောင်းအရာများကို နံပါတ် (၈)၏အရင်ပြုလုပ်ရမည်။ (၁)ယဉ်ကျေးမှု ဒိုင်ရာများ (၂) ရေဆင်းစနစ်များ (၃) ပထဝီဝင် အမည်များ (၄) တွန်တိုများနှင့် (၅) လတ္တီတွတ်နှင့် လောင်ဂျီတွတ်မျဉ်းများတို့ဖြစ်ကြသည်။

ယူနစ်များအား အနက်နှင့် အဖြူများဖြင့် ပုံစံဖော်မည်ဆိုလျှင် မြေပုံကို စ်ဆေး၍ သန့်ရှင်းပြီးနောက် ပုံစံများဖြည့်ရမည်။ အရောင်များကဲ့သို့ပင် ပုံစံများ အား နေထားဆိုင်ရာဆက်စပ်မှုများကို အထူးပြုရန်နှင့် ဖော်ပြသော ယူနစ်များ၏ ည်နေရာများအားထောက်ပြရန် အသုံးပြုသည်။ အထူးပြုရန် လိုအပ်ပြီး နေထား ကေတ်တများမပါသည့် ယူနစ်များမှတပါး ပုံစံများအား ခပ်ဖွဖွရေးဆွဲခြင်းက ကောင်းသည်။ (ပုံ ၁၆-၂) အများအားဖြင့် တစ်လှည့်စီလာသော ယူနစ်များ၌ နစ်သင်္ကေတများက ၎င်းတို့အားလုံလောက်စွာ ခွဲခြားပေးထားသဖြင့် ပုံစံဖော်ရန် ိုအပ်။ ရွက်လွှာပြိုင်ကျောက်များ၏ မြေပုံများ၌ ရွက်လွှာပြိုင်များ၏ ဒိုက်မတ် ကြောင်းကိုပြိုင်၍ ပုံစံဖော်လျှင် ပို၍ ရှင်းလင်းသည်။ ပုံ(၁၆. ၂)

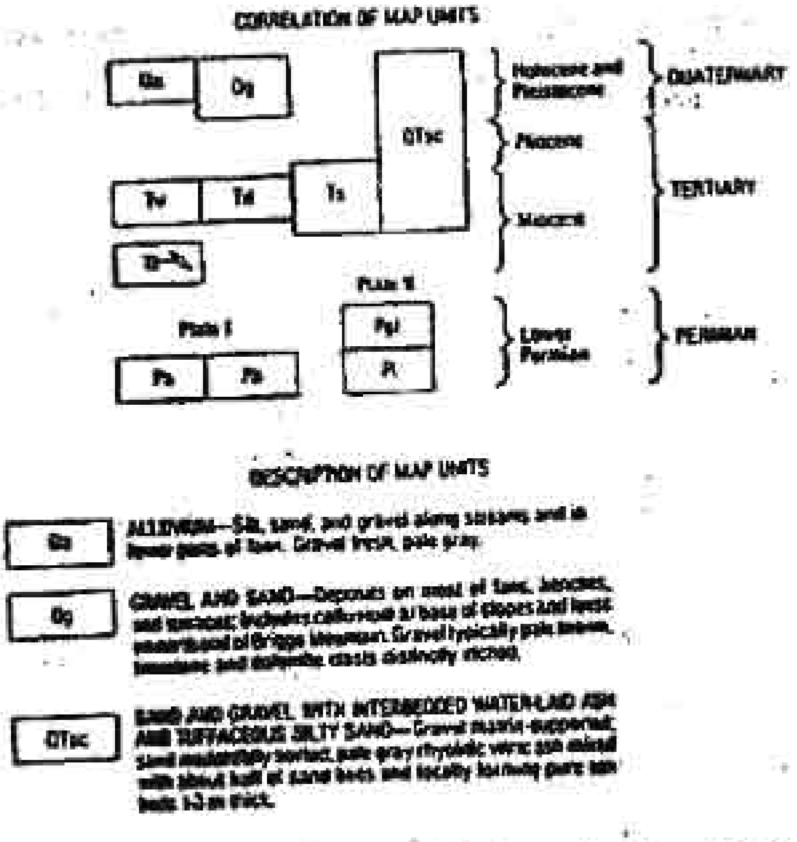
မြေပုံက အပြည့်အဝပြီးစီးသွားလျှင် အရောင်ချယ်ရမည်။ [illegible] အား ကွင်းသင်းစာရွက်နှင့် အမှတ်တစ်ခုချင်း နောက်ဆုံးအကြိမ် [illegible] ရမည်။

<u>ရှင်းလင်းချက်</u> များသည် ဘူမိဗေဒမြေပုံများနှင့်ဖြတ်ပိုင်းများ၌ ရည်ရွယ်ချက် သုံးမျိုးရှိသည်။ (၁) မြေပုံယူနစ်များအား ခွဲခြားသိရှိရန်နှင့် ၎င်းတို့အား ဖော်ပြခြင်းများပြုလုပ်ရန် (၂) ၎င်းတို့၏ဘူမိသက်တမ်းများ (သို့မဟုတ်) ၎င်းတို့၏ သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများကိုပြသရန်နှင့် (၃) ဘူမိနေထားများ၊ မြေပြင်သွင်ပြင်များနှင့် အထူး အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒသင်္ကေတများအားလုံးကို ခွဲခြားသိရှိရန်တို့ဖြစ်ကြသည်။ ၁၉၆၀ ပြည့်လွန် နောက်ပိုင်းနှစ်များမတိုင်မှ ပထမရည်ရွယ် ချက်နှစ်ခုကို ထုံးစံအားဖြင့် ယူနစ်လေးဒေါင့်ကွက်များဖြင့် ဖော်ပြ၍ တစ်ခုစီအား မြေပုံသင်္ကေတ၊ ယူနစ်အမည်နှင့် အတိုချုပ်ဖော်ပြချက်များဖြင့် ပြထားပြီး ဘေးနခမ်းများ၌ ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာနှင့် အချိန်ထရဗေဒယူနစ်များ (သက်တမ်းများအား) ကွင်းများဖြင့် ပြထားသည်။ (ပုံ ၁၆-၃)



ပုံ ၁၆-၃ ဘူမိမြေပုံတစ်ခုအတွက် ရှင်းလင်းချက်တစ်ခု၏ အစိတ်အပိုင်း

သတ်တမ်းတူယူနစ်အများအပြားအား ဘေးချင်းယှဉ်လျက်ပြရမည့် ကိစ္စရပ်များ၌နှင့် အထူးသဖြင့် အခြားမှရောက် လာသည့် allochthonous assemblage များကို သီးခြားကော်လံများပြုလုပ်ရန်လိုအပ်သော ဖြစ်ရပ်များတွင် ရှင်းလင်းချက် တွေကများပြီး အချိန်မှာလိုက်နာရန် ခက်ခဲသည်။ ထိုအခါ၌ ရှင်းလင်းချက် နှစ်ပိုင်းပြုလုပ်ကြရသည်။ (၁) အပေါ်ပိုင်း၌ အမှတ်မဲ့ကြည့်ရုံဖြင့် သတ်တမ်း ဆက်စပ်မှုများကို ပြသည့် သေးငယ်သောလေးဒေါင့်ကွက် အစီအစဉ်များ ပါဝင်သည်။ (ပုံ ၁၆. ၄) (၁) အောက်ဘက်အပိုင်း၌ တစ်ခုစီတွင် ယူနစ်အမည်နှင့် အများအားဖြင့် ယူနစ်၏အတိုချုပ်ဖော်ပြချက်နှင့်အတူပိုကြီး သော လေးဒေါင့်ကွက် များ ပါဝင်ကြသည်။ (ပုံ ၁၆. ၄)

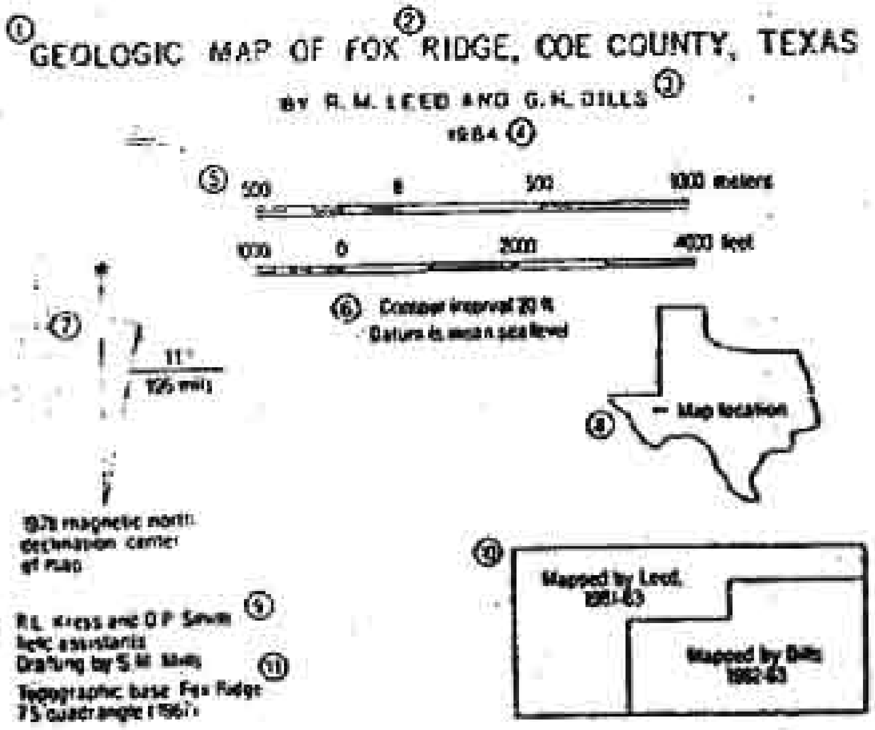


ပုံ ၁၆ -၄ အပေါ်ပိုင်း၌ ယူနစ်များအကြား၌ရှိ သတ်တမ်းဆက်စပ်မှုများနှင့် အောက်ပိုင်း၌ ယူနစ်များ၏ ဖော်ပြချက် တွေနှင့်အတူ ဘူမိဗေဒမြေပုံတစ်ခုအတွက်

ရှင်းလင်းချက်။ (အောက်ပိုင်းသည် အပြည့်အစုံမဟုတ်ဘဲ အစိတ်အပိုင်းတစ်ခုသာ ဖြစ်သည်။)

ရှင်းလင်းချက်နှစ်လုံး၌ နေထားသင်္ကေတများအား ယူနစ်ရှင်းလင်းချက်များ၏ အောက်၌ထားရှိပြီး အနည်းနှင့်အများအားဖြင့် နောက်ဆက်တွဲ (၇) အတိုင်း အစီအစဉ်ရှိသည်။ ၎င်းတို့နောက်၌ မြေပုံထုတ်ထားသော မြေပြင်သွင်ပြင်များ၊ ဖွဲ့စည်းတွင်းများစသည်တို့ လိုက်လာကြသည်။ ကျောက်လွှာတို့၏ ငိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် အငိုက်နှင့် contacts များနှင့် ပြတ်ရွေ့များ အတွက် စံမျဉ်းကြောင်းများကဲ့သို့ ပို၍ အတွေ့ရများသည့် နေထားသင်္ကေတများအား ဖယ်ထုတ်ထားခြင်းဖြင့် ရှင်းလင်းချက်များကို တိုတောင်းစေသည်။ သို့သော်ငြားလည်း သင်္ကေတများသည် နိုင်ငံတကာ ဖြင့်စံသတ်မှတ်ထားခြင်း မရှိသဖြင့် အစီရင်ခံစာဖတ်သူအတွက် စဉ်းစားရမည်။ ပို၍အထူးပြုသော (သို့မဟုတ်) ကန့်သတ်ထားသော သတ်မှတ်ချက်များက မြေပုံအားပို၍ အဓိပ္ပာယ်ရှိစေသော် ပေးနိုင်လျှင် နောက်ဆက်တွဲ (၇) မှ သင်္ကေတအချို့၏ အဓိပ္ပာယ်သတ်မှတ်ချက်များကို ပြင်ဆင်သင့်သည်။

<u>ခေါင်းစဉ်</u> သည် -မြေပုံ၏ထိပ် (သို့မဟုတ်) အောက်ခြေ၌ ကန့်လန့်ဖြတ်၍ ဒေါင့်တစ်ခု၏ လေးဒေါင့်ကွက် တစ်ခုထဲ၌ (သို့မဟုတ်) ရှင်းလင်းချက်၏ အပေါ်၌ စာလုံးများဖြင့် ရေးသားဖော်ပြလေ့ရှိသည်။ ၎င်းထဲ၌ ပါဝင်သော အကြောင်းအချက်များမှာ (ပုံ ၁၆. ၅ ၌ နံပါတ်တတ်၍ ဖော်ပြထားသည်။) (၁) အစီရင်ခံစာ၏ခေါင်းစဉ်အတိုင်း ပထာဝီဝင် အမည်ဖြင့် မြေပုံ၏အမည် (၂) မြေပုံ၏ ပေသဘူယျတည်နေရာ (၃) ဘူမိဗေဒပညာရှင်၏ အမည်နှင့် ၎င်း၏ဆက်စပ်သော လူ့အဖွဲ့အစည်းများ (၄) မြေပုံရေးဆွဲပြီးစီးသောရက်စွဲတို့ဖြစ်ကြသည်။



ပုံ ၁၆.၅။ ဘူမိဗေဒမြေပုံတစ်ခုအတွက် ခေါင်းစဉ်နှင့် အဖြည့်သတင်း အချက်အလက်များ။ နံပါတ်တတ်ထားသော အကြောင်းအချက်များကို စာကိုယ်ထဲ၌ ခွဲခြားထားသည်။

ပုံ (၁၆.၅) ၌ပါဝင်၍ မြေပုံ၏အောက်ဘက်နခန်း (သို့မဟုတ်) အခြား ထာနေရာရာတွင် ထားလေ့ရှိသော အခြား အကြောင်းအချက်များမှာ (၅) ဆယ်သိစိတ် (သို့မဟုတ်) ဗြိတိသျှယူနစ်များဖြင့် အားစကေးတစ်ခု (၆) ကွန်တိုခြားနားချက် (၇) ပထာဝီဝင်နှင့် သံလိုက်မြောက်တို့၏လားရာများကိုပြသော မြှားများနှင့် သံလိုက် သွေဖည်သောပမာဏ (၈) တည်နေရာပြ မြေပုံ (၉) ကွင်းဆင်းပုဂ္ဂိုလ်များ မြေပုံရေး ဆွဲသော ရက်စွဲများ (သို့မဟုတ်) မြေပုံရေးဆွဲသည့် (သို့မဟုတ်) ဝတ္ထုပစ္စည်းထောက် ပံ့သည့်ပုဂ္ဂိုလ်များ၏ဖော်ပြချက် (၁၀) အကယ်၍ ဒေသ၏အစိတ်အပိုင်းများအား အခြားသူများက မြေပုံရေးဆွဲခဲ့လျှင် ထို အပိုင်းများ၏တည်နေရာပြသော မြေပုံ အသေးတစ်ခုနှင့် (၁၁) အခြေခံမြေပုံ၏ခွဲခြားသတ်မှတ်ခြင်းများဖြစ်ကြသည်။

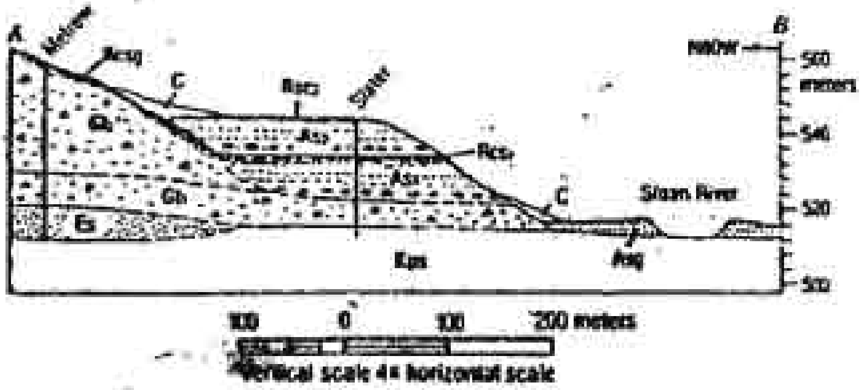
နောက်ဆုံး၌ လတ္တီကွတ်နှင့် လောင်ဂျီကွတ်အတွက် မြို့နယ်များနှင့် နယ်မြေများအတွက် (သို့မဟုတ်) အခြားတိုင်းတာခြင်းနှင့် ပတ်သက်သော မျဉ်းများအတွက် မျဉ်းတိုများနှင့် အမှတ်အသားများကို မြေပုံ၏နခမ်းနားမှာ ကပ်နေသည့် ဘောင်နခမ်းများထဲတွင် ထားရှိရမည်။

<u>ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများ</u> ကို အခန်း ၆ - ၅၌ ဖော်ပြခဲ့သကဲ့သို့ ခဲတန်ဖြင့် ရေးဆွဲပြင်ဆင်မည်။ ဘူမိဗေဒမြေပုံအား အပြည့်အဝပြီးစီး၍ စစ်ဆေးပြီးပြီဆိုလျှင် အမြင်ပေါက်သောဖြတ်ပိုင်းစာရွက်အား ၎င်း၏ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းပေါ်၌ထား၍ (သို့) contacts နှင့် ပြတ်ရွေ့များအားလုံးကို ဖြတ်ပိုင်း၏အဆုံးမှ divider ဖြင့် တိုင်းတာပြီး ၎င်းတို့၏ တည်နေရာအတိအကျရှိကြောင်း သေချာစေ၍ မြေပုံနှင့် ဖြတ်ပိုင်းအားနှိုင်းယှဉ်ရမည်။ ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတစ်ခု၌ ဖြတ်သန်းခြင်းမရှိသည့် ဘူမိသွင်ပြင်အားလုံးတို့အားဖြတ်ပိုင်း၏ အနက်ပိုင်းများ၌ ဆက်ဆွဲထားကြောင်းသေချာအောင် မြေပုံကို စေ့စေ့စပ်စပ်လေ့လာရမည်။

ထို့နောက်ဖြတ်ပိုင်းများအား မှင်ဖြင့်ထပ်သည်။ သီးခြားစာရွက်တစ်ခုပေါ်ရှိ ဖြတ်ပိုင်းများ၌ ဘားစကေးတစ်ခု၊ ခေါင်းစဉ်တစ်ခုနှင့် မြေပုံစာရွက်၏ ရှင်းလင်းချက်သို့ ရည်ညွှန်းချက် တစ်ခု (သို့မဟုတ်) ရှင်းလင်းချက်တစ်ခုပါရမည်။ ဖြတ်ပိုင်းများအား အရောင်ချယ်ထားလျှင် ကျောက်လွှာများ (သို့မဟုတ်) ခွက်လွှာမြိုင်များနှင့် မြိုင်နေသော မျဉ်းများကို ယူနစ်များ၌ ထပ်ဖြည့်ရမည်။ အကယ်၍ ဖြတ်ပိုင်းများအား အရောင်မခြယ်လျှင် မြေပုံပေါ်၌ အသုံးပြုသည့် ပုံစံများအတိုင်း (သို့မဟုတ်) ၎င်းတို့၏ နေထားဆက်စပ်မှုကိုဖို့၍ ရှင်းရှင်းလင်းစေသော ကျောက်လွှာများနှင့် အမြိုင်နှိုးရှင်းသည့် ကျောက်သင်္ကေတပုံစံများ (နောက်ဆက်တွဲ ဂ) ဖြင့် ညွှန်ပြရမည်။

အင်ဂျင်နီယာ ဘူမိဗေဒကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများနှင့် မြေပြင်အစုအဝိုများ၏ ဖြတ်ပိုင်းများသည် အများအားဖြင့် ယူနစ်များသို့ အထူများနှင့် အနက်များကို ပုံများမှတိုက်ရိုက်စကေးဖြင့် တိုင်းယူနိုင်ရန် ဒေါင်လိုက်စကေးကို ချဲ့ကား၍ တည်ဆောက်

သည်။ မြေပြင်ဆင်ခြင်လှော်များ၏ရရှိသည့် ခွဲကားမှုများက အချို့သော မြေပြင်ပုံစံများကို ဖော်ပြရန် အသုံးဝင်သည်။ (ပုံ ၁၆.၆) အငိုက်တွေတလည်း ခွဲထားသွားကြသော်လည်း ၎င်းသည် မြေပြင်အစုအပုံများ၌ ပြသနာမဟုတ်ကြ။



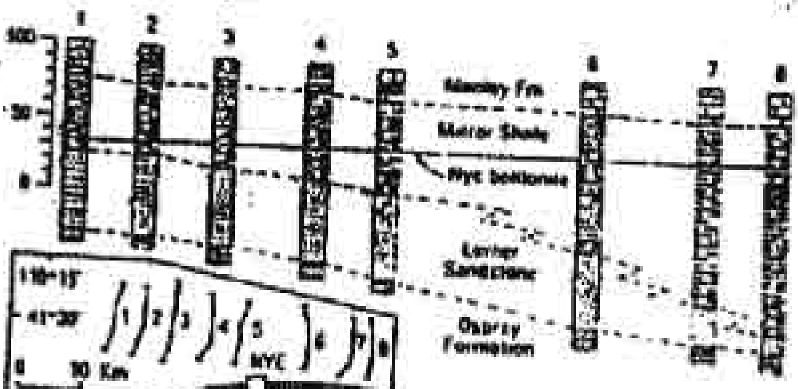
ပုံ ၁၆.၆ အချို့အဝတ်အားတွင်းနှစ်ခု (ဒေါင်လိုက်မျဉ်းများ) အပေါ်၌ အခြေခံ၍ မြေပေါ်အစုအပုံများ၏ အလျား အနံ အမြင့်တို့ကိုပြရန် ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းခွဲကားထားသည်။ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်း။ Reg - clayey sandy gravel ၏ မြေဆီလွှာ၊ Rcs_1 နှင့် Rcs_2 - clayey sand ၏ မြေဆီလွှာ၊ C = colluvium ; Asg - lluvial sandy gravel, As_1 နှင့် As_2 - alluvial terraces များ၏ sand; Gt_1 နှင့် Gt_2-အစီအစဉ်အလိုက် tills;Es - eolian sand နှင့် Kps - Cretaceous formation

<u>ကျော်ယံဖြတ်ပိုင်းများ</u> အား အခန်း (၁၀-၉) ဖော်ပြထားသည့်အတိုင်း တန်ဖြင့်တည်ဆောက်ရသည်။ ၎င်းတို့အား ပုံအမျိုးအစားများစွာဖြင့် ပြန်လည်နှုန်းခွဲနိုင်သည်။

၁။ တတစ်မျက်နှာ အရွယ်တော်သ၌ စံပြုမြေယာပုံသဏ္ဌာန်များနှင့် ကျောက်တိုက်ပြချက်များဖြင့် ဒေသတစ်ခု၏ ထုရုဗေဒ၏တစ်ခုလုံး မြေပုံခြင်းတစ်ခုကို တင်ပြသည်။ ဤပုံသည် ထုရုဗေဒ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များကို မိတ်ဆက်သော စီရင်ခံစာ၏ အစိတ်အပိုင်းထဲ၌ အသုံးပြုသည်။

၂။ ယေဘူယျအားဖြင့် ကျောက်ဖော်ပြချက်တွေ့ပါသော အသေး ကော်လံများ၌ ကျောက်ပညာအရ ဆက်စပ်သည့် ယူနစ်များ၏ တစ်ဆုံတစ်ခုငေ members, formations နှင့် ကျောက်လွှာအစီအစဉ်တွေ့ပါသည်။ ၎င်းတို့သဲ သဲသရာလည်သော (သို့မဟုတ်) တစ်ကြိမ်ပြီးတစ်ကြိမ်လာသော ကျောက်လွှာ ဒ အစဉ်များ၊ လွှာစဉ်ဆက်ပြတ်တွေ့တသိကြီး၊ ပင်လယ်ရေတိုးခြင်း - ဆုတ်ခြင်း အထောက်အထားများ၊ ရုပ်ကြွင်းကောက်ယူသော (သို့မဟုတ်) အခြားအရေးပါ သော နမူနာခံများနေရာများ (သို့မဟုတ်) သရုပ်ဖော်စာကိုယ်များ၏နေရာများ ဆောင်ရွက်ရန်အတွက် ပုံဖော်ထားသည်။

၃။ ကော်လံနှစ်ခု (သို့မဟုတ်) များသည် ကျောက် (သို့မဟုတ်) သက်တမ်း ၏ ဘေးတိုက်အပြောင်းအလဲများကို ပုံ ဖော်ရန် (သို့မဟုတ်) ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ် များကို ပြရန်ဖြစ်သည်။ ကျောက်ဖော်ပြချက်များကို အများအားဖြင့် ပယ်ဖျော ထားပြီး အားလုံးအားဖြတ်သန်း၍ ရေပြင်ညီမျဉ်းတစ်ခုအဖြစ် ရေးဆွဲထားသော (သို့မဟုတ်) ၎င်းတို့၏အောက်ခြေများက level ညီ၍ ပုံပေါ်မှာတင်ထားသော biozone boundary တစ်ခု (သို့မဟုတ်) key bed တစ်ခုပေါ်၌ဖြတ်ပိုင်းများကို တဖြောင့်တည်းထားသည်။ (အခန်း ၁၆ - ၇) ၎င်းတို့သည် ကျောက်အမျိုးအစား ထက် အခြားအချက်အလက်များ၏အပေါ်၌ အခြေခံခဲ့လျှင် ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်သော မျဉ်းများအား အမှတ်အသားတတ်သင့်သည်။ သီးခြားစာရွက်တစ်ခုပေါ်၌ ဆွဲထား သော ကော်လံဖြတ် ပိုင်းတစ်ခုတွင် အခန်း (၁၁-၉) မှာ ဖော်ပြခဲ့သည့်အကြောင်း အချက်အားလုံး အတူပါရှိရမည်။

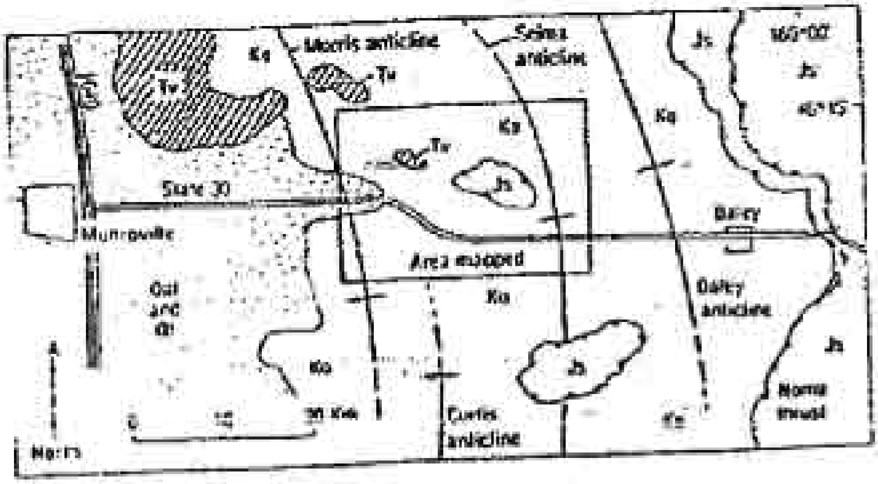


ပုံ ၁၆-၇ ရှင်းတလျှောက်၌ ဖြတ်ပိုင်းတွေ ကိုင်းတာထားသော မျှဉ်းများကိုပြသော တည်နေရာ မြေပုံနှင့်တကွ ပင်လယ်ရေရှေ့ကိုးခြင်းတစ်ခု၏ အသောက်အထားပြသော ကော်လံဖြတ်ပိုင်းတွေတသိကြီး။

<u>၁၆-၃ ဓါတ်ပုံများ၊ ပုံဆွဲခြင်းများနှင့် ဖြေရှင်းချက်ပေးသောပုံများ</u>

အစီရင်ခံစာ၏အဓိကအကြောင်းအရာတွေကို ဆုံးဖြတ်ပြီးသောအခါ (အခန်း ၁၆-၁) အဓိကအထောက်အထားများ ကို တင်ပြရန် (သို့မဟုတ်) ရှုပ်ထွေးသော ဆက်စပ်မှုများကို ရှင်းလင်းရန် ကွင်းဆင်းပုံကြမ်းများနှင့် ဓါတ်ပုံများအား ရွေးချယ်ရသည်။ ဤခေါင်းစဉ်၌ နမူနာအချို့ကိုဖော်ပြရန် ၎င်းတို့အား ထိရောက်အောင်လုပ်ဆောင်သောနည်းလမ်းများ ညွှန်ပြထားသည်။

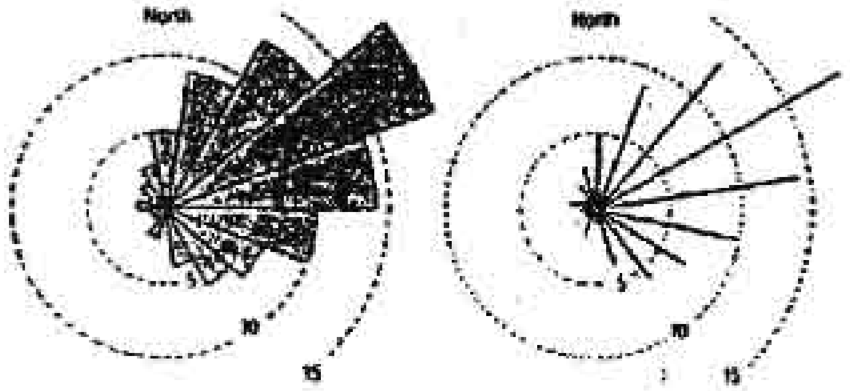
<u>ဓါတ်ပုံများ</u> သည် ပုံများကဲ့သို့ပင် အရေးပါကြသည်။ ၎င်းတို့၏ ဓါတ်ပုံများ၌ စာရေးသူသည်စာဖတ်သူထက်ပို၍ မြင်နိုင်စွမ်းရှိသဖြင့် ဓါတ်ပုံ၏ထိရောက်မှုကို အခြားသူများအပေါ်တွင် စမ်းသပ်သင့်သည်။ ရောင်စုံဓါတ်ပုံများသည် မြင်ကွင်းများက အတွန့်အကွေးတွေပေးရမည့်နေကားများနှင့် အခြားသွင်ပြင်များအတွက်နှင့် တတိယလားရာ (ဓမ္မ - နောက်မြင်ကွင်း) ၌ ခံစားမှုရှိရန် ပို၍သာလွန်သည်။ ကြွေရောင်တောက်သော ဓါတ်ပုံများကို ပုံနှိပ်ထုတ်ဝေသော အစီရင်ခံများ၌ လိုအပ်သော်လည်း matte မျက်နှာပြင်ဓါတ်ပုံတွေက ပို၍ ဆွဲဆောင်မှုရှိပြီး ခဲခြစ် ပြုပြင်ရန် ပိုလွယ်သည်။ ခဲခြစ်ရန် မှင်နက်နှင့် ကြွေဆေးဖြူ china white paint ကို ရောစပ်၍ တစ်ကြိမ်တွင် အစက်အပြောက်တစ်ခု၌ ဆေးခြယ်သည်။ ယူနစ် သင်္ကေတများ၊ မြှားများနှင့် မထင်ရှားသော contact မျဉ်းများအား မျဉ်းဆွဲခြင်းဖြင့် ဓါတ်ပုံများကို ရှင်းလင်းစေသည်။ တူ (သို့မဟုတ်) အခြား သိသာသည့် ဝတ္ထုပမာဏတစ်ခုက ဓါတ်ပုံထဲမှာမပါရှိလျှင် ထင်ရှားသောသွင်ပြင်များ၏ အရွယ်အစားကို တမြင့် ဖော်ပြရမည်။



ပုံ ၁၆. ၁၀။ ဒေသ၏တည်နေရာ၊ သွားရောက်နိုင်သော ခရီးလမ်းနှင့် အနီး ပတ်ဝန်းကျင်ရှိ အဓိကဘူမိနေထားများနှင့် ကျောက်ယှနစ်များကိုပြရန် အစီရင်ခံစာတစ်ခု၏စာကိုယ်ထဲ၌ အသုံးပြုသည့် မြေပုံတစ်ခု။

အချက်အလက်များ၏ ကွဲပြားသော အစုအဖွဲ့များ၏အကြား၌ ဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်မှုများကို ပုံဖော်ရာတွင် ထိရောက်သော နည်းလမ်းတစ်ခုမှာ ဒေသ၏ မြေပုံမိတ္တူအသေးစားတွေပြုလုပ်၍ မြေပုံတစ်ခုစီပေါ်၌ အချက်အလက်များ၏ ကွဲပြားသည့် အစုအဖွဲ့များထဲမှ တစ်ခုကိုတင်ပြပြီးမြေပုံတွေအား ယှဉ်တွဲပြားထားခြင်းဖြင့် စာဖတ်သူက ၎င်းတို့ကို အလွယ်တကူ နိုင်းယှဉ် ကြည့်နိုင်သည်။ ဥပမာ - တိုးဝင်ကျောက်စိုင်တစ်ခု၏ ပုံပန်းမြေပုံများအား အက်ကြောင်းစနစ်များ၊ ကျောက်ထရံများနှင့် အပြောင်းအလဲများ၏ အမျိုးမျိုးတို့ကိုပြရန် အသုံးပြုသည်။ မြေပုံအသေးစားလေးတွေ တသီကြီးက အတိတ်ပထဝီဝင်၊ မြေသား လွှမ်းရှားမှုသမိုင်း (သို့မဟုတ်) မီးသင့်ကျောက်ဖဟိုချက်များ၏ ပေါ်ပေါက်မှုများ၏ အဆင့်ဆင့်တွေကိုလည်း တင်ပြနိုင်သည်။ မြေပုံများ၏ နောက်ထပ်အမျိုးအစားများကို အခန်း (၁၆-၂) ရှိ အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒမြေပုံများ၏ အောက်၌ အကျဉ်းချုပ်ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ပုံပြ ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများသည် မြေပြင်အစုအဝှံများနှင့် မြေဆီလွှာများအကြား ထရဗေဒ ဆက်စပ်မှုများကို အတိုချုပ်ရန် (သို့မဟုတ်) ထရဗေဒအချက်အလက်များမှ ကောက်ချက်ဆွဲသော ပို၍ချုံ့ ပုံစံများကိုပြရန် မကြာခဏအသုံးပြုသည်။

အမြေပြသရန် ရေးဆွဲသော diagram ပုံများအား နေယာအချက်အလက်များ၏ စတီရီယိုဂရပ်ပေါ်၌တင်ခြင်း၊ ယူနစ်တွေအများကြီး၏အကြားတွင် ထရင်ဇစ်ဆက်စပ်မှုနှိုင်းယှဉ်မှုများကိုပြသော charts ဇယားများနှင့် ယခုစာရေးသူ အသုံးပြုသည့် ထရင်ဇဒအမည်များအား ယခင်အသုံးပြုခဲ့သောအမည်များနှင့် နှိုင်းယှဉ်သည့် ဇယားများတွင်အများအားဖြင့် အသုံးပြုသည်။ ထရင်ဇဒယူနစ်များနှင့် ၎င်းတို့နှင့် သက်ဆိုင်သောဖြစ်စဉ်များကို ဆက်စပ်ပြသည့် ဇယားများသည် Quaternary သမိုင်း၏ အစီရင်ခံစာအတွက် အလွန်အသုံးတန်သည်။ ကျောက်ထရင်ဇဒယူနစ်များနှင့် ဘူမိသက်တမ်းကာလအပိုင်းအခြားတို့အား နှိုင်းယှဉ်သော ပုံတွေလည်းရှိကြသည်။ စီးကြောင်းများ၏ ဖြောင့်ညီတည်ရှိပုံများကို ပြသရာ၌ အပိုင်လိုက်ဝရစ် sector graph များသည် ပို၍များသော တည်နေရာပုံများအတွက်သာ အမြင်သန့်စေသောကြောင့် ၎င်းထက်လေကြောင်း wind - rose graph ကို အသုံးပြုသင့်သည်။ (ပုံ ၁၆. ၁၁)



ပုံ ၁၆. ၁၁။ azimuth ၏ ၂၀ ° အပိုင်းအခြားအတွင်း၌ စုပေါင်းရေတွက်ထားသော စီးကြောင်းအချက်အလက်များနှင့် ၎င်းတို့ အား sector diagram တစ်ခု (ဘယ်) နှင့် wind - rose diagram တစ်ခုဖြင့် တင်ပြထားပုံ၊ နံပါတ်တပ်ထားသော စက်ဝိုင်းများသည် တိုင်းတာထားသည့် အရေအတွက်များကို ညွှန်ပြနေကြသည်။

၁၆. ၄ အစီရင်ခံစာအတွက် ပုံစံချခြင်း

သိပ္ပံနည်းကျအစီရင်ခံစာတိုင်း၌ အောက်ပါအတိုင်း စီစဉ်ထားေ အခြေခံအချက်လေးခုပါဝင်ကြသည်။

၁. လေ့လာခြင်း၌ မည်သည့်အကြောင်းအရာကို ရှာဖွေသည်။ (သို့မဟုတ်) ရည်ရွယ်ချက်ရှိသည်။

၂. တကယ်တမ်းအာကွေလုပ်ခဲ့သနည်း။

၃. တွေ့ရှိသော (သို့မဟုတ်) တိုင်းတာသော အချက်အလက်များ (သို့မဟုတ်) ဆက်စပ်မှုများ

၄. အချက်အလက်များနှင့် အခြားရရှိသည့် သတင်းအချက်အလက်များ အားလုံးမှ မည်သည့်အဆုံးသတ်ကောက် ချက်ဆွဲမှုတွေ့ရရှိသနည် တို့ဖြစ်ကြသည်။

ရင်းတို့တစ်ခုစီရှိ အဓိကအကြောင်းအရာများအား အခန်း (၆-၁) ၌ ဖော်ြ ထားခဲ့သည့်အတိုင်း ရှေ့ဦးအကျဉ်းချုပ် တစ်ခုရေးသား၍ဖော်ပြသည်။ အကျဉ်းချု ၌ နောက်ထပ်ခေါင်းစဉ်များနှင့် အသေးစိတ်များစုစည်းရန်အတွက် ပုံစံတစ်ခုပေ သည်။ ပုံစံနှင့် ဆက်စပ်သော သွင်ပြင်များအား အသေးစိတ်များထိ ဂရုတစိုက် စုစည်း၍ စိတ်ဝင်စားစရာကောင်းသော်လည်း ဆက်စပ်မှုမရှိသည့်အကြောင်းအရ များကို ချန်လှပ်ထားသည်။ (သို့မဟုတ်) သာမန်ကာရှန်ကာဖြင့် ဖော်ပြပေးသည်. အစီရင်ခံစာတစ်ခု၏ အသေးစိတ်တစ်ခုက အခြားတစ်ခုအတွက် ကိုက်ညီခြင်းမရှ် သဖြင့် ဤနေရာ၌ တင်ပြသောကျောရိုးများသည် ယေဘုယျသဘောဆောင်သည်၊ အများစုမှာ အထူးပြုမှုတစ်ခုခုအတွက် လုပ်ဆောင်သော အစီရင်ခံစာအတွက် မဟုတ်ဘဲ ဖော်ပြချက်တစ်ခုသာဖြစ်ပြီး အပေါ်၌ဖော်ပြခဲ့သည့် အစီအစဉ်များနှင့် အတူသမရိုးကျ လမ်းကြောင်းအတိုင်း စုစည်းဖော်ပြထားသည်။

အစီရင်ခံစာတိုင်း၌ စီမံကိန်း၏ ရည်ရွယ်ချက်နှင့် အဓိက နောက်ဆုံး ကောက်ချက်ဆွဲမှုတွေနှင့် စတင်သင့်ပြီး သို့မှသာ စာဖတ်သူများအား မည်သည့် အကြောင်းအရာတွေလာမည်ကို ကြိုတင်သိရှိထားမည်ဖြစ်သည်။ ဤနိဒါန်းသည် လေ့လာမှု၏ အဓိပ္ပါယ်တွေ့ရှိမှုတွေအဓိကပါသော အကျဉ်းချုပ်နှင့် ဆန့်ကျင် ခြင်း မရှိ။ (အခန်း ၁၆-၆)

<u>အတွေ့တွေ့ဘူမိဗေဒနှင့် ဝတ်သက်သောအစီရင်ခံစာ၌</u> ထုံးစံအားဖြင့် အောက်ပါအကြောင်းအရာတွေ စုစည်း ထားသည်။

၁. နိဒါန်း (က) ရည်ရွယ်ချက်ကို ဖော်ပြခြင်းနှင့် အဓိက နောက်ဆုံး ကောက်ချက်ဆွဲချက်များအားဖော်ပြခြင်း။ (ခ) ရည်ရွယ်ချက်နှင့် ကောက်ချက် ချခြင်းများကို ဖော်ပြရန်လိုအပ်သော ပထဝီဝင်နှင့် ဘူမိအချက်အလက်တွေအား ပြသနိုင်သည့် မြေပုံအသေးတစ်ခုကို ရည်ညွှန်းလျက် ဒေသ၏တည်နေရာ (ပုံ ၁၆. ၁၀) (ဂ) အခြားသူများအတွက် ဒေသကိုတွေ့ရှိရန် အဓိကကျသည့် ခရီးလမ်း ပန်းနှင့်ပထဝီဝင် (ဃ) ယခင်လုပ်ဆောင်ခဲ့ခြင်းများ၏ အကျဉ်း (သို့မဟုတ်) ဝိုင်း၍ အရေးပါသော စာအုပ်စာတမ်းများ၏စာရင်း (စီမံကိန်းနှင့် အဓိပ္ပါယ် ဆက်စပ် သော စာအုပ်စာတမ်းများသာ) နှင့် (င) ကူညီသူများ (သို့မဟုတ်) ရရှိသော သတင်းအချက်အလက်များ၏ ကျေးဇူးတင်လွှာ (သို့မဟုတ် ၎င်းအား အစီရင်ခံစာ၏ အဆုံး၌ ထားနိုင်သည်။)

၂. နည်းလမ်းများ (က) ထိုသို့မဟုတ်လျှင် အစီရင်ခံစာ၏ အချက်အလက် များအား စဉ်းစားမဆုံးဖြတ်နိုင်သည့် အသစ် (သို့မဟုတ်) ထူးထူးခြားခြား နည်းလမ်း တစ်ခုခုရှိလျှင် ဖော်ပြရန် (၂) ကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းနှင့် အခြားလေ့လာမှုများ၏ ရက်စွဲ များနှင့် (၃) pmrography နှင့် အကျောက်ဖြစ်ဖြစ်စဉ်များကဲ့သို့ ဓါတ်ခွဲ လုပ်ငန်း၏ အမျိုးအစားများကို ဖော်ပြရန်။

၃။ နယ်ပယ်ကျယ်အခင်းအကျင်း - လေ့လာသော ဒေသ၏ အချက်အလက်များ အတွက် ဘောင်နယ်မြေတစ်ခု အဖြစ် လိုအပ်သည့် ဘူမိဗေဒဆက်စပ်မှုများနှင့် သမိုင်းများ၊ စံပြနမူနာများမှာ နယ်ပယ်ကျယ်နေထားများ၊ နယ်ပယ်အကျယ် ကြီးအားဖြင့် ထင်ရှားသော ထရေဗေဒအစီအစဉ်များ၊ ကျယ်ကျယ်ပြန့်ပြန့်အားဖြင့် တစ်ခုနှင့်တစ်ခုဆက်စပ်နေသော မီးသင့် ကျောက်ကိုယ်ထည်များနှင့် အသွင်ပြောင်းခြင်း၏ နယ်ပယ်ကျယ်ပုံစံများ။

၄။ ကျောက်ယူနစ်များ (အကယ်၍ ယူနစ်အားလုံးတို့သည် ကျောက်ထရေဗေဒယူနစ် များဖြစ်ကြလျှင် ထရေဗေဒ) ဤအစိတ်အပိုင်းအား ကျောက်လွှာအစီအစဉ်များ၏ ယေဘုယျဖော်ပြချက်တစ်ခုနှင့် ၎င်း၏ဖြစ်ပေါ်ခြင်းဆိုင်ရာ တစ်ခုနှင့် တစ်ခုဆက်စပ်မှုများဖြင့် စတင်ဖော်ပြ၍ သက်တမ်းငယ်သွားသည့် အစီအစဉ်အတိုင်း ယူနစ်များ၏စနစ်တကျဖော်ပြမှုများ၏ အခြားအကြောင်းအရာတွေပါဝင်ပြီး ၎င်း၏စံပြုအားဖြင့် (က) ကျောက်များ၏ အဓိက အမျိုးအစားများ၏ ဖော်ပြချက်၊ ယူနစ်၏အထူ (သို့မဟုတ်) ပုံသဏ္ဌာန်နှင့် ဖြစ်နိုင်လျှင် ၎င်း၏ပထဝီဝင်ဆိုင်ရာ ဖြန့်နှံ့တည်ရှိပုံ (ခ) ၎င်း၏မူရင်းသတ်မှတ်ချက် နှင့်ရှိလျှင် ပြင်ဆင်ချက်များဖြင့် ယူနစ်အမည်၏ရှင်းလင်းချက် အတိုချုပ် (ဂ) ကျောက်များ၏ဖော်ပြချက်အပြည့်အစုံ (အခန်း ၃-၃) နှင့် ၎င်းတို့၏ ဒေသတိုက်အပြောင်းအလဲများ (ဖော်ပြချက်များသည် ထရေဗေဒကော်လံဖြတ်ပိုင်းများပေါ်မှ သတင်းအချက်အလက်များကို ထပ်မံဖော်ပြရန်မလို) (ဃ) ယူနစ် contacts များ၏ ဖော်ပြချက် (င) ယူနစ်၏ရုပ်ကြွင်းများ (သို့မဟုတ်) ဇိုင်ဆိုတုပ်ဖြင့် အမြေရှာခြင်းနှင့် ဖြစ်နိုင်သော ဘူမိသက်တမ်းနှင့် (စ) အဖြေထုတ်ထားသော ဖြစ်ပေါ်ပုံများပါဝင်ကြသည်။

၅။ နေထား - ၎င်း၏ နိဒါန်းသည် ရှုပ်ထွေးသောဒေသများရှိ ပထဝီဝင်နှင့် သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများကို ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ဖြစ်စေနိုင်သည်။ လွှာတွန့်များ၊ ပြတ်ရွေ့များ၊ joints, brecciated ကျောက်များ၊ တိုးဝင်ဆက်စပ်မှုများနှင့် melanges များ၏ ဖော်ပြချက်များအား အစီအစဉ်တစ်ခုခုဖြင့် တည်ဆောက်ခြင်းဖြင့် ၎င်းတို့

အချင်းချင်းဆက်စပ်မှုများကို အရှင်းလင်းဆုံး ဖြစ်စေမည်။ အသွင်ပြောင်း တွင်းထွက်များ၊ fabrics နှင့်နေထားများအား ၎င်းတို့နှင့်ဆက်စပ်သော နေထား များနှင့် အတူတကွ ဖော်ပြရမည်။ (အခန်း ၁၅-၈) တရွက်အရွယ်အစား (သို့မဟုတ်) မြေပုံအသေးများ၊ ဖြတ်ပိုင်းများနှင့် ပုံများက အရေးပါသည်။

၆. ဘူမိသမိုင်း - ကောက်ချက်ဆွဲထားသော ဖြစ်စဉ်များအား ၎င်းတို့၏ သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများနှင့် ဘူမိသက်တမ်းများဖြင့် သက်တမ်းအစီအစဉ်အလိုက် ကိုးကားဖော်ပြရမည်။ အခြားသူများ၏အချက်အလက်များနှင့် အကြံဉာဏ်များအား ကိုးကားခြင်းများကိုလည်း စံပြုပါဝင်ရမည်။ ပုံအစီအစဉ်ဖြင့် မြေပုံများ (သို့မဟုတ်) ဖြတ်ပိုင်းများသည် အတိတ်ပထဝီနှင့် မြေသားလှုပ်ရှားမှုဆိုင်ရာ တဖြည်းဖြည်း ဖြစ်ပေါ်မှုများ၏ အဆင့်များကို တင်ပြရာ၌ အထောက်အကူပြုသည်။

<u>ဇီဝထုရုဗေဒအပေါ်၌ အသားပေးသော အစီရင်ခံစာများ</u> သည် အောက်ပါ အချက်များမှလွဲ၍ အထက်ဖော်ပြသော ကျောက်မှုများနှင့် အတူတူပင်ဖြစ်သည်။

၁. နည်းလမ်းများ၌ (က) အသုံးပြုသောရုပ်ကြွင်းအမျိုးအစားများ၏ ဆွေးနွေးချက် (ခ) အကောင် (သို့မဟုတ်) အပင်များ၏အချင်းချင်းဆက်စပ်မှုများ (ဂ)၎င်းတို့အားကောက်ယူသောနှင့်ခွဲထုတ်သောနည်းလမ်းများနှင့်(ဃ)၎င်းနည်းလမ်း များ၏ခိုင်မာမှုနှင့် ပတ်သက်သော ဆွေးနွေးချက်များ၊

၂. ထုရုဗေဒယူနစ်တစ်ခုစီအတွက် အများအားဖြင့် ကျောက်ဖော်ပြချက် အပြည့်အစုံ၏ နောက်၌ (က) ကောက်ယူခဲ့သော ထူးထူးခြားခြားရုပ်ကြွင်းများ၏ စာရင်းများ (ခ) ၎င်းရေဆွဲခြင်းနှင့် အခြားဆက်စပ်နိုင်းယှဉ်မှုများနှင့် (ဂ) ဂေဟဗေဒ ecology နှင့် ပတ်ဝန်းကျင်

၃. အဆုံးသတ် ကောက်ချက်ဆွဲခြင်းသည် ဆက်စပ်နှိုင်းယှဉ်သော ဇယားများ၊ ကော်လံဖြတ်ပိုင်းအစီအစဉ်များ၊ ပိုးမွှားဆိုင်ရာစံနမူနာပုံစံများ၏ ပုံများ (သို့မဟုတ်) အတိတ်ပထဝီဝင်မြေပုံများကို စံပြုထိုအပ်သည်။

<u>နေထားအပေါ်၌ အသားပေးသောအစီရင်ခံစာများ</u> ၌ စံပြုအားဖြင့် အောက်ပါတို့ ပါဝင်သည်။

၁။ နည်းလမ်းများတွင် (က) ရင်းတို့၏နောက်ကွယ်ရှိ အရည်အတွက်ဆိုင်ရာ လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများနှင့် သီအိုရီများ (ခ) အချက်အလက်များ၏ ခိုင်မာမှုအတွက် စမ်းသပ်ချက်များနှင့် (ဂ) ကိန်းဂဏန်းသက်တမ်းရှာဖွေခြင်း

၂။ နေထားများတွင် (က) ဖြင်သာသော သက်တမ်း ဆက်စပ်မှုများ (ခ)ဒဏ်အား၏အမျိုးအစားနှင့် ပမာဏများ (ဂ) ပုံမျက်ခြင်းနှင့် တွဲဘက်သော အသွင်ပြောင်းနှင့် diagenetic ပြောင်းလဲမှုများ (ဃ) မီးသင့်ကျောက်ကိုယ်ထည်များသို့ ဆက်စပ်မှုများနှင့် (င) ခန့်မှန်းထားသော သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများမှ ကွဲပြားသည့် တကယ့်သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများ

၃။ ဘူမိသမိုင်းထဲရှိတစ်စုံတစ်ခုသော လှုပ်ရှားမှုအပေါ်၌မူတည်၍ ဖြစ်နိုင်ခြေရှိသည့် ကောက်ချက်ဆွဲထားသော အကြောင်းအရာတစ်ခု (သို့မဟုတ်) အများအပေါ်တွင် စဉ်းစားသည်။ မြေသားလွှပ်ရှားမှုဆိုင်ရာ ဖြစ်ပေါ်မှုများ၏ အဆင့်ဆင့်များကိုပြသော stereographic ပုံများနှင့် မြေပုံများသည် ဖြစ်နိုင်ချေရှိသည့် ပုံစံများ အများအပြားထဲမှ နှစ်ခုဖြစ်သည်။

<u>သတ္တုရိုင်းသိုက်များအပေါ်၌အသားပေးသောအစီရင်ခံစာများ</u> သည် အောက်ပါတို့ ပါဝင်သည်။

၁။ နည်းလမ်းများ၌ (က) မြေပုံရေးဆွဲသောနည်းများနှင့် (ခ) သီအိုရီအားရည်ညွှန်းလျက် နမူနာကောက်ယူသော ပြဿနာများနှင့် လုပ်ထုံးလုပ်နည်းများ

၂။ နယ်ပယ်ကျယ်အခင်းအကျင်း၌ သတ္တုရိုင်းသိုက်များနှင့် တွင်းထွက်ဝင်ရောက်သောဒေသများ၏ ဖွဲ့စည်းပုံ

၃။ ကျောက်ထုနစ်များထဲ၌ သတ္တုရိုင်းများနှင့် တွင်းထွက်ဝင်ရောက်ခြင်းများနှင့် ဆက်စပ်သော ထုနစ်များ၏ အပေါ် တွင် အလေးထားသည်။

၄။ သတ္တုရိုင်းများနှင့် တွင်းထွက်ဝင်ရောက်ခြင်းအပေါ်၌ နောက်ထပ် အခန်းတစ်ခုတွင် (က) ကျောက်ယှူနစ်များ၊ အက်ကြောင်းစနစ်များ (သို့မဟုတ်) အခြားနေထားများနှင့် ဆက်စပ်သောဖျံ့နှံ့တည်ရှိပုံ (ခ) အရွယ်အစားနှင့် ပုံသဏ္ဍာန် (ဂ) သက်တမ်းဆက်စပ်မှုနှင့်အတူ တွင်းထွက် assemblages (ဃ) သတ္တုရိုင်းများ၊ နံရံကျောက်ပြောင်းလဲခြင်းနှင့် အခြားအသွင်ပြောင်းသွင်ပြင်များ၏အကြား၌ ဖွံ့ဖြိုးပုံဆိုင်ရာနှင့် သက်တမ်းဆက်စပ်မှုများ (င) သက်တမ်းနှင့် ဖြစ်ပေါ်ပုံ (စ)သတ္တုတွင်းများနှင့် အချို့အဝက်တူးဖော်နေသောဒေသများ၏ မြေပုံများနှင့် ဖော်ပြချက်များနှင့် (ဆ) စူးစမ်းခြင်းနှင့် အခြားရှာဖွေရေးများအတွက် အကြံပြုချက်များ

အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒအပေါ်၌အသားပေးသောအစီရင်ခံများ ၌ အကြောင်းအရာများ၏ ကျယ်ပြန့်ခြင်းကြောင့် စံပြုအားဖြင့် တစ်စုံတစ်ခုအပေါ်တွင် အထူးပြုရမည်။ (အခန်း၅ - ၇) ကျယ်ပြန့်သော လေ့လာမှု၌ အောက်ပါတို့ပါဝင်ကြသည်။

၁။ နည်းလမ်းများအပေါ်၌ အသားပေးရာတွင် (က) စံစမ်းသိချက်များကိုရည်ညွှန်းလျက် မြေအောက်သတင်းများအားလုံး၏ရင်းမြစ်များ (ခ)နည်းလမ်းအသစ်များနှင့် ၎င်းတို့နိုင်မာမှု၏ ဆွေးနွေးချက်များ၊ အစီရင်ခံစာတစ်ခုလုံး၌ ခန့်မှန်းထားသော သတင်းအချက်အလက်များကို တွေ့ရှိထားသော (သို့မဟုတ်) စမ်းသပ်ထားသောအချက်အလက်များမှ ရှင်းရှင်းလင်းလင်း ခွဲခြားထားရမည်။

၂။ ကျောက်ယှူနစ်များ၌ မြေပြင်အစုအပုံများ၊ မြေဆီလွှာများနှင့် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ ဂုဏ်သတ္တိများ (အခန်း ၅-၇) အား သက်တမ်းနှင့် ကျောက်များ၏ ဖြစ်ပေါ်ပုံများနှင့်အတူ အသားပေးဖော်ပြရာမှာ ၎င်းတို့သည် အင်ဂျင်နီယာဆိုင်ရာ ဆုံးဖြတ်ချက်များတွင် အရေးမပါပါက အတျဉ်းအားဖြင့်သာ လေ့လာရမည်။ ပေါ်ထွက်ပိုင်းများ၏ သဘောသဘာဝနှင့် ပေါ်များမှုတွေက အရေးကြီးသဖြင့် ပေါ်ထွက်ပိုင်းမြေပုံများဖြင့် အထောက်အထားပြရမည်။ (အခန်း ၅-၆) ဖြစ်နိုင်လျှင် မြေပြင်အစုအပုံများနှင့် ဆက်နွယ်မှုတို့ပါဝင်ရမည်။

၃။ နေထားများတွင် ပြိုကျမှုတွေ့ဖြစ်ပေါ်နိုင်သော ပြတ်ရွေ့များ အက်ကြောင်းဖြန့်ခြင်း၏ အတိုင်းအတာနှင့် တည်နေပုံများနှင့် အဆက်ပြတ်ခြင်းများ (contacts များကဲ့သို့) ကို အလေးပေးရမည်။

၄။ ဘူမိရုပ်သွင်ဆိုင်ရာ ဆက်စပ်မှုများသည် မြေပြင်တည်ငြိမ်မှုတိုက်စားမှု ပြဿနာများနှင့် နေရာရွေးချယ်ခြင်းများ၌ အသုံးပြုနိုင်သဖြင့် ၎င်းတို့နှင့် ပတ်သက်သောတစ်ခန်း

၅။ မြေပေါ်ရေစနစ်များနှင့် မြေအောက်ရေတို့၏ ဖော်ပြချက် အပြည့်အစုံတစ်ခုနှင့် ဇလဗေဒ၏ အခန်းတစ်ခု (အခန်း ၅-၇ ၌ ပတ်ဝန်းကျင်ဆိုင်ရာ အကဲဖြတ်မှု ခေါင်းစဉ်အောက်ရှိ ခေါင်းစဉ်များနှင့် အကြံပြုချက်များ)

၆။ တစ်စုံတစ်ခုသော တိုက်စားခြင်း၊ လျှောကျခြင်း၊ မြေလျှော်များ၊ မြေပြိုခြင်း၊ နိမ့်ဆင်းခြင်း၊ တဖြည်းဖြည်းချင်း လျှောဆင်းနေခြင်းနှင့် အခြား ဆက်လက် ဖြစ်ပေါ်နေသည့် လုပ်ငန်းစဉ်များအား ဖော်ပြသော ဘူမိလုပ်ငန်းများ (သို့မဟုတ်) သမိုင်းအဖြစ်အပျက်များအတွက် အခန်းတစ်ခု

၇။ တည်ဆောက်ရေးပစ္စည်းများ၏ ရရှိနိုင်မှုအပေါ်၌ဖော်ပြသော စီးပွားဖြစ် ဘူမိဗေဒ၏အခန်းတစ်ခု

၈။ အင်ဂျင်နီယာဘူမိဗေဒ၊ ဒေသတစ်ခုစီ၏ ဘုတ်ဖြစ်အခြေအနေ၊ အညစ်အကြေးနှင့် စွန့်ပစ္စည်း ပစ္စည်းစနစ်၊ ဒေသတစ်ခုချင်း၏ ဆင်ခြေလျှော တည်ငြိမ်မှု၊ ကျောက်ထုတ်ခြင်းနှင့် ဖြည့်ခြင်းတို့၏ ကန့်သတ်ချက်များကဲ့သို့ ဆက်လက်ဆောင်ရွက်ရမည့် အကြောင်းအရာများနှင့် ပတ်သက်၍ လက်တွေ့ဆုံးဖြတ်ချက်များ (သို့မဟုတ်) အတည်ပြုချိန်များပေးသည့် အဓိကကျသော အခန်းတစ်ခု။

မြေပုံများ၊ လွန်တွင်း logs ပုံများနှင့် ကန့်လန့်ဖြတ်ပိုင်းများသည် ဤဖော်ပြချက်များမှ အများအပြားကို တတ်နိုင်သမျှ ပါရှိစေသင့်သည်။ အင်ဂျင်နီယာများ၏ လိုအပ်ချက်များနှင့် အသုံးအနှုန်းများကို ဤကိစ္စများအတွက်ကို ရေးသားရာ၌ အသုံးပြုရမည်။

<u>အတည်ပြုချက်အဓိကပေးသောအစီရင်ခံစာများ</u> သည် စံပြုံအားဖြင့် တစ်ခုခု သော မြင်ကွင်းနယ်ပယ်အတွက်ဖြစ်ပြီး သာသနာ့ဘူမိဗေဒ စာဖတ်ပရိသတ် (သို့မဟုတ်) သိပ္ပံဆိုင်ရာဖတ်တမ်းများအတွက် ရည်ရွယ်ချက်မရှိ။ ၎င်းတို့မှာ ကန့်သတ်ထားသော ဖတ်ရှုသူတို့အတွက် ပြင်ဆင်ထားခြင်းဖြစ်လေ့ရှိပြီး အဓိက အားဖြင့် အဖွဲ့အစည်းအတွင်း အစီရင်ခံစာများဖြစ်၍ မကြာခဏအားဖြင့် အချက် အတည်ပြုချက်ပေးရန်ဖြစ်သည်။ ၎င်းတို့သည် (၁) လေ့လာခြင်း၏ ရည်ရွယ်ချက်နှင့် ကိုအကြောင်းကြောင့် အစီရင်ခံစာအား ရေးသားသူနှင့် ဖတ်ရှုသူနှစ်ဦးလုံးအား ရှင်းရှင်းလင်းလင်းနားလည်မည်။ (၂) စာရေးသူက စာဖတ်သူ၏ စိတ်ဝင်စားမှု ရည်ရွယ်ချက်နှင့် စိတ်ခါတ်အခြေအနေကို ထည့်သွင်း စဉ်းစားထားသည် နှင့် (၃) ရေးသားရာ၌ စာရင်းများ ဇယားများ၊ မြေပုံများနှင့် နောက်ဆက်တွဲတစ်ခု အတွက် အခန်းများအားအသေးစိတ်တင်ပြ၍ တတ်နိုင်သမျှ တိုက်ရိုက်နှင့် လတ်စ လာအောင် လုပ်ဆောင်ရမည်။ အစီရင်ခံစာသည် အမြဲတမ်းအားဖြင့် ရည်ရွယ်ချက် ၏ ဖော်ပြချက်တစ်ခုဖြင့်စတင်၍ အတည်ပြုချက်ပေးသော အတိုချုပ်ဖော်ပြချက် တစ်ခုနှင့် ၎င်းတို့၏အဓိကကျိုးကြောင်းဆင်ခြင်မှု (သို့မဟုတ်) အခြေခံတစ်ခု ပါရမည်။

<u>၁၆-၅ ကိုယ်တိုင်ရေးသားချက်</u>

ဘူမိဗေဒဆက်စပ်မှုအများအပြားသည် အချိန်၊ နေရာနှင့် အစိုင်အခဲ များနှင့် ပေါင်းစပ်ထားရသောကြောင့် ရှင်းလင်းသည့် ဘူမိဗေဒရေးသားခြင်းသည် အားစိုက်ရန် လိုအပ်သည်။ ယေဘုယျအကြံပြုချက်အချို့မှာ (၁) တစ်ချိန်တွင် ခေါင်းစဉ်တစ်ခုနှင့်သာ ပတ်သက်ပါ။ (၂) မိမိဘာပြောချင်သည်ကို သေသေချာချာ စဉ်းစားပါ နှင့် (၃) ၎င်းအကြောင်းအရာကို တတ်နိုင်သမျှ မိုးမိုးရှင်းရှင်းနှင့် တိုက်ရိုက်ရေးပါတို့ဖြစ်ကြသည်။ တိုတိုထုတ်ထုတ်က ကောင်းသော်လည်း မိမိ ဆိုလိုချက်ကို ဖတ်အကျဉ်းဖော်ပြရာ၌ ၎င်းကအရေးကြီး။ စာသစ်ကြောင်းကို

ရေးပြီးလျှင် စာလုံးတစ်လုံးစီက မိမိဆိုလိုသော အဓိပ္ပါယ်ကို တိုက်ရိုက်ဆောင်ခြင်း ရှိ - မရှိ ပြန်ကြည့်ပါ။ အချို့သောနာမဝိသေသနများ၊ ကြိယာဝိသေသနများနှင့် ကာပုဒ်များကို ဖြုတ်ခြင်းဖြင့် ဖော်ပြချက်ကို တိုက်ရိုက်ပြုလုပ်နိုင်သည်။

ဘူမိဗေဒပညာရှင်များက ယေဘူယျနားလည်နိုင်သော အသုံးအနှုန်းများကို သုံး၍ စာဖတ်သူ၏ ရှေ့ဆက်မှုအား ပြတ်တောက်စေမည့်တစ်ခုခုကို မဖော်ပြပါနှင့်။ ပရမ်းပတာနှင့် မတိကျသော စကားလုံးသစ်တွေက ဤအကျိုးဆက်ကိုဖြစ်စေနိုင်သည်။ အားလုံးအပြင် မိမိ၏ ထင်မြင်ယူဆချက်များကို ရေးသားဖော်ပြချက်ထဲမှာ မထည့်ပါနှင့်၊ စာဖတ်သူက ခေတ္တရပ်နား၍ ရည်ရွယ်ချက်၌မပါသော အခြားအကြောင်းအရာများကို စဉ်းစားတတ်သည်။

အဓိပ္ပာယ်က ထင်ရှားခြင်းမရှိလျှင် နေရာနှင့် ပတ်သတ်၍ ဖော်ပြသော စကားလုံးများအား အချိန် (သို့မဟုတ်) ပေါများခြင်းနှင့် ပတ်သက်သော စာလုံးများနှင့် လဲ၍မသုံးပါနှင့်။ locally, here and there, nowhere, everywhere တို့သည် နေရာစကားလုံးများဖြစ်ကြသည်။ often, sometimes, frequently, never, always များသည် အချိန်စကားလုံးများ ဖြစ်ကြသည်။ usually, typically, generally, invariably, ordinarly နှင့် commonly များသည် ပေါများခြင်းကို ဖော်ပြသော စကားလုံးများဖြစ်ကြသည်။ considerable, appreciable, adequate နှင့် some တို့ကဲ့သို့ တိတိကျကျမရှိသော စကားလုံးများ အစားဖြစ်နိုင်လျှင် ပေါများခြင်း၏ ထူးခြားသော အသုံးအနှုန်းများဖြစ်ကြသည့် most, few, several, abundant နှင့် scarce တို့ကို သုံးပါ။

occur, exist, are found နှင့် are observed တို့၏ အမျိုးမျိုးတို့အား ဖယ်ရှားခြင်းဖြင့် ဖော်ပြချက်ကို အများအားဖြင့် တိုက်ရိုက်ဖြစ်အောင် လုပ်ဆောင်နိုင်သည်။ Faults found on the west side of ကို Faults on the west side of ဟု ပြောင်းပါ။ Occurrences of hornfels on Stevens Hills indicated that a pluton is presetn at some depth beneath ကို Hornfels on Stevens Hills indicate an

underlying pluton သို့ပြောင်းပါ။ Observations of cross-bedding in the sandstones indicate currents အား The cross- bedded sandstones currents ဟုပြောင်းပါ။

လွန်လန်တဲတဲရှင်းပြခြင်း (သင်ကြားပို့ချခြင်း) ကို ရှောင်ကြည့်၍ ၎င်းတို့၏ အဓိပ္ပါယ်အား လိုအပ်မှသာ ရှည်လျားသော စကားလုံးများသုံးပါ။ ဘူမိဗေဒ၌ လတ်တင် (သို့မဟုတ်) ဂရိကို အခြေခံသော စကားလုံးရှည်ကြီးတွေ အများကြီး ဖြစ်ပြီး အချို့ကိစ္စရပ်များတွင် statification အား bedding, hightly indurated အား tough, dessicated အား dry, lithologic unit အား rock unit, arenaceous အား sandy, portion အား part, melanocratic အား dark, transformation အား change နှင့် homogenous အား uniform စသည်ဖြင့် အစားထိုးပါ။

data, strata, criteria နှင့် media များသည် datum, stratum, criterion နှင့် medium တို့၏ ဗဟုဝုစ်များဖြစ်ကြသည်။ အောက်ပါစာလုံးစောင်းများ၏ အသုံး အနှုန်းကို သတိပြုပါ။

The study *comprised* current measurements, mapping and petrography .

The formation is *composed* of (or *consisted* of)sandstone and shale .

The three intrusions *constitute* a genetic series .

The evidence *implies* these events .

The geologist *inferred* the event from these relations .

တိကျမှု၏အတိုင်းအတာသည် ဘူမိဗေဒဆိုင်ရာ ဖော်ပြချက်များ၌ အရေးကြီးပြီး နံစနံနံပါ . ရှည်လျားစွာ ဖော်ပြခြင်းမရှိဘဲ အဓိပ္ပါယ်ဖေါ်ပြနိုင်သည်။ အမျိုးအစားခွဲခြားသတ်မှတ်ရာ (သို့မဟုတ်)ဆက်စပ်နှိုင်းယှဉ်ရာ၌ သိသာသရှိလျှင်

metamorphosed Daley (?) Shale; Tertisry (?) intrusions , နှင့် *rhyolite (?) vitric tuff* စသည်ဖြင့် ဖေးခွန်း သင်္ကေတတစ်ခုထည့်သွင်းရမည်။ ကိန်းဂဏန်း အချက်အလက်များ၏ အပိုင်းအခြားများနှင့် မှန်းမှုများကို *5 - 17 m (average, 12m)* ကဲ့သို့ရေးသားနိုင်သည်။ ကိန်းဂဏန်းများ၏ အရေးပါမှုကို ယုံကြည်စိတ်ချမှု ၏ အတိုင်းအတာအရ အနည်းငယ်ပြင်၍ ပြနိုင်သည်။ ဥပမာ - ယူနစ်ဆယ်ခု၏ တိုင်းတာချက်များအား စုစုပေါင်းသော ထရပေဒအထုတစ်ခုသည် အနီးဆုံးမီတာ အားဖြင့် 2717 ဖြစ်သော်လည်း စာကိုယ်ထဲ၌ *about 2720 m* (သို့မဟုတ်) *about 2700m* ဟု ရေးသားနိုင်သည်။ ထုံးစံအားဖြင့် *113 ± 5* ကဲ့သို့ အပေါင်းအနုတ် ဂဏန်းဖြင့် နောက်ကလိုက်သော ကိန်းဂဏန်းများသည် အကြမ်းဖျင်း ၉၀% သေချာသည့် ယုံကြည်စိတ်ချရမှုကို ညွှန်ပြသည်။

အများအားဖြင့် ဆယ်လီစိတ်စနစ်အား အသုံးပြုရမည်ဖြစ်သော်လည်း လိုအပ်လျှင် စာဖတ်သူအတွက် ငြိတ်သူ့ စနစ်များကို သုံးစွဲနိုင်သည်။

ကျောက်အမည်အားဖြင့် အခန်း (၄) ၌ ဖော်ပြခဲ့ပြီး ပထဝီဝင်အမည်များကို အခန်း (၁၆-၂)တွင် ဖော်ပြခဲ့ပြီးဖြစ်သည်။ ရှပ်ကြွင်းအမည်များအား ဇီဝအမျိုးအစား သတ်မှတ်သော စည်းမျဉ်းများအရ လိုက်နာရသည်။

ထရပေဒအမည်များနှင့် အထင်လွှာမရှိသော ကျောက်ယူနစ်များ၏ အမည် များသည် ထရပေဒကိုဒဥပဒေကို လိုက်နာရမည်။

<u>ရေးဟန်</u> သည် စာဖတ်သူ၏ စဉ်းစားခြင်း၊ အကဲဖြတ်ခြင်း၊ ခံစားမှုခြင်းတို့ကို ဆွဲဆောင်ခေါ်ယူသွားသည့် ရေးသားချက်၏ အလုံးစုံသော လမ်းကြောင်းဖြစ်သည်။ ရေးဟန်ကမှန်ကန်လျှင် စာဖတ်သူသည် စာရေးသူက အကိုပေးချင်သည်အွေးအတိ အကျရရှိသည်။ ထို့အပြင် စာဖတ်သူက မိမိအာရရှိသည်ဟု သတိမထားမိဘဲ နောက်ထပ်ခေါင်းစဉ်တွေတစ်ခုပြီးတစ်ခုကို အလွယ်တကူဆက်ဖတ်သွားနိုင်သည်။ စကားလုံးများနှင့် phrases များ၏ အဓိပ္ပါယ်များသည် ရေးဟန်၏အဓိကအချကြောင်း

အချက်တစ်ခုဖြစ်သည်။ စာကြောင်းများနှင့် စာပိုဒ်များ၏အရှည်များ၊ စာပိုဒ်အတွင်း၌ ချိတ်ဆက်ရှိမှုနှင့် ပုံမှန်သဏ္ဍာန်မှသွေဖည်မှုများသည်လည်း ရေးဟန်း၏ နောက်ထပ် အကြောင်းအချက်တွေဖြစ်ကြသည်။

<u>ပြန်လည်စစ်ဆေးခြင်း</u> သည် စံပြုအားဖြင့် အဓိကကျသည်။ ပြန်လည်စစ်ဆေးသော အချိန်၌ အစီရင်ခံစာကို ကျယ်ကျယ်ဖတ်ရန်ကြိုးစားပါ။ (သို့မဟုတ်) တစ်ယောက်ယောက်အား သင့်အတွက်ဖတ်စေပါ။ အရေးအသားကောင်းသည့် အစီရင်ခံစာများကို အရင်ဖတ်ကြည့်ခြင်းဖြင့် မိမိ၏ အဆီအငေါ်မတည့်မှုများကို သိရှိနိုင်မည်။ ပုံများ၌ တင်ပြမှုများကို များများရနိုင်အောင် ကြိုးစား၍ စာကိုယ် များနှင့် ပုံအတွက်စာများ၌ တူညီသောအချက်အလက်များအား ထပ်၍တင်ပြခြင်းကို ရှောင်ကြဉ်ပါ။

<u>၁၆-၆ အစီရင်ခံစာ၏အပိုင်းများ၊ အဆင်အပြင် Format ပုံစံ</u>

<u>ကျေးဇူးတင်ကြောင်း</u> ကို အစီရင်ခံစာ၏ နိဒါန်း (သို့မဟုတ်) နိဂုံး၌ထုံးစံအားဖြင့် ထားရှိသည်။ ၎င်းတို့သည် အစီရင်ခံစာထဲ၌ ဖော်ညွှန်း ခြင်းမရှိသည့် ပုဂ္ဂိုလ်များနှင့် အဖွဲ့အစည်းများ၏ အကူအညီများကို ကျေးဇူးတင်ကြောင်းဖော်ပြသည်။ ဤ အကြောင်းအရာတစ်ခုစီသည် နိုးနိုးနှင့် ရှင်းရှင်းလင်းလင်းရှိရမည်။

<u>ကိုးကားသောရည်ညွှန်းချက်များ</u> ကို အစီရင်ခံထဲ၌ စာကိုယ်၏ နောက်ဆုံးအပိုင်း ပြီးသောအခါ ကပ်လျက် သီးခြားခေါင်းစဉ်ငယ်တစ်ခုဖြင့် ထားရှိ၍ စာရေးသူ၏ အမည်အား အက္ခရာစဉ်ကာ စာရင်းစီရေးသည်။ ကိုးကားသော ဖတ်စာကျ ဟန်ပန် သည် ဆယ်စုနှစ်တစ်ခုမှ တစ်ခုနှင့် ဂျာနယ်တစ်ခုမှတစ်ခုအပြောင်းအလဲရှိသဖြင့် လက်ရှိထုတ်ဝေနေသော ဂျာနယ်များ၏ နမူနာယူသင့်သည်။ အခြေခံဥပဒေမှာ

စာဖတ်သူများက အကြောင်းအရာများကို စာကြည့်တိုက်များ၌ အလွယ်တကူ ရှာဖွေနိုင်အောင် သတင်းအချက်အလက်လုံလုံလောက်လောက် ပါရှိရန်ဖြစ်သည်။ ဗျာနယ်အမည်များက ရှင်းရှင်းလင်းလင်းရှိရန် အတိုကောက်များဖြင့် မဖော်ပြသင့်။

စာကိုယ်ထဲ၌ ကိုးကားချက်များအား စာရေးသူအမည်နှင့် ထုတ်ဝေသောနှစ်များဖြင့် ပေးထားရမည်။ ရှည်လျားသော ရှင်းလင်းချက်များထဲ၌ ခေါင်းစဉ်ခွဲများဖြင့် ဖော်ပြထားခြင်းမရှိသည့် အကြောင်းအရာများအတွက် စာဖတ်သူက လိုအပ်သော အချက်အလက်များကို ရှာဖွေရန် စာမျက်နှာနံပါတ်များဖြင့် ဖော်ပြသင့်သည်။ ရေးသားထုတ်ဝေခြင်းမရှိသည့် သတင်းအချက်အလက်များအတွက် ကိုးကားချက်များ၌ အမည်အပြည့်အစုံနှင့် ဖြစ်နိုင်လျှင် ရာထူးတာဝန်နှင့် ဆက်သွယ်သည့် အနေအထားနှင့် ရက်စွဲများပါသင့်သည်။ ဥပမာ - *The fossils are identified by William P. Nash of the Illionis State Survy (Written communication, 1974)*

<u>စာရင်းများနှင့် ဇယားများ</u> သည် စာကိုယ်ထဲ၌ ဖော်ပြသည်ထက်အချက်များကို တင်ပြရာတွင် ပို၍ရှင်းလင်းသည်၊ (သို့မဟုတ်) နေရာသက်သာသည်။ စာရင်းများကို ကော်လံတစ်ခု (သို့မဟုတ်) နှစ်ခုဖြင့် ဖွဲ့စည်းထားပြီး ရှင်းလင်းချက်များပါလျှင် အေးချင်းယှဉ်လျှက်ဖော်ပြရမည်။ အခန်း ၁၁-၉ ရှိ ထရေဗဓ log က နမူနာဖြစ်သည်။ ဇယားထဲရှိအကြောင်းအရာများကို ချေပြင်ညီနှင့် ဒေါင်လိုက်မျဉ်းများဖြင့် ခွဲခြားထားရသည်၊ (သို့မဟုတ်) ကြားမှာနေရာလပ် တွေဖြင့် ပိုင်းခြားထားရသည်။ ဇယားများသည် စံနမူနာအားဖြင့် ပြောင်းလဲမှု အမျိုးအစားနှစ်ခုအပေါ်၌ အခြေခံသော အချက်အလက်အစုအဖွဲ့ (သို့မဟုတ်) အတန်းအစားခွဲမှုများဖြင့် တင်ပြသည်။ (ဇယား ၄-၂) ဇယားများသည် ဂုဏ်လက္ခဏာ ဆောင်သော ဂုဏ်သတ္တိများနှင့် ကျောက်ယူနစ်များ၏ ကျောက်လွှာအစီအစဉ်တစ်ခု၏ သွင်ပြင်များကို နှိုင်းယှဉ်ရန်အတွက် စံနမူဖြစ်သည်။

တရင်းများ၏အကြောင်းကို တတိုယ်များထဲ၌ အများအားဖြင့် ဖော်ပြထား၍ ပြီး ဗေယားများမှာ ကိုယ်ပိုင်ခေါင်းစဉ်များရှိ၍ ပုံများကဲ့သို့ပင် တင်ပြမှုတွေပါသည်၊ ဗေယားများထဲရှိ ရင်းမြစ်များ၏အညွှန်းများနှင့် အခြားသော သက်ဆိုင်သည့် သတင်း အချက်အလက်များကို အများအားဖြင့် ဗေယား၏ အောက်ခြေမှထည့်ထားသည်။

__အကျဉ်းချုပ်__ သည် စာတမ်းထဲရှိ အဓိကသတင်းအချက်အလက်များ၏ အတိုရုံး ထားမှုတစ်ခုဖြစ်သည်။ အကျဉ်းချုပ်တစ်ခုကို ပြင်ဆင်ရန် အချိန်ကောင်းမှာ အကြောင်းအရာတွေက စိတ်ထဲမှာ ကောင်းကောင်းရှိနေပြီး အစီရင်ခံစာကလည်း ကောင်းကောင်းမပြီးတတ်သေးသော အစီရင်ခံစာ၏ ပထမအကြိမ်အကြမ်းပြီးသည့် အချိန်ဖြစ်သည်။ အခန်း (၁၆-၁) ၌ ဖော်ပြထားသော ဖွေဦးအတိုချုပ်သည် အကျဉ်းချုပ်တစ်ခု၏ အသုံးကျသော အမျိုးအစားတစ်ခုဖြစ်သော်လည်း အကျဉ်းချုပ် အများစုသည် ပုံနှိပ်စာလုံးဖြင့် နှစ်မျက်နှာထက်မပိုရဘဲ ပုံနှိပ်ထုတ်ဝေမည့် စာတမ်း များ၌ တစ်မျက်နှာထက်တိုရမည်ဖြစ်သောကြောင့် ရင်းတို့ကို ချုံ့ရိုးမည်ဖြစ်သည်။ သို့သော်ငြားလည်း ယေဘုယျအကြံပြုချက်မှာ ထွက်ပေါ်လာသော အကျဉ်းချုပ်၏ အရှည်၌ များစွာအလေးမထားရန်ဖြစ်သည်။ လိုအပ်သမျှပါဝင်ရမည်ဖြစ်ပြီး ချုံ့ရ ခြင်းက နောက်တစ်ခုဖြစ်သည်။

ဖြို့ရလျှင် အကျဉ်းချုပ်သည် ပေါ့လာသောရည်ရွယ်ချက်၊ နည်းလမ်းများ နှင့် အဓိကရလဒ်များကို ပေးရမည်။ ရလဒ်များသည် ၎င်း၏အဓိက အကြောင်း အရာဖြစ်၍ အချက်အလက်များနှင့် ဆက်စပ်မှုများပါကြရသကဲ့သို့ ၎င်းတို့က ညွှန်ပြသော ကောက်ချက်များလည်းပါဝင်ရမည်။ အချို့အစီရင်ခံစာရေးသူများက အတိုချုပ်ရန် စိတ်သန်ပြီး Concentric patterns of mapped mineral zones and metamorphic textures in early granitic dikes indicate metamorphism and intrusion were synchronous တဲ့ ရေးလျှင် ရနိုင်သောအကြောင်းအရာကို Structural and textural relations between the granitic bodies and the

metamorphic rocks indicate that metamorphism and intruion were synchronous ဟု ဖော်ပြတတ်သည်။ အယူအဆမှာ အကျဉ်းချုပ်သည် တတ်နိုင်သမျှ သတင်းအချက်အလက်နှင့် ထူးခြားချက်တွေ့ပါရမည်။

အဓိကအချက်အလက်များကို စာကိုယ်များထဲမှ အစီအစဉ်အတိုင်း ဖော်ပြနိုင်လျှင် ပိုကောင်းသော်လည်း ထိုကဲ့သို့ ဖြစ်နေရန် မလိုအပ်။ မြေပုံမိမြင်းအား အစီရင်ခံစာတစ်ခုနှင့်တစ်ခု ကွဲပြားသည်။ သို့သော်ငြားလည်း အကြောင်းအရာအားလုံးကို မြေပုံမိမြင်းထက် အရေးကြီးသောအကြောင်းအရာများအား နိုင်နိုင်မာမာ ဖော်ပြခြင်းက ပိုကောင်းသည်။

__ပုံစံ Format :__ တစ်ခုသည် အစီရင်ခံစာတစ်ခု၌ (၁) ဘေးနခမ်းအားလုံးမှ အနည်းဆုံး တစ်လက်မခန့်အကွာထား၍ တစ်မျက်နှာလုံး၌ မျဉ်းတစ်ကြောင်းနှင့် တစ်ကြောင်းအကြားတွင် တစ်ကြောင်းစာချန် double- spaced ထားပါ။ (၂) လိုအပ်သည့်နေရာများ၌ စာဖတ်သူများအား အာရုံစိုက်စေရန် ခေါင်းစဉ်ကြီးနှင့် ခေါင်းစဉ်ငယ်များ ခွဲထားပြီး ခေါင်းစဉ်များ၏ အတန်းအစားကို ပေါ်လွင်အောင်ထားပါ။ (၃) ခေါင်းစဉ်တတ်ထားသော အခန်းတစ်ခုစီ၏အမြင်၌ နေရာလပ်တစ်ခုချန်ထားပါ (၄) စာကိုယ်များနှင့် တွဲဘက်ထားသောပုံများအပါအဝင် အစီရင်ခံစာတစ်ခုလုံး၌ စာမျက်နှာနံပါတ်တတ်ပါ။ (၅) လိုအပ်လျှင် စာကိုယ်ကိုအနည်းငယ်ပြင်ဆင်ပြီး အောက်ခြေမှတ်စုများကို ဖယ်ရှားပါ။ နှင့် (၆) စာဖတ်သူအတွက် အလိုအပ်ဆုံး နေရာများ၌ ပုံများနှင့် ဇယားများကို ထည့်သွင်းပါတို့ ပါဝင်သည်။ Plates ရွက်ချပ်ကြီးများသည် အရွယ်လွန်ပုံများဖြစ်ကြ၍ ခေါက်ပြီး နောက်ကျောဖုံးအတွင်းဘက် အိတ်ထဲ၌ထည့်ပါ။ ၎င်းစာရွက်ခေါက်ကြီးများကို မဖြည်ဘဲ အရွက်နံပါတ်ကို မြင်အောင်ခေါက်ပါ။ (သို့မဟုတ်) စာရွက်ခေါက်၏ အပြင်ဘက်မှာ နံပါတ်တတ်ထားပါ။

ရှေးဦးမာတိကာ front matter ၌ အများအားဖြင့် ခေါင်းစဉ်စာရွက် တစ်ခုခု၊ အကျဉ်းချုပ်တစ်ခု၊ ပါဝင်မှုများပြသော ဇယားနှင့် ပုံများ၏စာရင်းကို ရ[illegible] အစီအစဉ်အတိုင်းပါဝင်သည်။ အစီရင်ခံစာ၏ ခေါင်းစဉ်အပြင် ခေါင်းစဉ်စာရွက်၌ စာရေးသူအမည်၊ စီမံကိန်းအတွင်း၌ ၎င်း၏ရာထူးတာဝန်၊ အစီရင်ခံစာပြီးသော (သို့မဟုတ် ထုတ်ဝေသော) ရက်စွဲတို့ပါရှိသည်။ အကျဉ်းချုပ်ကို ဖော်ပြခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ ပါဝင်မှုများတို့ပြသော ဇယား၌ခေါင်းစဉ်ကြီးများနှင့် ခေါင်းစဉ်ငယ်များ၏ စာရင်းနှင့် စာမျက်နှာနံပါတ်တို့ပါရှိပြီး ၎င်းတို့ထက်ငယ်သော ခေါင်းစဉ်များမပါဝင်။ ခေါင်းစဉ်များ၏ အဆင့်အတန်းများကို တစ်ခုမှ တစ်ခုသို့ ငယ်သွားသည့်အတိုင်း ညာဘက်သို့ စာလုံး (၅) လုံးစာတိုး၍ စတင်ခြင်းဖြင့် ညွှန်ပြပါ။ ပုံများ၏ စာရင်း၌ စာကိုယ်ထဲရှိ ပုံများ၏ နံပါတ်များနှင့် အမည်များကို ဖော်ပြသည်။ Outcrop of Farley Conglomerate viewed from the east, showing cross sections of filled strem channels ကို Outcrop of Farley Conglomerate (သို့မဟုတ်) Channel structures in Farley Conglomerate ဟု ပြောင်းခြင်းကဲ့သို့ အဓိက သတင်းအချက်အလက်အပေါ်မူတည်၍ ရှည်လျားသော ရှင်းလင်းချက်များကို စာရင်းထဲ၌ အတိုချုပ်ဖော်ပြရမည်။

နောက်ဆက်တွဲ ၁ ဘူမိကွင်းဆင်းလုပ်ငန်းအတွက် ပစ္စည်းကိရိယာများ

ဤဇယား၏အများစုကို အခန်း ၂ နှင့် အခန်း ၆. ၂ (သို့မဟုတ်) အခန်း . ၁ တို့၌ ဖော်ပြထားခဲ့ပြီး ဖြစ်သည်။ မြေပုံရေးဆွဲခြင်းအတွက် ကိရိယာစာရင်းကို ယား ၈ - ၁ ၌ ကြည့်ပါ။

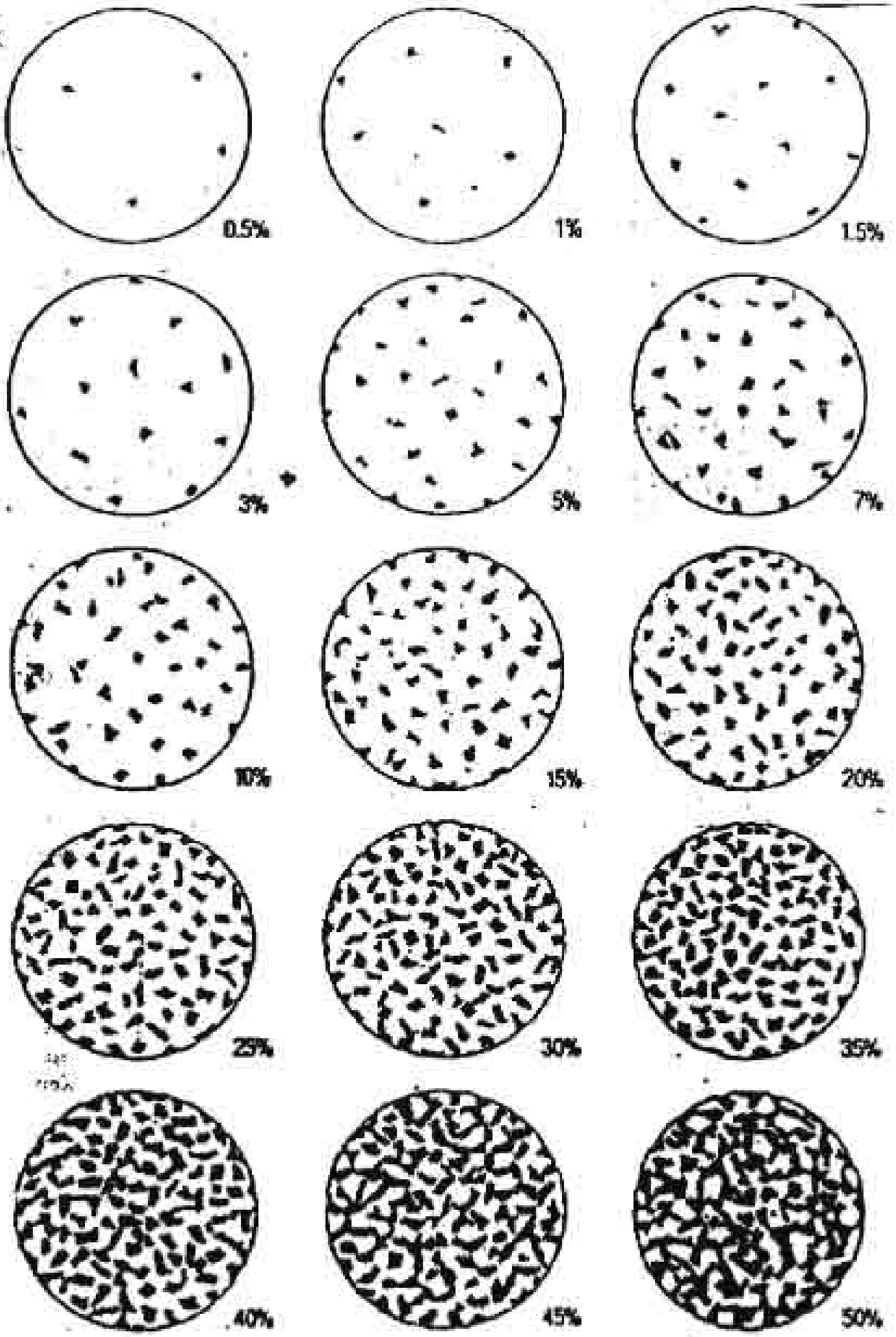
- Adhesive tape
- Aerial photographs and indexes
- Altimeter
- Auger, soil
- Binoculars
- Calculator, pocket
- Camera, tripod, film, etc.
- Canteens
- Cement, cellulose
- Chemicals for staining rocks
- Cold chisel
- Color pencils
- Colored tape or paint for marking localities
- Compass, Brunton or other
- Clinometer (or Brunton compass)
- Drawing board
- Erasers
- Field case for maps and photographs
- Field glasses
- First aid kit
- Flashlight
- Gloves
- Gold pan
- Grain-size card
- Hammer, geologist's
- Hand lens
- Hand level (or Brunton compass)
- Hydrochloric acid, dilute
- Ink, waterproof; black, brown, blue, red, and green
- Insect repellent
- Jacob staff
- Knapsack
- Lettering set
- Looseleaf binder
- Magnet
- Maps, topographic, geologic
- Microscope, binocular
- Mineral hardness set
- Moil
- Needles, for marking photographs, etc.
- Notebooks, field
- Paper, lined
- Paper, quadrille
- Paper, scratch
- Pen, drop circle
- Pen holders
- Pen points
- Pen, ruling
- Pens, ballpoint
- Pens, inkflow, for photographs
- Pencils, 3B to 9H
- Pencil pocket clips
- Pencil pointer (file or sandpaper)
- Pick or mattock
- Plastic drafting film, matte-surfaced
- Pocket knife
- Proportional dividers
- Protracters
- Rain gear
- Rangefinder
- Reference library
- Safety goggles
- Sample bags
- Scale, plotting, 6 in.
- Shovel
- Stereographic net
- Stereoscopes
- Straightedge, steel
- Tables, mathematical
- Tally counter
- Tape, 6-ft
- Tape, 100-ft
- Triangles, drawing
- T-square
- Typewriter
- Watch

နာမဝိသေသနများမှ ခွဲခြားရန် နာမ်များ၏အတိုကောက်များကို စာလုံးကြီးများဖြင့် ရေးထားသည်။ (ဥပမာ dolomite နှင့် dolomitic တို့ကို ကြည့်ပါ)

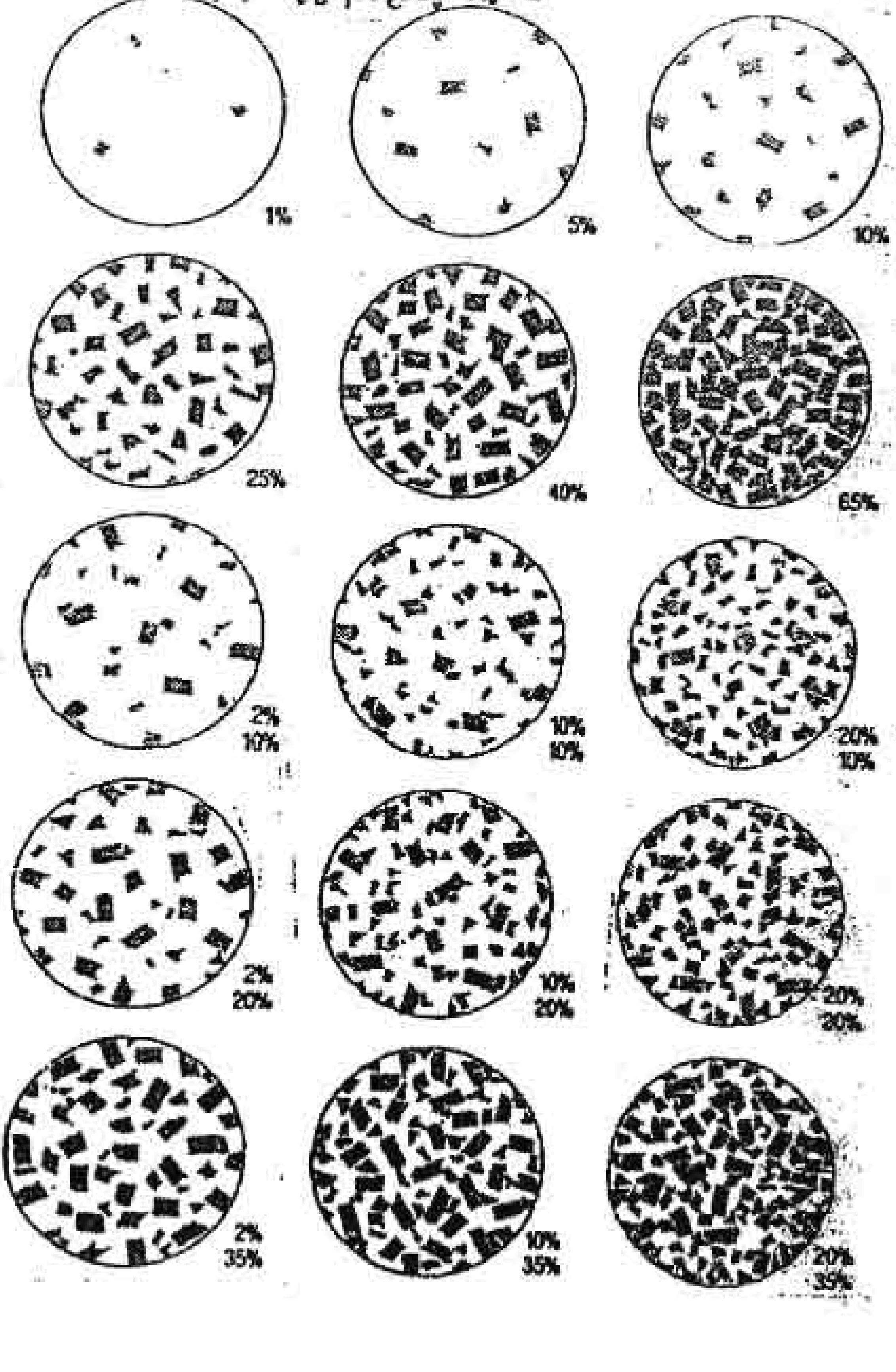
abundant	abnt
acicular	acic
actinolite	Act
aggregate	Aggr
albite	Ab
amorphous	amor
amount	Amt
amphibole	Amph
amphibolite	Ampht
andalusite	Andal
angle	∠
angular	ang
andesite	And
anhedral	anhed
anhydrite	Anhy
approximate	approx
arenaceous	aren
argillaceous	arg
argillite	Arg
arkosic	ark
arsenopyrite	Ars
asphaltic	asph
average	Ave
bedded	bdd
bedding	Bdng
bentonite	Bent
biotite	Bio
bituminous	bit
boulder	Bldr
brachiopod	Brach
breccia	Bx
calcareous	calc
carbonaceous	carb
cavernous	cav
cement	Cmt
chalcedony	Chal
chalcopyrite	Cp
chlorite	Chl
claystone	Clst
cleavage	Clv
clinopyroxene	Cpx
cobble	Cbl
conglomerate	Cgl
contact	Ctc
cordierite	Cord
corundum	Cor
cross-bedded	xbdd
cross-bedding	Xbdg
cross-laminated	xlam
cross section	X sect
crystal	Xl
crystalline	xln
diameter	Diam
different	diff
diopside	Diop
disseminated	dissem
dolomite	Dol
dolomitic	dol
elevation	Elev
equivalent	equiv
evaporite	Evap
exposure	Exp
feldspathic	feld
foliated	fol
foliation	Fol
foraminifer	Forami
formation	Fm
fragmental	frag
glauconite	Glauct
granite	Gr
granodiorite	Grd
granular	gran
graptolite	Grap
graywacke	Gwke
greenstone	Grnst
gypsiferous	gyp
hematitic	hem
horizontal	horiz
hornblende	Hbl
hornfels	Hfls

hypidiomorphic	hypid
igneous	ign
ignimbrite	Ignm
ilmenite	Ilm
inclusion	Incl
interbedded	intbdd
intrusion	Intr
irregular	ireg
joint	Jnt
kaolinite	Kaol
K-feldspar	Kspar
laminated	lam
limestone	Ls
limonite	Lim
lithologic	lith
magnetite	Mag
maximum	Max
member	Mbr
metamorphic	met
microline	Micr
montmorillonite	Mont
mudstone	Mdst
muscovite	Musc
nepheline	Neph
nodular	nod
olivine	Ol
orthopyroxene	Opx
orthoclase	Orth
outcrop	Otcp
pebble	Pbl
pegmatite	Peg
peridotite	Perid
permeability	Perm
phenocryst	Pheno
phlogopite	Phlog
phosphatic	phos
plagioclase	Plag
point	Pt
porphyritic	porph
probable	prob
pyritic	py
pyroxene	Px
pyroxenite	Pxt
pyrrhotite	Pyrr
quartz	Qz
quartzite	Qzt
radiolarian	Rad
reconnaissance	Recon
regular	reg
rhyolite	Rhy
rocks	Rx
rounded	rndd
sandstone	Ss
saturated	sat
secondary	sec
sediment	Sed
sedimentary	sed
serpentine	Spt
siliceous	sil
siltstone	Sltst
soluble	sol
sphalerite	Sphal
station	Sta
staurolite	Staur
structure	Struc
stratigraphic	strat
surficial	surf
tabular	tab
temperature	T
topographic	topo
tourmaline	Tourm
tremolite	Trem
unconformity	Uncf
variegated	vrig
vegetation	Veg
vertebrate	Vrtb
volcanic	vlc
volume	Vol
wollastonite	Woll
xenolith	Xen

နောက်ဆက်တွဲ ၃ ထုထည်အရ ဖွဲ့စည်းပုံကိုခန့်မှန်းရန်အတွက် ရာနှုန်းပုံစံများ



ရလာဒ်များကို အလေးချိန်ရာနှုန်းများသို့ပြောင်းရန် ထုထည်ရာနှုန်းတစ်ခုစီအား ထို တွင်းထွက်၏ သိပ်သည်းဆနှင့် မြှောက်၍ ၎င်းတို့၏စုစုပေါင်းသည် ၁၀၀ ရှိသည် အထိ ကိန်းဂဏန်းများကို ပြန်လည်တွက်ချက်ပါ။



နောက်ဆက်တွဲ ၄ တောင်များနှင့်အနည်များ၏ခိုင်မာမှု (တွဲကပ်မှု)နှင့် မာဆင့်

ဝတ္ထုပစ္စည်းတစ်ခု၏ ခိုင်မာမှု strength သည် မိတွန်းအားဖော်ဆောင်၍ ကွဲအက်မှုကို ခံနိုင်ခြင်းနှင့် ၎င်း၏မာဆင့်သည် ခြစ်ဆွဲခြင်း (သို့မဟုတ်) ပွတ်ဆွဲခြင်းကို ၎င်း၏ခံနိုင်မှုတို့ဖြစ်ကြသည်။ ခိုင်မာမှုသည် တွဲကပ်မှု၏ အတိုင်းအတာအရ ပြောင်းလဲပြီး clay ကြွယ်ဝတ္ထုပစ္စည်းများအတွက် ၎င်းသည် စိုစွတ်ခြင်းပမာဏအရ ပြောင်းလဲသည်။ ဤနေရာရှိ စကားများသည် စံသတ်မှတ်ချက်မဟုတ်ဘဲ စနစ်တကျ နှိုင်းယှဉ်ကြည့်ရန်အတွက်သာဖြစ်သည်။ တူဖြင့်စမ်းသပ်ချက်၌ ခိုင်မာသော အခဲ မျက်နှာပြင်တစ်ခုပေါ်တွင် ၄လက်မ (၁၀စမ)ထူသော အပိုင်းအစတစ်ခုပေါ်မှာ နှစ်ပေါင်တူနှင့် လုပ်ဆောင်ပြီး လက်ဖြင့်ဆိုပါက ၁.၅လက်မ (၄စမ) ထူရမည်။ အပိုင်းအစတွေသည် မူလကတည်းက အက်ရာတွေမပါရဘဲ အရေအတွက်များစွာ စမ်းသပ်ရသည်။ အရန်ဖြစ်သော အသံဖြင့်စမ်းသပ်ချက်၌ အစိုင်အခဲပေါ်တွက်ပိုင်းပေါ် (သို့မဟုတ်) တစ်ပေ (၀.၃ မီတာ)ထက်ထူသော အပိုင်းအစပေါ်တွင် လုပ်ဆောင်ရသည်။

က ခိုင်မာမှု၏စကား

၁။ loose - ခြောက်သွားလျှင် အနည်တွေက ရွေ့လျားနေသောကြောင့် အတုံးအခဲအဖြစ် နမူနာမကောက်နိုင် ။

၂။ very friable - အနည်တွေက အလွယ်တကူ ကြေမွနိုင်သဖြင့် မူလပကတိ အတိုင်း နမူနာမကောက်နိုင် ။

၃။ friable - လက်ထဲ၌ အနည်းငယ် ဖိညှစ်လိုက်လျှင် အနည်တွေ ကြေမွ သွားသည်။

၄။ somewhat friable - လက်ထဲ၌ အတန်အသင့်ဖိနှိပ်လိုက်လျှင် တောင်က ကြေသွားသည်။

၅။ firm, slightly friable - ကျောက်က လက်ထဲ၌ ခဲခဲယဉ်းယဉ်း ချေရသော်လည်း တူဖြင့်ထုလျှင် အလွယ်တကူ ကွဲထွက်သည်။

၆။ Weak, non friable - လက်ထဲ၌ ကျောက်သည် ကြေမွခြင်းမရှိတော့သော်လည်း တူဖြင့်ခပ်ဆာပ်ဆာပ်ထုလျှင် ကွဲထွက်သည်။

၇။ moderately strong - အတန်အသင့်အားဖြင့် တူနှင့်ထုလျှင် ကျောက်မှာ ကွဲထွက်သည်။

၈။ strong - အားကောင်းကောင်းဖြင့်ထုမှ ကျောက်က ကွဲထွက်ပြီး ချွင်တန်မြည်သည်။

၉။ very strong - ကျောက်မှာ တူဖြင့်ထုရန် ခက်ခဲသည်။

၁၀။ unusually strong - ကျောက်ကို တူဖြင့် ထုခွဲရန်မဖြစ်နိုင်ဘဲ သံမဏိကို ထုရသကဲ့သို့ အသံထွက်သည်။

ခ - ကျောက်မာဆင့်ဓါတ်စကေး

၁။ soft - အပေါ်မှစကေးအဆင့် (၅)ထက် ပို၍အားနည်းသော ကျောက်များအားလုံး

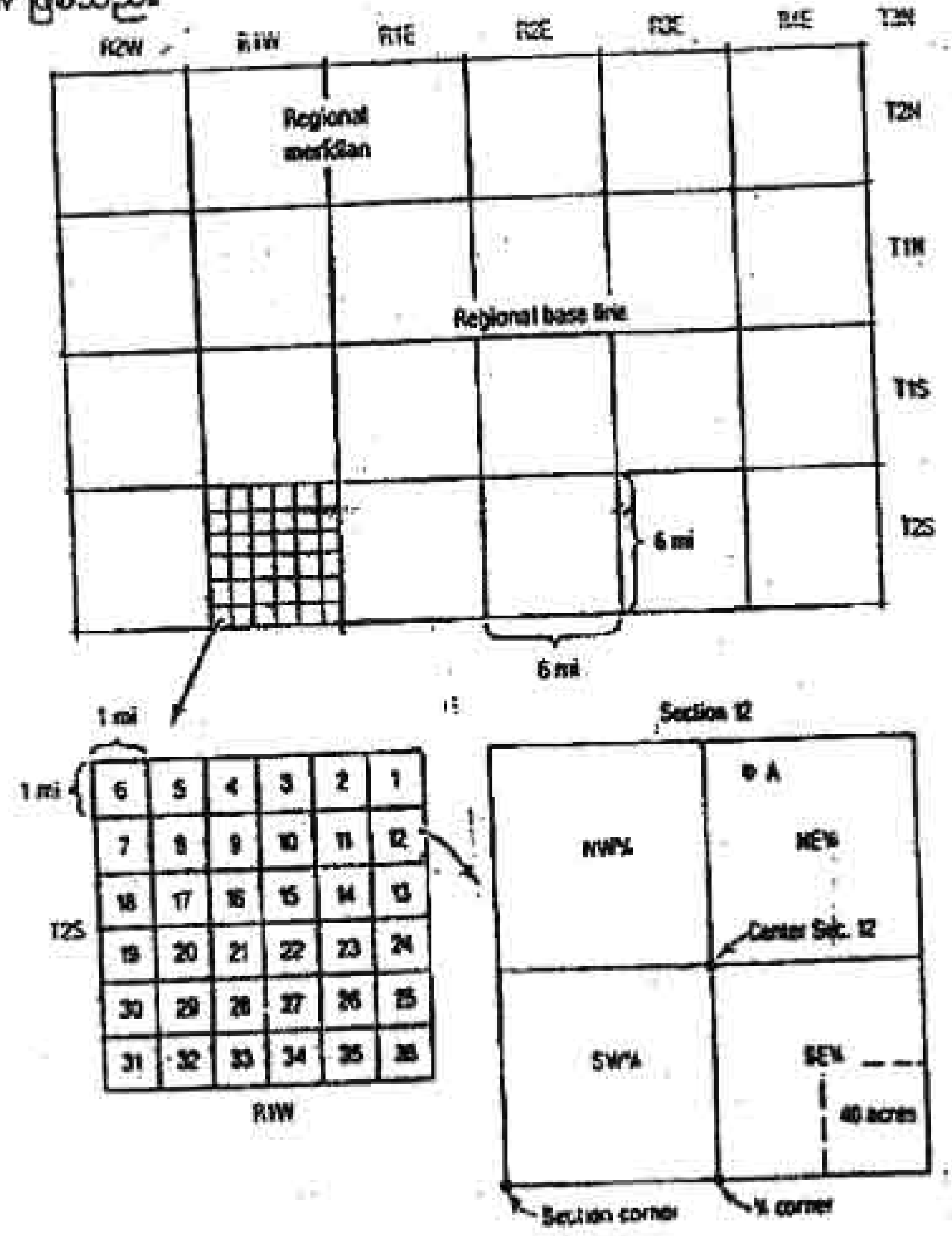
၂။ moderately hard - ကာဗွန်နိတ်များ၊ ဆာလဖိတ်များ၊ လကြေးများနှင့် clays များကဲ့သို့ ပျော့သောဓာတ်သတ္တုပစ္စည်းများဖြင့် အဓိကဖွဲ့စည်းပါဝင်သည့် slightly friable (သို့မဟုတ်) friable ကျောက်များ

၃။ hard - Mohs scale ၌ မာဆင့် ၄ ၊ ၅ (သို့မဟုတ်) ၆ ရှိသော တွင်းထွက်များ၏ လုံးဝနီးပါးပါ သည့် နှင့်နိုင်မာမှု ၆ (သို့မဟုတ်) ၇ ရှိသော quartz ကြွယ်သည့် ကျောက်များ

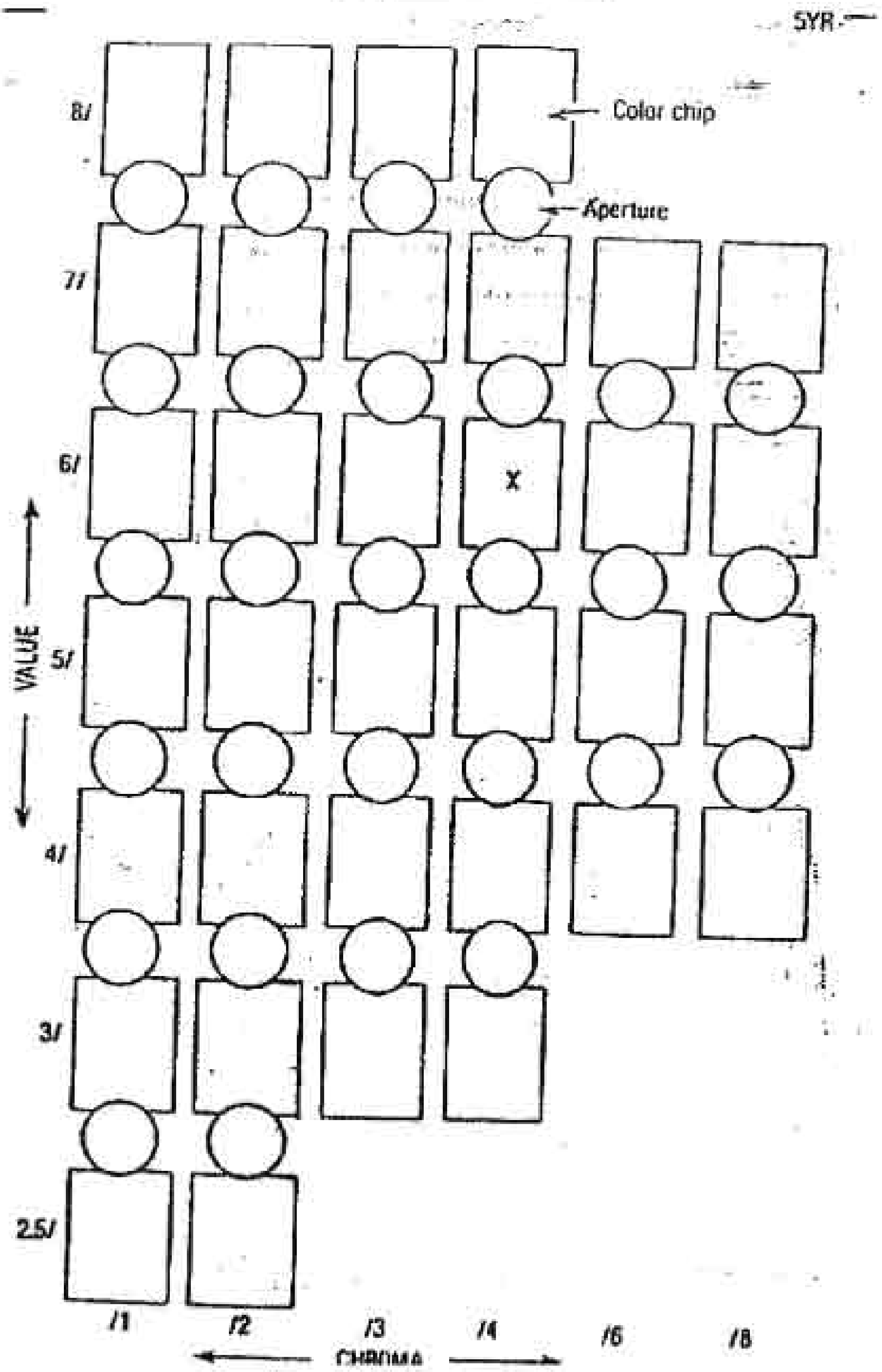
၄။ very hard - အပေါ်ရှိစကေးမှ ၇ ထက်ပို၍အားကောင်းသောနှင့် Mohs scale ၌ ၆ ထက် ပိုမာသည့် တွင်းထွက်တွေ အဓိကပါသောကျောက်များ

နောက်ဆက်တွဲ ၅ Township - section Cadastral System

တည်နေရာအမှတ်အသားများ၏ နမူနာများမှာ အောက်ညာရှိ ၄၀ဧက မြေကွက်သည် SE of the SE 1/4 of the SE 1/4 of Sec 12. T2S, R1W နှင့် အမှတ် A သည် 394 ft south and 552 ft east of the N 1/4 corner of Sec 12, T2S, R1W ဖြစ်သည်။

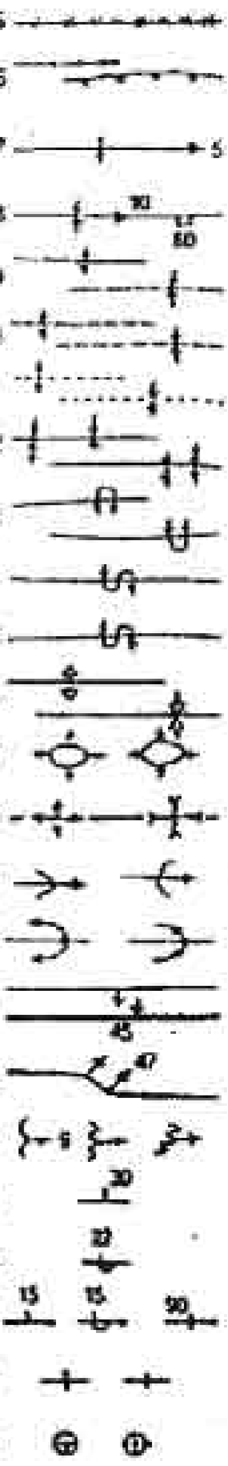


နောက်ဆက်တွဲ ၆ Color Charts



APPENDIX 7: Symbols for Geologic Maps

1. Contact, showing dip where trace is horizontal, and strike and dip where trace is inclined
2. Contact, located approximately (give limits)
3. Contact, located very approximately, or conjectural
4. Contact, concealed beneath mapped units
5. Contact, gradational (optional symbols)
6. Fault, nonspecific, well located (optional symbols)
7. Fault, nonspecific, located approximately
8. Fault, nonspecific, assumed (existence uncertain)
9. Fault, concealed beneath mapped units
10. Fault, high-angle, showing dip (left) and approximate dips
11. Fault, low-angle, showing approximate dip and strike and dip
12. Fault, high-angle normal (D or ball and bar on downthrown side)
13. Fault, reverse (R on upthrown side)
14. Fault, high-angle strike-slip (example is left lateral)
15. Fault, thrust (T on overthrust side)
16. Fault, low-angle normal or detachment (D on downthrown side)
17. Fault, low-angle strike-slip (example is right lateral)
18. Fault, low-angle, overturned (teeth in direction of dip)
19. Optional sets of symbols for different age-groups of faults
20. Fault zone or shear zone, width to scale (dip and other accessory symbols may be added)
21. Faults with arrows showing plunge of rolls, grooves or slickensides
22. Fault showing bearing and plunge of net slip
23. Point of inflection (bar) on a high-angle fault
24. Points of inflection on a strike-slip fault passing into a thrust



25 Fault intruded by a dike

26 Faults associated with veins

27 Anticline, showing trace and plunge of hinge or crest line (specify)

28 Syncline (as above), showing dip of axial surface or trough surface

29 Folds (as above), located approximately

30 Folds, conjectural

31 Folds beneath mapped units

32 Asymmetric folds with steeper limbs dipping north (optional symbols)

33 Anticline (top) and syncline, overturned

34 Antiformal (inverted) syncline

35 Synformal (inverted) anticline

36 Antiform (top) and synform (stratigraphic sequence unknown)

37 Separate dome (left) and basin

38 Culmination (left) and depression

39 Small anticline and syncline, showing shapes in horizontal section

40 Vertically plunging anticline and syncline

41 Monocline, south-facing, showing traces of axial surfaces

42 Steeply plunging monocline or flexure, showing trace in horizontal section and plunge of hinges

43 Plunge of hinge lines of small folds, showing shapes in horizontal section

44 Strike and dip of beds or bedding

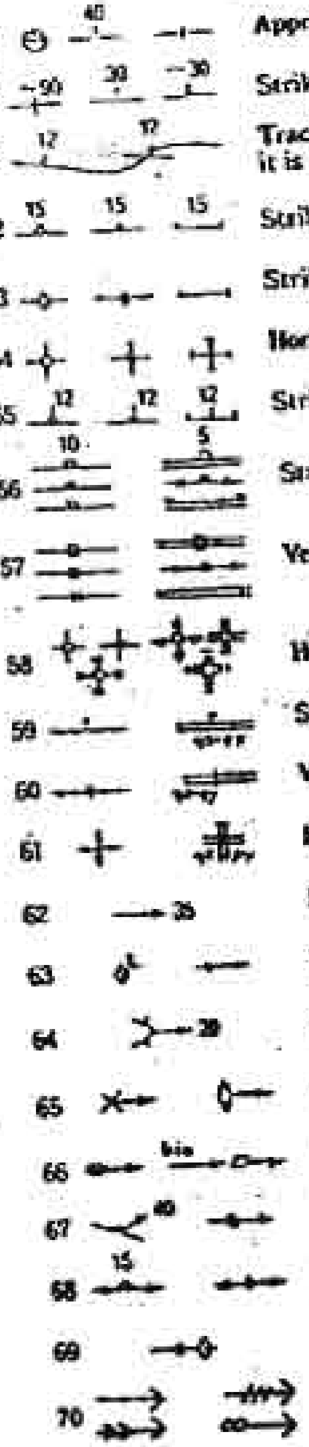
45 Strike and dip of overturned beds

46 Strike and dip of beds where stratigraphic tops are known from primary features

47 Strike and dip of vertical beds or bedding (dot is on side known to be stratigraphically the top)

48 Horizontal beds or bedding (as above)

Ego -



49 Approximate (typically estimated) strike and dip of beds

50 Strike of beds exact but dip approximate

51 Trace of single bed, showing dip where trace is horizontal and where it is inclined

52 Strike and dip of foliation (optional symbols)

53 Strike of vertical foliation

54 Horizontal foliation

55 Strike and dip of bedding and parallel foliation

56 Strike and dip of joints (left) and dikes (optional symbols)

57 Vertical joints (left) and dikes

58 Horizontal joints (left) and dikes

59 Strike and dip of veins (optional symbols)

60 Vertical veins

61 Horizontal veins

62 Bearing (trend) and plunge of lineation

63 Vertical and horizontal lineations

64 Bearing and plunge of cleavage-bedding intersection

65 Bearing and plunge of cleavage-cleavage intersections

66 Bearings of pebble, mineral, etc. lineations

67 Bearing of lineations in plane of foliation

68 Horizontal lineation in plane of foliation

69 Vertical lineation in plane of vertical foliation

70 Bearing of current from primary features; from upper left: general; from cross-bedding; from flute casts; from imbrication

71 Bearing of wind direction from dune forms (left) and cross-bedding

72 Bearing of ice flow from striations (left) and orientation of striations

73 Bearing of ice flow from drumlins

74 Bearing of ice flow from crag and tail forms

75 Spring

76 Thermal spring

77 Mineral spring

78 Asphaltic deposit

79 BIT Bituminous deposit

80 Sand, gravel, clay, or placer pit

81 Mine, quarry, or open pit

82 Shafts: vertical, inclined, and abandoned

83 Adit, open (left) and inaccessible

84 Trench (left) and prospect

85 Water wells: flowing, nonflowing, and dry

86 Oil well (left) and gas well

87 Well drilled for oil or gas, dry

88 Wells with shows of oil (left) and gas

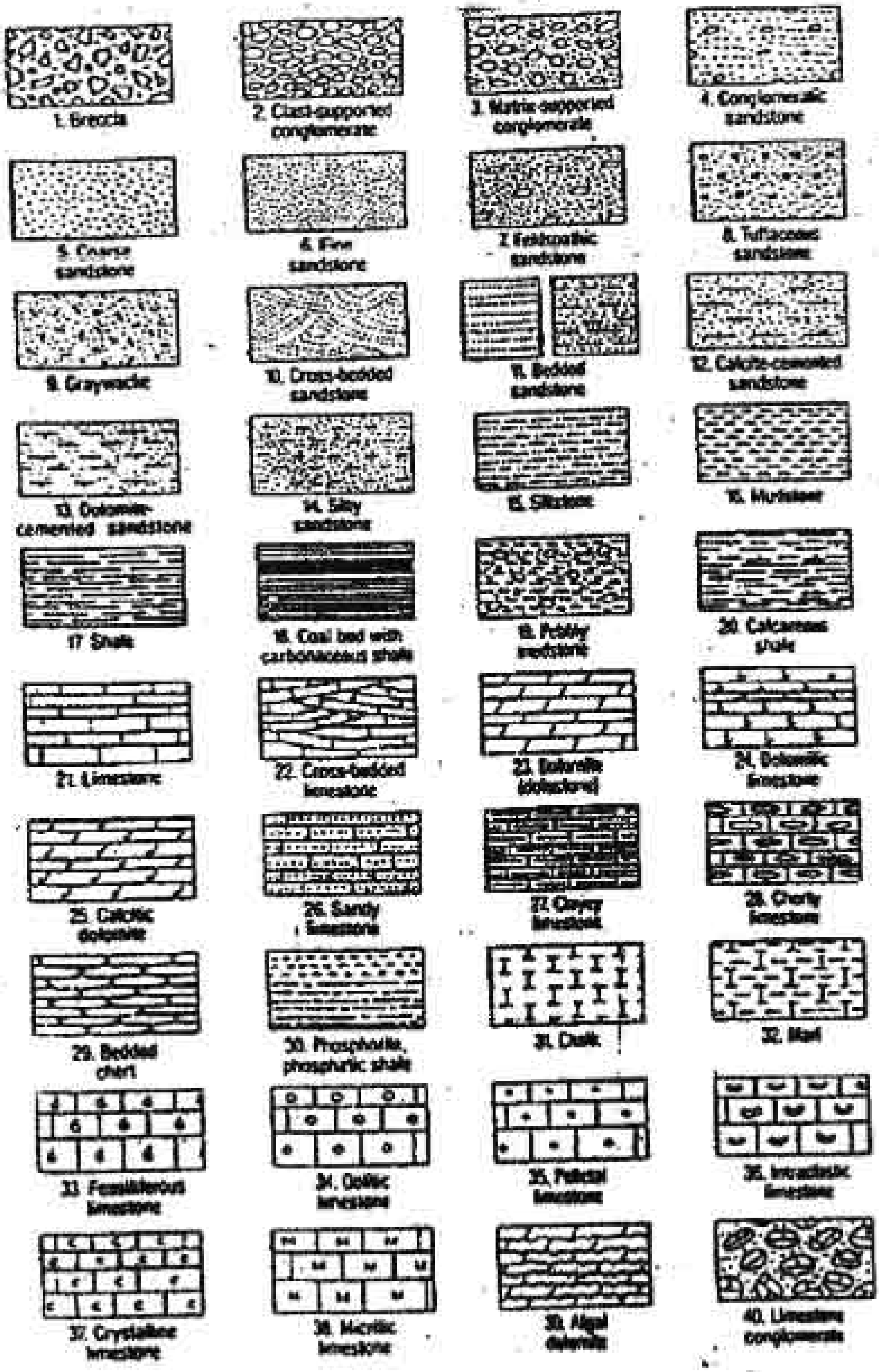
89 Oil or gas well, abandoned (left) and shut in

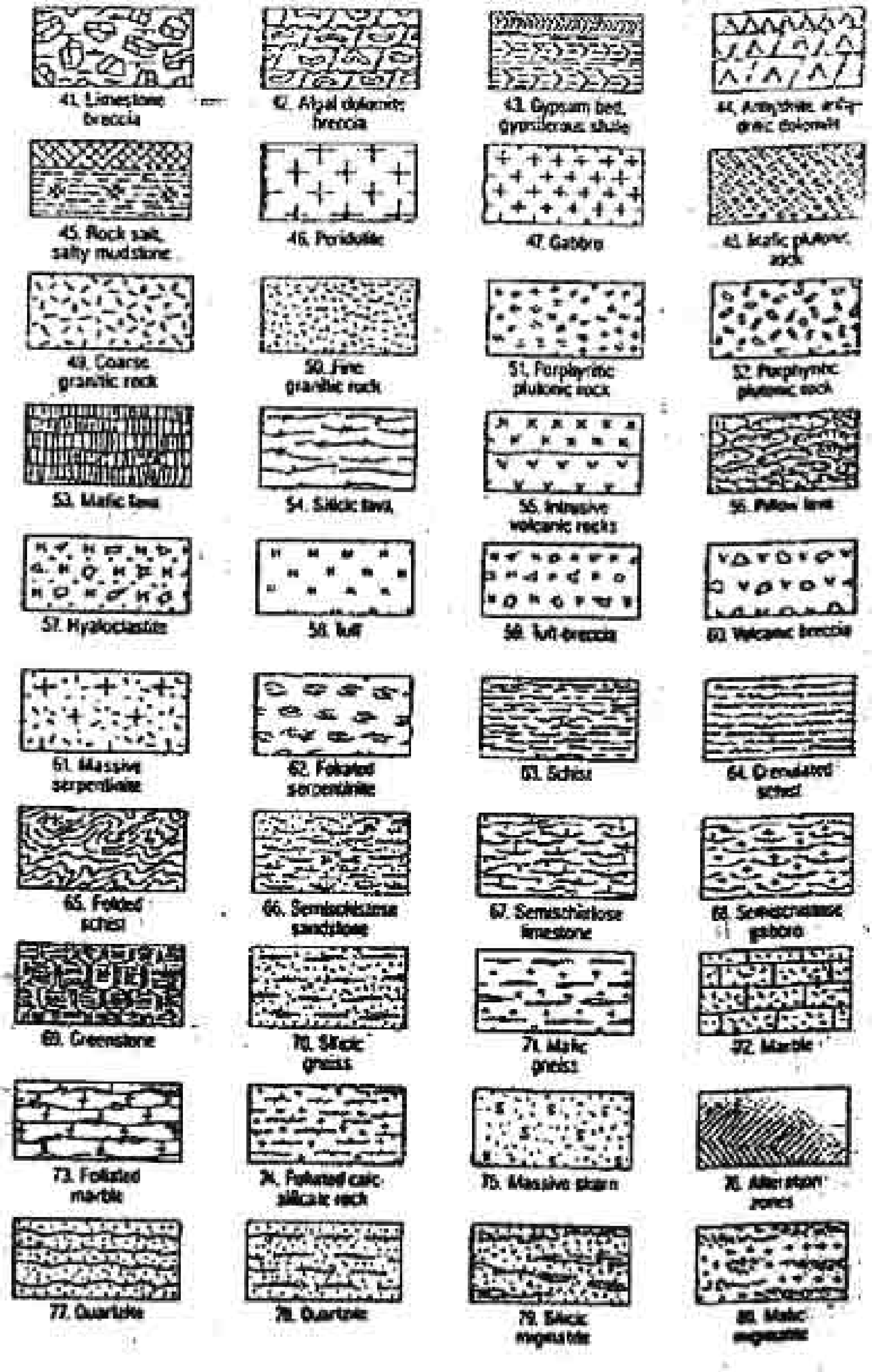
90 Drilling well or well location

91 Glory hole, open pit, or quarry, to scale

92 Dump or fill, to scale

APPENDIX 8:
Lithologic Patterns for Stratigraphic Columns and Cross Sections





41. Limestone breccia
42. Algal dolomite breccia
43. Gypsum bed, Gypsiferous shale
44. Anhydrite, anhydritic dolomite
45. Rock salt, salty mudstone
46. Peridotite
47. Gabbro
48. Mafic plutonic rock
49. Coarse granitic rock
50. Fine granitic rock
51. Porphyritic plutonic rock
52. Porphyritic plutonic rock
53. Mafic lava
54. Silicic lava
55. Intrusive volcanic rocks
56. Pillow lava
57. Hyaloclastite
58. Tuff
59. Tuff-breccia
60. Volcanic breccia
61. Massive serpentinite
62. Foliated serpentinite
63. Schist
64. Crenulated schist
65. Folded schist
66. Semischistose sandstone
67. Semischistose limestone
68. Semischistose gabbro
69. Greenstone
70. Silicic gneiss
71. Mafic gneiss
72. Marble
73. Foliated marble
74. Foliated calc-silicate rock
75. Massive skarn
76. Alteration zones
77. Quartzite
78. Quartzite
79. Silicic migmatite
80. Mafic migmatite

APPENDIX 9:
Fossil and Structure Symbols for Columnar Sections and Field Notes*

Algae	Tree trunk fallen
Algal mats	Trilobites
Ammonites	Vertebrates
Belemnites	Wood
Brachiopods	Beds distinct
Bryozoans	Beds obscure
Corals, solitary	Unbedded
Corals, colonial	Graded beds
Crinoids	Planar cross-bedding
Echinoderms	Trough cross-bedding
Echinoids	Ripple structures
Fish bones	Cut and fill
Fish scales	Load casts
Foraminifers, general	Scour casts
Foraminifers, large	Convolution
Fossils	Slumped beds
Fossils abundant	Paleosol
Fossils sparse	Mud cracks
Gastropods	Salt molds
Graptolites	Burrows
Leaves	Pellets
Ostracodes	Oolites
Pelecypods	Pisolites
Root molds	Intraclasts
Spicules	Stylolites
Stromatolites	Concretion
Tree trunk in place	Calcitic concretion

APPENDIX 11: Natural Trigonometric Functions, at 0.5° Intervals

∠↓	Sine	Cos.	Tan.	Cot.	
0°	.0000	1.000	.0000	infin.	90°
	.0087	.9999	.0087	114.6	
1°	.0175	.9998	.0175	57.29	89°
	.0262	.9997	.0262	38.19	
2°	.0349	.9994	.0349	28.64	88°
	.0436	.9990	.0437	22.90	
3°	.0523	.9986	.0524	19.08	87°
	.0610	.9981	.0612	16.35	
4°	.0698	.9976	.0699	14.30	86°
	.0785	.9969	.0787	12.71	
5°	.0872	.9962	.0875	11.43	85°
	.0958	.9954	.0963	10.39	
6°	.1045	.9945	.1051	9.514	84°
	.1132	.9936	.1139	8.777	
7°	.1219	.9925	.1228	8.144	83°
	.1305	.9914	.1317	7.596	
8°	.1392	.9903	.1405	7.115	82°
	.1478	.9890	.1490	6.691	
9°	.1564	.9877	.1584	6.314	81°
	.1650	.9863	.1673	5.976	
10°	.1736	.9848	.1763	5.671	80°
	.1822	.9833	.1853	5.396	
11°	.1908	.9816	.1944	5.145	79°
	.1994	.9799	.2035	4.915	
12°	.2079	.9781	.2126	4.705	78°
	.2164	.9763	.2217	4.511	
13°	.2250	.9744	.2309	4.331	77°
	.2334	.9724	.2401	4.165	
14°	.2419	.9703	.2493	4.011	76°
	.2504	.9681	.2586	3.867	
15°	.2588	.9659	.2679	3.732	75°
	.2672	.9636	.2773	3.606	
16°	.2756	.9613	.2867	3.487	74°
	.2840	.9588	.2962	3.376	
17°	.2924	.9563	.3057	3.271	73°
	.3007	.9537	.3153	3.172	
18°	.3090	.9511	.3249	3.078	72°
	.3173	.9483	.3346	2.989	
19°	.3256	.9455	.3143	2.904	71°
	.3338	.9426	.3541	2.824	
20°	.3420	.9397	.3640	2.747	70°
	.3502	.9367	.3739	2.675	
21°	.3584	.9336	.3839	2.605	69°
	.3665	.9304	.3939	2.539	
22°	.3746	.9272	.4040	2.475	68°
	.3827	.9239	.4142	2.414	
	Cos.	Sin.	Cot.	Tan.	∠↑

∠↓	Sine	Cos.	Tan.	Cot.	
23°	.3907	.9205	.4245	2.356	67°
	.3987	.9171	.4348	2.300	
24°	.4067	.9135	.4452	2.246	66°
	.4167	.9100	.4557	2.194	
25°	.4226	.9063	.4663	2.145	65°
	.4305	.9026	.4770	2.097	
26°	.4384	.8988	.4877	2.050	64°
	.4462	.8949	.4986	2.006	
27°	.4540	.8910	.5095	1.963	63°
	.4617	.8870	.5206	1.921	
28°	.4695	.8829	.5317	1.881	62°
	.4772	.8788	.5430	1.842	
29°	.4841	.8746	.5543	1.804	61°
	.4924	.8704	.5658	1.767	
30°	.5000	.8660	.5774	1.732	60°
	.5075	.8616	.5890	1.698	
31°	.5150	.8572	.6009	1.664	59°
	.5225	.8526	.6128	1.632	
32°	.5299	.8480	.6249	1.603	58°
	.5373	.8434	.6371	1.570	
33°	.5446	.8387	.6494	1.540	57°
	.5519	.8339	.6619	1.511	
34°	.5592	.8290	.6745	1.483	56°
	.5664	.8241	.6873	1.455	
35°	.5736	.8192	.7002	1.428	55°
	.5807	.8142	.7133	1.402	
36°	.5876	.8090	.7265	1.376	54°
	.5948	.8039	.7400	1.351	
37°	.6018	.7986	.7536	1.327	53°
	.6088	.7934	.7673	1.303	
38°	.6157	.7880	.7813	1.280	52°
	.6225	.7826	.7954	1.257	
39°	.6293	.7771	.8098	1.235	51°
	.6361	.7716	.8243	1.213	
40°	.6428	.7660	.8391	1.192	50°
	.6494	.7604	.8541	1.171	
41°	.6561	.7547	.8693	1.150	49°
	.6626	.7490	.8847	1.130	
42°	.6691	.7431	.9004	1.106	48°
	.6756	.7373	.9163	1.091	
43°	.6820	.7314	.9325	1.072	47°
	.6883	.7254	.9490	1.054	
44°	.6947	.7193	.9657	1.036	46°
	.7009	.7133	.9827	1.018	
45°	.7071	.7071	1.000	1.000	45°
	.7133	.7009	1.018	.9827	
	Cos.	Sine	Cot.	Tan.	∠↑

APPENDIX 10: Major Geochronologic and Chronostratigraphic Units in Use by the U.S. Geological Survey[1]

Eon or Eonothem	Era or Erathem	Period or System		Epoch or Series	Age estimates of boundaries in millions of years[2]
Phanerozoic	Cenozoic (Cz)	Quaternary (Q)		Holocene	0.010
				Pleistocene	2 (1.7-2.2)
		Tertiary (T)	Neogene Subperiod or Subsystem (N)	Pliocene	5 (4.9-5.3)
				Miocene	24 (23-26)
			Paleogene Subperiod or Subsystem (Pe)	Oligocene	38 (34-38)
				Eocene	55 (54-56)
				Paleocene	63 (63-66)
	Mesozoic (Mz)	Cretaceous (K)		Late / Upper; Early / Lower	96 (95-97); 138 (135-141)
		Jurassic (J)		Late / Upper; Middle / Middle; Early / Lower	205 (200-215)
		Triassic (R)		Late / Upper; Middle / Middle; Early / Lower	~240
	Paleozoic (Pz)	Permian (P)		Late / Upper; Early / Lower	290 (290-305)
		Carboniferous Periods or Systems (C)	Pennsylvanian (P)	Late / Upper; Middle / Middle; Early / Lower	~330
			Mississippian (M)	Late / Upper; Early / Lower	360 (360-365)
		Devonian (D)		Late / Upper; Middle / Middle; Early / Lower	410 (405-415)
		Silurian (S)		Late / Upper; Middle / Middle; Early / Lower	435 (435-440)
		Ordovician (O)		Late / Upper; Middle / Middle; Early / Lower	500 (495-510)
		Cambrian (Є)		Late / Upper; Middle / Middle; Early / Lower	~570[2]
Precambrian (pC)[3]	Proterozoic (P)	Late Proterozoic[4] (Z)			900
		Middle Proterozoic[4] (Y)			1600
		Early Proterozoic[4] (X)			2500
	Archean (A)	Late Archean[4] (W)			3000
		Middle Archean[4] (V)			3400
		Early Archean[4] (U)			3800?
	pre-Archean (pA)—an informal time term without specific rank.				4550

1. Format modified slightly from Sohl, N.F., and Wright, W.B. (1980), *Changes in stratigraphic nomenclature by the U.S. Geological Survey, 1979*: U.S. Geological Survey Bulletin 1502-A, p. A1-A3, with Precambrian units from Harrison, J.E., and Peterman, Z.E. (1980), A preliminary proposal for the Precambrian of the United States and Mexico: *Geological Society of America Bulletin*, v. 91, p. 1120-1133. See these articles for sources of the original data.
2. Ranges reflect uncertainties of isotopic and biostratigraphic age assignments. Ages of boundaries not closely bracketed by data shown by ~.
3. A time term without specific rank.
4. Time terms only.

APPENDIX 12: Equivalence Among Common English and Metric Units

Underlined numbers are exact; others are rounded to the nearest numeral on the far right.

1 m = 1000 mm; 100 cm; 10 dm; 0.1 dkm; 0.01 hectometer; 0.001 km

1 km = 1000 m; 0.621 mi; 3281 ft

1 m = 39.37 in.; 3.281 ft; 1.094 yd; 0.000624 mi

1 cm = 10 mm; 0.394 in.

1 in. = 2.54 cm; 25.4 mm; 0.0833 ft; 0.02778 yd

1 ft = 0.3048 m; 12 in.; 0.061 rods; 1/6 fathom; 0.0001894 mi

1 yd = 0.9144 m; 3 ft; 0.1818 rods; 0.0005682 mi

1 rod = 5.0292 m; 198 in.; 16.5 ft; 5.5 yd

1 mi = 1609 m; 1.609 km; 5280 ft; 1760 yd; 320 rods

1 international nautical mile = .999 U.S. nautical mile; 1.151 mi; 1852 m

1 sq km = 100 hectares; 247.1 acres; 0.386 sq mi

1 hectare = 10,000 sq m; 2.471 acres; 11,960 sq yd

1 sq m = 10.76 sq ft; 1.196 sq yd

1 sq mi = 259 hectares; 2.59 sq km; 640 acres

1 acre = 4048 sq m; 0.405 hectare; 43,560 sq ft; 4840 sq yd

1 sq ft = 929.0 sq cm; 144 sq in.

1 liter = 1 cu dm; 1000 cc; 61.02 cu in.; 1.057 liq quarts; 0.264 gallon

1 cu m = 1000 liters; 1.308 cu yd; 35.32 cu ft; 264.2 gallons

1 cu ft = 7.481 gal; 28.3 liters; 0.0283 cu m; 0.0370 cu yd

1 acre ft = 1233 cu m; 43,560 cu ft

1 U.S. liq ounce = 29.57 cc; 1.805 cu in.

1 U.S. liq quart = 0.964 liter; 57.75 cu in.; 0.833 British quart

1 U.S. gallon = 3.785 liters; 231 cu in.; 0.833 British gal; 0.0238 bbl pet

1 kilogram = 1000 gr; 2.205 lb

1 gram = 0.035 ounce; 15.43 grains

1 ton metric (megagram) = 1000 kilograms; 2205 lb; 1.102 net ton; 0.984 gross ton

1 lb avoir. = 453.6 grams; 7000 grains; 16 oz; 1.215 lb troy

1 ounce (avoir.) = 437.5 grains; 28.35 grams

1 ton, net = 0.907 metric ton; 2000 lb avoir.; 0.893 gross ton

1°F = 5/9°C; T in °F = (T in °C X 9/5) + 32; T in °C = (T in °F – 32)5/9

နောက်ဆက်တွဲ ၁၃ True dip နှင့် apparent dip တို့၏ အချင်းချင်းပြောင်းလဲရန်ဇယား

သွင်ပြင်လက္ခဏာ၏ ဒိုက်မတ်ကြောင်းကို ဒေါင့်မှန်ကျ၍ တည်ရှိသော ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းများထဲ၌ ဖြင့်ညီသွင်ပြင်တစ်ခု၏ အဒိုက်မှန်အားမြင်တွေ့ရသည်။ အခြားနည်းဖြင့် တည်ရှိနေကြသော ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းများသည် အဒိုက်ယောင်ကို သာပြမည်။ ကျောက်လွှာအားလုံးတို့သည် ၎င်းတို့၏ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် ပြိုင်နေသော ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းတစ်ခုခု၌ ရေပြင်ညီအဒိုက်ယောင်များ ရှိကြ၍ ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းနှင့် အဒိုက်တို့၏ကြားရှိ ဒေါင့်ကျဉ်းက ပိုကျယ်လာတိုင်း အဒိုက်ယောင်က ပိုတိုးလာပြီး ဖြတ်ပိုင်းနှင့်အဒိုက်ကြားရှိထောင့်က ၉၀° နားသို့ ရောက်လာသောအခါ အဒိုက်မှန်သို့ ချဉ်းကပ်လာသည်။ အောက်မှာပေးထားသော အဒိုက်ယောင်၏ တန်ဘိုးများသည် ဇယား၏ဘယ်ဘက်၌ ပြထားသည့် အဒိုက်မှန်နှင့်ဇယား၏ထိပ်နှင့် ပုံထဲရှိ ဒိုက်မတ်ကြောင်းနှင့် ဒေါင်လိုက်ဖြတ်ပိုင်းမျဉ်းတို့အကြားရှိ ဒေါင့်တို့နှင့် သက်ဆိုင်သည်။ အဒိုက်များသည် တိတိကျကျ တိုင်းတာ (သို့မဟုတ်) မြေပုံပေါ်၌ တင်ခြင်းတို့မှာ ရှားပါးသဖြင့် အဒိုက်ယောင်၏တန်ဘိုးများသည် အနီးဆုံး ၀.၅ထိ အတွင်းမှာရှိသည်။

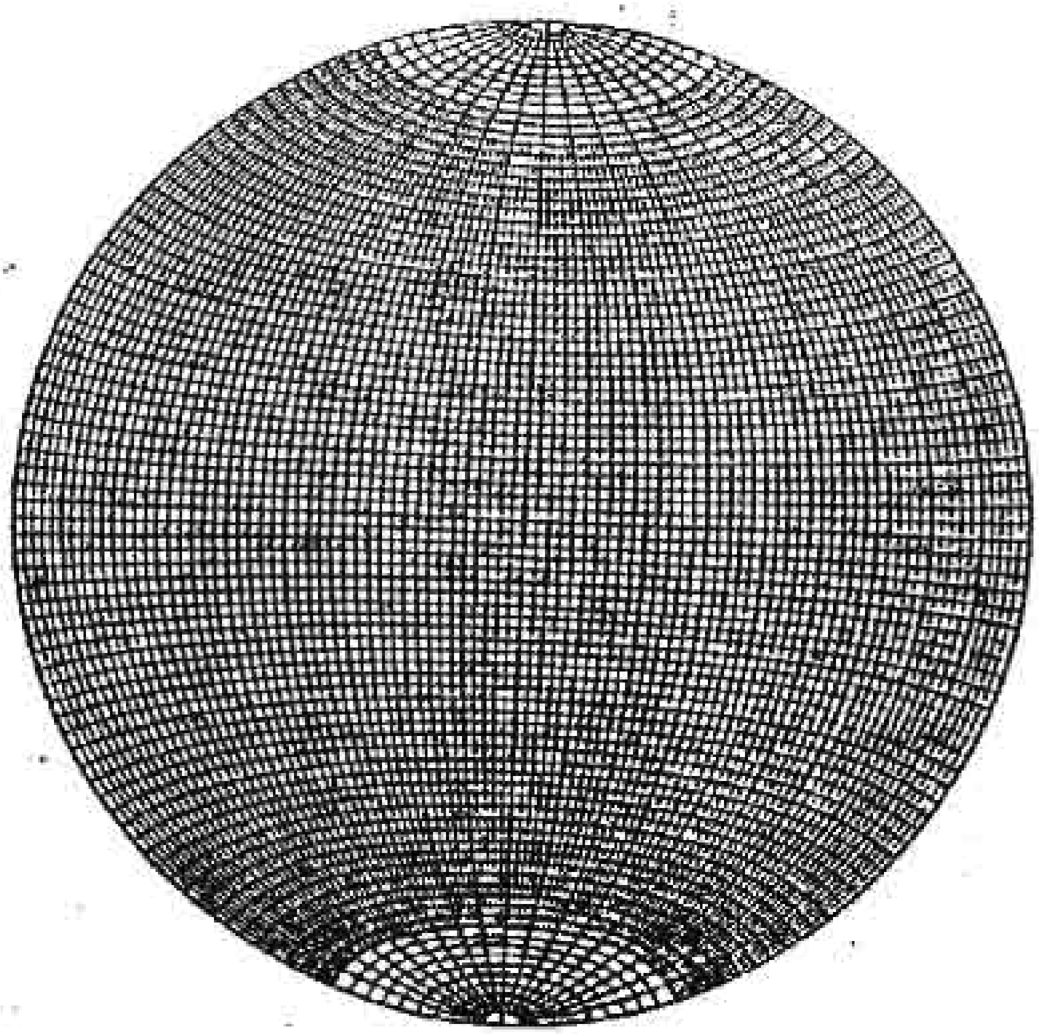
[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

နောက်ဆက်တွဲ ၁၄ Equal - area (Schmidt) Stereographic Net

net ကို အသုံးပြုရန် (၁) လိုးဖြတ်ထုတ်ပြီး ပြောင်ချော၍ ညီညာသော ဘုတ်ပြားတစ်ခုပေါ်၌ ကပ်ပါ။ (၂) net ၏ ဗဟိုချက်တည့်တည့်၌ ဘုတ်ပြားကို ဖြတ်ကျော်၍ အပေါက်ငယ်တစ်ခု ထွင်းဖောက်ပါ။ (၃) ဘုတ်ပြား၏ ကျောဘက်မှ အပ်ပေါက်ကိုဖြတ်ကျော်၍ မှိုအပ်တစ်ခုအား ထိုးသွင်းကာ နေရာတကျ ခိုင်မာစွာ တိပ်ဖြင့်ကပ်ပါ။ (၄) net ထက်ပိုကြီးသော လေးဒေါင့်ရေပါးစက္ကူတစ်ခုကို လှီးဖြတ်ပါ။ (၅) ရေပါးစက္ကူ၏ကျောဘက်၌ ဗဟိုချက်တွင် တိတ်သားသေးသေးလေးကပ်ပါ။ (၆) ရေပါးစက္ကူကို ဘုတ်ပြားပေါ်၌ ဖိနှိပ်ချထားလိုက်ပြီး မှိုအပ်က တိတ်သားအား ထိုးဖောက်စေကာ ရေပါးစက္ကူကို net ပေါ်တွင်ဖြန့်တင်လိုက်ပါ။ (၇) ရေပါးစက္ကူပေါ်၌ net ၏ တောင် - မြောက်ဝင်ရိုးများအား ခဲတန်ဖြင့် မှတ်သား၍ စာဖြင့် ရေးမှတ်ပါ။

ယခုအခါ အချက်အလက်များကို net ပေါ်တွင် တင်ပြီး ပုံ ၃. ၁၁ သည် ပြင်ညီသွင်ပြင်တစ်ခုနှင့် ထိုသွင်ပြင်နှင့်ပြိုင်နေသော lineation တစ်ခုတို့အား မည်သို့ပုံပေါ်မှာတင်ရမည်ကို ဖော်ပြထားသည်။ ထိုပုံသည်ပင် pitch ဖြင့် တိုင်းတာထားသော lineation တစ်ခုအား bearing (trend) နှင့် plunge ပေါ်အခြေခံသည့် lineation သို့ ပြောင်းလဲစေသော အဆင့်တစ်ခုစီအား ဖော်ပြထားသည်။ ထပ်မံ၍ ပုံ ၉. ၁၂ သည် တိမ်းစောင်းနေသော linear သွင်ပြင်များနှင့် ပြင်ညီသွင်ပြင်များအား ရေပြင်ညီဖြစ်အောင် လှည့်ယူသည့်အဆင့်များကို ဖော်ပြ၍ ပုံ ၉. ၁၄ သည် linear နှင့် ပြင်ညီသွင်ပြင်များအား မတွန့်ခေါက်မီနှင့် မပြတ်ရွေ့မီအခြေအနေများသို့ လှည့်ယူခြင်းများကို ဖော်ပြထားသည်။



Robert R. Compton (1985), " Geology in the field " ကို ဘာသာပြန်ထားပါသည်။ အမှားများတွေ့လျှင် ပြင်ဖတ်ကြပါ။

ဦးလှမြင့်
ဘောင်ချမ်းသာရပ်
ခင်ဦးမြို့
၉- ၄- ၂၀၁၁