



ННД]ку u ea
[k\$, oe~cpko



मार्ग दर्शक संकलित प्रारूप

संयुक्त गृह रक्षा

एवम्

नागरिक सुरक्षा

प्रशिक्षण संस्थान सरघीण,

जिला शिमला - 171013 (हि. प्र.)

दूरभाष : 0177 - 2751728

विषय सूची

अध्याय क्रं.	विषय	पृष्ठ सं.
1.	भूस्खलन की परिभाषा, भाग व प्रकार	1-22
2.	भूस्खलन के कारण व उपाय	23-29
3.	भूस्खलन की संभावना के लिए जांच यंत्र	30-32
4.	भवनों पर भूस्खलन का प्रभाव	33-34
5.	खोज एवम् बचाव दल की कार्यवाही	35-56

अध्याय – 1

भूस्खलन की परिभाषा भाग व प्रकार

1. परिभाषा :-

यह एक प्राकृतिक आपदा है जिसमें ढलान खिसकती है जिसके कई कारण हो सकते हैं। जिसमें या तो ढलान नीचे की ओर गुरुत्वाकर्षण के कारण अचानक खिसकती है या पानी के रिसाव से मलवा और किचड़ के रूप में नीचे की ओर बहता है जिससे जान व माल का नुकसान होता है।

हमारे प्रदेश में स्थित हिमाचल पर्वत श्रृंखला एक नई पर्वत श्रृंखला है जो कि दो भू-भागों के टकराने के कारण बनी है और अभी भी तेजी से ऊपर की ओर उठ रही है, जिस से पहाड़ों की ढलान अभी तक स्थिर नहीं है और वह जगह-जगह रेंगते हुए, लुढ़कते हुए, बहते हुए और गिरती हुई स्थिति में है जो थोड़े से भी प्रभाव पड़ने से (कम्पन, वर्षा इत्यादि) नीचे की ओर ढह जाती है और अपने रास्ते में आने वाली चींजो को ध्वस्त कर देती है।

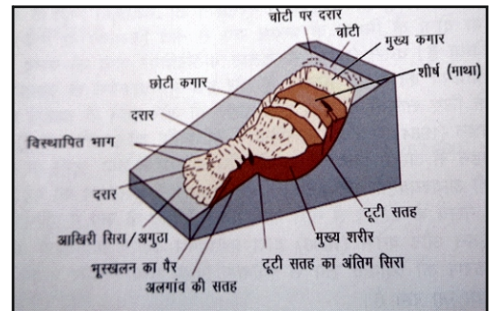
यह दिशा-निर्देश, खतरों का विश्लेषण, निर्णय लेने और आपातकालीन कार्यवाही के लिए बनाये गए हैं जो इस प्रकार से हैं—

2. जमीन के खिसकने की किस्में :-

क. भूस्खलन की आकारिकी— भूस्खलन में खोज एवम् बचाव करने से पहले हमें भूस्खलन की विभिन्न विशेषताओं/भागों के आकृति विज्ञान (आकारिक) की जानकारी होनी चाहिए ताकि बचाव कार्य कुशलतापूर्वक किया जा सके। भूस्खलन की विभिन्न विशेषताओं/भागों के आकृति विज्ञान (आकारिक) को नीचे दर्शाया गया है—

I. भूस्खलन के हिस्से— लक्षणों का विवरण
संचय —विस्थापित सामग्री जो जमीन की मूल सतह से ऊपर आ बैठती है।

चोटी (क्राउन) —व्यावहारिक रूप से अविस्थापित सामग्री जो अभी भी अपनी जगह पर और मुख्य कगार के उच्चतम भागों के नजदीक है।



चित्र 1.1

रिक्तीकरण (अवक्षय)— मुख्य सीधी ढाल से घिरी मात्रा, अवक्षयित द्रव्यमान और मूल जमीन की ।

जर्जर द्रव्यमान — विस्थापित सामग्री की मात्रा, जो टूटी सतह के ऊपर, लेकिन मूल जमीन की सतह के नीचे रहती है ।

विस्थापित सामग्री — अपने मूल स्थान से विस्थापित सामग्री जो भूस्खलन की प्रक्रिया में ढलान पर आ बैठती है । यह विस्थापित द्रव्यमान और संचय दोनों का गठन करती है ।

पार्श्व — टूटने की सतह के निकट की अविस्थापित सामग्री । जैसे तो पार्श्वों का वर्णन करने में कम्पास की दिशाएं बेहतर होती हैं, लेकिन बायें और दायें का इस्तेमाल किया जाता है तो वे पार्श्वों का वर्णन उस रूप में करते हैं जिसे शीर्ष से देखा जाता है ।

फुट (निचला सिरा) — भूस्खलन का वह भाग जो टूटने की सतह के अगले सिरे से परे जाकर जमीन की सतह के ऊपर रहता है ।

शीर्ष (हेड) — विस्थापित सामग्री और मुख्य कगार के बीच संपर्क के साथ भूस्खलन का ऊपरी भाग ।

मुख्य कगार — भूस्खलन के ऊपरी किनारे पर एक अबाधित (अछूती) जमीन पर खड़ी सतह जो विस्थापित सामग्री को अबाधित रूप से जमीन से दूर जाने की वजह से बनती है । यह टूटने की सतह का दिखाई देने वाला हिस्सा है ।

छोटी कगार— विस्थापित सामग्री के भीतर की विभिन्न गतिविधियों द्वारा उत्पादित भूस्खलन की विस्थापित सामग्री पर खड़ी सतह ।

जमीन की मूल सतह — ढलान की वह सतह जो भूस्खलन से पहले थी ।

अलगाव की सतह — मूल जमीन की सतह का वह हिस्सा जो भूस्खलन के आधार द्वारा ऊपर आ जाता है ।

टूटी सतह — वह सतह जो मूल जमीन की सतह के नीचे विस्थापित सामग्री की निचली सीमा बनाती है ।

नोक या सिरा — भूस्खलन के शीर्ष से सबसे दूर स्थित सिरे का बिंदु ।

अगला सिरा — भूस्खलन की विस्थापित सामग्री का निचला आमतौर पर घुमावदार हाशिया, यह मुख्य कगार से सबसे दूर वाला हिस्सा है ।

शीर्ष (टॉप)— विस्थापित सामग्री और मुख्य सीधी ढाल संपर्क का उच्चतम बिंदु ।

टूटी सतह का अगला सिरा — भूस्खलन की सतह के निचले हिस्से और मूल जमीन की सतह के बीच का भाग ।

संचय का क्षेत्र — भूस्खलन का वह क्षेत्र जिसमें विस्थापित सामग्री मूल जमीन की सतह से ऊपर एकत्र होती है ।

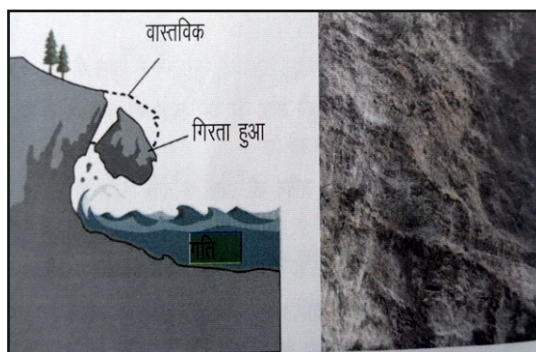
रिक्तीकरण (अवक्षय) का क्षेत्र – भूस्खलन का वह क्षेत्र जिसके भीतर विस्थापित सामग्री मूल जमीन की सतह के नीचे रहती है।

3. भूस्खलन के प्रकार –

विफलता की प्रक्रिया पर आधारित भूस्खलन निम्न पांच प्रकार के होते हैं : –

- a. गिरना (पतन)।
- b. उलटना / टापल।
- c. खिसकना (फिसलना)।
- d. प्रवाहित होना।
- e. फैलना / धसकना।

a गिरना (पतन) – गिरना एक अत्यंत तीव्र गतिविधि है, जो चट्टानों जैसी खड़ी ढलान से सामग्री के टूटने के साथ एक ऐसी सतह से शुरू होती है जहाँ कम या शायद ही कोई अपरूपण विस्थापन होता है।



चित्र 1.2

इसके पश्चात सामग्री गिरती उछाल लेती या घूमती हुई हवा में नीचे ढलानों पर आ बैठती है।

- कम या बिना अपरूपण विस्थापन की सतह के साथ एक खड़ी ढलान से मृदा या चट्टान का टूटना।
- बहुत तेजी से अत्याधिक गति।
- मुक्त पतन अगर ढलान का कोण 76 डिग्री से अधिक है और 45 डिग्री पर या इसके / नीचे घूमता है।
-

भूस्खलन से गिरे हुए अवशेषों का विश्लेषण निम्न तालिका से किया जाता है—

क्र. सं.	संभावित स्खलन की आंशका	मलबे के अवशेष
1	खड़ी ढलानें, लटकती हुई, अंदर से कटाव वाली चट्टानें, ढलान के करीब की खुली दरारें।	जहाँ चट्टानें गिर चुकी हों। ये टेढ़े-मेढ़े रिक्त स्थान, बीम, पुश्टों पर चट्टानों के पुल हो सकते हैं।
2	ढलान की ओर से शीर्ष पर अनिरंतरता की ओर खुले स्थान असुरक्षित हैं।	मलबे के ढेर, ढीली चट्टान रोड़ी की ढलाने, चट्टानों की बनावट से अलग हो गए पत्थरों, घाटी की सतह, घाटी के बांधों में इकट्ठे हुए भारी मलबे को देखें।
3	खोखले या अन्य नरम भराव के साथ अनिरंतरता और मिश्रित सामग्रीयां आम स्थान हैं।	अगर पतन का स्रोत मुख्य रूप से मलबा है, तो अवशेष का स्वरूप एक पुनः वितरित मैट्रिक्स या कोलवियम में पत्थरों का समूह हो सकता है।
4	गिरना (स्खलन) वहां होता है जहां पानी का उच्च दबाव संभव होता है। पिघलती परमाफ्रास्ट या मौसम में जमें हुए छोर कमजोर क्षेत्र हैं।	
5	मलबे या मिट्टी से ढकी कोई भी क्षयग्रस्त ढलान असुरक्षित है। ऐसे ढलान तेजी से क्षयग्रस्त होती हैं जिससे भारी बारिश या इसी तरह की गड़बड़ी से पत्थर गिरने लगते हैं।	

b. उलटना/टॉपल— इसमें सामग्री का उलटना शामिल है। यह विस्थापित सामग्री के गुरुत्वाकर्षण से नीचे ढलान सामग्री के आगे परिक्रमण का एक बिंदु या धुरी होती है। टॉपल्स में बेहद धीमी से अत्यंत तेज गति की हलचल शामिल है जैसा कि चित्र 1.3 व 1.4 में दिखाया गया है।



चित्र 1.3

चित्र 1.4

- यह विस्थापित सामग्री के गुरुत्वाकर्षण के केंद्र से नीचे एक द्रव्यमान के ढलान या एक चट्टान के आगे परिक्रमण का एक बिंदु या धुरी होती है।
- गतिशीलता में अत्याधिक धीमी से अति तेज गति तक भिन्नता होती है।
- गुरुत्वाकर्षण से और कभी-कभी सामग्री की दरारों में पानी या बर्फ से चालन।

हालांकि संभावित और अवशेष टॉपलों के बीच भेद करने के लिए निम्न निर्दिष्ट नैदानिक सुविधाओं में से कुछ का इस्तेमाल किया जा सकता है।

टॉपलों की नैदानिक विशेषताएं (लक्षण)		
क्र. सं.	संभावित पतन	अवशिष्ट पतन
1	एक छोर मुक्त, उतराई की पर्याप्त क्षमता के साथ खड़ी ढलान या चट्टान।	चट्टान के शीर्ष को अवशिष्ट, अप्रयुक्त तनाव युक्त दरारों, आंशिक रूप से अलग स्तंभों द्वारा चिह्नित किया जा सकता है।
2	विस्तृत बल जानने के लिए आधार की चौड़ाई के अनुरूप पर्याप्त ऊंचाई (वजन) न होने पर चट्टान की सतह पर खूली दरारे दिखाई देंगी।	दरारें उपर खड़ी सामग्री से अव्यवस्थित रूप से भरी हो सकती है।

3	एक चट्टान स्तंभ को खड़ा रखने के लिए पर्याप्त मजबूत चट्टान। आमतौर पर यह एक कमजोर परत पर कठिन या एक कच्ची निचली परत पर टीकी होती है।	चट्टान का आधार अशांत सतह या उभरी सामग्री दर्शाता है।
4	मजबूत ऊर्ध्वाधर संयुक्त विकास जो सतह को स्तंभाकार इकाइयों में विभाजित करते हैं, सतह के समानांतर मजबूत जुड़ाव या उतराई की तनाव युक्त दरारें।	जहां एक स्तंभ की सतह पर मौसम की बिषमताओं का सामना करता है वह कम विकसित हो सकता है। बहुत ताजे निशान नरम हो जाएंगे।
5	बेसल सामग्री में गंभीर डुबकी।	मलबा बहुत बिखरा हुआ होगा। विशाल पत्थर या आंशिक रूप से टूटे हुए स्तंभ पूरी निचली ढलान में बिखरे होंगे। बनावट खुले कार्य और व्यापक रिक्तियों के साथ असमान (खुरदरी) होगी।

c. स्खलन (खिसकना) – सामग्री के साथ एक पहचानने योग्य कतरनी सतह के साथ-साथ सामग्री की गतिविधि जैसे परिवर्ती और घुमावदार स्खलन जैसा कि चित्र 1.5 में व 1.6 में दिखाया गया है।



चित्र 1.5

चित्र 1.6

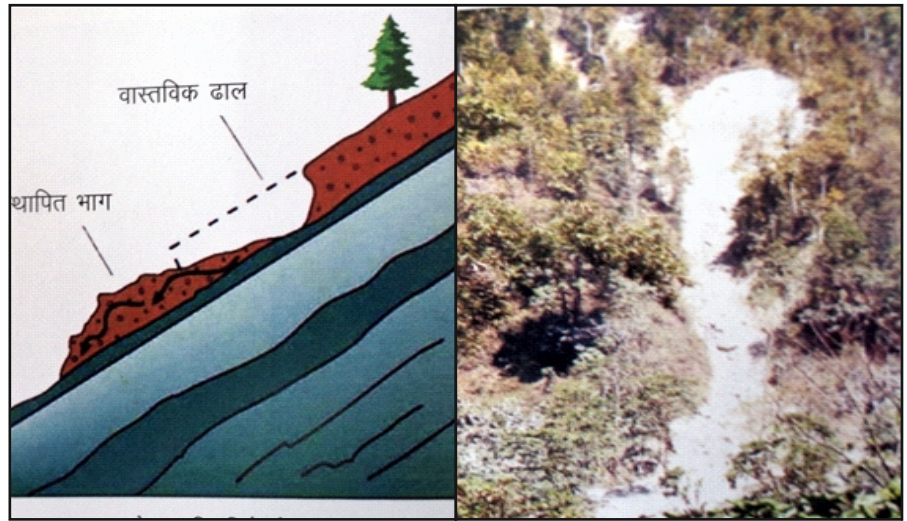
- सतहों पर या गहन कतरनी तनाव की अपेक्षाकृत पतले क्षेत्रों पर होने वाली मिट्टी या द्रव्यमान की ढलान से नीचे की गतिविधि।
- मूल जमीन पर दरारें जमीनी हलचल की निशानी है।

स्खलन के तरीके—

- सीधा / तलीय स्खलन
- अटकी हुई चट्टानों का स्खलन
- घुमावदार भूस्खलन

घुमावदार स्खलन (की नैदानिक विशेषताएँ)		
क्र. सं.	संभावित	मलबे के अवशेष
1	एकल घुमावदार स्खलन के लिए खड़ी ढलान अथवा कटाव वाले क्षेत्रों अथवा नदियों और समुद्र द्वारा कटाव की आवश्यकता होती है।	टीलेदार जमीन
2	भूमिगत जल से दबाव सतह में उठान या जलीय क्षेत्र में परिवर्तन।	निचले सिरे का क्षेत्र एक खड़े छोर युक्त स्पष्ट लोब के रूप में पहचानने योग्य होगा।
3	चिकनी मिट्टी के बिखरी हुई और एकत्रित हुई मिट्टी के बाहर निकले हुए हिस्से।	शीर्ष पर एक पीछे झुकी या क्षैतिज सतह होगी।
4	एकाधिक स्खलन (स्लाइड) आमतौर पर वहां है, जहां अमेद्य चट्टानों के ऊपर परगम्य चट्टानों के ऊपर परगम्य चट्टानें होती हैं।	चट्टानों से बहे हुए मलबे से भरे हुए गड्डे और शीश पर जैविक सामग्री का होना आम बात है।
5	एक कमजोर परत होने से टूटने वाली सतह उत्पन्न होती है जिससे कई स्खलन हो सकते हैं।	समय के साथ सतह पर अनियमितताएँ समाप्त हो जाती हैं, लेकिन टूटी हुई सतह के टुकड़े ऊपरली सतह के नीचे शेष रह जाते हैं।
6	पीछे की ओर गिरती हुई सामग्री जो नये स्खलन शुरू कर सकती है।	इस तनाव से ढलान के शीर्ष पर दरारे दिखने लगेंगी।

d. प्रवाहित होना – एक भूस्खलन जिसमें अलग-अलग कण एक गतिशील द्रव्यमान के भीतर अलग-अलग बहते हैं जैसा कि चित्र 1.7 व 1.8 में दिखाया गया है।



चित्र 1.7



चित्र 1.8

- स्थैतिक निरंतर गति, जिसमें कतरनी की सतहें कम समय तक निकट स्थित रहती हैं और आमतौर पर संरक्षित नहीं होती हैं।
- पानी के अंश, गतिशीलता और गति के विकास के आधार पर प्रवाह को स्खलन (स्लाइड) से अलग किया जाता है।

क. प्रवाह को पहचानने की विशेषताएँ (लक्षण) हैं :

- शीर्ष में कुछ दरारें पड़ सकती हैं।
- आमतौर पर मुख्य सीधी ढाल का ऊपर भाग दांतेदार या कीप के आकार का लंबा और संकीर्ण, नंगा और आमतौर पर धारीदार होता है।
- पार्श्व खड़े और ऊपरी भाग में अनियमित होते हैं, मध्य और निचले हिस्सों में बांध बना हो सकता है।
- शरीर में प्रवाह की रेखाएं जल निकासी के मार्ग का अनुकरण करती हैं, टेढ़ी और चौड़ाई की तुलना में बहुत लंबी होती हैं।
- निचला छोर पार्श्विक रूप से 'लोब्स' में फैलता है और अगर सूखा हो तो, सामने का भाग खड़ा हो सकता है।

ख. प्रवाह के प्रकार –

- खुले ढलान में मलबे का प्रवाह
- चैनल प्रवाह

e. **फैलाव / धंसाव –**

- समरूपी मिट्टी से ढकी या भरी हुई रेत या गाद की पानी युक्त सतहों पर अचानक हलचल।
- द्रवीकरण या नरम सामग्री का प्रवाह हो सकता है।

ग. **फैलाव के तरीके –**

अवरुद्ध फैलाव
द्रवीकरण फैलाव
जटिल फैलाव

पार्श्व फैलाव :- आमतौर पर नरम अंतर्निहित सामग्री के एक विरूपित द्रव्यमान को जोड़ने वाली चट्टान या बड़े पैमाने के पार्श्विक विस्तार का वर्णन करने के लिए प्रयुक्त होता है। जिसमें अक्सर नियंत्रित बेसल अपरूपण सतह को अच्छी तरह से परिभाषित नहीं किया जाता है।

चट्टान फैलाव :- एक चट्टानी द्रव्यमान में गहरे बैठे प्लास्टिक विरूपण का परिणाम, जो सतह में विस्तार का कारण बनता है। उदाहरण के लिए उभार, हार्सट्स और ग्राबेन्स एंव घाटी का उभरना।

मृदा फैलाव:- मिट्टी के द्रव्यमान में प्लास्टिक विरूपण के एक परिणाम के रूप में जगह लेना आमतौर पर यह केवल बल के नुकसान के जवाब और एक लंबी अवधि तक तनाव के अनुप्रयोग के द्वारा होता है।

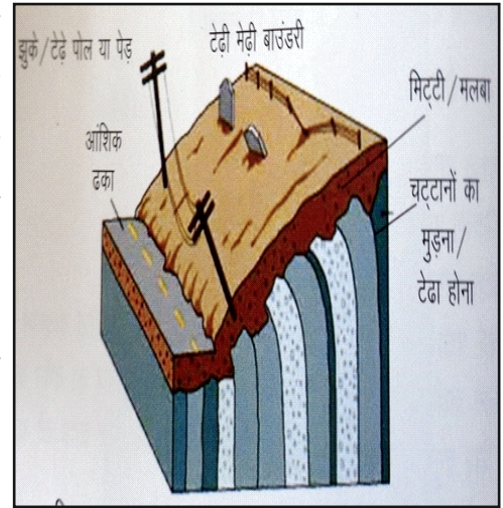
4. **भूस्खलन के अन्य प्रकार –**

a. **स्लम्प / खिसकना :-** स्लम्प ढलानों पर घुमावदार विफलता का एक प्रकार है। पेड़ ढलान की ओर झुकते हैं या फिर पीछे की ओर गिर जाते हैं जैसा कि चित्र 1.9 में दिखाया गया है।



चित्र 1.9

b. रेंगने वाला/क्रीप/अति बंद गति वाला स्खलन:— ढलान की हलचल की बहुत धीमी दर (आमतौर पर प्रति वर्ष कुछ मिलीमीटर ही होती है, जो प्रकृति में अगोचर है) को इस श्रेणी के तहत शामिल किया जाता है जैसा कि चित्र 1.10 में दिखाया गया है।



चित्र 1.10

हांलाकि कुछ ऐसे भूस्खलन भी हैं जो प्रत्यक्ष रूप से ढाल विफलताओं के इन पारंपरिक लक्षणों में से किसी के अंतर्गत नहीं आते। इस तरह के भूस्खलन समग्र, जटिल या बहुस्तरीय हो सकते हैं। निम्न उदाहरण मिश्रित प्रक्रियाओं के संकेत देते हैं।

c. बहु स्तरीय/ ज्यादा घुमावदार भूस्खलन :— ऐसी स्थिति जब किसी भूस्खलन में एक अधिक मुख्य निशान दिखाई देते हैं और ढलान सामग्री में एक से अधिक खिसकने वाली सतह होती है जिसके पास खिसकने की क्रिया होती।

i. जटिल भूस्खलन :— वे भूस्खलन जहां विफलता प्रक्रिया की प्रकृति नियमित न होकर समय के साथ परिवर्तित होती रहती है जैसा कि चित्र 1.11 में दिखाया गया है। उदाहरण के लिए एक भूस्खलन जो चट्टान स्खलन के साथ शुरू होता है गिरने के दौरान ढलानों की अधिक प्रवणता हो जाने की वजह से अपनी प्रकृति बदल कर चट्टान के गिरने (रॉक-फाल) में परिवर्तित हो जाता है और फिर पिछली विफलताओं की प्रक्रिया के दौरान तक चैनल का गठन होने के कारण



चित्र 1.11

मलबा प्रवाह में बदल सकता है। इसलिए अक्सर इस तरह के जटिल भूस्खलन को रोकना या नियंत्रित करना बहुत मुश्किल हो जाता है। ऐसे भूस्खलन के कारण को ठीक समझने के लिए निरंतर अध्ययन की आवश्यकता होती है। ये भूस्खलन पुराने और आवर्ती प्रकृति के भी होते हैं। उदाहरण के लिए अलकनंदा घाटी, उत्तराखंड कालियासौर भूस्खलन जटिल विफलता प्रदर्शित करता है।

d समग्र भूस्खलन – जो ढलानें एक ही स्थल पर एक साथ अलग प्रकार से विफल होती हैं उन्हें समग्र भूस्खलन कहा जाता है। ये भूस्खलन एक समग्र प्रकृति के भूस्खलन को प्रदर्शित करते हैं। जिनके विभिन्न भागों में एक अलग प्रकार की प्रक्रिया का संकेत मिलता है। ढलान के पहलू, प्रवणता, ढलान सामग्री में विविधता, भूआवरण, संरचनात्मक/विवर्तनिक नियंत्रण आदि में परिवर्तन की वजह से विफलता के प्रकार में भिन्नता होती है। उदाहरण के लिए, उतराखड़ की भागीरथी घाटी में मातली भूस्खलन, समग्र भूस्खलन का कारण है।

ढलान हलचलों को उम्र के अनुसार सक्रिय, निष्क्रिय और अतिपूर्व हलचलों में वर्गीकृत किया जाता है। सक्रिय हलचलें आमतौर पर सक्रिय और अपने विन्यास से अपेक्षाकृत आसानी से पहचानने योग्य और वर्षा एवं कटाव से अप्रभावित होती हैं। प्रसूप्त हलचलें आमतौर वन वनस्पति द्वारा इस प्रकार ढक जाती हैं या कटाव से अव्यवस्थित हो जाती हैं कि उनकी पिछली गतिशीलता के निशान आसानी से समझ में नहीं आते। हालांकि उनके जनन होने के कारण समाप्त नहीं होते और ये नए सिरे से गतिशील हो सकते हैं। जीवाश्म हलचलें आमतौर पर पहले ही हो चुकी होती हैं और भिन्न आकारिकी एवं पर्यावरण स्थितियों के तहत दोहराई नहीं जा सकती।

चरण के (अनुसार हुआगं, 1983) ढलान गतिशीलता को प्रारंभिक उन्नत और क्लांत हलचलों में विभाजित किया जा सकता है। प्रारंभिक चरण में अस्थिरता के पहले लक्षण दिखाई देते हैं और ढलान के ऊपर भाग में दरारें प्रकट होती हैं। उन्नत चरण में बड़े पैमाने पर ढीली सामग्री गति से पहुंचती है और नीचे की ओर स्खलित होती है। क्लांत चरण में स्खलित सामग्री का संचय अस्थाई (संतुलन) स्थिरीकरण परिस्थितियाँ बनाता है।

भूस्खलन की गतिविधि का स्तर भविष्य की हलचलों की संभावना में आंकलन को समक्ष बनाता है। अर्थात्किन्ने ने गतिशीलता के विभिन्न स्तरों पर निम्नलिखित परिभाषा प्रदान की है। सक्रिय ढलानें वर्तमान समय में या मौसम के पिछले चक्र के भीतर की हलचल का प्रतिनिधित्व करती हैं। जबकि निष्क्रिय ढलानें मौसम के पिछले चक्र के भीतर गतिशील नहीं हुई हैं और इसलिए निष्क्रिय हैं। वे बाद में अपनी गतिशीलता को नवीनीकृत कर सकती हैं या इतने लंबे समय तक निष्क्रिय रह सकती हैं कि उनकी विशेषताएँ विकृत हो जायें। निम्न तालिका सक्रिय और निष्क्रिय भूस्खलन के बीच प्रमुख अंतर की रूपरेखा प्रस्तुत करती है।

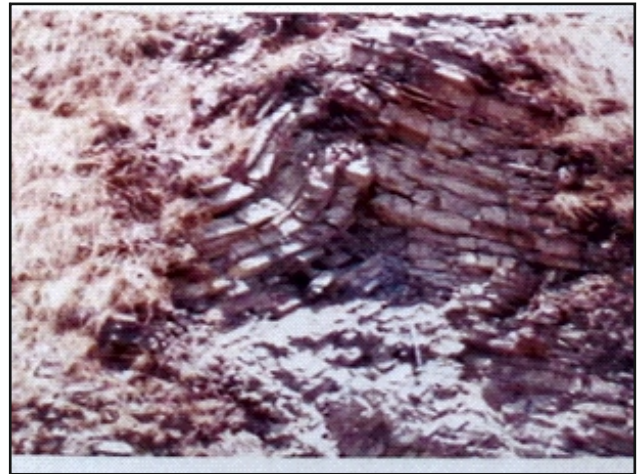
क्र. सं.	स्क्रिय	निष्क्रिय
1	किनारों वाली दरारें, चबूतरे और कगारें।	कगारें, चबूतरे ओर समतल किनारों वाली दरारें।
2	बिना माध्यमिक भराव के दरारें और गड्ढे।	माध्यमिक भराव युक्त दरारें ओर गड्ढे।
3	टूटे हुए मलबे की दूसरी सामूहिक हरकत।	कगार पर कोई दूसरी सामूहिक गतिविधियां नहीं।
4	टूटने और कम टूटने वाली सतह पर ताजा चिकनापन और छोर दिखाई देते हैं।	टूटने और टूटने वाली व सीमांत टूटने वाली सतहों की सतह पर ताजा चिकनापन और छोर दिखाई नहीं देते हैं।
5	शिलाखंड पर टूट।	शिलाखंड की खंडित सतहों पर क्षय के कारण समतल सतह।
6	अव्यवस्थित जल निकासी व्यवस्था, कई तालाब और निकासी रहित गड्ढे।	एकीकृत जल निकासी व्यवस्था।
7	स्खलन के छोर पर टीले का दबाव।	कम दरारें और परिपक्व बांध।
8	टूटने की खुली अनावृत सतह पर कोई मृदा का विकास नहीं।	टूटने से खुली अनावृत सतह पर मृदा का समय के साथ विकास।
9	तेजी से बढ़ रही वनस्पति, खरपतवार, प्रजातियों की उपस्थिति।	धीमी गति से बढ़ रही वनस्पति प्रजातियों की उपस्थिति।
10	स्खलन की विपरीत दिशाओं में वनस्पति में उल्लेखनीय भिन्नता।	विपरीत दिशाओं में वनस्पति में कोई खास भिन्नता नहीं।
11	झुके हुए पेड़ जो कि लम्बें न हो रहे हो।	झुके हुए पेड़ जो लम्बें हो रहे हो।
12	तने पर किसी नये सहायक, दूसरे ऊतक का न होना।	तने पर किसी नये सहायक, दूसरे ऊतक का होना।

5. क. भूस्खलन के सामान्य कारण:— भूस्खलन की घटनाओं के होने के अनेक अलग-अलग कारण हो सकते हैं, जो अलग-अलग या सामूहिक रूप से काम कर एक भूस्खलन के प्रेरक कारण बना सकते हैं। इन कारणों को जमीनी स्थितियों, भूआकारिकी प्रक्रियाओं, भौतिक प्रक्रियाओं और मानव निर्मित प्रक्रियाओं में वर्गीकृत किया जा सकता है। नीचे दी गई तालिका में इन प्रेरक कारणों की एक संक्षिप्त सूची दी गई है।

I. जमीनी स्थितियाँ—

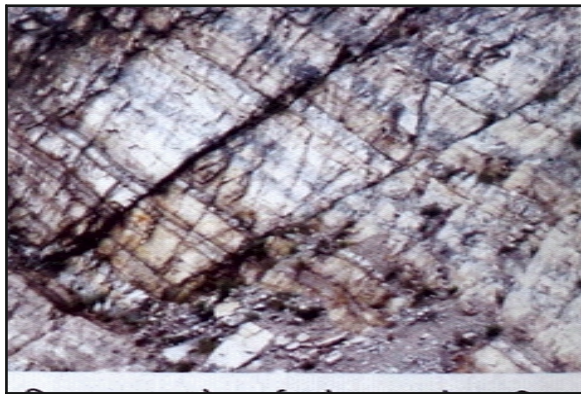
- लचीली व कमजोर सामग्री
- संवेदनशील सामग्री
- ध्वंसित सामग्री
- मौसम से क्षरित सामग्री
- गिरी हुई सामग्री

चित्र 1.12 मोड़ का अक्ष कमजोर स्थान होता है जिसके पास गतिशीलता हो सकती है।

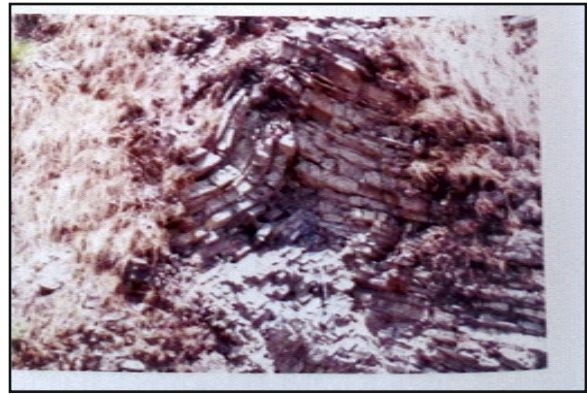


चित्र 1.12

- जोड़ों वाली या दरारों वाली सामग्री।
- विरोधाभास वाली संरचनायें, विच्छिद दरारें, अस्थाई सतहें।



चित्र 1.13



चित्र 1.14

दोषपूर्ण और कमजोर भूमि भूस्खलन के लिए अतिसंवेदनशील क्षेत्र है।

मोड़ का अक्ष कमजोर स्थान होता है जिसका पास गतिशीलता हो सकती है।

- प्रतिकूल द्रव्यमान अनिरंतरता (आधार, दरार सुभाजिता सहित)
- विरोधाभास और भूजल पर इसका प्रभाव चित्र 1.16 एवं 1.17 में दिखाया गया है।



चित्र 1.16



चित्र 1.17

- कठोरता में विरोधाभास (कठोर, प्लास्टिक सामग्री पर घनी सामग्री)

ii. भूआकारिकी संबंधी प्रक्रियाएँ—

- भूखड़ उत्थान ।
- ज्वालामुखीय उत्थान ।
- हिमनद प्रतिकेप ।
- ढलान के निचले सिरे का प्रवाह से क्षरण ।
- ढलान के निचले सिरे का लहर से क्षरण ।
- ढलान के निचले सिरे को हिमनदों से क्षरण ।
- पार्श्व किनारे का क्षरण ।
- भूमिगत क्षरण (अप्रत्यक्ष कटाव) (समाधान, पाइपिंग)
- ढलान के शिखर पर निक्षेप का लदान ।
- वनस्पति का हटना (कटाव, जंगल की आग, सूखे)
- जमीन में दरारें ।
- धंसना ।

चित्र 1.18 प्रारंभिक ढलान विफलताओं का संकेत करती जमीनी दरारें ।



चित्र 1.18

चित्र 1.19 भूस्खलन से सड़कों को भारी नुकसान ।



चित्र 1.19

iii. भौतिक प्रक्रियाएँ—

- अल्प अवधि में तीव्र वर्षा ।
- मोटी बर्फ का तेजी से पिघलना ।
- लंबे समय तक भारी वर्षण ।
- बाढ़ उच्च ज्वार या प्राकृतिक बांधों के टूटने से नीचे की ओर तीव्र धंसाव ।
- भूकंप ।
- ज्वालामुखी विस्फोट ।
- गड्ढा झील का टूटना ।
- परमाफ्रॉस्ट का पिघलना ।
- मिट्टी के बार-बार जमने और पिघलने से क्षय ।
- अच्छी मिट्टी के सिकुड़ने और फूलने से क्षय ।



चित्र 1.20

iv. मानव निर्मित प्रक्रियाएँ

- ढलान या उसके निचले सिरे की खुदाई ।
- ढलान या इसकी चोटी पर लदान ।
- जलाशय का अवतलन ।

चित्र 1.21 अचानक और तेजी से पानी के नीचे जाने / धसकने से भूस्खलन होता है ।



चित्र 1.21

सिंचाई

चित्र 1.22 अनुचित सिंचाई पद्धतियाँ के परिणामस्वरूप खेतों में भूस्खलन होता है ।



चित्र 1.22

- जल निकासी व्यवस्था का दोषपूर्ण रखरखाव ।



चित्र 1.23

चित्र 1.23 कमजोर रखरखाव और जल निकासी पुलियों (कलवर्टों) का अवरुद्ध होना नुकसान का कारण बनाता है ।

- जल आपूर्ति, नालियों, बरसात का पानी निकालने की नालियों जैसी सेवाओं से जल रिसाव ।



चित्र 1.24

चित्र 1.24 सख्त पाइप लाइनें और जोड़ भूस्खलन के दौरान फट जाते हैं और पानी का रिसाव अस्थिरता को और बढ़ाता है ।

- वनस्पति हटाना (वनो की कटाई)
- खुले गड्ढों या भूमिगत दीर्घाओं में खनन और उत्खनन ।



चित्र 1.25

चित्र 1.25 खुली पट्टियों में अनुचित खनन भूस्खलन का कारण बनता है ।

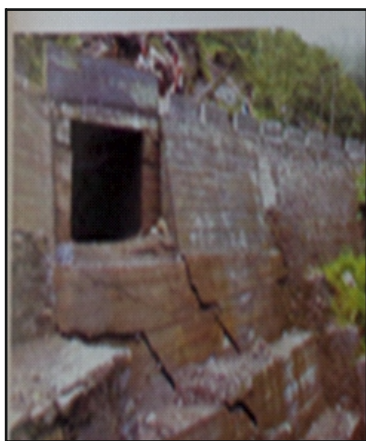
- बहुत खुले कचरे के ढेर का निर्माण ।
- यातायात, सामूहिक ड्राइविंग, भारी मशीनें, ब्लास्टिंग और विस्फोट सहित कृत्रिम कंपन ।



चित्र 1.26

चित्र 1.26 सड़क निर्माण में विस्फोट करना भूस्खलन का कारण बनता है।

- उपचारात्मक उपायों का कमजोर रखरखाव।



चित्र 1.27

कमजोर रखरखाव से क्षतिग्रस्त पुलिया



चित्र 1.27(2)

शमन उपायों का कमजोर रखरखाव भी विफलताओं का कारण बनता है।

ख. भूस्खलन के लिए जिम्मेदार कारणों का वर्गीकरण –

कुछ ढलानें भूस्खलन के प्रति अतिसंवेदनशील होती हैं जबकि दूसरी नहीं। कई कारक ढलानों की अस्थिरता में योगदान देते हैं लेकिन स्थिरता की स्थितियों को संकेतिक करने वाले मुख्य कारक हैं— राहत, जल निकासी, आधारशिला (बेडरॉक) सहित मिट्टी वनस्पति, जलवायु, भूकम्प, पूर्वकालिक विशेषताएँ और मानव निर्मित स्थितियाँ। भूस्खलन की प्रेरक स्थितियों/कारकों को नीचे दिए इलाकों और बाह्य कारकों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

- i. निहित या बुनियादी स्थितियाँ—
भूवैज्ञानिक स्थितियाँ**
- चट्टानों की रचना ।
 - सरंचना ।

**जल संबंधी स्थितियाँ और जलवायु—
वनस्पति**

ii. बाह्य कारकों/स्थितियों में वर्षा, भूकम्प/ब्लास्टिंग/विस्फोट से प्रेरित कंपन, ढलानों का लदान या उतराई आदि शामिल है। ये कारक वास्तव में दो भिन्न प्रकार के परिवर्तन यानि तनाव की स्थिति में परिवर्तन और सामग्री की ताकत में परिवर्तन उत्पन्न कर सकते है। उदाहरण के लिए अलग-अलग परिवर्तन करने वाले कारकों को नीचे दिया गया है।

iii. परिस्थितियों में प्रतिकूल परिवर्तन उत्पन्न करने वाले कारक — वे कारक जो तनाव की स्थिति में परिवर्तन लाते है।

- कटाव (क्षरण) या निक्षेप ।
- जल स्तर में उतार – चढ़ाव ।
- भूकंपी कंपन ।
- निर्माण गतिविधि ।
- काटना (कटाव)
- जलाशय का उतार-चढ़ाव ।
- भूमि उपयोग की पद्धतियाँ ।

वे कारक जो सामग्री की ताकत में परिवर्तन करते है

- दरायुक्त मिट्टी की प्रगतिशील नरमी ।
- बारीक चट्टानों का विघटन (जमना या पिघलना)
- मिट्टी के खनिजों का जलयोजन ।
- चिकनी मिट्टी का सूखना और फटना ।
- समाधान द्वारा सुसंगत सामग्री से सीमेन्ट युक्त सामग्री की हानि ।

iv. भूस्खलन का उत्प्रेरक बल — गुरुत्वाकर्षण किसी भी भूस्खलन के लिए प्रमुख प्ररेक बल होता है और इस सामग्री के गतिशील होने की प्रवृत्ति पहाड़ी ढलान के कोण के अनुपातिक होती है। ढलान की सामग्री होने को नीचे फिसलने से रोकने वाले बल पहाड़ी ढलान कोण में वृद्धि के साथ एक ढलान पर पड़ी सामग्री की स्थिरता कम हो जाती है। इसके अलावा, बारिश या भूकंप के कंपन के मामले में विरोधी बलों में काफी कमी आ सकती है।

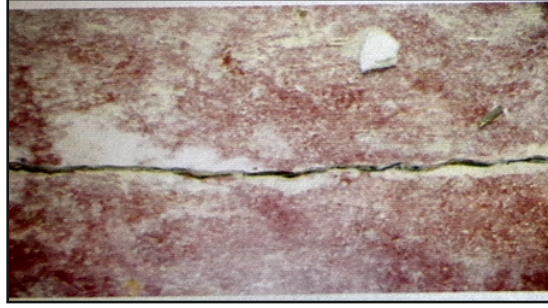
v. भूस्खलन क्षेत्रों की पहचान –

जोखिम को कम करने या नियंत्रित करने के लिए भूस्खलन की पहचान और भविष्यवाणी आवश्यक है। आमतौर पर यह सर्वेक्षण, निगरानी या मृदा परीक्षण जैसी महंगी प्रक्रियाओं के उपयोग द्वारा किया जाता है, जो लगभग न के बराबर संसाधनों वाले ग्रामीण क्षेत्रों में वहन योग्य या संभव नहीं है। इसलिए ढलानों की स्थिरता का आंकलन करने और यह तय करने के लिए कि कोई निश्चित स्थान निर्माण के लिए सुरक्षित है या नहीं सरल लेकिन प्रभावी तरीके का इस्तेमाल आवश्यक है। संभावित भूस्खलन प्रवण क्षेत्रों की पहचान करने के लिए निम्नलिखित तरीकों का इस्तेमाल किया जा सकता है।

- मौजूदा या पुराने भूस्खलन या ऐतिहासिक भूस्खलनों के स्थान।
- ढलानों के आधार पर स्थित क्षेत्र।
- भीतर या मामूली जल निकासी के आधार पर।
- एक भरण ढलान के आधार या चोटी पर।
- एक कटाव वाले ढलान के आधार या चोटी पर।
- भूस्खलन समस्या के लिए पहचाने गये क्षेत्र में कोई भी ढालू जमीन।
- V के आकार की घाटियों, खड्डे युक्त धारा के चैनल।
- खड्डों के निकाय में तलछट और पत्थर जमा होने के संकरी खाड़ियों की धारा के आकार के क्षेत्र।
- संकरी खाड़ियों के पास की मिट्टी पर या संकरी खाड़ियों के निकट बड़े पत्थर वाले क्षेत्र (2 से 20 मिनट)
- किसी घर या पुरवे के ऊपर खड़ी ढलानें।
- सड़क का अधिक ढालू कटाव, धंसे या नीचे की ओर सड़क की सतह (रोड बेड)
- खड़ी ढलान में खुदाई से बड़े पैमाने पर अंशात क्षेत्र।
- मध्यम खड़ी ढलान जो पानी के उच्च प्रवाह के संपर्क में हो।
- जल क्षेत्र, अधिकता से सिंचित कृषि क्षेत्र, घाटी, ढाल पहाड़ और अन्य खड़े क्षेत्र भूस्खलन की चपेट में आ सकते हैं।

vi. समुदाय नगर निगम के अधिकारियों और संपत्ति मालिकों द्वारा निम्नलिखित सरल पर्यवेक्षण संभावित भूस्खलन खतरों का आंकलन करने में सहायता कर सकते हैं। इस पर ध्यान देना महत्वपूर्ण है कि ये लक्षण भूस्खलन के अतिरिक्त अन्य कारणों जैसे चिकनी मिट्टी के फमलने की वहज से भी हो सकते हैं।

- उन जमीन या क्षेत्रों में रिसाव जो आमतौर पर गीले नहीं होते ।
- नई दरारें और कगार या जमीन, सड़कों या फुटपाथ में असामान्य उभार ।



चित्र 1.28
एक घर के फर्श में दिखाई देती दरारें

- घर के संदर्भ में आंगन जैसी सहायक संरचनाओं का खिसकना ।



चित्र 1.29
घरों में फर्श/रास्ते में अवस्थापन भिन्नता

- अटकते हुए दरवाजे और खिड़कियां, खम्भे और फ्रेम के साहुल से बाहर होने का संकेत करने वाले दिखाई देते रिक्त स्थान ।



चित्र 1.30
भूस्खलन दरवाजे की चौखट और फर्श के बीच अंतराल बनाता है ।



चित्र 1.31
अवस्थापन में भिन्नता के कारण दीवार और छत के बीच बनी दरार



चित्र 1.32

एक इमारत में दरवाजें और खिड़कियों के करीब दरारें दिखाई देती हैं।



चित्र 1.33

निशान युक्त कागज का उपयोग कर दीवार की दरारों की निगरानी

- नींव से दूर खिसकती मिट्टी ।
- नीवों और कंक्रीट फर्शों का झुकना और फटना ।
- पानी और अन्य भूमिगत उपयोगिताओं की टूटी हुई लाइनें ।
- झुके हुए टेलीफोन के खंभे, पेड़, दीवारें या बाढ़ ।
- खिसकती हुई चार दीवारियाँ या रिटेनिंग ।
- सड़क की धंसी हुई या विस्थापित सतहें ।



चित्र 1.34

धंसने के कारण अवस्थापन में भिन्नता के बाद पूरी सड़क बैठना ।

- खाड़ी के जल स्तर में तेजी से वृद्धि संभवतः गंदगी (मिट्टी सामग्री) की वृद्धि के साथ ।
- बारिश के होते रहने या हाल ही में बंद होने के बावजूद खाड़ी के जल स्तर में अचानक कमी ।
- आमतौर पर गीला न होने वाले क्षेत्रों में झरने, रिसाव या संतृप्त जमीन ।
- दीवारों में पूरी दरारें, छत और दीवार के बीच अंतराल आदि ।

- इमारत के तत्वों को नुकसान, भवन क्षतिग्रस्त हो जाता है और निवासियों के लिए खतरे का कारण बनता है।

यह महत्वपूर्ण है कि स्थानीय निकाय जहां कभी संभव हो, तस्वीरों और आरेख के साथ भूस्खलन की घटना के बारे में अधिमानतः लिखित स्वरूप में रिकार्ड रखने का एक तरीका उपलब्ध कराया जाये। समय के साथ भूस्खलन ज्ञान को बनाए रखने के लिए एक साधन उपलब्ध कराया जाये और यह महत्वपूर्ण है कि इस तरह की भूस्खलन जानकारी आम जनता को उपलब्ध करायी जाये।



चित्र 1.35

vi. भूस्खलन के प्रभाव –

भूस्खलन के प्रभावों को प्रत्यक्ष रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

प्रत्यक्ष प्रभाव – भूस्खलन की वजह से प्रत्यक्ष प्रभाव जान व माल की क्षति होना है। जो ऐसी घटना के बाद तुरंत सामने आते हैं।

अप्रत्यक्ष प्रभाव – भूस्खलन घटना के बाद उभरते हैं और इन्हें भूस्खलन से सीधे जोड़ना आसान नहीं होता। मनोवैज्ञानिक एवं सामाजिक प्रभाव, शोक और स्थान को खाली कराना शामिल है। इसी तरह प्रभावों को मूर्त या अमूर्त प्रभाव के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।

प्रत्यक्ष प्रभाव – वे प्रभाव हैं जिनके लिए मोद्रिक मूल्य आवंटित करना संभव है जैसे कि एक क्षतिग्रस्त संपत्ति को स्थानापन्न करना।

अप्रत्यक्ष प्रभाव – मौद्रिक संदर्भ में संतोषजनक ढंग से मूल्यांकन नहीं किया जा सकता है, उदाहरण के लिए मानव जीवन की हानि जिसका आर्थिक आंकलन हमेशा मुश्किल साबित होता है।

भूस्खलन के प्रभाव दो बुनियादी पर्यावरणों पर पड़ते हैं – निमित्त पर्यावरण और प्राकृतिक पर्यावरण कभी – कभी वहां दोनों में परस्पर टकराव होता है, उदाहरण के लिए जहां कृषि भूमि और वन भूमि को ग्राहित करती है।

- शारीरिक आघात और मानव जीवन की हानि।
- संपत्ति का संरचनात्मक नुकसान और आर्थिक नुकसान।
- जल आपूर्ति, मत्स्य पालन, मलजल निपटान प्रणाली, वनों, बांधों और जलाशयों आदि संसाधनों को प्रभावित करती है।
- सड़कों पर चलते वाहनों का भूस्खलन के नीचे दबना।

अध्याय – 2

भूस्खलन के कारण व उपाय

भूस्खलन संभावित स्थान पर निम्नलिखित कारण भूस्खलन को सक्रीय कर सकते हैं:—

1. ढलान पर भार पड़ना जैसे कि भारी वाहन ।
2. जमीन का खोदना या खरना ।
3. जमीन पर पानी इकट्ठा होना या जमीन के अन्दर पानी का रिसना जैसे कि भारी वर्षा, पाईप लाईन इत्यादि का टूटना ।
4. जल धाराओं पर भूस्खलन से बने बांधों का टूटना और उनकी दिशा बदलना ।
5. भारी छेड़-छाड़, धमाकें और कम्पन ।

1. भूस्खलन क्षेत्र का पता लगाना

भूस्खलन की क्षति से बचने के लिए हमें अपने इलाके के भूस्खलन प्रभावित क्षेत्र का पता लगाना चाहिए ताकि उससे होने वाले नुकसान से बचा जा सके । इसका हम इस प्रकार से पता लगा सकते हैं—

i. मानचित्रों द्वारा

- a) ढलान की स्थिरता का मानचित्र ।
- b) भूगर्भ भूगोलिक मानचित्र ।
- c) निर्माण वाले क्षेत्रों के मानचित्र ।
- d) मृदा मानचित्र ।
- e) पानी की पाईपों, सिवरेज की पाईप, टेलिफोन की लाईन इत्यादि को दिखाने वाले मानचित्र ।
- f) भूस्खलन प्रभावित क्षेत्रों का मानचित्र ।
- g) बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों के मानचित्र ।

ii. भूगर्भ विशेषज्ञ के साथ विचार — विमर्श व समन्वय से निम्न चीजों की जानकारी लेना :—

- a) इलाके की भौगोलिक बनावट ।
- b) ढलान का कोण – ऊँचाई व लम्बाई ।
- c) मृदा की किस्म ।
- d) पक्की जमीन की उपलब्धता व गहराई ।

- e) क्या जमीन से पानी रिस रहा है?
- f) संभावित क्षेत्र से पानी के स्रोत व जल धाराओं की दूरी और उनका आकार व गहराई इत्यादि।
- g) मौसम की स्थिति।
- h) संभावित खतरों वाले स्थान व ढांचे।
- i) आस पास के होने वाले खुदाई के कार्य।
- j) उपरोक्त लिखे गये बिन्दुओं को ध्यान में रखते हुए भूस्खलन की संभावना का विश्लेषण करें और भूस्खलन की संभावना का पता लगायें यदि विश्लेषण से यह पता लगता है कि भूस्खलन है तो कार्यवाही निम्न प्रकार से करें –

- i. होने वाला भूस्खलन किस प्रकार का होगा और कौन – कौन सी दिशाएँ ले सकता है व उसके रास्ते में कौन – कौन से भवन ढांचागत संरचनाएँ व मूलभूत सेवाएँ प्रभावित हो सकती है।
- ii. संभावित खतरे वाले इलाकों को चिन्हित करें और उस इलाके में जाने पर रोक लगायें।
- iii. स्थानीय लोगों को पूर्व चेतावनी दें और आवश्यक हो तो लोगों को खतरे वाले इलाकों से बाहर सुरक्षित स्थानों पर निकालें।

2. भूस्खलन होने के लक्षण:—

ऐसे स्थान जहाँ भूस्खलन अपेक्षित है वहाँ भूस्खलन आने से पहले जमीन से आवाजें आ सकती है। निम्न बिन्दुओं पर भी ध्यान दें:—

- a) छोटे भूस्खलन।
- b) भूमि पर कटाव।
- c) पेड़ खम्भे इत्यादि एक तरफ को झुक जाना।
- d) जमीन पर बढ़ती हुई दरारें।
- e) सड़कों पर दरारें आना।
- f) दिवार का नींव से ढह जाना या खिसकना।
- g) दिवारों में दरार आना या एक तरफ को झुकना।
- h) भू जल स्तर में अचानक कमी आ जाना।
- i) भूमि का नीचे दबना या ऊपर उठना।
- j) घरों के दरवाजे का अटकना शुरू होना या उसमें अन्तर आ जाना।
- k) भूमिगत पाईप और केबल का टुटना।
- l) जमीन से पानी का रिसाव शुरू होना।
- m) ढीली चट्टानों का खिसकना और गिरना शुरू हो जाना।
- n) जल धाराओं का बहाव अचानक रुक जाना या तेज हो जाना जिसका अर्थ है कि जल धारा के ऊपर भूस्खलन हो चुका है।

3. भूस्खलन से बचाव

हिमालय पर्वत नये पर्वत होने के कारण अस्थिर है जिससे भूस्खलन की पूरे क्षेत्र में अधिक संभावना बनी रहती है। अतः इस खतरे को कम करने के निम्न उपाय हैं—

- भूस्खलन संभावित क्षेत्रों में विकास को सीमित करना ।
- खुदाई निर्माण व ग्रीडिंग के लिए बिल्डिंग कोड बनाना ।
- मौजूदा विकास को सुरक्षित करना ।
- जल निकासी ।
- ढलान स्थिरीकरण इत्यादि द्वारा ।
- ऐसे क्षेत्रों की निगरानी व चेतावनी प्रणाली बनाना ।
- भूस्खलन के नुकसान की क्षतिपूति को प्रोत्साहित करना ।
- भूस्खलन संभावित सड़क पर चौकस रहें ।

भूस्खलन के खतरों को कम करने के उपाय :-

ये उपाय दो प्रकार से हैं—

1. ढांचागत उपाय

i. जल निकासी योजना — जल निकासी और जल का अनियंत्रित बहना भूस्खलन का कारक है, क्योंकि जैसा कि हमने पहले अध्याय में देखा है कि पहाड़ों में सामान्यतः चट्टानों के ऊपर मिट्टी की कुछ परत होती है और जल रिसाव से यह चट्टानों तक पहुंच कर एक फिसलने वाली तह बना देती है। जिस से गुरुत्वाकर्षण के कारण मिट्टी की परत नीचे की ओर फिसलने लगती है। तेज अनियंत्रित जल धारा भी ऊपरली मिट्टी की परत को अपने साथ बहा कर ले जाती है और यह बहाव नीचे की परतों को भी अपने साथ बहा लेता है। अतः जल निकास की उचित व्यवस्था होने से भूस्खलन की आशंका कम हो जाती है।

2. गैर ढांचागत उपाय — गैर ढांचागत उपाय भूस्खलन संभावित क्षेत्र को स्थिर करने के लिए उतने ही महत्वपूर्ण है। उपयुक्त वनस्पति व वनीकरण से संभावित क्षेत्र को स्थिर किया जा सकता है।

3. भूस्खलन के खतरों को कम करने के तकनीकी उपाय —

i. निम्नलिखित द्वारा खतरनाक क्षेत्रों में नए विकास को हतोत्साहित करना:—

- अचल संपत्ति के खरीदारों से खतरों का खुलासा करना ।
- संभावित खतरों की चेतावनी भेजना ।
- उपयोगिता और सार्वजनिक सुविधा सेवा क्षेत्र की नीतियों को अपनाना ।
- जनता के सार्वजनिक रिकॉर्ड ।

ii. वित्तीय प्रोत्साहन या हतोत्साहन प्रदान करना:—

- खतरनाक संपत्तियों का ग्रहण या आदान – प्रदान ।
- गैर अनुरूप उपयोग को हतोत्साहित करना ।
- भूस्खलन के बाद क्षतिग्रस्त क्षेत्रों का पुनर्निर्माण ।
- असुरक्षित संरचनाओं को हटाना ।
- भूस्खलन के पहले क्षतिग्रस्त क्षेत्रों को साफ और पुनः विकसित करना ।

iii. वित्तीय प्रोत्साहन या हतोत्साहन प्रदान करना:—

- राज्य या केन्द्रीय सरकार द्वारा वित्तीय सहायता का अनुकूलन ।
- संपत्ति के मालिक के कानूनी दायित्व को स्पष्ट करना ।
- नुकसान के जोखिम को प्रतिबिम्बित करने वाली अग्रणी नीतियों का अपनाना ।
- जोखिम के स्तर से संबंधित बीमा की आवश्यकता की मांग करना

iv. निम्नलिखित द्वारा खतरनाक क्षेत्रों में नए विकास को संबंधित करना –

- ग्रेडिंग अध्यादेश लागू करना ।
- ढलान विकास नियमों को अपनाना ।
- भूमि उपयोग क्षेत्र जिलों और विनियमों में संशोधन
- स्वच्छता अध्यादेश लागू करना ।

v. निम्नलिखित द्वारा मौजूदा विकास की सुरक्षा :—

- भूस्खलन और स्लम्पों को नियंत्रित करना ।
- कीचड़ प्रवाह और मलबा प्रवाह को नियंत्रित करना ।
- चट्टान गिरने को नियंत्रित करना ।
- संचालन, चेतावनी और निकासी की प्रणालियों की निगरानी ।
- आपातकालीन योजना (जीवन रक्षक निकासी और सुविधा विशिष्ट) ।

4. भूस्खलन उपचारात्मक उपाय—

क. ढाल ज्योमिति का संशोधन –

- i भूस्खलन के गतिविधि/अस्थिर क्षेत्र से सामग्री का हटाना (हल्के वजन की भराई के द्वारा संभव प्रतिस्थापन के साथ)
- ii स्थिरता बनाए रखने के लिए क्षेत्र में सामग्री जोड़ना (प्रतिकूल वजन की पटरियां या भराई)
- iii सामान्य ढाल के कोण को कम करना ।
- iv लकड़ी या सीमेंट कंकरीट का उपयोग कर ढलान को परस्पर जोड़ना जैसे कि चित्र 2.1 व 2.2 में दिखाया गया है ।



चित्र 2.1



चित्र 2.2

ख. जल निकासी

i. पानी के बहाव को भूस्खलन क्षेत्र से मोड़ने के लिए सतह पर नालियां होना जैसे कि चित्र 2.3 से 2.4 (जमा करने वाली खाइयां और पाइपें) उदाहरण फ्रेंच नालियां जैसे कि चित्र 2.5 दिखाया गया है।



चित्र 2.3



चित्र 2.4



चित्र 2.5

- ii. मुक्त के बहाव भू- सामग्री (मोटे दानेदार भराव और भू- रासायन) से भरी उथली या गहरी खाई की नालियां ।
- iii. मोटे दाने वाली सामग्री के पुश्त कांउटरफोट्स (हाइड्रोलॉजिकल प्रभाव)
- iv. पम्पिंग या स्व-निकासी के साथ ऊर्ध्वाधर (छोटे व्यास)बोर छिद्र ।
- v. गुरुत्वाकर्षण निकासी युक्त के साथ ऊर्ध्वाधर (बड़े व्यास) के कुएं ।
- vi. उप-क्षैतिज या उप ऊर्ध्वाधर बोर छिद्र ।
- vii. जल निकासी सुरंगे, दीर्घायों या ऐडिट ।
- viii. वैक्यूम जल निकासी ।
- ix. सायफन द्वारा जल निकासी ।
- x. इलेक्ट्रो- ऑस्मेटिक जलनिकासी
- xi. वनस्पति रोपण (हाइड्रोलॉजिकल प्रभाव)

ग. रिटेनिंग निरोधक संरचनाएँ:—

- i. गुरुत्वाकर्षण बनाए रखने वाली दीवारें ।
- ii. क्रीब ब्लॉक दीवारें ।
- iii. बैबियन दीवारें ।
- iv. निष्क्रिय पाइल्स, पायर्स और कैसियन ।
- v. स्वस्थानी सांचे में कंकरीट की प्रबलित दीवारें ।
- vi. पटी/पॉलिमर चादर/धातु के सुदृडीकरण तत्वों और जियो टेक्स्टाइल के साथ मिट्टी की संरचनायें ।



चित्र 2.6



चित्र 2.7



चित्र 2.8

- v मोटे दाने वाली सामाग्री के पुश्त काउंटर फोर्ट (यांत्रिका प्रभाव)
- vii. चट्टानी ढलान की सतह के लिए रिटेंशन जाली / झंझरी
- viii. चट्टान गिरने को क्षीण करने या रोकने की प्रणाली (रॉक ट्रेप डिचिज बेंच, बाड़ और दीवारें)
- ix. कटाव के खिलाफ सुरक्षा चट्टान / ठोस ब्लॉक कठोर ।
- x. डायफ्राम दीवार या टायर दीवार ।

घ आंतरिक ढाल सुदृढीकरण

- i. रॉक बोल्ट ।
- ii. मइक्रो पाइल्स ।
- iii. मिट्टी को जकड़ना (स्वॉयल नेलिंग)
- iv. ऐंकर (पूर्व तनाव युक्त या बिना तनाव के) का उपयोग ।
- v. पतली गच लगाना (ग्राउटिंग)
- vi. पत्थर या चूने / सीमेंट के स्तंभ ।
- vii. हिमीकरण
- viii. इलैक्ट्रो-ऑस्मेटिक ऐंकर
- ix. वेटियर घास रोपने जैसे वनस्पतिक उपचार या जूट / क्वायर की चटाइयों का उपयोग ।
- x. पलटवार करना

अध्याय – 3

भूस्खलन की संभावना के लिए जांच यंत्र

भूस्खलन संभावित क्षेत्र में पूर्व चेतावनी वाले आम लक्षण हम देख चुके हैं। इसी प्रकार भूस्खलन की पूर्व चेतावनी देने के लिए तकनीकी यंत्र भी उपलब्ध हैं।

1. भूस्खलन की पूर्व चेतावनी के वैज्ञानिक तरीके इस प्रकार से हैं—

- i. भूस्खलन गतिविधि की सतह और उप-सतह का मापन
- ii. सतह पर विकार की जांच – सतह पर विकार की जांच के लिए निम्न उपकरण इस्तेमाल किये जाते हैं—

क. एक्सटेंसोमीटर –

यह उपकरण एक अवधि में दो बिन्दुओं के बीच में विस्तार की तुलना द्वारा प्रसागिक गतिविधि को मापने के लिए इस्तेमाल किया जाता है। यह मुख्य सीधी ढाल, दरारों, स्खलन के नीचले सिरे के निकट या सामने के हिस्से को नापने के लिए इस्तेमाल किया जाता है।



ख. टिल्टमीटर—

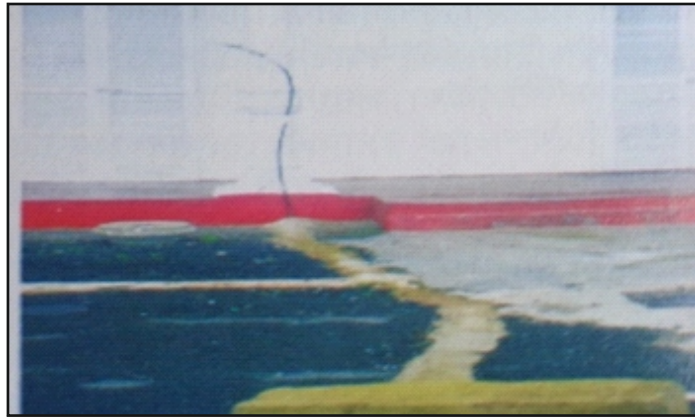
यह उपकरण भूस्खलन के ऊपरले व नीचले सिरे व कभी-कभी भूस्खलन के किनारों पर होने की विकृति को नापने के काम आता है। टिल्टमीटर उत्तर-दक्षिण व पूर्व – पश्चिम के घटकों को नापने में सक्षम है। A Level प्रकार का टिल्टमीटर सबसे अधिक उपयोग किया जाता है। इस उपकरण द्वारा झुकाव के परिणाम एवम् दिशाओं को सीधे निर्धारित किया जा सकता है।



ग. अवस्थापन विभेद



घ. क्रैकमीटर



इसके अलावा निम्न तरीके भी भूस्खलन संभावित इलाके में भूमि के खिसकने की गति को नाप सकते हैं ।

क. सर्वेक्षण द्वारा

- i. अनुप्रस्थ सर्वेक्षण ।
- ii. ग्रिड सर्वेक्षण ।
- iii. विपरीत ढलान से लेजर सर्वेक्षण ।
- iv. हवाई तस्वीरों द्वारा ।
- v. जीपीएस द्वारा ।

iii भूगर्वीय संरचना की जांच – भूस्खलन संभावित क्षेत्र में भूमि के खिसकने की संभावना का पता हम भूगर्वीय जांच यन्त्र से भी लगा सकते हैं । इसके तरीके इस प्रकार हैं—

क. बोरिंग – इस विधि में 76 मि. मी. भूगर्वी नमूने लिए जाते हैं जिससे हमें यह पता लगाते हैं कि मिट्टी के रंग, कठोरता, पत्थरी/चट्टानों सम्बन्धी विवरण, उनकी परतों की गहराई, भूगर्ब में परिवर्तन, टूटना, आधार के जोड़ों की दिशा और ढाल, भू-जल का प्रारंभिक और स्थिर स्तर इत्यादि ।

ख. भूभौतिकी सर्वेक्षण – भूभौतिकी सर्वेक्षण के द्वारा स्खलन सामग्री के आयाम और प्रकृति, चट्टानों के प्रकार, संरचना तथा जल निकायों की उपस्थिति इत्यादि का पता लगता है ।

भूकम्पीय विधि में सामान्यतः पी- तरंगे और एस तरंगो का उपयोग किया जाता है । उथले अपवर्तन सर्वेक्षण सबसे आम भूकम्पीय सर्वेक्षण है जिससे उप-सतह की बनावट के बारे में जानकारी मिलती है ।

iv भूजल स्तर की जांच— भूजल स्तर भूस्खलन होने का सबसे मुख्य कारण है । भूजल स्तर का निर्धारण, जल बहाव , भूमि जल में जमाव , आदि की जानकारी का पता लगाकर हम भूस्खलन होने के लक्षणों का पता लगा सकते हैं ।

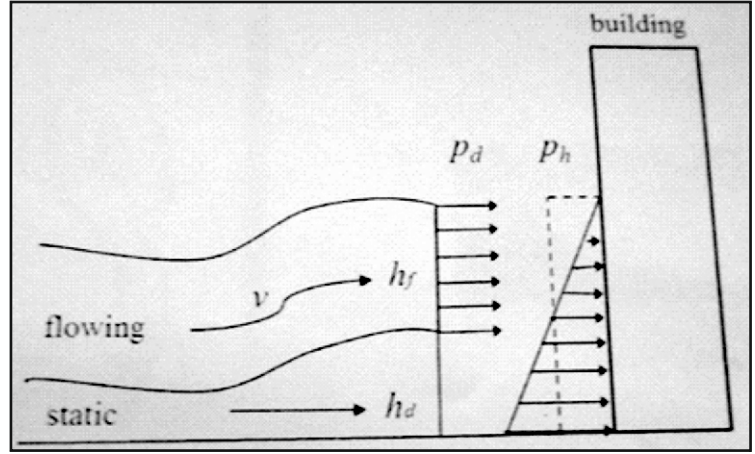
इस विधि में निम्न परीक्षण किये जाते हैं—

- i. भूजल स्तर का अवलोकन ।
- ii. रंध्र जल दाब ।
- iii. भूजल जमाव ।
- iv. भूजल अनुरोखक परीक्षण ।
- v. जल – अवतलन परीक्षण ।
- vi. जल गुणवता परीक्षण ।
- vii. भूतापीय जांच ।

अध्याय – 4

भवनों पर भूस्खलन का प्रभाव

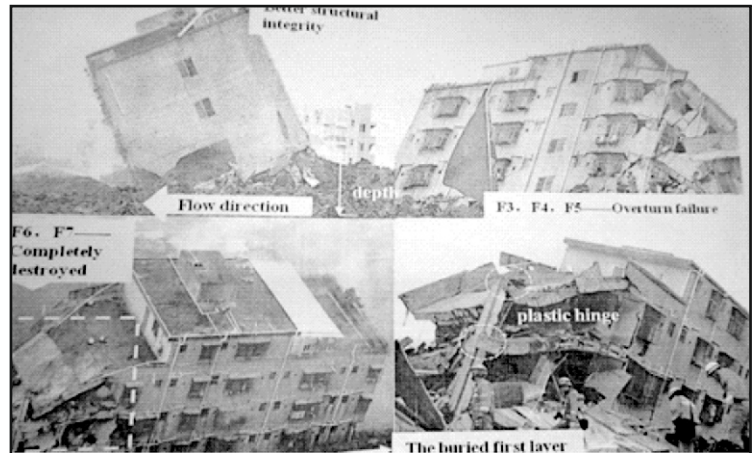
जैसा कि हमने अभी तक देखा कि भूस्खलन जटिल द्रव संरचना है, जिसकी प्रचण्डता उसके वेग और संरचना पर निर्भर है यानि कि यदि मलबे में पानी की मात्रा अधिक है तो वह तेजी से अधिक दूर तक जायेगा और फैलेगा। मलबे में जितने पदार्थ जैसे कि चट्टानें बड़े पत्थर इत्यादि निचली सतह पर बैठते जायेंगे। कोई रुकावट आने पर यह मलबा उस रुकावट पर अपनी द्रव संरचना, ऊँचाई व वेग के हिसाब से धक्का मारेगा। यदि मलबे के रास्ते में कोई भवन आता है तो उसका प्रभाव चित्र 4. 1 में दिखाया गया है।



चित्र 4. 1

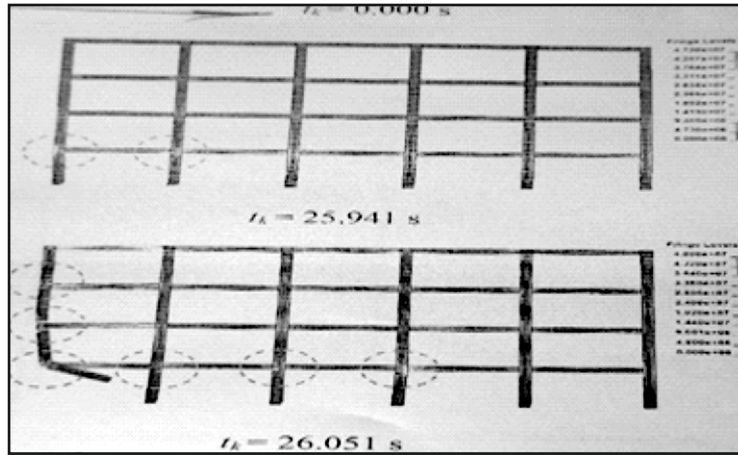
जैसा कि चित्र में दिखाया गया है कि Static (HD) या भारी पदार्थ निचली सतह पर और अधिक तरल पदार्थ ऊपर Flow (HF) या तैर रहे हैं, जिनका भवन की सतह पर प्रभाव P अर्थात मलबे का घनत्व और H मलबे की गहराई को दर्शाता है।

मलबे के धक्के से कंकरीट व लोहे के भवनों के सामने व नीचली सतह पर अधिक क्षति करता है जबकि ऊपर का ढांचा सुदृढ़ है तो वह सामान्यतः ठीक रहता है। मलबा भवन की रुकावट आने पर इकट्ठा होने लगता है जिस से भवन पर दबाव बढ़ता जाता है, जिससे भवन पलट सकता है। जैसा कि चित्र 4.2 में दिखाया गया है।



चित्र 4.2

भवन के कॉलम पर मलबे का प्रभाव नीचे से ऊपर की ओर कम होता जाता है। फ्रेम संरचना भवन पर मलबे से होने वाले नुकसान को चित्र 4.3 में दिखाया गया है।



चित्र 4.3

अध्याय – 5

खोज एवम् बचाव दल के कार्यवाही के चरण

भूस्खलन में खोज एवम् बचाव की कार्यवाही निम्न पांच चरणों में की जाती है—

- क. तैयारी व प्रशिक्षण ।
- ख. पूर्व चेतावनी पर प्रक्रिया व संभावित क्षेत्र से लोगों की निकासी ।
- ग. घटना होने पर खोज एवम् बचाव की प्रक्रिया ।
- घ. पीड़ितों को राहत प्रदान करना ।

क. तैयारी व प्रशिक्षण —

भूस्खलन की आपदा में लोगों को बचाने के लिए एक खोज एवम् बचाव दल का गठन होना आवश्यक है। इस दल को भूस्खलन में दबे लोगों को बचाने के कौशल का प्रशिक्षण भी आवश्यक है, जो कि मुख्यतः इस प्रकार से है—

- i. ध्वस्त भवनों में खोज एवम् बचाव ।
- ii. प्राथमिक चिकित्सा ।
- iii. चेतावनी व संकेत उपकरण जैसे कि मेगाफोन, सीटी, झण्डे इत्यादि ।
- iv. आहत की स्थिति की टोह और अनुमान लगाने वाले यंत्र जैसे कि खोजी कुत्ते, दूरबीन, सर्च लाईट, थर्मल इमेजिंग कैमरा इत्यादि ।
- v. मलबा हटाना व उसके उपकरण— गैन्ती, बेलचा, फावड़ा , तस्ला , जे0सी0बी0 इत्यादि ।

खोज एवम् बचाव दल का सामान —

भूस्खलन खोज एवम् बचाव दल के पास लगभग वह सारा सामान चाहिए जो ध्वस्त भवनों में खोज एवम् बचाव कार्यवाही के लिए इस्तेमाल किया जाता है । जिसका ध्वस्त भवनों में खोज एवम् बचाव के अध्याय में विस्तार से दिया गया है ।

भूस्खलन के दौरान मलबा सबसे बड़ी रूकावट है जिसे हटाने के लिए हमें अत्याधिक सावधानी बरतनी पड़ती है ताकि मलबे में दबे व्यक्ति को कोई खतरा न हो । मलबा हटाने के लिए हमें हाथों का इस्तेमाल करना पड़ता है ताकि एक-एक वस्तु को सावधानीपूर्वक उठाया जा सके इसके लिए अधिक बचावकर्ता की आवश्यकता होती है । इस चरण के बाद गैन्ती, बेलचे और फावड़े इत्यादि का सावधानीपूर्वक इस्तेमाल किया जा सकता है ताकि मलबे में दबे आहत तक पहुंचा जा सके ।

जब मलबा बहुत अधिक हो और आहतों के बचने की संभावना न हो तो मशीनों के द्वारा मलबा उठाया जा सकता है ताकि आहतों के शरीर को परिवारजनों को सौंपा जा सके ।

प्रशिक्षण—

भूस्खलन बचाव दल को ध्वस्त भवनों से आहतों को निकालने का प्रशिक्षण होना चाहिए जिसका विस्तारपूर्वक विवरण ध्वस्त भवनों के अध्याय में दिया गया है ।

भूस्खलन बचाव दल को सुरक्षित तौर मलबा हटाने और आहतों को ढूँढने का प्रशिक्षण अत्याधिक आवश्यक है जिसका व्यवहारिक प्रशिक्षण खोज एवम् बचाव दल को पहले ही कर लेना चाहिए ताकि आने वाली मुश्किलों से वह परिचित हो जायें ।

खोज एवम् बचाव दल को खोज के दौरान व्यवहारिक ज्ञान व समझदारी का इस्तेमाल करना पड़ता है ताकि वह आहत के संभावित स्थान की टोह लगा सके । इसके लिए मलबे के प्रकार उसकी गति व मलबे में पड़े भवनों के अवशेष से आहत के होने की स्थिति का अनुमान लगा सकते हैं ।

खोज एवम् बचाव दल को भूस्खलन के निचे दबे वाहनों से आहतों को निकालने का प्रशिक्षण भी अतिआवश्यक है । क्योंकि वाहन सड़कों पर मलबे के नीचे दब सकते हैं और भवनों में धरातल तल पार्किंग होने के कारण वाहन मलबे के नीचे दब सकते हैं ।

एक अच्छा बचाव कार्यकर्ता बनने के लिए बचाव के सभी कौशलों में दक्षता प्राप्त करनी चाहिए । उन्हें अंधेरे में खोज एवम् बचाव कार्य करने में भी सक्षम होना चाहिए । अंधेरे में खोज एवम् बचाव कार्य का प्रशिक्षण लेने के लिए आंखों में पट्टी बांधकर तंग कमरे में अभ्यास करना चाहिए ।

प्रशिक्षण में निम्न विधियां व तकनीकों का कौशल प्राप्त करना आवश्यक है:—

1. रस्सा :— रस्सा बचाव कार्य का महत्वपूर्ण उपकरण है, जिसका प्रयोग सभी प्रकार की आपदाओं के दौरान किया जाता है । बचावकार्य में अनेक प्रकार के रस्से इस्तेमाल किये जाते हैं । रस्से का इस्तेमाल करने से पहले व बाद में उसका निरीक्षण करना अति आवश्यक है ताकि बचाव कार्य के दौरान इसमें खराबी पड़ने से कोई हादसा न हो । रस्से निम्न प्रकार के होते हैं:—

- I. प्राकृतिक रस्सों :- मुनीला , हैम्प, सीसल इत्यादि ।
- ii. मानव निर्मित रस्सों :- नॉयलन, पॉलिएस्टर, BOB इत्यादि ।
- iii. **Wire Rope**

2. गूथकर जोड़ना (स्प्लाइसिंग) :- स्प्लाइसिंग निम्न तीन प्रकार की होती है:-

- i. छोटी गूथ (Short Splice)
- ii. लम्बी गूथ (Long Splice)
- iii. Eye Splice

3. रस्से को कसना (Whipping) :- सामान्यतः रस्सी को कभी भी काटा नहीं जाना चाहिए । जब इसे काटना बिल्कुल आवश्यक हो तो इसके सिरों को सुरक्षित रखा जाना चाहिए । बचाव कार्य में प्रयुक्त किये जाने वाले रस्से को सुरक्षित करने के बाद इसे फिसलने / खुलने से बचाने के लिए रस्से को (Whipping) से कसना चाहिए । रस्से को कसने के कई तरीके हैं, उन में से मुख्य तरीके निम्न प्रकार से हैं:-

i. **Common Whipping**

ii. **Sail Maker Whipping**

4. जोड़ लगाना (Seizing):-

जब रस्सी को गूथने के लिए खोला जाता है तो उसे फिर से खुलने से बचाने के लिए रस्सी के चारों ओर एक बन्धन के टुकड़े की पट्टी से बांधने को 'जोड़ लगाना' कहते हैं । जोड़ गांठ में से बाहर निकलने वाले रस्सी के सिरों को मुख्य रस्सी में बांधने या बन्धन के टुकड़ों पर आने वाले सिरों को कसकर बांधने के लिए भी लगाए जाते हैं, जिससे गांठ ढीली न हो जायें या खुल न जायें ।

5. लपेटा देना (Mousing) :-

बचाव कार्य में जब रस्सी का प्रयोग ब्लॉक के साथ किया जाता है तो अनेक बार रस्सी में गांठ पड़ जाती है और ऐसी गांठ से हुक के कार्य में कोई रूकावट न आये या हुक से रस्सी निकल न जाये, इसके लिए हुक में लपेटा (Mousing) दिया जाता है ।

6. नॉट और हिचस (Knots & Hiches) :- बचाव कार्य में रस्सियों को आपस में जोड़ने, कसकर बांधने के लिए , हार्नेस को बांधने व रैपलिंग इत्यादि के नॉट व हिच का प्रयोग किया जाता है ।

क. नॉट :- गांठे निम्न प्रकार की हाती हैं:-

- i. Thumb Knot
- ii. Multi Thumb Knot
- iii. Reef Knot
- iv. Figure of Eight Knot
- v. Multi Figure of Eight Knot
- vi. Chair Knot
- vii. Bow Line
- viii. Running Bow Line
- ix. Bow Line On The Bight
- x. Ship Shank
- xi. Single Sheet Band
- xii. Double Sheet Band
- xiii. Fisherman Bend
- xiv. Bucket Knot

हिचस:- हिचस को बांधने के लिए Object की आवश्यकता होती है। हिचस निम्न प्रकार की हाती हैं:-

- i. Half Hitch
- ii. Clove Hitch
- iii. Draw Hitch
- iv. Round Turn Two Half Hitch
- v. Rolling Hitch
- vi. Megnish Hitch

7. बचाव कार्य में लैशिंग का प्रयोग :-

दो या दो से अधिक स्पॉर को एक साथ बांधने या सुरक्षित करने के लिए लैशिंग का प्रयोग किया जाता है। लैशिंग के प्रकार निम्नलिखित हैं:-

i. स्ट्रेचर लैशिंग :-

ii. फील्ड मशीन लैशिंग :- फील्ड लैशिंग निम्न प्रकार की होती हैं-

- i. Square Lashing
- ii. Diagonal Lashing
- iii. Figure of Eight Lashing
- iv. Round Lashing

8. ऐंकर :- यह एक यांत्रिक प्रणाली है जिससे रस्से या किसी वस्तु को स्थिर व सुरक्षित रखा जाता है। यह प्राकृतिक वस्तुओं या बनावटी विधि से बनाया जा सकता है। यह एकल वस्तु नहीं है बल्कि विभिन्न घटकों को मिलाकर बनता है जैसे कि – उपकरण, रस्से, रनर व कैराबिनयर इत्यादि। ऐंकर निम्नलिखित तीन प्रकार के होते हैं—

- क. प्राकृतिक ऐंकर
- ख. कृत्रिम ऐंकर
- ग. बनावटी ऐंकर

9. जैक और लीवर का प्रयोग (Jack and Liver) :- बचाव दल के सदस्यों को मलबे में से हताहतों को बाहर निकालते समय अत्याधिक भारी चीजों का सामना करना पड़ सकता है। ये स्टील के गर्डर, सीमेंट कंकरीट के स्लैब या ईंट के ब्लॉक हो सकते हैं। जिन्हें बचावकर्ता अपनी क्षमता से उठाने में असमर्थ होते हैं। ऐसी परिस्थितियों में बचावकर्ताओं द्वारा स्टील के गर्डर, सीमेंट कंकरीट के स्लैब इत्यादि को उठाने या स्थिर करने के लिए जिन यांत्रिक साधनों का प्रयोग किया जाता है उनका वर्णन निम्नलिखित प्रकार से है:—

क. जैक :- जैक निम्नलिखित तीन प्रकार के होते हैं—

- i. Mechanical Jack/ Ratchet Jack
- ii. Hydraulic Jack
- iii. Pneumatic Jack / Air Bag

ख. लीवर :- लोड़ उठाने के लिए लीवर सबसे आसान तरीका है। लीवर एक ठोस और मजबूत प्रकार की छड़ है जो सीधी या मुड़ी हुई एक निर्धारित बिन्दु के सापेक्ष घुम सकती है। लीवर वस्तुओं को ऊपर उठाने, एक स्थान से दूसरे स्थान पर ले जाने या उनकी गति को रोकने के लिए उपयोगी होते हैं। लीवर के निम्न हिस्से होते हैं—

- I. फलक्रम
- ii. लोड़
- iii. भार

लीवर के प्रकार :- लीवर निम्नलिखित तीन प्रकार के होते हैं—

- I. श्रेणी i लीवर
- ii. श्रेणी ii लीवर
- iii. श्रेणी iii लीवर

10. पुल्ली व टैकल का प्रयोग :-

बचाव दलों को क्षतिग्रस्त स्थानों पर काम करते समय ऊँचाई पर या तहखानों में बहुत से आहत मिलते हैं। इसके अलावा भारी वजनों के नीचे दबे हुए आहत के मिलने की भी संभावना रहती है। कई बार भार को उठाने, नीचे ले जाने के लिए बचावकर्ता की संख्या कम होती है। ऐसी परिस्थितियों में बचावकर्ताओं द्वारा भार को उठाने, ले जाने व रस्सियों की दिशा परिवर्तित करने के लिये ब्लॉकों और टैकलों को प्रयोग करना पड़ता है।

क. पुल्ली :- बचावकार्य में भार को कम करने, रस्सियों की दिशा परिवर्तित करने व रस्सियों को घर्षण से बचाने के लिए पुल्ली का प्रयोग किया जाता है। भार की क्षमता के अनुसार अलग-अलग (छोटी व बड़ी) आकार व प्रकार की पुल्लियों का इस्तेमाल किया जाता है।

भार की क्षमता के अनुसार पुल्ली के प्रकार निम्नलिखित है—
हल्के भार हेतु कार्य में लाई जाने वाली पुल्लियों के निम्न प्रकार है—

- i. Twin Roll Pulley
- ii. Extra Roll Pulley
- iii. Kooteny Carriage or Knot Passing Pulley
- iv. Pulley Tendam

भारी भार हेतु कार्य में लाई जाने वाली पुल्लियों के निम्न प्रकार है—

- i. Single Sheave Pulley 50mm, 100mm, 3 inch Rope Circumference
- ii. Double Sheave Pulley 50mm, 100mm, 3 inch Rope Circumference
- iii. Triple Sheave Pulley 3 Inch Rope Circumference

ख. टैकल :- टैकल एक या अधिक ब्लॉकों से मिलकर बनाये जाते हैं, जो रस्सी या ब्लॉकों को जोड़ने वाली रस्सी के साथ बांधे जाते हैं। टैकल निम्नलिखित तीन प्रकार के बनते हैं—

- I. 1:1 Pulley Block Tackle
- ii. 2:1 Pulley Block Tackle
- iii. 3:2 Pulley Block Tackle

11. बचावकार्य में सीढ़ी का प्रयोग :-

सीढ़ी बचाव दल द्वारा प्रयोग किया जाने वाला एक बहुत ही महत्वपूर्ण उपकरण है। अतः बचाव दल के सदस्य सीढ़ी का इस्तेमाल करने में निपुण होने चाहिए।

सीढ़ी का प्रयोग :-

- i. ऊपरी मंजिलों या तहखानों से आहतों का बचाव करने के लिए ।
- ii. पुल बनाने के लिए ।
- iii. स्ट्रेचर के रूप में ।
- iv. डैरिक के रूप में ।

सीढ़ी का प्रकार :-

बचाव दल द्वारा प्रयोग में लाई जाने वाली सीढ़ियों के निम्न तीन प्रकार हैं:-

- i. छोटी सीढ़ियां (Short Ladder)
- ii. बांस या लकड़ी की सीढ़ियां (Bamboo Or Wooden Ladder)
- iii. विस्तार सीढ़ी (Extension Ladder)

12. संकेत :-

खोज एवम् बचाव दल को कई बार अत्याधिक शोर वाले क्षेत्र और रात के समय में खोज एवम् बचाव कार्य करना पड़ सकता है। जहां खोज एवम् बचाव दल के सदस्यों तक आदेशों व दिशा निर्देशों को पहुंचाना या उन्हें देख पाना मुश्किल हो सकता है। ऐसी परिस्थितियों में निम्न संकेतों का प्रयोग किया जाता है—

क. Voice

ख. Whistle Signal

ग. Tapping Signal/ Shoulder Signal

घ. Torch Signal

ङ. Smoke Signal

च. Flag Signal

13. शोरिंग और क्रीविंग :-

क. शोरिंग :- शोरिंग (टेकबन्धी) :- किसी बर्बाद, ध्वस्त या आंशिक रूप से ध्वस्त ढांचे के केवल उस भाग को अस्थायी स्थिरता प्रदान करना जिस भाग में आहत व बचाव दल की सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए बचाव कार्यवाही करनी हो। शोरिंग के निम्नलिखित प्रकार हैं—

- i. **Vertical/Raker शोरिंग** :- खड़े रूख /रैकर शोरिंग के प्रकार निम्न प्रकार

हैं—

Solid Sole Raker,
Split Sole Raker

Window Shoring

T Type shoring

ii. Flying / Horizontal Shoring

iii. Dead And Vertical Shoring

ख. क्रीविंग :- लकड़ी के टुकड़ों का प्रयोग करके अस्थाई प्लेटफार्म बनाना जिससे कि अस्थिर भार को स्थाईत्व व सहारा प्रदान हो सके। क्रीविंग निम्नलिखित दो प्रकार की होती हैं—

- i. बॉक्स टाईप क्रीविंग
- ii. प्लेटफार्म (क्रास टाई) टाईप क्रीविंग

14. रैपलिंग :- रैपलिंग रस्सी की मदद से नीचे उतरने की तकनीक है जिसमें घर्षण क्रिया का इस्तेमाल करते हुए नीचे उतरने की गति को सुरक्षित और नियंत्रित किया जाता है।

क. रैपलिंग के तरीके :- रैपलिंग के निम्न दो मुख्य तरीके हैं :-

- i. गैर यांत्रिक तरीके
- ii. यांत्रिक रैपल यंत्र के तरीके

ख. रैपलिंग तकनीक:- रैपलिंग तकनीक के दो रूप हो सकते हैं—

- i. नीचे चलना
- ii. रैपल करना

ग. Safety Backup :- Safety Backup के तरीके निम्न हैं—

- I. Anchorage
- ii. Fireman's Belay
- iii. Backup knot
- iv. Top Belay

घ. रैपल रोप को पुन प्राप्त करना

- I. सुरक्षा का पता करना
- ii. रस्सी को नीचे खींचना

2. जीवन रक्षा के कौशल :-

अपनी बुद्धिमता से जीयें, लेकिन जीवन रक्षा के लिए बुनियादी कौशलों को भी जानें—

बुनियादी कौशल में प्रशिक्षण के बिना बचाव क्षेत्र पर जीवित रहना या बच निकलना या आपदा के बाद आपके बचने की उम्मीद मामूली रह जाती है।

इन बुनियादी कौशलों को बचाव क्षेत्र में कार्य करने से पहले ही सिखना चाहिए न कि उस स्थिति में सिखना चाहिए जब आप जीवित रहने के लिए संघर्ष करने की स्थिति में हों या पड़ने वाले हों। आपका बचना या न बच पाना आपके द्वारा अपने आप को साजो सामान के साथ तैयार किये जाने व न किए जाने के फैसले पर निर्भर होगा। आपको उन परिस्थितियों के बारे में पता करने की जरूरत है, जिसमें आप जा रहें हैं और आपको दुर्गम परिस्थितियों के लिए तैयार होने के बुनियादी कौशलों का अभ्यास करना चाहिए।

सभी कार्यक्रमों के दौरान जीवित रहने के बुनियादी कौशलों को सीखें और अभ्यास करें। जीवन रक्षा प्रशिक्षण अज्ञात डर को कम करके आत्मविश्वास को बढ़ता है। यह आपको अपनी बुद्धिमता से जीना सिखाता है।

क. जीवित रहने के लिए अपने आप को प्रशिक्षित करें :-

जीवित रहने के लिए आप को स्वयं प्रशिक्षित होने की जरूरत है। खतरों में जीवन रक्षा खेल नहीं है, वहां कोई इनामी चुनौती नहीं होती है। वास्तविक जीवन में आपके अपने दो हाथों को छोड़कर कोई नहीं होता है। यदि आप जंगल में फंस जायें तो क्या आप एक उत्तरदायी बन सकेंगे?

उपरोक्त सवालों के बारे में चिंता न करें। इसके बजाय कार्यवाई करें अपने आप को रखने की तकनीकों में शिक्षित हों। प्रकृति माफ नहीं करती और आपके जिंदा रहने के लिए स्वयं जीवन सुरक्षा के लिए तैयार होना चाहिए।

Survival (अस्तित्व):- शब्द के प्रत्येक अक्षर के अर्थ का विस्तार करें। अध्ययन करें और याद रखें कि कौन सा अक्षर किस बात का प्रतीक है क्योंकि किसी दिन आपके अस्तित्व (Survival) की आवश्यकता हो सकती है।

S— (Size up the Situation) (Surroundings, Physical Condition, Equipment) स्थिति को आकार दें (परिवेश, शारीरिक स्थिति, उपकरण)

U – (Use All Your Senses, Undue Haste Makes Waste) अपनी पूरे होश का प्रयोग करें, अनुचित जल्दीबाजी बर्बादी ला सकती है।

- R – (Remember Where You Are) याद रखें कि आप कहां हैं ।
- V – (Vanquish Fear and Panic) भय और भ्रम को दूर रखें ।
- I – (Improvise) शीघ्र तरतीब दें ।
- V – (Value Living) जीवन का मूल्य समझें ।
- A – (Act Like The Natives) मूल्य निवासी की तरह कार्य करें ।
- L – (Live by Your Wits, But for Now, Learn Basic Skills) अपनी बुद्धिमता से जियें और जीने के बुनियादी कौशल भी सीखें ।

ख. पूर्व चेतावनी पर कार्य प्रणाली और संभावित क्षेत्रों से लोगोंकी निकासी –
 ऐसे स्थान जहां भूस्खलन अपेक्षित है वहां भूस्खलन आने से पहले जमीन से आवाजें आ सकती हैं । बड़े भूस्खलन के आने से पहले निम्न घटक घट सकते हैं—

- क. छोटे भूस्खलन ।
- ख. भूमि पर कटाव के निशान ।
- ग. पेड़, खम्बे इत्यादि का एक तरफ झुक जाना ।
- घ. जमीन पर बढ़ती हुई दरारें ।
- ङ. सड़कों पर दरारें आना ।
- च. दिवार का नींव से दूर जाना या खिसकना ।
- छ. दिवारों में दरार आना या एक ओर झुकना ।
- ज. भू- जल स्तर में अचानक कमी आ जाना ।
- झ. भूमि का नीचे दबना या ऊपर उठना ।
- ञ. घरों के दरवाजे का अटकना शुरू होना या उसमें अंतर आ जाना ।
- ट. भूमिगत पाईपों और केबलों का टूट जाना ।
- ठ. जमीन से पानी का रिसाव शुरू होना ।
- ड. ढीले चट्टानों का खिसकना और गिरना शुरू हो जाना ।
- ढ. जल धाराओं का बहाव अचानक रुक जाना या तेज हो जाना— जिसका अर्थ है कि जलधारा में ऊपर भूस्खलन हो चुका है ।

लोगों द्वारा स्वयं बचाव की कार्यवाही –

यदि आप इमारत के अन्दर हैं :-

- यदि आप इमारत के अन्दर हैं तो अन्दर ही रुकें ।
- डैक्स, मेज या मजबूत फर्नीचर इत्यादि के नीचे छोटी मुद्रा बनाकर सरक्षण ले लो ।
- जरूरी कागजात व वस्तुओं को लेकर इमारत की ऊपरली मंजिल में जायें ।
- अगर बाहर निकलना सम्भव न हो तो खिड़की दरवाजों से दूर भवन के ऊँचे भाग में चले जायें और सुरक्षित स्थान पर अपने सिर को बचाते हुए छोटी मुद्रा बना लें ।

यदि आप इमारत के बाहर है :-

- मिटटी के प्रवाह या भूस्खलन के रास्ते से बाहर निकलने की कोशिश करो ।
- ढलान के खिसकने की दिशा की विपरीत दिशा में सुरक्षित स्थान पर पहुंचे ।
- रास्ते की दिशा से दूर नजदीक ऊँची भूमि पर चले जायें ।
- यदि चट्टाने या अन्य मलवा आपकी ओर आ रहा है तो तुरन्त सुरक्षित स्थानों की ओर दौड़ो ।

3. निकासी –

- भूस्खलन संभावित क्षेत्र की निकासी योजना बनायें जो सभी आपातकालीन घटना प्रक्रिया प्रणाली के घटकों को मालूम होनी चाहिये ।
- यातायात नियंत्रण के लिये योजनाबद्ध प्रणाली ।
- सुरक्षित आश्रय स्थल का चुनाव व प्रचार करना ।
- सभी गुजरने वाले घटकों या व्यक्तियों को जो Warm या Hot Zone में जा रहे हो को पंजीकृत करें ।
- घटना प्रतिक्रिया प्रणाली के सभी घटक आपस में संचार से जुड़े होने चाहिये और घटना की जानकारी आपस में बांट लेनी चाहिये ।
- चेतावनी के स्तर को खतरे की परिस्थिति के अनुरूप रखें ।
- भूगर्व विशेषज्ञ व स्थानीय निकाय के साथ मिलकर यह निर्णय लें कि भू-कटान को रोकने के लिए कोई एहतियाती कदम लिए जाने आवश्यक है ।
- यदि खतरा टल जाता है तो स्थानीय लोगों को उनकी जिम्मेवारियों के लिए व सावधान रहने को कहें । उनको आपेक्षित उपायों के बारे में बतायें ।

निकासी योजना बनाना :-

- कम से कम दो निकास मार्गों की योजनायें बनायें क्योंकि सड़कें अवरुद्ध या बंद हो सकती हैं ।
- एक आपातकालीन संचार योजना विकसित करें ।
- भूस्खलन या मलबा प्रवाह के दौरान परिवार के सदस्यों का एक दूसरे से अलग हो जाने पर (दिन के दौरान यह एक वास्तविक संभावना है जब वयस्क काम पर और बच्चे स्कूल में होते हैं) एक साथ मिलने की योजना बनायें ।
- एक पारिवारिक योजना बनायें जिसमें इलाके के बाहर के परिवार सदस्यों के संपर्क नंबर, अगर परिवार के सदस्य हो जाते हैं तो उनके मिलने की जगह, सुरक्षित स्थान तक जाने के लिए सुरक्षित मार्गों को तय करना और उपयोगिताओं (गैस, बिजली इत्यादि) को बंद करने के स्थानों को शामिल करें । एक आपदा के बाद, अक्सर लंबी

दूरी की कॉल करना कठिन हो सकता है, सुनिश्चित करें कि परिवार का हर सदस्य संपर्क किये जाने वाले व्यक्ति का नाम, पता और फोन नंबर जानता है।

- भोजन, पानी, प्राथमिक चिकित्सा किट, फ्लैशलाइट और बैटरियां, बैटरी संचालित रेडियो, विशेष दबायें / नेत्र देखभाल उत्पाद आदि जैसी आपात सामग्री तैयार रखें।
- एक निकासी किट तैयार करें जिसमें नकदी (छोटे / खुदरे नोट / रूपये) महत्वपूर्ण दस्तावेज (जन्म प्रमाण पत्र, बीमा पॉलिसियां, विवाह प्रमाण पत्र, बंधक दस्तावेज) इत्यादि शामिल हों।
- अपने घर को आपदा के कुप्रभाव से बचाने के लिए आवश्यक वस्तुओं की खरीदारी करें। इसमें हथौड़ा, कीलें, प्लाईवुड, वर्षा गेज, रेत से भरे थैले, फावड़े आदि शामिल हो सकते हैं।
- स्थानीय अधिकारियों से जानकारी और निर्देश के लिए रेडियो सुनें व टीवी देखें।
- संभावित भूस्खलन की शक्ति को समझें। याद रखें भूस्खलन जल्दी गतिशील हो सकता है, बेहद नुकसान कर सकता है और अनेक लोगों की जान भी ले सकता है।

बीमा

- स्थानीय बीमा कंपनियां प्राकृतिक आपदाओं के तहत मलबा प्रवाह और भूस्खलन के जोखिम को शामिल कर सकती हैं।
- सागर तट के निवासियों के लिए भूस्खलन से बचाव तैयारी और रोकथाम
- पिछली सर्दियों की पूरी बारिश के साथ, सागर के किनारे और तटीय भाग विनाशकारी भूस्खलन से पीड़ित हो सकते हैं।
- अगर वर्षा या कटाव की वजह से भूस्खलन की संभावना है, जो तटीय राज्यों को सागर तट के निवासियों के लिए भूस्खलन तैयारी और रोकथाम के बारे में एक शैक्षिक कार्यक्रम आरंभ करना चाहिए और प्रभावी उपाय सम्मिलित करने चाहिये।
- हांलाकि भूस्खलन से पूरी क्षति को रोकना मुश्किल हो सकता है तथापि घर और व्यापार मालिक किस तरह कुछ सावधानियों को बेहतर कर अपनी संपत्ति को सुरक्षित कर सकते हैं, के बारे में जानकारी प्राप्त करें।
- अपनी संपत्ति की रक्षा की जिम्मेदारी संपत्ति मालिक की है, इसलिए यह जानने के लिये, कि संपत्ति की रक्षा कैसे करें और संभावित भूस्खलन जोखिम की पहचान कैसे करें बारे में जानकारी हासिल करें।
- कूड़े, मृत तथा सूखे पौधों को अस्थिर ढलानों से दूर हटायें।

- दरारों, छेदों के बढ़ने और अन्य परिवर्तनों की जानकारी के लिए ढलानों को समय – समय पर निरीक्षण करें।
- संरक्षण के उपायों के बारे में जानकारी के लिए स्थानीय लोक निर्माण/मृदा संरक्षण विभाग से संपर्क में रहें।

भूस्खलन के दौरान क्या करें

- भूस्खलन या मलबा प्रवाह मार्ग से तुरंत हटें। प्रवाह के रास्ते से दूर एक स्थिर क्षेत्र में जाना, खतरे को कम करेगा।
- यदि भूस्खलन/मलबा प्रवाह के रास्ते से हटना संभव नहीं है तो एक कसे हुए गोले के रूप में सिमट जायें और अपने सिर की रक्षा करें। एक तंग गोले के रूप में आना शरीर के लिए सबसे अच्छी सुरक्षा साबित हो सकती है।
- जब भूस्खलन का विस्तार हो रहा हो और उस समय अगर आप घर के अंदर हों तो एक मजबूत मेज या डेस्क के नीचे आश्रय लें।
- यदि बाहर हों, भूस्खलन या मलबे प्रवाह के रास्ते से हटने की कोशिश करें। भूस्खलन के रास्ते से अलग दिशा में निकटतम उच्च भूमि पर भाग कर पहुंचें।
- यदि चट्टानें या मलबा आपकी ओर आ रहे हैं तो पेड़ों का समूह या बड़ा और भारी शिलापुंज जिसके स्खलन के स्थानांतरित होने की उम्मीद नहीं है तो आश्रय स्थल की ओर भाग जायें।
- जब भूजल चूना पत्थर जैसी एक कमजोर भूमि की सतह से घुलता है तब गड्ढा बन जाता है जो भूमि की सतह के अवतलन का कारण बनता है।

भूस्खलन के बाद क्या करें

- भूस्खलन क्षेत्र से दूर रहें— अतिरिक्त स्खलन का खतरा हो सकता है।
- एकत्रित होने के स्थल पर जायें और नियुक्त जिम्मेदार व्यक्ति द्वारा दिए गए निर्देशों का पालन करें।
- भूस्खलन क्षेत्र में सीधे प्रवेश किए बिना, स्खलन के पास घायल और फंसे व्यक्तियों की खोज करें। बचाव दल को उनके स्थानों की ओर निर्देशित करें।
- एक ऐसा पराश्रित वर्ग जिसे विशेष सहायता की आवश्यकता होती है, जैसे शिशु, बुजुर्ग और विकलांग लोग, उनकी मदद करें। ऐसे लोग जिन्हें देखभाल की जरूरत होती है या जिनके परिवार बड़े हैं उन्हें आपात स्थितियों में अतिरिक्त सहायता की आवश्यकता हो सकती है।
- अगर आप प्रशिक्षित हैं तो पीड़ित व्यक्तियों को प्राथमिक चिकित्सा दें।

- टूटी उपयोगिता लाइनों (गैस, बिजली, टेलीफोन, पानी इत्यादि) को देखें और उपयुक्त अधिकारियों को इसकी सूचना तुरंत दें। संभावित खतरों की रिपोर्टिंग से जितनी जल्दी संभव हो सके इनकी उपयोगिताओं को बंद कर दिया जाये इससे आगे खतरों को रोकने में सहायता मिलेगी।
- क्षति जांच के लिए इमारत की नींव, चिमनी और आसपास की भूमि की जांच करें। नींव, चिमनी या आसपास की भूमि में नुकसान से क्षेत्र की सुरक्षा का आंकलन करने में मदद मिल सकती है।
- क्षतिग्रस्त भूमि आवरण को जितनी जल्दी हो सके फिर से रोपित करें, भूमि आवरण के नुकसान की वजह से कटाव के बाद अचानक बाढ़ आ सकती है।
- खतरों के मूल्यांकन या भूस्खलन के जोखिम को कम करने के लिए सुधारात्मक तकनीक की डिजाइन के लिए भूस्खलन विशेषज्ञ की सलाह लें। पेशेवर आगे खतरा पैदा किए बिना आप को भूस्खलन जोखिम को रोकने या कम करने के लिए सलाह देने में सहायक होगा।

4. घटना होने पर खोज एवम् बचाव की प्रक्रिया –

घटना स्थल पर पहुंचने से पहले बचाव दल के पास बचाव के उपकरण व साजो सामान पूरा होना चाहिए। भारी व तकनीकी उपकरण बाद में भी आ सकते हैं। बचाव दल का पहला लक्ष्य जल्दी से जल्दी घटना स्थल पर पहुंचना है ताकि वह आहतों को जीवित बाहर निकाल सके।

क. घटना स्थल पर पहुंचने पर खोज एवम् बचाव की कार्यवाही निम्न प्रकार से है—

- i- स्टेजिंग एरिया स्थापित करना (Cold Zone)।
- ii घटना स्थल को प्रतिबन्धित करना।
- iii घटना की प्रारंभिक जानकारी एकत्रित करना – (स्थानीय लोगों व स्थानीय प्रशासन) जैसे— की फसों लोगों की सख्या, इत्यादि।
- iv बाहर निकलने के रास्ते व सुरक्षित क्षेत्र को चिन्हित करना।

ख. उपरोक्त कार्यवाही करने के बाद खोज एवम् बचाव दल Warm Zone की ओर बढ़ता है जहां पर खोज एवम् बचाव दल निम्न कार्यवाही करता है—

- i इलाके की खोजबीन करना (स्थानीय लोग, स्थानीय मार्गदर्शक, इलाके का नक्शा इत्यादि)।

ग. सर्वेक्षण – सर्वेक्षण निम्न तीन प्रकार से किया जाता है:—

- **प्रारंभिक सर्वेक्षण** :— प्रारंभिक सर्वेक्षण के अर्न्तगत सबसे पहले दल का लीडर घटना का जायजा लेता है और सभी जरूरी बातों को संक्षेप में लिखता है और खोज एवम् बचाव दल को तैनात करता है।
- **विस्तृत सर्वेक्षण**:— विस्तृत सर्वेक्षण के अर्न्तगत दल का लीडर प्रारंभिक योजना तैयार करने के बाद और बचाव कार्य को शीघ्र आरम्भ करने को प्रोत्साहन कर देने के बाद, आगे और अधिक महत्वपूर्ण जानकारी एकत्रित करने के लिए विस्तृत सर्वेक्षण करता है।
- **विशेष सर्वेक्षण** :— खोज एवम् बचाव दल का लीडर इस सर्वेक्षण को तकनीकी रूप से योग्य अनिवार्य सेवाओं के प्रतिनिधियों की सहायता से करता है। क्योंकि भूस्खलन के कारण जल आपूर्ति और विद्युत आपूर्ति भी क्षतिग्रस्त होती है जो कि खोज एवम् बचाव दल के बचाव कार्य में खतरा पैदा करती है। लीडर इन तकनीकी प्रतिनिधियों की सहायता से इन आवश्यक आपूर्ति को काटता है। जिस से खोज एवम् बचाव दल खोज एवम् बचाव कार्य कर सके।

घ. बचाव प्रक्रिया की योजना बनाना –

- योजना के कार्यान्वयन में नगर पालिका के शामिल होने से पहले स्वयंसेवी को क्या करना चाहिए इस पर विचार करें और योजनाये बनायें। स्थानीय अधिकारियों को फोन भी कर सकते हैं और उन्हें बतायें कि आप इसमें शामिल होने में रूचि लें।
- एक परिवारिक आपातकालीन योजना बनायें।
- परिसर को खाली करने के लिए जरूरत पड़ने पर एक परिवार के लिए आपातकालीन किट तैयार करें।
- प्राथमिक चिकित्सा प्रशिक्षण प्राप्त करें।
- आपातकालीन टेलीफोन नंबरों की सूची रखें।
- सुरक्षा के लिए सभी सुरक्षा उपकरणों (दस्ताने, हेलमेट, काम के जूते, धूल प्रतिरोधी मुखौटा आदि) को तैयार रखें।

क्या करें

- कार्य करने से पहले सोचें और सावधानी बरतें।
- अपने क्षेत्र के हताहतों के बारे में अधिकारियों को चेतावनी दें या किसी व्यक्ति को चेतावनी देने के लिए साथ रखें।
- काम शुरू करने से पहले एक टोह लें। इससे अमूल्य समय को बचाने में मदद मिलेगी।

- जब कोई क्षतिग्रस्त सीढ़ियों और ऊपरी मंजिलों पर हों तो जहां तक संभव हो वह दीवार के पास चलें।
- हाथ से मलबे को हटाने के समय दस्तानों को उपयोग करें।
- सावधान रहें, यह विचार करें कि दुर्घटना के आसपास के क्षेत्र से मलबे को कैसे हटायें।
- कंबल, तिरपाल, नालीदार लोहे की चादरों आदि का उपयोग करके गिरते मलबे और धूल से हताहत की रक्षा करें।
- मलबे से जितना संभव हो दूरी रखें, इसे छोड़े नहीं या आगे धंसने से तटस्थ रिक्ति को नष्ट कर दें।
- आगे पतन को रोकने के लिए मलबे और बाधाओं को कैसे हटाया जायें, विशेष रूप से खाली जगह में, इसके बारे में सावधान रहें।
- मलबे में तेज उपकरण का उपयोग करते समय अत्यधिक सावधानी बरतें।
- मलबे से भरी हुई मंजिलों से गुजरने या इसके नीचे काम करने से पहले अक्सर उसे मजबूत करने के लिए सहारे या उपकरणों को उपयोग करना आवश्यक होता है।
- ऐसी स्थितियों में जहां हताहतों की संख्या उपलब्ध मदद की तुलना में अधिक है, वहां समय बर्बाद न करें, संसाधनों का बुद्धिमानी से उपयोग करें।
- हटाने से पहले आहतों की जांच करें और केवल जीवन को खतरा होने की स्थिति में प्राथमिक चिकित्सा दें।
- श्वास को आसान बनाने के लिए घायल के नाक और मुंह से धूल और गंदगी हटा दें।
- सदमे की प्रगति को धीमा करने के लिए घायल को गर्म रखें।
- सुनिश्चित करें कि स्ट्रेचर ठीक से ढका है जिससे घायल को अधिकतम गर्मी और आराम मिल सके।
- मलबे और बाधाओं पर स्ट्रेचर ले जाने के लिए उचित प्रक्रिया का उपयोग करें।
- संभाले गए सभी घायलों की संख्या की एक सूची रखें।

न करें (अकरणीय)

- जब तक घायल तत्काल खतरे में हो बिना प्राथमिक चिकित्सा प्रदान किये घायल व्यक्ति को न हटायें।
- जहां गैस का रिसाव हो वहां धूम्रपान या दियासलाई की तीली न जलायें।
- जब तक आप को हालत मजबूर न कर दें तब तक मलबे या क्षतिग्रस्त संरचना के अस्थिर हिस्सों पर न रेंगे।

- आगे पतन का कारण बनने वाली लकड़ी को मलबे से अंधाधुंध बाहर न खींचें।
- एक दुर्घटना के मामले में मदद करने के लिए यदि संभव हो एक साथी के बिना या अपनी पार्टी के अन्य सदस्यों को सूचित किए बिना किसी भी स्थल पर प्रवेश न करें।
- ढीले बिजली की तारों को न छुएं।
- मलबे को निरुद्देश्य न फेंके फिर से स्थानांतरित करने की जरूरत हो सकती है।

इ. खोज – भूस्खलन में आहत कहां फंसे हो सकते हैं इसका पता लगाना मुश्किल होता है खोज एवम् बचाव दल को आहतों की सही स्थिति का पता लगाने के लिए खोज करनी पड़ती है। खोज निम्न प्रकार से की जाती है—

- **जल्दी की खोज/प्राथमिक खोज** – जल्दी की खोज सतह पर जीवित बचे लोगों की उपस्थिति का पता लगाने के लिए की जाती है।
- **विस्तृत खोज/माध्यमिक खोज**— इस प्रकार की खोज भूस्खलन में फंसे आहतों की सही स्थिति का पता लगाने के लिए योजनाबद्ध तरीके से की जाती है।

खोज करने के तरीके :- खोज करने के निम्न तरीके हैं—

i- भौतिक रूप से खोज (व्यक्तियों द्वारा) :- इस खोज को करने के लिए विशेषज्ञ या विभिन्न प्रकार के यन्त्रों की आवश्यकता नहीं होती है। यह खोज, खोज एवम् बचाव दल के सदस्यों द्वारा की जाती है। यह खोज निम्न प्रकार से की जाती है—

a. लाईन सर्वे (बड़े और खुले क्षेत्र की खोज) :- यह खोज बड़े और खुले प्रभावित क्षेत्र में की जाती है। इस खोज में खोजकर्ता एक सीधी लाईन में 3 से 4 मीटर के फासले पर खड़ा होकर धीरे – धीरे पूरे इलाके की जांच करते हैं।

b. चिल्लाकर खोज करना :- चार खोजकर्ता चिन्हित इलाके के चारों तरफ एक-दूसरे से लगभग 8-16 मीटर की दूरी पर एक क्रॉस के आकार में फैल जाते हैं जितना सम्भव हो सुरक्षित रूप से एक-दूसरे के नजदीक रहें। इस खोज को घड़ी की दिशा में शुरू कर प्रत्येक सदस्य जोर से चिल्लाकर या मेगाफोन से प्रभावित इलाके में आवाज देता है।

c. अनेक कमरों की खोज :- ध्वस्त संरचना में प्रवेश हमेशा दाहिने प्रवेश दरवाजे से करें, दाहिनी दिवार के सम्पर्क में रहें और कोशिश करें कि दिवार के साथ रहें। ये कार्यवाही तब तक करें जब तक पूरे इलाके की जांच न हो जाये और खोजकर्ता स्टार्टिंग प्वाइंट तक न पहुंच जाये।

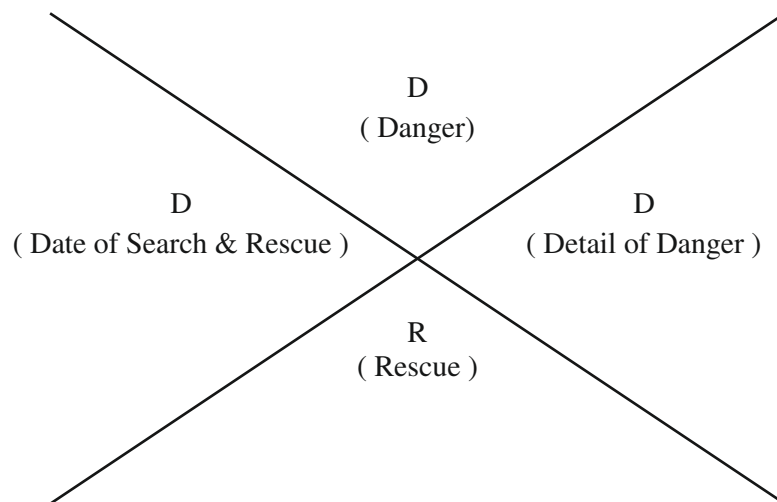
ii - कुतों द्वारा खोज:— विशेष रूप से प्रशिक्षित कुत्ते की सुंघने की विशेष क्षमता का प्रयोग जीवित व्यक्तियों का पता लगाने के लिए किया जाता है। यह एक बड़े क्षेत्र में सबसे कम समय में फंसे व्यक्तियों को खोजने का अच्छा तरीका है।

iii - तकनीकी खोज :— इस तरह की खोज में विशेष रूप से प्रशिक्षण कर्मियों और ध्वनि, तापमान, कंपन एवं विडियो का पता लगाने के लिए विशेष उपकरणों की आवश्यकता होती है। तकनीकी खोज यंत्रों को दो वर्गों में बाटा गया है :—

- दृश्य खोजी यंत्र (Visual Search Instrument)
- इलैक्ट्रोनिक श्रवण यंत्र (Electronic Listening Devices)

च. संरचना छटनी :— इसका उद्देश्य उन इमारतों को चुनना है जहां पर जिन्दा घायल व्यक्तियों के मिलने की, उन तक पहुंचने की, तथा उनके बचने की अधिक सम्भावना हो।

दृ संरचना को चिन्हित करना :— संरचना को चिन्हित करने का तरीका निम्न है—



ज. आहतों की जगह को चिन्हित करना:—

खोज कार्यवाही के दौरान किसी ज्ञात या संभावित घायल की स्थिति की पहचान जरूरी है। इलाके में मौजूद मलबा सम्भावित या पहचाने हुए घायल की स्थिति को पूर्ण रूप ढक सकता है या कठिनाई पैदा कर सकता है। खोज एवम् बचावकर्ता कर प्रत्येक समय घायल की स्थिति वाली जगह को अंकित करना चाहिए। घायल की जगह को निम्न प्रकार से चिन्हित किया जाता है—

Marking Victim Location

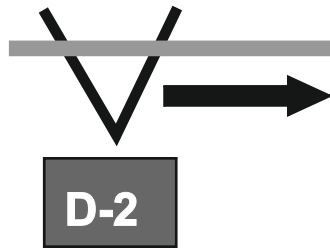


POTENTIAL VICTIM LOCATION

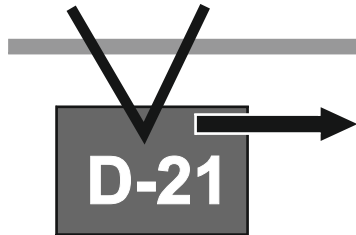
Draw a Large “V” as close as possible to the location of known or potential victim(s).



CONFIRMED LIVE VICTIM

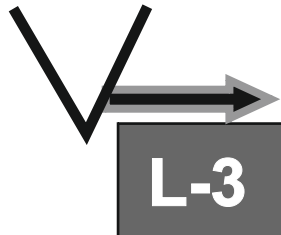


CONFIRMED DEAD VICTIM

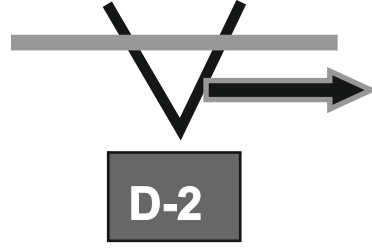


UPDATE OF VICTIM COUNT

Completion of Victim Extrication



EXTRICATED LIVE VICTIM



EXTRICATED DEAD VICTIM

ज. बचाव की कार्यवाही (Hot Zone) –

बचाव के पांच स्तर –

स्तर-1. टोह लेना और सतह पर हताहतों से निपटना – सतह पर पड़े आहतों की जांच करें, सतह पर पड़े आहतों को प्रथमिक चिकित्सा प्रदान करें, इमारत में रहने वाले अन्य लोगों के बारे में हर संभव जानकारी इकट्ठा करें।

स्तर-2. कम क्षतिग्रस्त स्थानों / भवनों में फंसे हताहतों का पता लगाना और हटाना :- कम क्षतिग्रस्त स्थानों में फंसे आहतों को निकालें। जिन आहतों को नहीं निकाला जा सकता है उन से संपर्क बनाये रखें।

स्तर-3. अस्तित्व की संभावना वाले बिन्दुओं का अन्वेषण :- उन सभी संभावित स्थानों की खोज की जानी चाहिए जहां कोई व्यक्ति फंसा हुआ या घायल और जीवित हो सकता है। ऐसे स्थानों में फंसे आहतों का पता लगाने के लिए कुत्तों का भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

स्तर-4. आगे खोज और चयनित मलबे को हटाना :- चरण-1 से चरण-3 तक की कार्यवाही करने के बाद यदि लोग अभी भी लापता हो तो खोज-बीन तब तक जारी रखनी चाहिए जब तक कि सभी व्यक्तियों को निकाल न लिया जाये। इसके अर्न्तगत उन चुने गए स्थानों से मलबे की सफाई की जाती है जहां लीडर का अनुमान हो कि वहां हताहत व्यक्ति फंसे हो सकते हैं। ऐसे लोगों तक केवल मलबे की सफाई करके ही पहुंचा जा सकता है।

स्तर-5. मलबे का व्यवस्थित रूप से हटाना :- जब फंसे हुए लोगों से सम्पर्क करने के बावजूद भी सारे उपाय असफल हो जाये तो खोज एवम् बचाव के लिए जरूरी है कि प्रभावित क्षेत्र से सम्पूर्ण मलबे को हटाकर घायलों एवम् संभावित मृतकों को बाहर निकाला जाये।

झ. आहत तक पहुंचना :- मलबे में आहत तक पहुंचना एक चुनौतीपूर्ण कार्य है जिसके लिए खोज एवम् बचाव दल के सदस्यों को निम्न तकनीकों का इस्तेमाल करना पड़ सकता है—

- a. सुरंग बना कर ।
- b. शोरिंग का इस्तेमाल कर ।
- c. क्रीविंग का इस्तेमाल कर ।
- d. भार को स्थिर करके ।

ज. आहत की जगह को स्थिर करना:—

- a. शोरिंग का इस्तेमाल कर ।
- b. क्रीविंग का इस्तेमाल कर ।
- c. भार को स्थिर करके ।

ट. आहतों को स्थिर करना:— आहतों तक पहुंचने के बाद खोज एवम् बचाव दल आहत की स्थिति के अनुसार स्थिर (प्राथमिक चिकित्सा) प्रदान करता है ।

ठ. आहतों को बाहर निकालना :— उपरोक्त सभी कार्यवाही पूरी होने के बाद खोज एवम् बचाव दल बचाव की बुनियादी और विशेष पद्धतियों का इस्तेमाल करते हुए आहतों को प्रभावित इलाके से बाहर निकालते हैं । बचावकर्ताओं द्वारा अपनाये जाने वाली बुनियादी और विशेष बचाव की पद्धतियों निम्न प्रकार से हैं:—

I. बुनियादी पद्धतियां:—

- Toe Drag
- Rescue Crewel
- Fire Man Lift
- Piggy Back
- Two Hand Seat
- Three Hand Seat
- Four Hand Seat
- Blanket Lift
- Fore & Aft Tech
- Cloth Lift
- Snake Rope
- Improvised Stretcher
- Bow Line Drag
- Removal Down Stair
- Ladder

ii. बिशेष पद्धतियां :-

- Ladder Hinge Tech
- Sliding Stretcher One Ladder
- Sliding Stretcher On Two Ladder
- Two Parallel Ropes
- Chair Knot
- Two Point Suspension
- Four Point Suspension
- Arial Rope
- Flaying Fox
- Rappelling
- Belay
- Cutting Equipment – Power Saw, Receprocating Saw Etc.

उपरोक्त दिए गए बचाव के उपकरणों, तकनीकों व पद्धतियों का विस्तारपूर्वक वर्णन ध्वस्त भवनों में खोज एवम् बचाव की पुस्तिका में किया गया है।

ड. कैजूवल्टी कोलैक्टींग प्वाइंट :- आहतों को प्रभावित इलाके से बाहर निकलने के बाद आहतों को कैजूवल्टी कोलैक्टींग प्वाइंट में लाया जाता है जहां चिकित्सक द्वारा आहतों को प्राथमिक उपचार दिया जाता है व उनका ट्रायेज (छंटनी) किया जाता है। ऐसे आहत जिन्हें गम्भीर चोटें लगी है उन्हें कैजूवल्टी कोलैक्टींग प्वाइंट से अस्पताल के लिए भेजा जाता है।

ढ. निष्क्रीय और विघटित करना –

- यह सुनिश्चित करें कि आगे की कार्यवाही कि जरूरत नहीं है।
- वाहन का प्रबंध करना (वाहन ,खच्चर, कुली)।
- औजार , उपकरण और पुर्जों की गिनती करना और गाड़ी में रखना।
- यह सुनिश्चित करना कि सभी बचावकर्ताओं के पास सामान पूरा है।

ण . कार्यवाही के बाद की दक्षता –

- बचावकर्ता की चिकित्सा जांच करना।
- सभी उपकरणों कि मुरम्मत करना।
- बचावकर्ता दल के साथ कार्यवाही के बारे में विषय सार विमर्श करना।
- विवेचनात्मक घटना से उत्पन्न तनाव को दूर करने का प्रबन्ध।
- संस्थान प्रबन्धन हेतु कार्य पश्चात रिपोर्ट।