

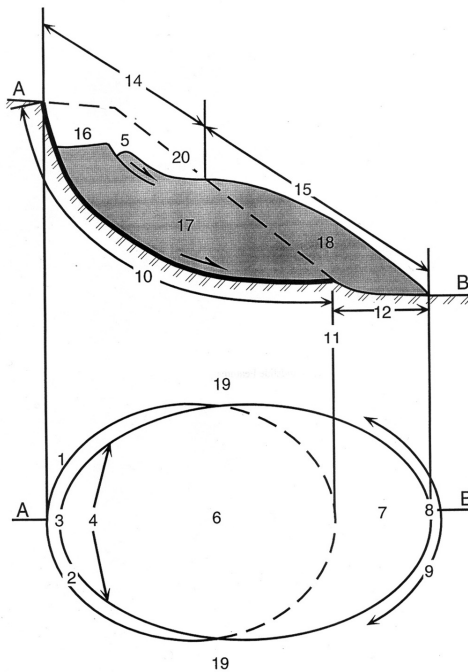
Značajke klizišta i geometrija

- S obzirom da se pod nazivom 'klizanje' podrazumijevaju vrlo raznovrsne pojave po obliku, veličini pokrenute mase, načinu, brzini kretanja i drugim svojstvima, prilikom istraživanja klizišta potrebno je identificirati i opisati sljedeće značajke:
 - tip klizanja;
 - **djelove klizišta,**
 - **dimenzije klizišta,**
 - **aktivnost klizišta,**
 - brzinu kretanja,
 - vrstu pokrenutog materijala i njegovu vlažnost

Značajke klizišta i geometrija

- Da bi se klizišta mogla uspješno sanirati, potrebno je otkloniti uzorke koji su prouzročili klizanje.
- **Standardnu nomenkaturu** za opis svega navednoga razradila je, tijekom devedesetih godina, Komisija za klizišta Međunarodnog društva za inženjersku geologiju.

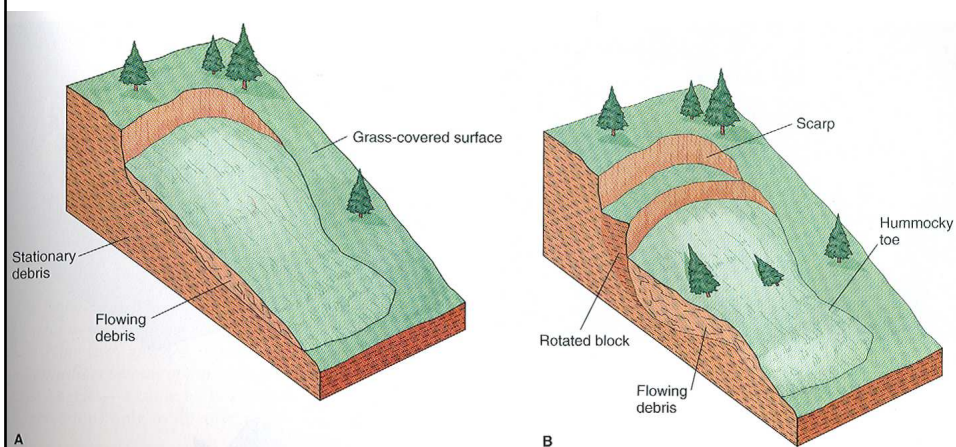
Dijelovi klizišta



Dijelovi klizišta prikazani su na slici 71, a opisani su u tablici 43. Pokretanje materijala od viših dijelova padine prema nižima rezultira **zonom usjedanja** (14) i **zonom akumulacije** (15) pokrenutog materijala. Granična ploha koja odvaja pokrenuti materijal od nepokrenute podloge naziva se **klizna ploha** (10). Ova je ploha otkrivena jedino pri vrhu klizišta gdje je vidljiva kao **glavna pukotina** (2). Gornji dio glavne pukotine čini **krunu ili čelo klizišta** (1). **Prednjom stranom klizišta** (4) smatra se pokrenuti materijal uz glavnu pukotinu. Najviša točka pokrenute mase nalazi se na prednjoj strani klizišta, a naziva se **vrh** (3). Najniža točka pokrenute mase je **dno** (8); to je ujedno i najudaljenija točka **završetka klizišta** (9) do koje je materijal transportiran. **Stopa ili podnožje klizišta** (7) je dio mase pokrenut i izvan završetka **plohe sloma** (11). **Glavnim tijelom klizišta** (6) smatra se samo onaj dio pokrenute mase koji se nalazi iznad plohe sloma. U produžetku plohe sloma je **ploha separacije** (12), odnosno **originalna površina tla** (20) prekrivena **akumulacijom** (18). Iznad akumulacije je **usjednuta masa** (17), a one zajedno čine **pokrenutu masu/materijal** (13). Diferencijalnim kretanjem pokrenutog materijala u gornjim dijelovima klizišta nastaju **sekundarne ili donje škarpe** (5). Bočni završetci klizišta nazivaju se **bokovi** (19).

A) zemljani tok komadi debrisa kreću se približno paralelno padini.

B) kombinacija rotacijskog klizanja debrisa (debris predstavlja koherentnu masu) **i zemljanog toka**

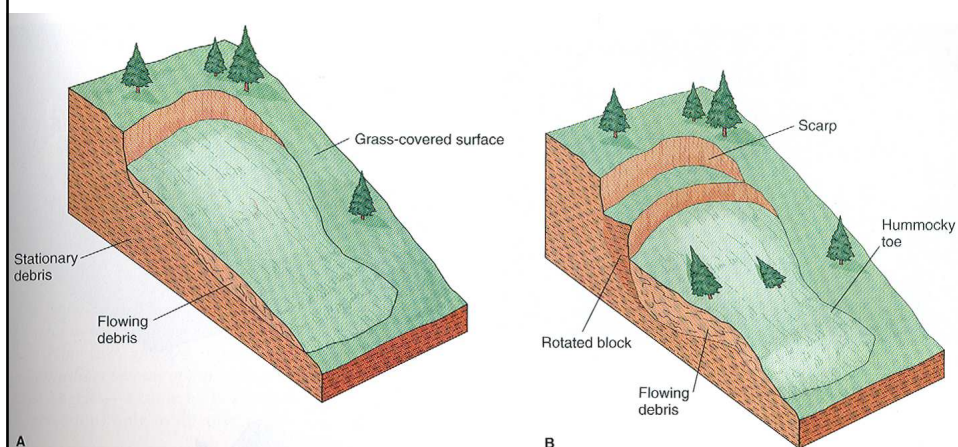


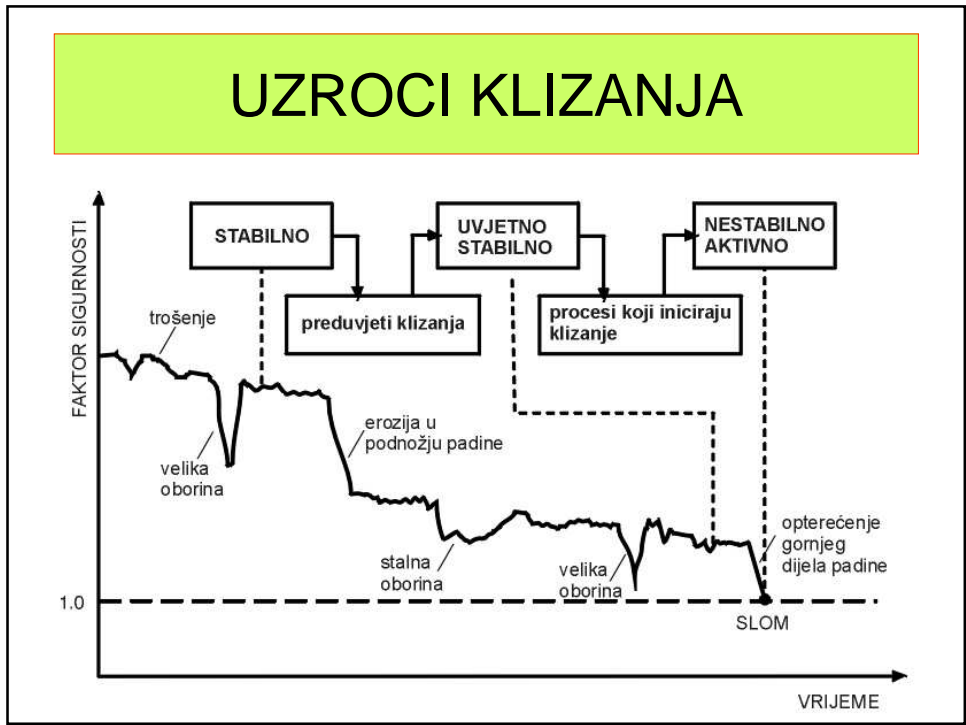
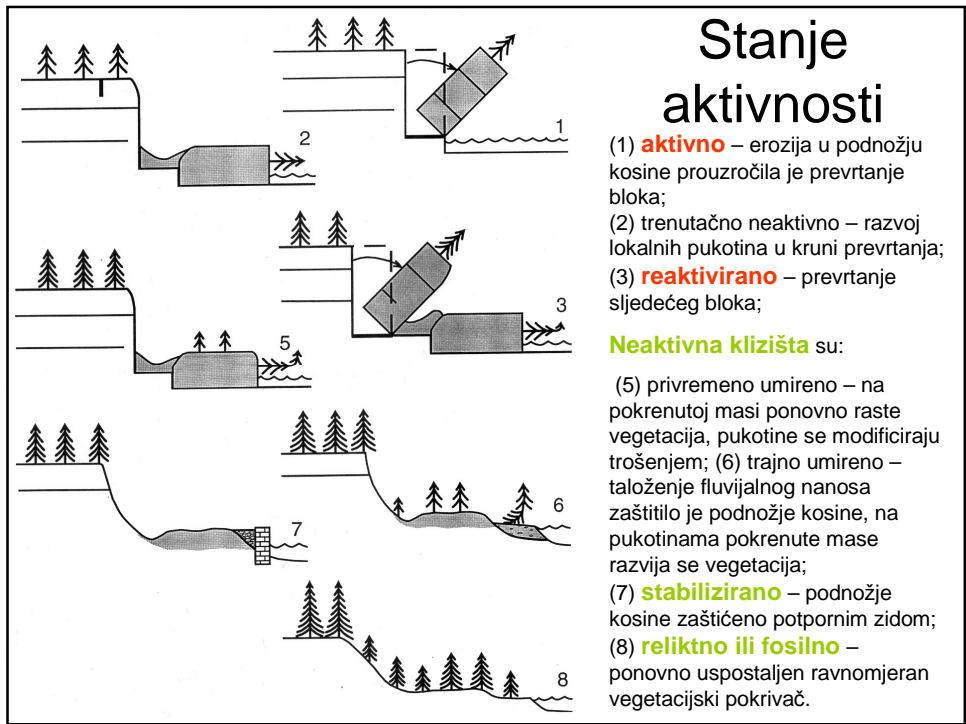
Aktivnost klizišta

- Aktivnost klizišta je širok pojam jer obuhvaća:
 - (1) **stanje aktivnosti** koje opisuje vrijeme kretanja;
 - (2) **distribuciju aktivnosti** koja opisuje smjer kretanja klizišta;
 - (3) **stil aktivnosti** koji ukazuje na tip ili kombinaciju tipova kretanja prema njihovom mehanizmu.

A) zemljani tok komadi debrisa kreću se približno paralelno padini.

B) kombinacija rotacijskog klizanja debrisa (debris predstavlja koherentnu masu) i zemljanog toka

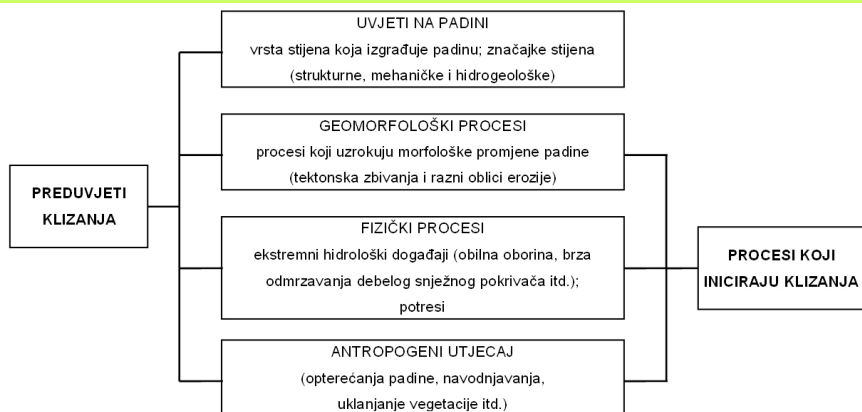




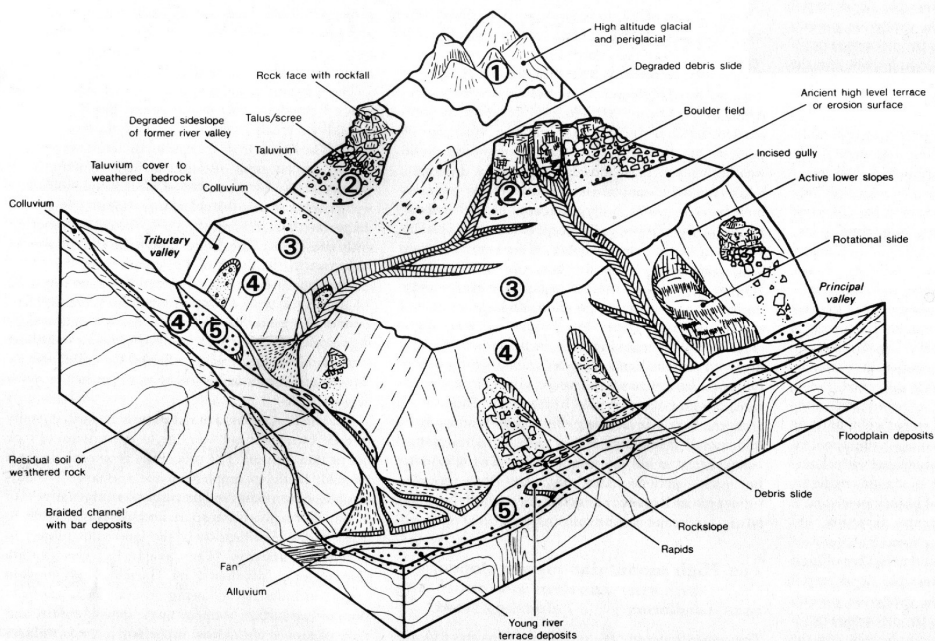
S obzirom na ova tri stupnja, uzročnici klizanja klasificiraju se u dvije skupine:

Preduvjeti klizanja (eng. preparatory causal factors) čine padinu osjetljivom na klizanje, ali ga ne iniciraju, već samo dovode padinu u stanje granične ravnoteže.

Inicijalni uzroci (eng. triggering causal factors) su procesi koji iniciraju kretanje, jer padinu iz granično stabilnog stanja dovode u aktivno nestabilno stanje.



POKRETANJE MASE STIJENA



POKRETANJE MASE STIJENA:

klasifikacija pokreta na padinama

BLATNI TOK

Blatni tokovi često se događaju na mladim vulkanima koji su prekriveni pepelom. Voda iz obilnih oborina miješa se s piroklastičnim debrisom, kao što se to dogodilo na planini Pinatubo 1991. godine.

Ili voda može doći i iz ledenjaka koji su otopljeni lavom ili vrućim piroklastičnim debrisom, kao što se to dogodilo na planini Sv. Helana 1980. godine.

Spaljene padine su izrazito osjetljive na blatne tokove, ukoliko se dogodi jaka oborina prije nego što se obnovi vegetacija na njima.



**Fire increases
the
susceptibility
for erosion and
mass
movement**

Fig. 11.5

Weathered Shale



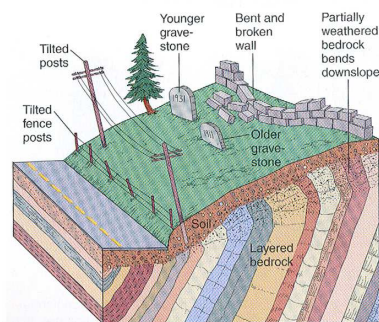
POKRETANJE MASE STIJENA:

tipovi pokreta na padinama

Puzanje - vrlo sporo kretanje tla ili nekonsolidiranog debrisa niz padinu. Sile smicanja su neznatno veće od posmične čvrstoće. Brzina kretanja je obično manja od 1 cm na godinu, a moguće ju je opaziti tek nakon nekoliko mjeseci ili godina.

Dva faktora značajno doprinose puzanju: (1) voda u tlu i; (2) dnevni ciklusi smrzavanja i odmrzavanja.

Voda pospješuje kretanje tla niz nju, a ubrzavanje kretanja zadržano zbog obilnog vegetacijskog pokrivača (biljke 'vežu' tlo).



POKRETANJE MASE STIJENA

zemljani tok



Lou Dematteis / Reuter

UZROCI:

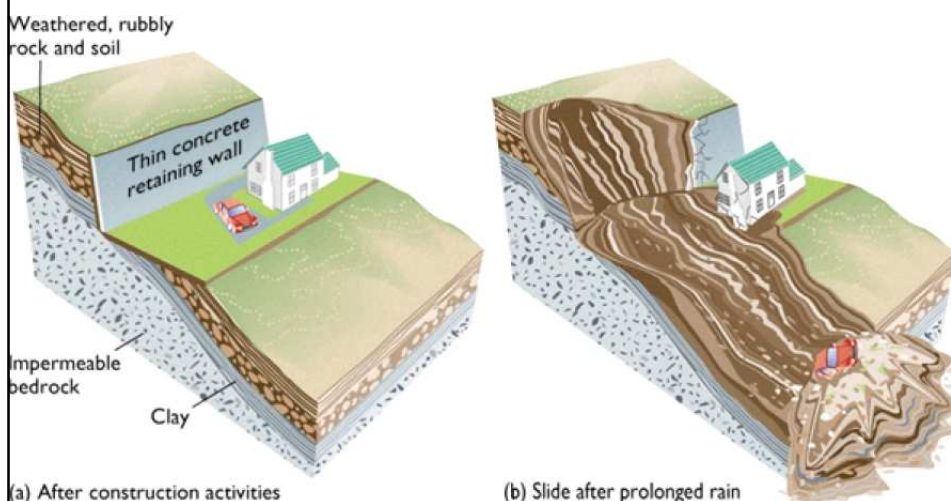
-EROZIJA PODNOŽJA

PADINE: podsijecanjem baze kosine, tj. padine prouzročeno valovima duž obala mora ili tokova koji erodiraju i ustrmljuju dno padine (važno informirati ljude o klizištima!!!)

-PODSIJECANJE PODNOŽJA

PADINE: ustrmljavanje kosina zbog inženjerskih radova (izrada zasjeka, usjeka ili platoa na brdima)

POKRETANJE MASE STIJENA



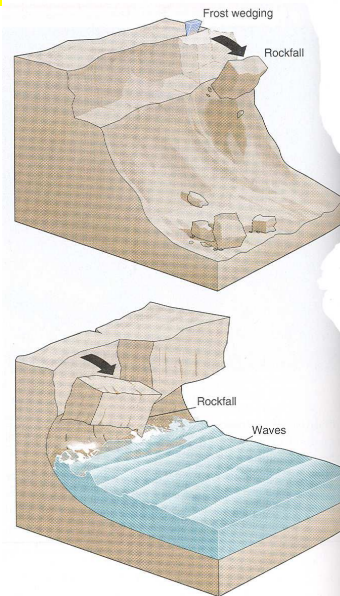
POKRETANJE MASE STIJENA:

klasifikacija pokreta na padinama

ODRON U STIJENI

= odlamanje i slobodni pad bloka stijene. Litice nastaju:

- 1) prirodnim putem, posijecanjem rijeka, valova ili glacijalnom erozijom.
- 2) umjetnim putem, zasijecanjem u stijeni zbog gradnje npr. cesta. Stijena u sebi obično sadrži pukotine ili druge oslabljene plohe, kao što je folijacija u metamornim stijenama ili slojevitost u sedimentnim stijenama. Blokovi stijene odlomit će po tim plohama. U hladnijim klimama odlamanje je pospiješeno zbog ledenih klinova (vidi sliku).

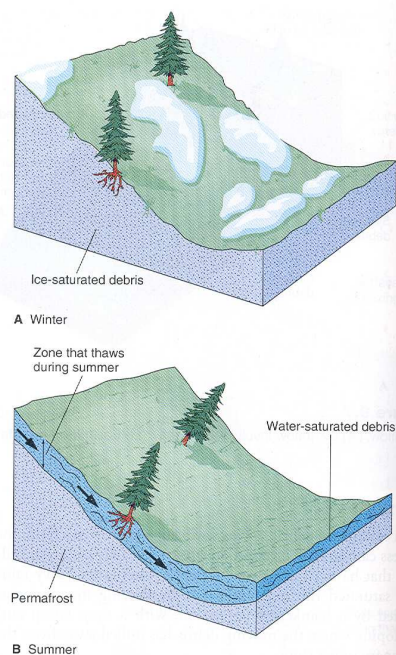


POKRETANJE MASE STIJENA

soliflukcija i permafrost

Soliflukcija je tečenje vodom saturiranog debrisa preko nepropusne barijere. S obzirom da nepropusni materijal, koji se nalazi ispod debrisa, sprečava slobodno dreniranje, debris između vegetacijskog pokrivača i nepropusnog materijala postaje saturiran.

Oblik zemljanog toka vezan za klimatski hladnija područja. Čak je i blaga kosina osjetljiva na kretanje pod ovim uvjetima.



Solifluction

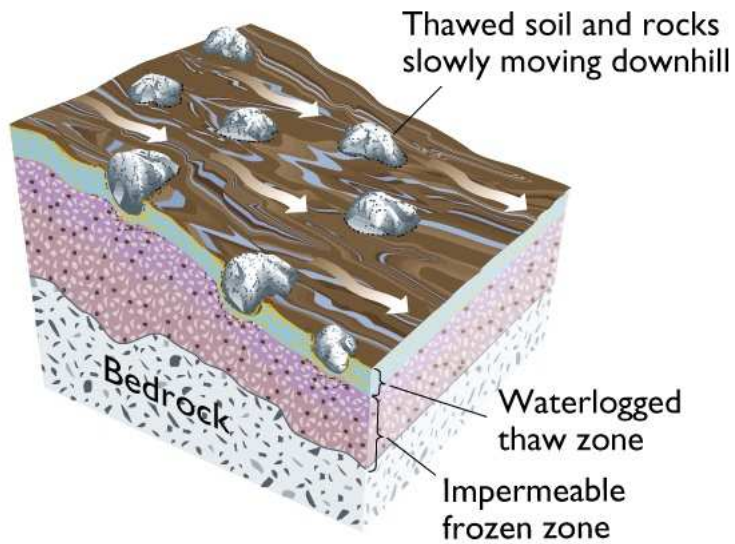


Fig. 11.18

Solifluction



POKRETANJE MASE STIJENA

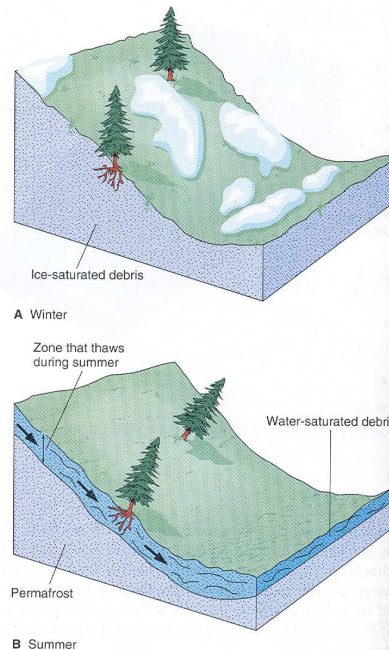
soliflukcija i permafrost

Nepropusni materijal ispod saturiranog tla može biti ili nepropusna stijena, ili, najčešće, **permafrost**, trajno zaleđeno tlo.

Većina soliflukcija događa se u područjima permanentno smrznute zemlje, kao npr. na Aljasci ili u Kanadi.

Debljina permafrost - od nekoliko cm do nekoliko metara ispod površine.

U permafrostu cementirajući agens debrisa je led. Permafrost je krut kao beton.



POKRETANJE MASE STIJENA:

faktori klizanja

Table 9.2 Summary of Controls of Mass Wasting

Driving Force: Gravity

Contributing Factors	Most Stable Situation	Most Unstable Situation
Slope angle	Gentle slopes or horizontal surface	Steep or vertical
Local relief	Low	High
Thickness of debris over bedrock	Slight thickness (usually)	Great thickness
Orientation of planes of weakness in bedrock	Planes at right angles to hillside slopes	Planes parallel to hillside slopes
Climatic factors:		
Ice	Temperature stays above freezing	Freezing and thawing for much of the year
Water in soil or debris	Film of water around fine particles	Saturation of debris with water
Precipitation	Frequent but light rainfall or snow	Long periods of drought with rare episodes of heavy precipitation
Vegetation	Heavily vegetated	Sparsely vegetated

Triggering Mechanisms: (1) earthquakes; (2) weight added to upper part of a slope; (3) undercutting of bottom of slope.