

- (ii) **Self-closing flood barrier (SCFB):** The self-closing flood barrier is a flood defence system to protect people and property from inland waterway floods caused by heavy rainfall, gales (strong wind), or rapid melting snow. The SCFB can be built to protect residential properties and whole communities, as well as industrial or other strategic areas.
- (iii) **River defence:** In many countries, the rivers are prone to floods and are often carefully managed. Defences such as levees, bunds, reservoirs and weirs (dam or barrier across river etc.) are used to prevent rivers from bursting their banks. When these defences fail, emergency measures such as sandbags or portable inflatable tubes are used.
- (iv) **Coastal defence:** Tide gates are used in conjunction with dykes and culverts. They can be placed at the mouth of streams or small rivers, where an estuary begins or where tributary streams, or drainage ditches connect to sloughs.

EARTHQUAKE (भूकंप)

Definition (परिभाषा)

An earthquake is a series of vibrations on the earth's surface caused by the generation of elastic (seismic) waves due to sudden rupture within the earth during release of accumulated strain energy.

Earthquake Risk in India (भारत में भूकंप का जोखिम)

According to NDMA, Govt. of India, India's high earthquake risk and vulnerability is evident from the fact that about 59 per cent of India's land area could face moderate to severe earthquakes. During the period 1990 to 2006, more than 23,000 lives were lost due to 6 major earthquakes in India, which also caused enormous damage to property and public infrastructure. The occurrence of several devastating earthquakes in areas hitherto considered safe from earthquakes indicates that the built environment in the country is extremely fragile and our ability to prepare ourselves and effectively respond to earthquakes is inadequate. During the International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR) observed by the United Nations (UN) in the 1990s, India witnessed several earthquakes like the Uttarkashi earthquake of 1991, the Latur earthquake of 1993, the Jabalpur earthquake of 1997, and the Chamoli earthquake of 1999. These were followed by the Bhuj earthquake of 26 January 2001 and the Jammu and Kashmir earthquake of 8 October 2005.

All these major earthquakes established that the casualties were caused primarily due to the collapse of buildings. However, similar high intensity earthquakes in the United States, Japan, etc. do not lead to such enormous loss of lives, as the structures in these countries are built with structural mitigation measures and earthquake-resistant features. This emphasizes the need for strict compliance of town planning bye-laws and earthquake-resistant building codes in India. These Guidelines have been prepared taking into account an analysis of the critical gaps responsible for accentuating the seismic risk and of factors that would contribute towards seismic risk reduction to enable various stakeholder agencies to address the critical areas for improving seismic safety in India.

Need for Making All New Constructions Earthquake-Resistant (सभी नए निर्माणों को भूकंप-रोधी बनाने की आवश्यकता)

According to NDMA, in most earthquakes, the collapses of structures like houses, schools, hospitals and public buildings results in the widespread loss of lives and damage. Earthquakes also destroy public infrastructure like roads, dams and bridges, as well as public utilities like power and water supply installations. Past earthquakes show that **over 95 per cent of the lives lost were due to the collapse of buildings that were not earthquake-resistant.** Though there are building codes and other regulations which make it mandatory that all structures in earthquake-prone areas in the country must be built in accordance with earthquake-resist construction techniques, new constructions often overlook strict compliance to such regulations and guiding codes.

भूकंप के बाद क्या करें ?

What to do AFTER an earthquake?



सबसे छोटी एवं बड़ी सबसे छोटी सटीक की जांच-पूरी Checklist of DO's and DON'Ts

सबसे छोटी सटीक DO's

- आप अपने की जांच करें और अगर ऐसा हो तो उसे नियंत्रित करें।

Check for fire and, if any, have it controlled.

- पानी तथा बिजली की अपनी लाइनों की जांच करें कि कहीं कोई खराबी तो नहीं आई है।

Check your water and electrical lines for defects.

- अलग-अलग नुस्खों से बचने के लिए बिखरे हुए घरेलू रसायनों, ज्वेलरी एवं ज्वलनशील सामग्री को साफ करें।

Clean up household chemical spills, toxic and flammable materials to avoid any chain of unwanted events.

- बैटरी से चलने वाले रेडियो की जरूरत अनुसार सूचनाएं प्राप्त निर्दिष्ट करें।

Gather information and necessary instructions from battery operated radio

- सार्वजनिक सुरक्षा सूचनाओं का पालन करें।

Obey Public safety precautions.

- अगर आपकी लिए अपना घर खाली करना अनिवार्य है तो एक संदेश लिखकर छोड़ दें कि आप कहाँ जा रहे हैं।

Leave a message stating where you are going if you must evacuate your residence.

- अपने साथ भूकंप उत्तरजीविता किट ले जाएं।

Take your earthquake survival kit with you.

- इसमें आपकी सहायता और आराम के लिए सभी आवश्यक वस्तुएं शामिल होनी चाहिए।

It should contain all necessary items for your protection and comfort.

बड़ी सबसे छोटी सटीक DON'Ts

- अस्थिर रूप से क्षतिग्रस्त इमारतों में प्रवेश नहीं करें। बार के लगे हुए खंभों से इमारतों को और क्षति हो सकती है तथा कमजोर संरचनाएं गिर सकती हैं।

Don't enter partially damaged buildings. Strong aftershocks can cause further damage to the buildings and weak structures may collapse.

- रिमोटली तथा दोस्तों को फोन करने के लिए अपना टेलीफोन इस्तेमाल नहीं करें, केवल चिकित्सा सहायता के लिए फोन करें।

Don't use your telephone to call relatives and friends, call only for medical help.

- अतिरिक्त क्षेत्र में दुपले-चिरने के लिए अपना दुपलिया साइकल/कार इस्तेमाल नहीं करें। बचाव एवं राहत कार्यों के लिए आवश्यकता है कि आपकी दो-पहियों की आवश्यकता होती है।

Don't use your two-wheeler/car to drive around the areas of damage. Rescue and relief operations need the road for mobility.

**तक आपकी इमारत को सुरक्षित घोषित नहीं कर दिया जाए, या मरम्मत पूरी न हो जाए, तक तब तक।
Until your building is declared safe, or, repairs have been complete:**

1. ऊपर स्थित टैंक को पूरी तरह से नहीं भरें।

Do not fill the overhead tank completely.

2. बेमरामी से बचना नहीं करें। केवल संरचना इंजीनियर की देखरेख में मरम्मत कार्य किए जाने चाहिए।

Do not carry out haphazard repairs. Repairs should be done only under the supervision of a structural engineer.

3. एक अनुभवी/योग्य संरचना इंजीनियर की मार्गदर्शन से बिना अतिरिक्त सहायक नहीं लगाएं।

Do not add additional supports without the guidance of an experienced/qualified structural engineer.

4. लिफ्ट काबलें अगर लंबे एवं प्रयोग नहीं होने के कारण बिदे जाने तक लिफ्ट इस्तेमाल न करें।

Do not use the lift until it has been checked and certified by the lift company.

3. LANDSLIDE (भूस्खलन)

Landslide or landslip is geological phenomenon which includes a wide range of ground movements, such as rockfalls, deep failure of slopes and shallow debris flows, which can occur in offshore, coastal and onshore environments. Although the action of gravity is the primary driving force for a landslide to occur, there are other contributing factors affecting the original slope stability. Typically, pre-conditional factors build up specific sub-surface conditions that make the area/slope prone to failure, whereas the actual landslide often requires a trigger before being released.

Causes of Landslide

Landslides occur when the stability of the slope changes from a stable to an unstable condition. A change in the stability of a slope can be caused by a number of factors, acting together or alone.

Natural Causes of Landslides Include:

- Groundwater (pore water) pressure acting to destabilize the slope.
- Loss or absence of vertical vegetative structure, soil nutrients, and soil structure (e.g. after a wildfire (e.g. fire in forests etc. lasting for 3-4 days).
- Erosion of the toe of a slope by rivers or ocean waves.
- Weakening of a slope through saturation by snow melt, glaciers melting, or heavy rains.
- Earthquake-caused liquefaction destabilizing slopes.
- Volcanic eruptions.

Human Activities:

- Deforestation, cultivation and construction, which destabilize the already fragile slopes.
- Vibrations from machinery or traffic.
- Blasting
- Earthwork which alters the shape of a slope, or which imposes new loads on an existing slope.
- In shallow soils, the removal of deep-rooted vegetation that binds colluviums to bedrock.
- Construction, agricultural or forestry activities (logging) which change the amount of water which infiltrates the soil.

TYPES OF LANDSLIDES:

1. Debris Flow:

Slope material that becomes saturated with water may develop into a debris flow or mud flow. The resulting slurry of rock and mud may pick up trees, houses and cars, thus blocking bridges and tributaries causing flooding along its path.

2. Earth Flow:

Earthflows are downslope, viscous flows or saturated, fine grained materials, which move at any speed from slow to fast. Earthflows occur much more during periods of high precipitation, which saturates the ground and adds water to the slope content.

3. Debris Landslide:

A debris slide is a type of slide characterized by the chaotic movement of rocks soil and debris mixed with water or ice (or both). Debris slides generally start with big rocks that start at the top of the slide and begin to break apart as they slide towards the bottom.

Sturzstrom Landslide:

A sturzstrom is a rare, poorly understood type of landslide, typically with a long run-out. Often very large, these slides are usually mobile, flowing very far over a low angle, flat, or even slightly uphill terrain.

4. Shallow Landslide:

Landslide in which the sliding surface is located within the soil mantle or weathered bedrock (typically to a depth from few decimeters to some metres) is called a shallow landslide. They usually include debris slides, debris flow, and failures of road cut-slopes. Shallow landslides can often happen in areas that have slopes with high permeable soils on top of low permeable bottom soils.

5. Deep-seated Landslide:

Landslides in which the sliding surface is mostly deeply located below the maximum rooting depth of trees (typically to depths greater than ten meters). They can be visually identified by concave scarps at the top and steep areas at the toe.

Causing Tsunamis Landslides:

Landslides that occur undersea, or have impact into water, can generate tsunamis. Massive landslides can also generate mega tsunamis, which are usually hundreds of meters high. In 1958, one such tsunamic occurred in Lituya Bay in Alaska.

A VIEW OF LANDSLIDE:

**NATIONAL POLICY ON DISASTER MANAGEMENT (2009)**

(राष्ट्रीय आपदा प्रबंधन पर राष्ट्रीय नीति, 2009)

The salient features of National Policy on Disaster Management are:

- A holistic and pro-active approach for Prevention, Mitigation and Preparedness will be adopted for Disaster Management.

- (iv) विकासशील देशों में सरकारी संस्थाओं द्वारा व्यक्तिगत रूप से आपदा पीड़ितों को धन उपलब्ध कराने का विकास कार्य का फण्ड ही राहत कोष में परिवर्तित कर दिया जाता है। इससे विकास कार्य लम्बित हो जाते हैं।

भूकम्प (Earth Quakes)

भूकम्प को महाप्रलयकारी प्राकृतिक आपदा माना जाता है, जो आकस्मिक रूप से बिना किसी पूर्व सूचना के तीव्र तीव्र घटित होती है अर्थात् विरूपित चट्टानों में संचित ऊर्जा के आकस्मिक रूप से उत्सर्जन से फलस्वरूप उत्पन्न तरंगों से उत्पन्न दोलन को ही भूकम्प कहते हैं।

आक्रमण का प्रकार एवं चेतावनी (Onset Type and Warning)

भूकम्प आकस्मिक आक्रमणकारी विपत्ति (Sudden onset hazard) है। साधारणतया अधिकांश भूकम्प पहले बहुत छोटी अथवा मामूली कम्पन के रूप में प्रारम्भ होते हैं तथा ये शीघ्र ही अत्यन्त तीव्र रूप धारण कर लेते हैं। फिर शनैः-शनैः तब तक तीव्रता कम होती जाती है और अन्ततः कम्पन बन्द हो जाती है। यह हमेशा बिना चेतावनी दिये आता है। बहुत-सी खोजें के बावजूद भी अभी तक भूकम्प की भविष्यवाणी करना सम्भव नहीं हो सका है।

जोखिम युक्त अवयव (Elements at Risk)

निम्न अवयव भूकम्प प्रभावित क्षेत्र में जोखिम भरे होते हैं—

- नरम मृदा वाले क्षेत्र, भूस्खलन सम्भावित क्षेत्र एवं फाल्ट लाइन के अनुदिश घंसाव की सम्भावना अधिक होने वाले ऐसे स्थानों पर बने मकान एवं अन्य संरचनाएँ जोखिम भरी होती हैं।
- बिना अभिकल्पन कराये मिट्टी, ईंट एवं पत्थर से बनी इमारतें भी जोखिम भरी होती हैं।
- भारी छतों के मकान, कमजोर निर्माण सामग्री से निर्मित मकान, कमजोर मंजिल वाले बहुमंजिले मकान एवं कम सुरक्षा वाले मकान भूकम्प के समय जोखिम भरे रहते हैं।

विशिष्ट प्रभाव (Typical Effect)

भूकम्प के विशिष्ट प्रभाव निम्न प्रकार हैं—

- भौतिक क्षति (Physical Damage)**—भवनों एवं संरचनाओं की क्षति, शॉर्ट-सर्किट से लगी आग, बांध के टूटने से आई बाढ़ एवं पहाड़ी क्षेत्रों में भूस्खलन आदि भौतिक क्षति के अन्तर्गत आते हैं।
- मौतें (Casualties)**—भूकम्प के समय मरने वालों की संख्या उत्केन्द्र के पास, सघन आबादी वाले स्थान (विशेषकर बहुमंजिली इमारतें) एवं ऐसे भवनों में, जो भूकम्परोधी न बनाये गये हों, सबसे अधिक होती है।
- जनस्वास्थ्य (Public Health)**—हड्डियों का कई जगह से टूटना, सामान्य एवं गम्भीर रूप से घायल होने वाले लोग, सफाई की दशा बिगड़ जाती है। जीव-जन्तुओं के मरने से बीमारी का खतरा उत्पन्न हो जाता है।
- जलापूर्ति (Water Supply)**—जलापूर्ति, वितरण प्रणाली एवं भण्डारण टंकियों के ध्वस्त हो जाने के कारण गम्भीर समस्या उत्पन्न हो जाती है। फायर हाइड्रेंट के ध्वस्त हो जाने से आग पर नियन्त्रण पाना काफी कठिन होता है।
- यातायात व्यवस्था (Transport Network)**—सड़कों, पुलों, रेलमार्गों, हवाई पट्टियों एवं सम्बन्धित संरचनाओं के नष्ट हो जाने से यातायात व्यवस्था बुरी तरह से चरमरा जाती है।
- ज्वारीय तरंगें (सुनामी)**—भूकम्प आने की वजह से समुद्र में भी उथल-पुथल होती है, अर्थात् समुद्र में भी भवनीय विशाल तरंगें काफी तीव्र वेग से उठती हैं, जिनसे तटवर्ती क्षेत्रों में तबाही की स्थिति उत्पन्न हो जाती है अर्थात् समूचे क्षेत्र उजड़ जाते हैं।

1. प्राकृतिक कारक (Natural Causes)

- (i) अत्यधिक वर्षा (Excessive Rainfall)
- (ii) उदग्र या खड़ी ढलानें (Steep Slopes)
- (iii) ढलानों की कड़ापन (Stiffness of Slopes)
- (iv) गुरुत्व के अन्तर्गत निर्मित मृदा परतें (Soil Layers formed under Gravity)
- (v) अत्यधिक छिन्न-भिन्न चट्टानों की परतें (Highly Weathered Rock Layers)
- (vi) भूकम्पीय गतिविधियाँ (Seismic Activities)

2. मानव-जनित कारक (Man-made Causes)

- (i) वनों की कटाई (Deforestation)
- (ii) मृदा अपरदन (Soil Erosion)
- (iii) भूमि उपयोग प्रतिरूप (Land use pattern)
- (iv) गैर-इंजीनियरिंग भवन रचना (Non-engineering Building Construction)
- (v) खनन एवं उत्खनन (Mining and Quarrying)

विशिष्ट प्रभाव (Typical Effects)

विशिष्ट प्रभाव निम्न प्रकार हैं—

(i) भौतिक क्षति (Physical Damage)—भूस्खलन के रास्ते में जो भी आता है, नष्ट हो जाता है। पुल, सड़कों, संचार लाइनों, बस्तियों, नदी के बहाव एवं खेतिहर भूमि को मिट्टी में दबा देते हैं अथवा अवरोध कर देते हैं। भूमि से बाढ़ भी आ सकती है।

(ii) मौतें (Casualties)—भूस्खलन से होने वाली मौतों की संख्या भूस्खलन के समय एवं स्थान पर निर्भर है। भयंकर भूस्खलन में अब तक बहुत से लोग मारे गये हैं। सन् 1970 को पेरू के हुआस्कारान की ढालू जमीन पर भूस्खलन कारण उत्पन्न भूस्खलन में रोड़ी के फिसलने से 1800 से अधिक लोग मारे गये।

प्रमुख शमन नीतियाँ (Main Mitigation Strategies)

भूस्खलन को रोकने के लिए निम्न नीतियाँ अपनाई जाती हैं—

1. विपत्ति मापन (Hazard Mapping)—इससे भूस्खलन सम्भावित क्षेत्रों की जानकारी प्राप्त की जाती है। क्षेत्रों में मकान नहीं बनाने चाहिए।

2. भू-प्रयोग की स्थिति (Land use Practices)—जमीन के प्राकृतिक स्वरूप की रक्षा करनी चाहिए। जमीन की सतह पर घास एवं पेड़-पौधों की परत को नष्ट नहीं होने देना चाहिए। ढालू भूमि पर जल निकासी व्यवस्था रूप से करनी चाहिए।

3. प्रतिधारक दीवार (Retaining Wall)—भूस्खलन को रोकने के लिए ढालू भूमि पर प्रतिरोध दीवारें बनानी चाहिए।

4. अभिकल्पित संरचनाएँ (Engineered Structures)—सुदृढ़ नींव पर बनी इमारतें रोड़ी एवं पतार के भूस्खलन को सहन करने की क्षमता रखती हैं।

5. वनस्पति की परत (Vegetation Cover)—भूस्खलन से बचने का सबसे सस्ता एवं प्रभावी उपाय जमीन की सतह को वनस्पतियों (घास, पेड़-पौधे आदि) से ढक देना चाहिए।

(vii) भूस्खलन का होना—भूमि में कम्पन उत्पन्न होने की वजह से प्रभावित क्षेत्र की मिट्टी में तरलता आ जाती है, जिसके कारण वहाँ भूस्खलन होने की सम्भावना प्रबल हो जाती है।

भूकम्प विनाशकारी होने की परिस्थितियाँ

मुख्य रूप से निम्नांकित परिस्थितियों में भूकम्प अत्यन्त विनाशकारी सिद्ध होता है—

- नगरीय व कस्बों के घने-बसे क्षेत्रों में अत्यधिक घनत्व का होना।
- बहु-मंजिली इमारतों का अभिकल्पन (Design) मानकों के अनुरूप न होकर त्रुटिपूर्ण होना।
- भूकम्प से बचाव कराने वाली प्रबन्ध व्यवस्था का अभाव होना।
- संवेदनशील क्षेत्रों में भूकम्परोधी व्यवस्था के बिना भवनों का निर्माण कराना।
- निम्न कोटि की गुणवत्ता (Quality) वाली भवन निर्माण प्रक्रिया को अपनाना।
- लोगों में भूकम्प के प्रति जागरूकता का अभाव होना।

भूकम्प के विनाशकारी प्रभाव को कम करने हेतु बरती जाने वाली सावधानियाँ

- संवेदनशील क्षेत्रों में शहरी आवास विकास योजनाओं के नियमों का अनुपालन करते हुए भवनों का निर्माण किया जाना चाहिए।
- मकानों में स्थित सभी विद्युतीय एवं गैस उपकरण परस्पर पाइपों में से होकर संयोजित होने चाहिए, साथ ही भली-भाँति वे कैसे हुए भी होने चाहिए।
- परिवार के सभी सदस्यों को पूर्ण जागरूक होना चाहिए। प्रत्येक सदस्य को इतना अवश्य पता होना चाहिए कि भूकम्प से बचने के लिए भूकम्प आने पर उसे क्या करना है।
- भूकम्प के दौरान यदि व्यक्ति मकान के बाहर हो तो उसे मकान से दूर खुले स्थान की ओर प्रस्थान करना चाहिए। कभी भी भवन की दीवार के नजदीक तथा बिजली की केबलों के नीचे भूकम्प के दौरान खड़ा नहीं होना चाहिए।
- प्राधिकारियों के निर्देशों (Authorities Instructions) का सदैव पालन किया जाना चाहिए।
- आपातकालीन बंडलों (Emergency Packages) तथा रेडियो को हाथ के नजदीक ही रखना चाहिए।
- भूकम्प के तुरन्त बाद प्रभावित क्षेत्र को मात्र देखने या केवल जायजा लेने हेतु भूकम्प प्रसित क्षेत्र की ओर नहीं जाना चाहिए, क्योंकि इससे किये जा रहे रक्षा कार्य (Rescue work) में व्यवधान (Hamper) उत्पन्न होता है।

भूस्खलन (Land Slide)

भूकम्प एवं भारी वर्षा के समय ऊँचे पहाड़ों पर स्थित पत्थर, मिट्टी एवं कोचड़ का अपने भार के कारण ढालू जमीन पर गिरना ही भूस्खलन कहलाता है। यह विश्व में घटने वाली विशाल प्राकृतिक आपदाओं (Major Natural Disasters) या विपत्तियों (Calamities) में से एक है। भू-गतिशील क्षेत्रों की पट्टियों में ही अधिकतर भूस्खलन दृष्टिगोचर होता है। इसके अलावा भारी वर्षा के प्रभाव से बाढ़ आ जाने से पहाड़ी-क्षेत्रों में भी भूस्खलन हो जाता है। विशेष रूप से हिमालय पर्वतीय क्षेत्रों में तथा उत्तर-पूर्व के पहाड़ी क्षेत्रों में प्रायः सर्वाधिक भूस्खलन सतत होते रहते हैं। इस आपदा से प्रभावित पूरे पर्वतीय क्षेत्र में भूस्खलन के कारण यातायात एवं संचार व्यवस्था एकदम ठप या अवरुद्ध हो जाती है। भूस्खलन प्रायः भूकम्प, बाढ़ एवं जलमयुखी के साथ-साथ होते हैं। भूस्खलन की पूर्व जानकारी देने वाले चेतावनी यन्त्र अभी तक नहीं बनाये जा सके हैं, जो लोगों को पूर्व जानकारी दे सकें।

भूस्खलन के कारक (Causes of Land Slide)

अनेक कारक हैं जिनके परस्पर मेल से भूस्खलन होता है। भूस्खलन (Land Slides) होने के प्रमुख कारकों को निम्नांकित दो वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है—