

भूकंप टिप्स-4 भारत में भूकंपी क्षेत्र कहां स्थित हैं?

मूल भूगोल और विवर्तनिक अभिलक्षण

भारत हिंद-आस्ट्रेलियाई प्लेट के उत्तर-पश्चिमी सिरे पर स्थित है, जो भारत, आस्ट्रेलिया, हिंद महासागर का एक विशाल भाग तथा अन्य छोटे देश इसी प्लेट का हिस्सा हैं। यह प्लेट विशाल यूरोशियाई प्लेट से टकरा रही है (चित्र-1) और उसके नीचे समा रही है; एक विवर्तनिक प्लेट के दूसरी प्लेट के नीचे जाने की इस प्रक्रिया को *निमज्जन* (सबडक्शन) कहते हैं। इन प्लेटों के आपस में टकराने से पहले *टेथिस* नामक समुद्र इन्हें अलग करता था। स्थलमंडल का कुछ भाग, यानी भूपटल महासागरों से ढका होता है और बाकी भाग महाद्वीपों से। महासागरों में निमज्जन की प्रक्रिया विशाल गहराइयों में उत्पन्न हो सकती है, जब किसी अन्य प्लेट के विरुद्ध उनका अभिसरण होता है; लेकिन महाद्वीप तरणशील (बॉयएंट) होते हैं जिसके चलते सतह के निकट उनके रहने की अधिक संभावना बनी रहती है। जब महाद्वीपों का अभिसरण होता है तब बहुत अधिक परिमाण में लघुकरण (शार्टनिंग) और स्थूलन (थिकनिंग) की क्रियाएं होने लगती हैं, जैसे कि हिमालय और तिब्बत पर।

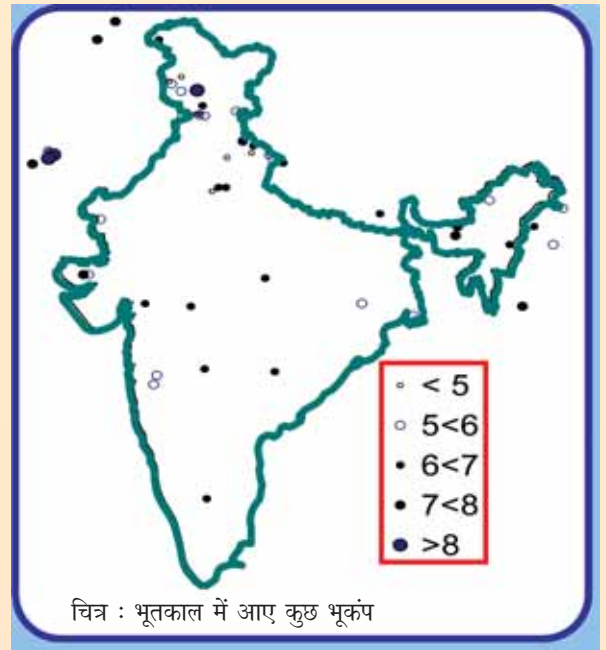


भारत के तीन मुख्य विवर्तनिक उप-क्षेत्र हैं : उत्तर में विशाल हिमालय, गंगा और अन्य नदियों के मैदानी इलाके और प्रायद्वीप। हिमालय मुख्य रूप से लंबे भूवैज्ञानिक काल में टेथिस से इकट्ठा हुई तलछट से बना है। गहरे जलोढ़क (अलूविएम) से बना हिंद-गंगा बेसिन महाद्वीप पर हिमालय के भार के चलते उत्पन्न हुआ एक महागर्त या अवनमन (डिप्रेशन) है। देश का प्रायद्वीपीय भाग प्राचीन चट्टानों से बना है, जो विगत में हिमालय जैसे सदृश संघट्टों से विकृत हो गई थीं। अपरदन अर्थात् भूमि के कटाव से पुराने पर्वत-आधार अनावृत्त हो गए हैं और अधिकांश स्थलाकृति नष्ट हो गई है। चट्टानें जैसे तो काफी कठोर होती हैं, लेकिन सतह के पास अपक्षय के कारण वे मुलायम हो जाती हैं। हिमालयी संघट्टों से करोड़ों साल पहले

प्रायद्वीपीय भारत के मध्य भाग के बीच से होकर लावा बहता था जिससे बेसाल्ट चट्टान की परतें बन गईं। कच्छ जैसे तटीय क्षेत्रों में समुद्री निक्षेप (डिपोजिट) दिखाई पड़ते हैं जो करोड़ों वर्ष पूर्व उनके समुद्र में डूब जाने के प्रमाण हैं।

भारत में पहले आए प्रमुख भूकंप

बीती सदी के दौरान भारत और उसके आस-पास बहुत से उल्लेखनीय भूकंप आए (चित्र-2)। इनमें से कुछ भूकंप अधिक जनसंख्या वाले शहरी क्षेत्रों में आए जिसके चलते जान और माल दोनों की ही भारी क्षति हुई। कई भूकंप यूं ही आकर गुजर गए क्योंकि वे भूमि की सतह से बहुत गहराई या फिर अपेक्षाकृत कम जनसंख्या वाले स्थानों में आए थे। सारणी-1 में कुछ विनाशकारी और अभिनव भूकंपों की सूची दी गई है। अधिकतर भूकंप हिमालयी प्लेट परिसीमा में उठते हैं (ये *अंतर्प्लेटीय* भूकंप होते हैं), लेकिन कई भूकंप प्रायद्वीपीय क्षेत्र में भी आए (*अंतराप्लेटीय* भूकंप कहलाते हैं)।



सन् 1897 से 1950 तक की 53 वर्षों की समयावधि में चार महाभूकंप (एम >8) आए। जनवरी 2001 में भुज में आया भूकंप (एम = 7.7) भी लगभग इतना ही भीषण था। इनमें से प्रत्येक के कारण आपदाएं आईं, लेकिन इनसे हमें भूकंपों के बारे में बहुत कुछ जानने-सीखने को मिला। इनके कारण भूकंप इंजीनियरी के क्षेत्र में उन्नति भी हुई। उदाहरण के लिए 1819 में कच्छ में उठे भूकंप से 100 किलोमीटर के क्षेत्र में जमीन 3 मीटर के करीब ऊपर उठ गई (यह अल्लाह बंध कहलाता है)। ऐसा पहले कभी नहीं देखा गया था। सन् 1897 में असम में आए भूकंप से 500 किलोमीटर की अरीय (रेडियल) दूरियों तक भयानक विनाश हुआ। तब जिस प्रकार का विनाश झेलना पड़ा उससे I-X के तीव्रता पैमाने को I-XII वाले पैमाने के रूप में उन्नत करने में मदद मिली। सन् 1934 के बिहार-नेपाल भूकंप में कई इमारतें जलमग्न हो गई थीं, तब 300

सारणी 1 : भारत में पहले आए कुछ भूकंप

तिथि	घटना	समय	परिमाण	महत्तम तीव्रता	मीतें
16 जून 1819	कच्छ	11:00	8.3	VIII	1,500
12 जून 1897	असम	17:11	8.7	XII	1,500
8 फरवरी 1900	कोयम्बटूर	03:11	6.0	X	कोई नहीं
4 अप्रैल 1905	कांगड़ा	06:20	8.6	X	19,000
15 जनवरी 1934	बिहार-नेपाल	14:13	8.4	X	11,000
31 मई 1935	क्वेटा	03:03	7.6	X	30,000
15 अगस्त 1950	असम	19:31	8.5	X	1,530
21 जुलाई 1956	अंजार	21:02	7.0	IX	115
10 दिसम्बर 1967	कोएना	04:30	6.5	VIII	200
23 मार्च 1970	भरुच	20:56	5.4	VII	30
21 अगस्त 1988	बिहार-नेपाल	04:39	6.6	IX	1,004
20 अक्टूबर 1991	उत्तरकाशी	02:53	6.6	IX	768
30 सितम्बर 1993	किल्लरी (लातूर)	03:53	6.4	IX	7,928
22 मई 1997	जबलपुर	04:22	6.0	VIII	38
29 मार्च 1999	चमोली	12:35	6.6	VIII	63
26 जनवरी 2001	भुज	08:46	7.7	X	13,805

किलोमीटर की सीमा (जिसे *स्लॉप बेल्ट* कहते हैं) में जमीन का बहुत द्रावण (लिक्विफेक्शन) हुआ था।

भूकंप दिन में या वर्ष में कब आता है, इसका हताहतों की संख्या पर काफी प्रभाव पड़ता है। सर्दियों की ठंडी रातों में अधिकतर लोग अपने घरों के भीतर होते हैं। ऐसे समय में भूकंप आने पर हताहतों की संख्या अधिक होने की संभावना रहती है।

भारत के भूकंपी क्षेत्र

देश के विभिन्न स्थानों पर अलग-अलग भूगर्भीय परिस्थितियां होने के कारण भूकंप के कारण होने वाली क्षति में भी अंतर होता है। अतः ऐसे क्षेत्रों की पहचान करने के लिए भूकंपी क्षेत्र के मानचित्र (जोन मैप) की आवश्यकता होती है। पूर्व में आए विनाशकारी भूकंपों की तीव्रता के स्तर के आधार पर 1970 के क्षेत्र मानचित्र संस्करण ने भारत को पांच क्षेत्रों में विभाजित किया - I, II, III, IV और V (चित्र-3)। इन क्षेत्रों में संभावित भूकंपी प्रकंपनों की अधिकतम संशोधित



मरकैली (एम एम) तीव्रता क्रमशः V या उससे कम, VI, VII, VIII और IX और इससे अधिक होती है। उत्तर और उत्तर पूर्व में हिमालयी सीमा के कुछ भाग और पश्चिम में कच्छ क्षेत्र को क्षेत्र V के अंतर्गत वर्गीकृत किया गया।

देश में भूगर्भ, भूकंपविवर्तनिकी (सीस्मोटैक्टोनिक) और भूकंपी गतिविधि की समझ बढ़ने के साथ-साथ भूकंपी क्षेत्र मानचित्रों को भी समय-समय पर संशोधित किया जाता रहा है। सन् 1962 में भारतीय मानक ब्यूरो ने प्रथम भूकंपी क्षेत्र मानचित्र प्रकाशित किया था जिसे आगे चलकर सन् 1967 और फिर एक बार सन् 1970 में संशोधित किया गया। इस मानचित्र को सन् 2002 में पुनः संशोधित किया गया (चित्र-4)। और अब इसमें केवल चार भूकंपी क्षेत्र,



II, III, IV और V हैं। मानचित्र के 1970 संस्करण में क्षेत्र I में पड़ने वाले स्थानों को भूकंपी क्षेत्र II के साथ मिला दिया गया। इसके साथ ही प्रायद्वीपीय क्षेत्र में भी भूकंपी क्षेत्र मानचित्र में भी संशोधन किया गया। मानचित्र के 1970 संस्करण में चेन्नई क्षेत्र II में था जबकि अब यह भूकंपी क्षेत्र III में रखा गया है। सन् 2002 का यह भूकंपी क्षेत्र मानचित्र देश के भूकंपी खतरे का कोई अंतिम दस्तावेज नहीं है; इसलिए केवल इसी पर हमें संतोष नहीं कर लेना चाहिए।

राष्ट्रीय भूकंपी क्षेत्र मानचित्र, देश के भूकंपी क्षेत्रों पर विस्तृत प्रकाश डालता है। पैमाने पर परिदृश्य प्रस्तुत करता है। इस पैमाने पर मृदा (मिट्टी) के प्रकार और भूगर्भ विज्ञान में स्थानीय अंतर को नहीं दर्शाया जा सकता। अतः किसी बड़े बांध या नाभिकीय संयंत्र जैसी महत्वपूर्ण परियोजनाओं के लिए भूकंपी खतरे का आकलन खासतौर से उसी स्थान विशेष के अनुसार किया जाता है। शहरी योजना बनाते समय भी महानगरीय क्षेत्र को छोटे-छोटे क्षेत्रों (माइक्रोजोन) में बांटा जाता है। भूकंपी सूक्ष्म क्षेत्रीकरण के जरिए ही भूविज्ञान में स्थानीय परिवर्तन, स्थानीय मृदा प्रोफाइल आदि की जानकारी रखी जाती है। इस प्रकार छोटे-छोटे क्षेत्रों में बांटने पर उसमें भूगर्भ तथा स्थानीय मिट्टी के स्वरूप आदि की जानकारी दी जा सकती है।

संदर्भ सामग्री

1. बीएमटीपीसी (1997), वल्लेरेबिलिटी एटलस ऑफ इंडिया, भवन निर्माण एवं प्रौद्योगिकी संवर्धन परिषद्, शहरी विकास मंत्रालय, भारत सरकार, नई दिल्ली।
2. दासगुप्ता, एस., एवं अन्य (2000), सीस्मोटैक्टोनिक एटलस ऑफ इंडिया एंड इट्स एंवाइरंस, भारतीय भूविज्ञान संवर्धन।
3. आईएस : 1893, (1984), इंडियन स्टैंडर्ड क्राइटेरिया फॉर अर्थक्वैक रेजिस्टेंट डिजाइन ऑफ स्ट्रक्चर्स, भारतीय मानक ब्यूरो, नई दिल्ली।

साभार :

लेखक : सी.डी. आर. मूर्ति, भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान कानपुर, कानपुर
प्रायोजक : भवन निर्माण सामग्री एवं प्रौद्योगिकी संवर्धन परिषद्, नई दिल्ली
अनुवादक : आभास मुखर्जी **अनुवाद समीक्षक :** स्निग्धा ए. सान्याल