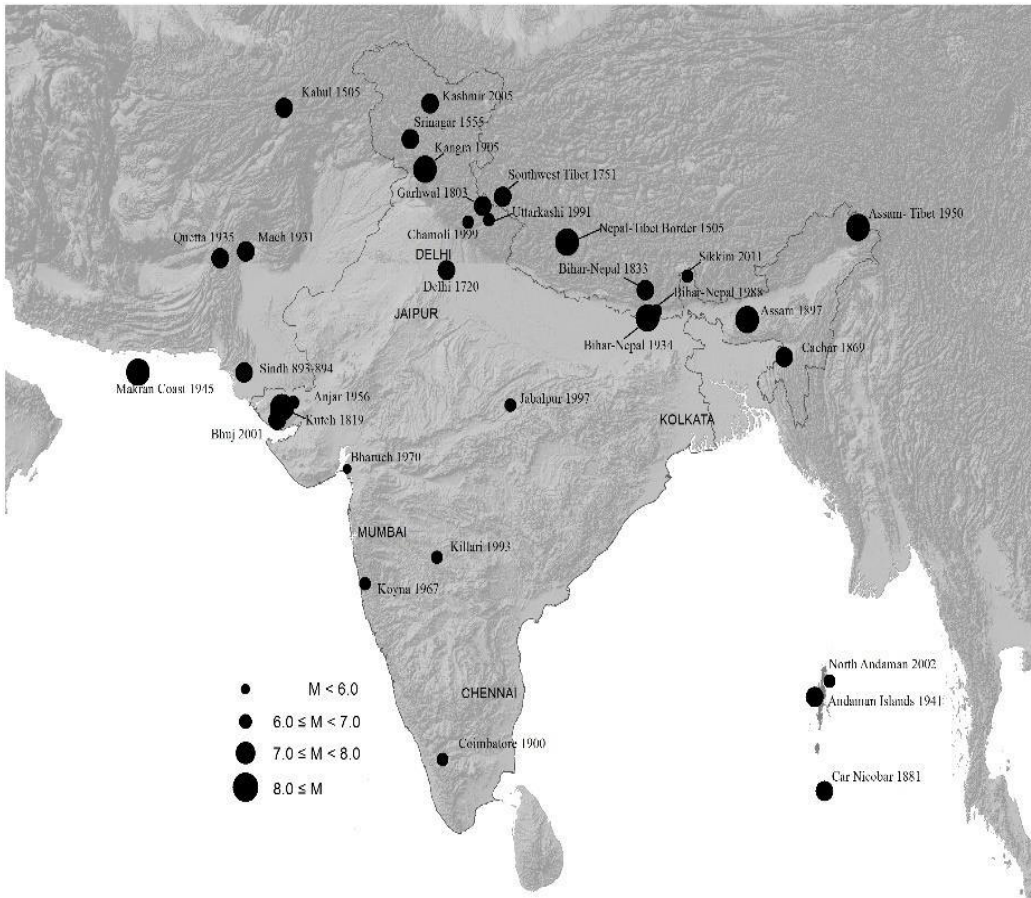


# भूकंपरोधी इमारतें

## अध्याय 1. भूकंप और भारत: एक परिचय

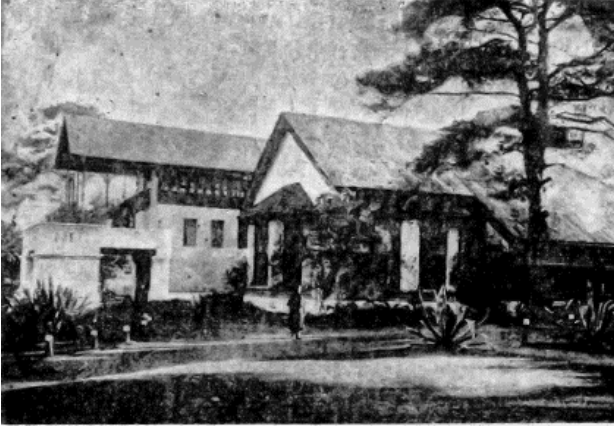
भूकंप क्यों आते हैं? हम धरती की ठोस ऊपरी परत क्रस्ट (crust) पर रहते हैं। क्रस्ट अपनी निचली परत (जिसको मैटल (mantle) के नाम से जाना जाता है, और जो थोड़ी तरल होती है) के ऊपर धीमी गति से तैरती रहती है। दशकों या सदियों तक चलने वाली इस प्रक्रिया में क्रस्ट के बड़े हिस्सों के बीच तनाव बढ़ता जाता है। फिर एक झटके के साथ ये महाद्वीपीय अथवा अन्तर्द्वीपीय चट्टानें एक दूसरे से थोड़ी अलग हो जाती हैं। इस वजह से क्रस्ट में कम्पन होता है, जिसे हम भूकंप के रूप में देखते हैं। भारत में भूकंपों (तस्वीर 1 देखें) की वजह से जान-माल का काफी नुकसान हुआ है।



तस्वीर 1. भारतीय उपमहाद्वीप में आए कुछ बड़े भूकंप (adopted from Jain 2016 under the terms of Creative Commons Attribution 4.0 International License available at <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>) ।

भारत के उत्तरी और उत्तर-पूर्वी हिस्सों जैसे जम्मू, कश्मीर, लद्दाख, हिमाचल प्रदेश, पंजाब, दिल्ली, उत्तराखंड, उत्तर प्रदेश, बिहार, पश्चिम बंगाल, असम, सिक्किम, और मणिपुर में मध्यम से गंभीर तीव्रता के भूकंप आते रहे हैं। एक भूकंप के दौरान धरती की सतह में हर दिशा में कम्पन होते हैं। हमें ज़मीन पर खड़े रहने में परेशानी हो सकती है। कभी-कभी भूस्खलन (landslide) और भू-द्रवीकरण (liquefaction) भी देखा गया है। हालाँकि सबसे ज्यादा समस्या मकानों के संरचनात्मक (structural) हिस्से में हुई क्षति से होती है। तस्वीर 2 में 1897 के असम भूकंप की वजह से एक सरकारी भवन में हुए नुकसान को दिखाया गया है।

भूकंप के दौरान इमारतें सभी दिशाओं में हिलती हैं। सबसे ज्यादा विस्थापन उपरी मंजिलों में दिखता है। इस दौरान इमारतों के संरचनात्मक हिस्सों, जैसे दीवार और स्तंभ (column), में अतिरिक्त तनाव उत्पन्न होता है। इसकी तुलना एक सीधे खड़े व्यक्ति को एक साथी द्वारा धक्का दिए जाने से की जा सकती है, जिसकी वजह से उस व्यक्ति के सिर में विस्थापन पैर की अपेक्षा ज्यादा होगा। उस व्यक्ति को गिरने से बचाने के क्रम में पैर एवं अन्य अंगों की मांसपेशियों में अतिरिक्त तनाव उत्पन्न होगा। इसी प्रकार मकानों की दीवारों और स्तम्भों में भी तनाव उत्पन्न होता है। कुछ परिस्थितियों में मकान धराशायी भी हो सकते हैं, जिससे हमारी जान को खतरा हो सकता है।

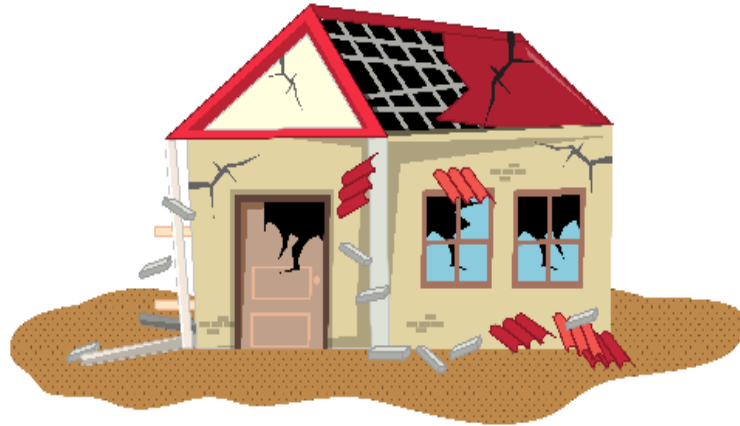


(क) भूकंप से पहले



(ख) भूकंप के बाद

तस्वीर 2. 1897 के असम भूकंप से प्रभावित शिलांग, मेघालय का एक सरकारी भवन (Oldham 1899)।



तस्वीर 3. भूकंप के झटकों के दौरान एक घर में संभावित क्षतियाँ।

सौभाग्यवश, भूकंपरोधी मकान बनाना ज्यादा मुश्किल नहीं है। भूकंप के दौरान इमारतों में संरचनात्मक नुकसान रोका या कम किया जा सकता है। इस किताब के अगले अध्यायों में इस विषय पर ज्यादा विस्तार से चर्चा की गई है। भारत तथा दुनिया के अन्य देशों में प्रचलित सिद्धांतों और पद्धतियों का अनुपालन करने और समय पर इनमें सुधार करने से हम खुद को, अपने परिवार को और आगे की पीढ़ियों को भूकंप के खतरों से बचा सकते हैं।

भारत के अधिकांश हिस्सों में मकान के जीवनकाल में भूकंप आने की संभावना काफी ज्यादा है, शायद एक सड़क दुर्घटना की संभावना से ज्यादा। भूकंपरोधी मकान बनाना ज्यादा मुश्किल नहीं है, लेकिन उसके लिए थोड़ी सावधानी बरतने की ज़रूरत होती है।

## इस लेख श्रृंखला के बारे में:

लेखों की इस श्रृंखला में भूकंपों और इमारतों पर उनके प्रभावों के बारे में चर्चा की गई है। मकानों को भूकंपरोधी बनाने के तरीकों को भी समझाया गया है। उम्मीद है कि इस किताब से मकान मालिकों और भवन निर्माण उद्योग से सम्बंधित नीति निर्धारकों, नियंत्रकों, और अभियंताओं को मदद मिलेगी। ये लेख मूलतः World Housing Encyclopedia (<http://www.world-housing.net/>) के एंड्रयू चार्ल्सन और सहयोगियों द्वारा लिखे गए हैं। यह कार्य Earthquake Engineering Research Institute (<https://www.eeri.org/>) और International Association of Earthquake Engineering (<http://www.iaee.or.jp/>) द्वारा प्रायोजित है। मनीष कुमार ने भारतीय भूकंप परिदृश्य को दर्शाने के लिए मूल लेख में संशोधन किया है। इस लेख का हिंदी अनुवाद मनीष कुमार और जे. काव्य हर्षिता ने किया है।

## References:

Oldham, R. D., 1899. Report on the Great Earthquake of 12th June 1897. Memoirs of the Geological Survey of India, Volume 29, pp. 1-379.

Jain, S. K., 2016. Earthquake Safety in India: Achievements, Challenges and Opportunities, Bulletin of Earthquake Engineering, Volume 14, pp. 1337-1436.