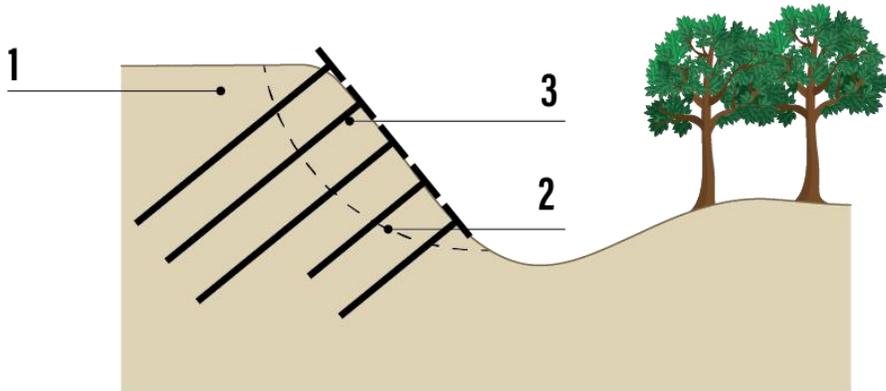


भूकंपरोधी इमारतें

अध्याय 2. भूकंप से मकानों की आधारशिलाओं की सुरक्षा

हम हर संभव कोशिश करते हैं कि हमारा घर मज़बूत चट्टानों पर बने, और हम मिट्टी और आधारशिला (foundation) की क्षमता से सम्बंधित समस्याओं से बच सकें। भूकंप के झटकों के दौरान मिट्टी का व्यवहार आश्चर्यजनक, और कभी-कभी मकानों के लिए खतरनाक भी हो सकता है।

मिट्टी और आधारशिला की मज़बूती को सबसे ज़्यादा खतरा तेज ढलानों से होता है। ऐसी जगहों पर भूस्खलन (landslide) की संभावना ज़्यादा होती है। कई बार बड़ी-बड़ी चट्टानें भी नीचे गिरती हैं। इन दोनों से ही मकानों और बस्तियों को काफी नुकसान पहुँच सकता है। इन समस्याओं के अभियांत्रिक (engineering) समाधान संभव हैं। उदाहरण के तौर पर ज़मीन की सतह पर जलनिकासी की यथोचित व्यवस्था कर के बारिश के पानी की वजह से होने वाले भूस्खलन से बचा जा सकता है। जैसे कि तस्वीर 1 में दिखाया गया है, लंबे ग्राउंड ऐंकर (ground anchors) का इस्तेमाल कर के भी भूस्खलन पर नियंत्रण किया जा सकता है। हालाँकि इस तरीके में काफी खर्च की सम्भावना हो सकती है।

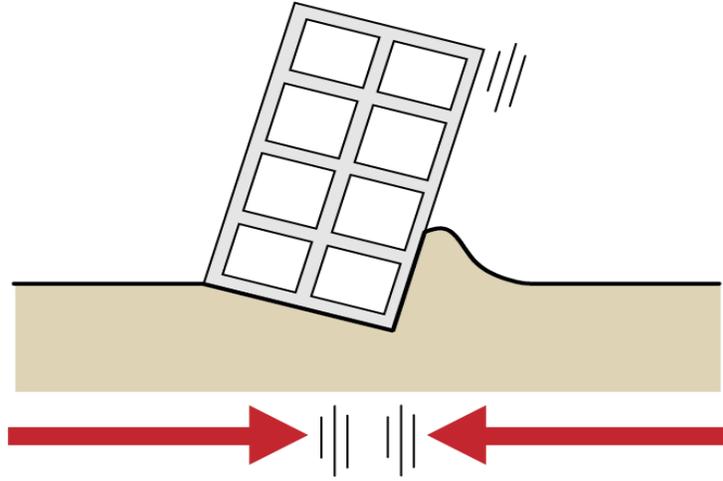


तस्वीर 1. एक अस्थिर ढलान को स्टील से बने “ground anchors” द्वारा मजबूती प्रदान करने का प्रयास।

कई बार समतल सतहों पर भी भूकंप की वजह से आधारशिला के पास की मिट्टी में समस्याएँ आ सकती हैं। ऐसा ख़ासकर तब हो सकता है जब मिट्टी बलुई और कमजोर हो, और जलस्तर काफी ऊपर हो। भूकंप के दौरान मिट्टी और पानी आपस में मिल के कीचड़ बन जाते हैं। इस घटना को भू-द्रवीकरण (liquefaction) कहा जाता है। भूकंप के दौरान तैयार इस कीचड़ पर बने मकान धीरे-धीरे झुकने और धँसने लगते हैं, और कई बार पूरी तरह से धराशायी भी हो जाते हैं (तस्वीर 2 देखें)। इंटरनेट (Internet) पर भू-द्रवीकरण के मकानों पर प्रभाव की कई तस्वीरें और चलचित्र उपलब्ध हैं। जैसा कि 2018 के Palu Indonesia भूकंप में देखा गया था, कभी-कभी कई सारे मकान कीचड़ में बह सकते हैं या मिट्टी में समा सकते हैं।

उपरोक्त संभावित समस्याओं के मद्देनज़र आधारशिला के पास की मिट्टी की जाँच ज़रूरी है। छोटे घरों के लिए आसान जाँच की जा सकती है। बड़ी परियोजनाओं के लिए ज़्यादा सघन जाँच की ज़रूरत होती है। जाँच के परिणामों के आधार पर एक सिविल (Civil) अभियंता ये तय कर सकता है कि मिट्टी एक घर का बोझ उठा पाने में समर्थ होगी या नहीं। सामान्य तौर पर इन परीक्षणों में ज़मीन में गहरे छेद बनाए जाते हैं। यहाँ से मिट्टी के नमूने इकट्ठे किये जाते हैं, जिसकी प्रयोगशाला में जाँच होती है। इससे मिट्टी की संरचना समझने में मदद मिलती है। बड़ी परियोजनाओं के लिए भू-तकनीकी (geotechnical) अभियंता की सेवाएँ ज़रूरी हैं, जिनकी मदद से मिट्टी के परीक्षण किये जा

सकते हैं और परिणामों की विवेचना की जा सकती है। इस जानकारी का उपयोग करके आधारशिला का स्वरूप तय किया जा सकता है। भू-तकनीकी अभियंता ढलान या फिर कमजोर मिट्टी पर बन रहे मकानों की सुरक्षा के लिए सलाह दे सकते हैं।



तस्वीर 2. भूकंप के दौरान कमजोर मिट्टी कीचड़ में बदल सकती है, जिसके कारण मकान झुक सकते हैं।



तस्वीर 3. प्रयोगशाला परीक्षण के लिए मिट्टी के नमूने लिए जा रहे हैं।

मकान मालिकों के लिए आधारशिला के आस-पास की मिट्टी की समुचित जाँच करवाना बेहद ज़रूरी है। ऐसी जाँच परियोजना के संकल्पना चरण में ही होनी चाहिए। ये जाँच तब खासकर ज़रूरी है, जब मिट्टी कमजोर और बलुई हो।

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 एंज़्यू

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। इस लेख का हिंदी अनुवाद मनीष कुमार और जे. काव्य हर्षिता ने किया है।

References:

Charleston, A. W., 2008. Seismic design for architects: outwitting the quake. Oxford, Elsevier. Chapter 7, pp. 113-123.

Moller, E., 2016. Demonstrate liquefaction: shaky sediments. Exploratorium Teacher Institute. <https://www.youtube.com/watch?v=Kkgt-cPjBwA> (accessed 8 May 2020).

Murty, C. V. R., 2005. Earthquake Tip 30: What is important in foundations of earthquake-resistant Buildings? IITK-BMTPC “Learning earthquake design and construction”, NICEE, India. <http://www.iitk.ac.in/nicee/EQTips/EQTip30.pdf> (accessed 5 May 2020).