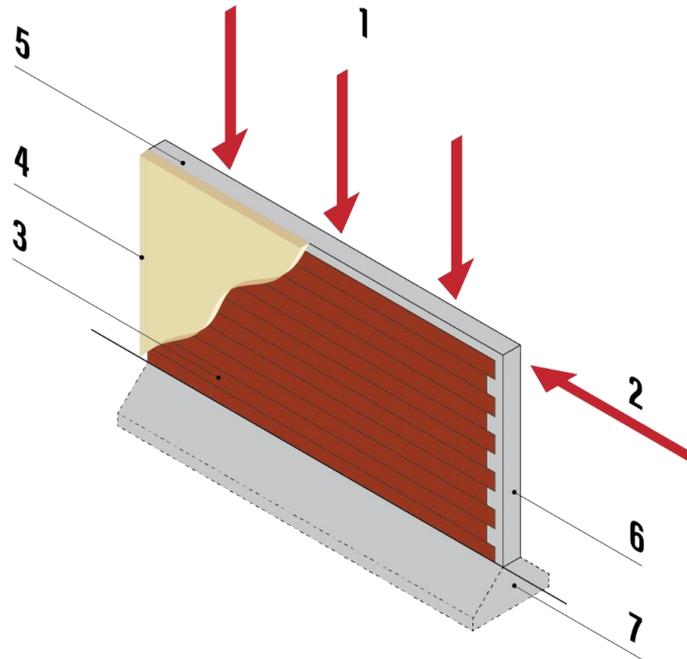


# भूकंपरोधी इमारतें

## अध्याय 5. क्या दीवारें मकानों की भूकंपरोधी क्षमता बढ़ाती हैं?

दीवारें लगभग हर मकान में होती हैं। ये बाहरी प्राकृतिक परिस्थितियों (जैसे कि तेज़ धूप एवं बारिश) से हमारी रक्षा करती हैं। भारत में अधिकांश दीवारें ईंटों से बनी होती हैं, जिनके ऊपर प्लास्टर करने के बाद उन्हें रंगा जाता है। अधिकांशतः दीवारें मकान की बाहरी सीमा पर होती हैं। लेकिन, कभी-कभी ये अंदर भी होती हैं। इन दीवारों में ही खिड़कियाँ एवं दरवाजे होते हैं, और इनके बीच की जगह में लोग रहते हैं एवं अपने रोज़ के काम करते हैं। मकान की छत एवं बाकी के तल दीवारों पर टिके होते हैं।

ईंट की दीवारों के कुछ फायदेमंद पहलू हैं, तो कुछ कमज़ोरियाँ भी हैं। सबसे पहले दो फ़ायदेमंद पहलुओं को देखते हैं। ईंट की दीवारें काफ़ी मज़बूत होती हैं, और अपने ऊपर आने वाले वज़न को आसानी से झेल सकती हैं। भूकंप के दौरान अपनी लम्बाई की दिशा में ये दीवारें काफ़ी मज़बूती से प्रतिरोध पैदा कर सकती हैं। इन दीवारों की भूकंपरोधी क्षमता तब ख़ासकर ज्यादा होती है, जब ईंट की दीवारें पहले बनाई जाती हैं और प्रबलित कांक्रीट (reinforced concrete) से बने बीम (beam) और स्तम्भ (column) उसके किनारों पर ढाले जाते हैं। इस तरह की सुरक्षित संरचना प्रणाली को संकुचित चिनाई (confined masonry) कहा जाता है। भारत में इस जैसी प्रणाली का काफ़ी उपयोग होता है। कांक्रीट के बीम और स्तम्भ ईंट की दीवार को दबाव में रखते हैं, जिससे ये दीवार अपनी सतह के बाहर नहीं गिरती है। (तस्वीर 1 एवं 2 देखें)। इस तरह के कांक्रीट बीम और स्तम्भ के बिना ईंट की दीवारें भूकंप के दौरान काफ़ी असुरक्षित हो सकती हैं।

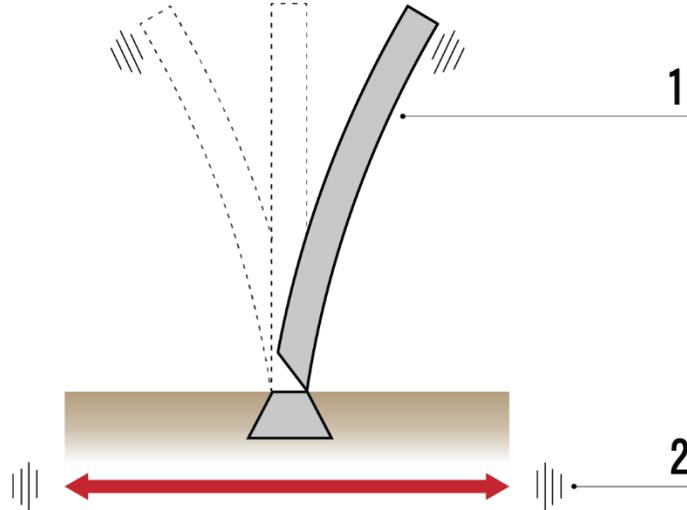


तस्वीर 1. एक दीवार गुरुत्वाकर्षण-जनित (gravity-induced) भार (1) और अपनी लम्बाई की दिशा में भूकंप-जनित (earthquake-induced) बल (2) को मज़बूती से झेल सकती है। ईंट (3) की दीवारों पर प्लास्टर (4) किया गया है। इस दीवार के लिए आधारशिला (foundation) (7) दीवार की पूरी लम्बाई तक होती है। ईंट की दीवार टाई बीम (tie beam) (5) और टाई कॉलम (tie column) (6) द्वारा संकुचित (confined) की जाती है।



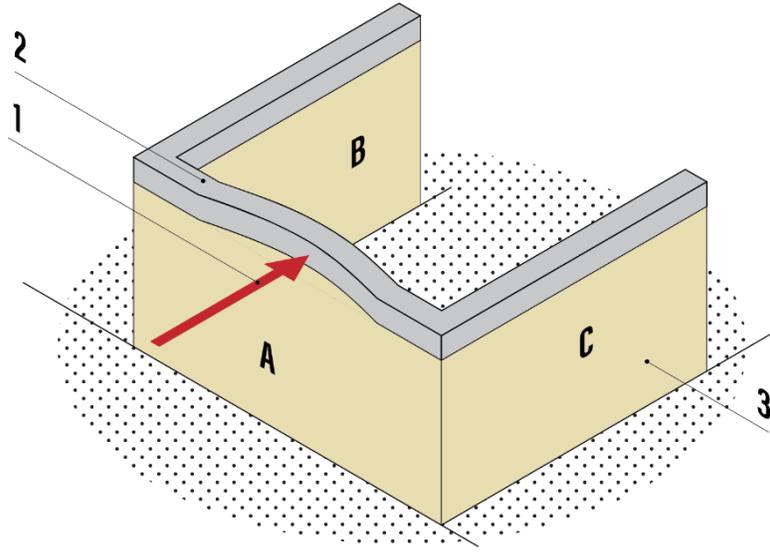
तस्वीर 2. एक निर्माणाधीन संकुचित चिनाई (confined masonry) भवन ।

लेकिन, ईट से बनी दीवारों में क्या कमज़ोरियाँ हैं? सामान्यतया दीवारों को आस-पास की लंबवत दीवारों और छत (या तल) से सहारा मिलता है। ऐसी दीवारों की भूकंपरोधी क्षमता अपनी मोटाई की दिशा में काफी कम होती है (तस्वीर 3 देखें)। इसकी तुलना ताश के पत्तों से बने घर से की जा सकती है। एक पत्ती को अगर एक या दो पत्तियों का सहारा नहीं मिलता है तो वो गिर जाती है। आप खुद भी ये प्रयोग कर के देख सकते हैं।



तस्वीर 3. दीवार की पतली विमा (1) इस तस्वीर में दिखाई गयी है, जिसकी भूकंपरोधी क्षमता इस पतली विमा की दिशा में काफी कम (2) हो सकती है।

दीवारें एक दूसरे को पतली विमा (dimension) की दिशा में भूकंपरोधी क्षमता बढ़ाने में सहारा देती हैं। टाई बीम (tie beam) का उपयोग भी भूकंपरोधी क्षमता बढ़ाने में किया जाता है (तस्वीर 4 देखें)। ध्यान देने वाली बात है कि इन दीवारों और टाई बीम का आपस में 90° कोण पर जुड़ा होना जरूरी है, नहीं तो भूकंप के दौरान दीवार के धराशायी होने की संभावना बनी रहती है। भूकंप के दौरान अकेले टाई कॉलम (tie column) (तस्वीर 1 देखें) पतली दिशा में ज्यादा प्रभावी नहीं हो सकते हैं।



तस्वीर 4. मकान का एक हिस्सा। दीवार A को अपनी पतली विमा (dimension) की दिशा में आने वाले भूकंप (1) से सुरक्षा में दीवारों B और C, तथा टाई बीम्स (2) से सहारा मिलता है। दीवार A के ऊपर की टाई बीम दीवारों B और C की टाई बीम से जुड़ी हुई है।

बड़े प्रबलित कांक्रीट (reinforced concrete) वाले मकानों में दीवारें मकान का वज़न नहीं सह सकती हैं। ऐसे मकानों में इन दीवारों को भूकंप के दौरान कमजोर (पतली) दिशा में गिरने से बचाने के लिए समुचित उपाय करने 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। इस लेख का हिंदी अनुवाद मनीष कुमार और जे. काव्य हर्षिता ने किया है।

### References:

Carlevaro, N., Roux-Fouillet, G., and Schacher, T., 2018. Guide book for building earthquake-resistant houses in confined masonry. Guide book for technical training for earthquake-resistant construction of one to two-storey buildings in confined masonry. Swiss Agency for Development and Cooperation Humanitarian Aid and Earthquake Engineering Research Institute. [http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2018/11/Guide-book-for-building-eq-re-houses-in-cm\\_version-1806.pdf](http://www.world-housing.net/wp-content/uploads/2018/11/Guide-book-for-building-eq-re-houses-in-cm_version-1806.pdf) (accessed December 2019).