

भूकंप टिप - 6

भूकंप के दौरान स्थापत्य अभिलक्षण इमारतों को किस तरह प्रभावित करते हैं?

स्थापत्य अभिलक्षणों का महत्व

भूकंपों के दौरान किसी इमारत पर कैसा असर पड़ेगा, यह उसकी आकार-प्रकार और ज्यामिति पर निर्भर करता है। इसके अलावा यह इस बात पर भी निर्भर करता है कि भूकंपी बल किस तरह धरती तक पहुंचते हैं। इसलिए, योजना बनाने के स्तर पर ही यह बहुत जरूरी है कि वास्तुविद तथा संरचना अभियंता मिलकर काम करें ताकि खराब बनावट को रोका जा सके और भूकंप की दृष्टि से इमारत की अच्छी आकृति बन सके।

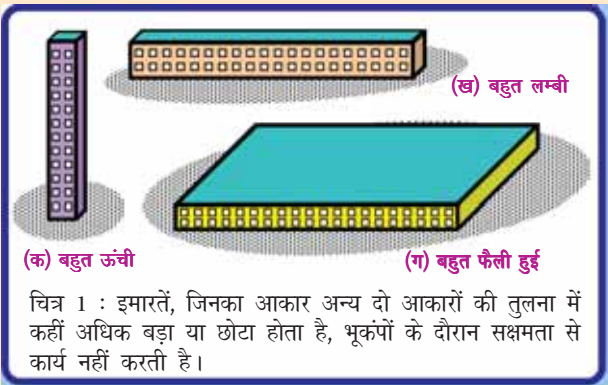
किसी इमारत की आकृति के महत्व के बारे में अमेरिका के एक जाने-माने भूकंप अभियंता स्वर्गीय हेनरी डेजेनको ने अपने विचार इस तरह व्यक्त किए :

“अगर शुरुआत में ही हमारे पास एक बेकार बनावट या आकृति होगी, तो उस स्थिति में अभियंता अधिक से अधिक मरहम-पट्टी का काम कर सकता है - यानी वह मूल रूप से एक बेकार बनावट को यथासामर्थ्य सुधारने की कोशिश कर सकता है। इसके विपरीत यदि हम एक बढ़िया बनावट और उचित फ्रेम संरचना से आरंभ करते हैं तो कोई मामूली अभियंता भी इमारत की भूकंपरोधी क्षमता को कम नहीं कर सकता।”

स्थापत्य आकृति

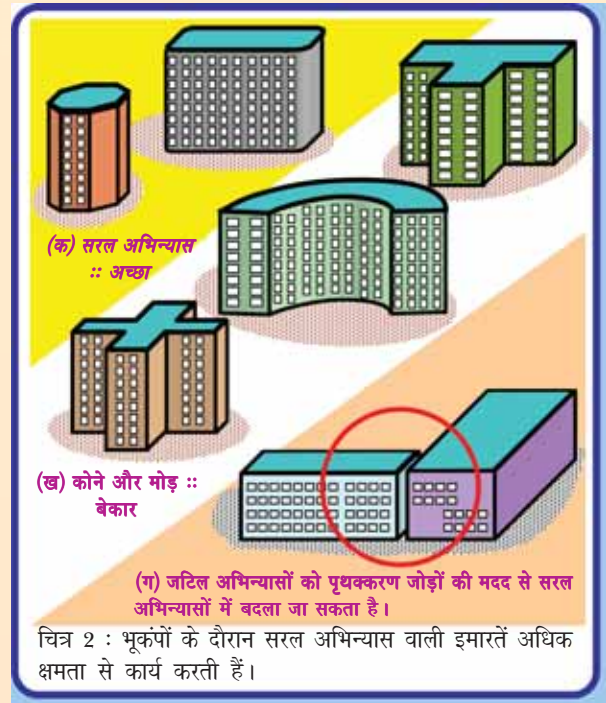
एक सुंदर और बेहतर इमारत के निर्माण की लालसा वास्तुविदों को विलक्षण और कल्पना शक्ति से परिपूर्ण संरचनाओं का सृजन करने के लिए प्रेरित करती हैं। कभी-कभार इमारत की बनावट ही देखने वाले आगंतुक का मन मोह लेती है तो कभी उसकी संरचनात्मक प्रणाली उसे बरबस अपनी ओर आकर्षित करती है। कुछ अन्य मामलों में आकृति और संरचनात्मक प्रणाली दोनों मिलकर इमारत को एक विलक्षण रूप प्रदान करते हैं। वास्तव में, इनमें से हरेक आकृति और संरचना का चुनाव प्रबल भूकंपों के दौरान इमारत की क्षमता पर उल्लेखनीय प्रभाव डालता है। विगत काल में विश्व भर में आए भूकंपों से व्यापक तौर पर हुई संरचनात्मक क्षति से अवांछित और वांछित संरचनात्मक आकृतियों को पहचानना काफी आसान हो गया है।

भवनों का आकार-प्रकार : जिन ऊंचे भवनों में ऊंचाई-से-आधार की माप का अनुपात काफी अधिक होता है (चित्र 1क) उनमें जमीन के हिलते समय फर्श की क्षैतिज गतिशीलता अधिक होती है। कम ऊंची लेकिन बहुत लंबी इमारतों (चित्र 1ख) में भूकंपी झटकों के दौरान काफी अधिक विनाशकारी प्रभाव पड़ता है और बड़े क्षेत्र में फैली हुई इमारतों जैसे गोदाम (चित्र 1ग), में खंभों और दीवारों पर क्षैतिज भूकंपी बल बहुत जोर डालते हैं।



इमारतों की क्षैतिज बनावट

सामान्यतया, प्रबल भूकंपों के दौरान सरल ज्यामितीय आकार वाली इमारतें (चित्र 2क) बेहतर साबित हुई हैं। कई कोनों से प्रवेश वाली, जैसे कि नक्शे में u, v, h और '+' इमारतों (चित्र 2ख) को काफी नुकसान होता है। कई बार इमारतको दो हिस्सों में बनाकर इन अंदरूनी कोनों के बुरे प्रभावों को दूर किया जा सकता है। उदाहरण के लिए 'L' आकार की इमारत को दो आयताकार हिस्सों में बनाया जा सकता है (चित्र 2ग)। अक्सर इमारत का नक्शा तो सरल होता है लेकिन उसमें खंभों/दीवारों को बराबर नहीं बांटा गया होता है। ऐसी इमारतें भूकंपीय झटकों के दौरान ऐंठ जाती हैं। इस पहलू पर आगामी भूकंप टिप -7 भूकंप से कैसे ऐंठती हैं इमारतें? में चर्चा की जाएगी।



इमारतों की बनावट

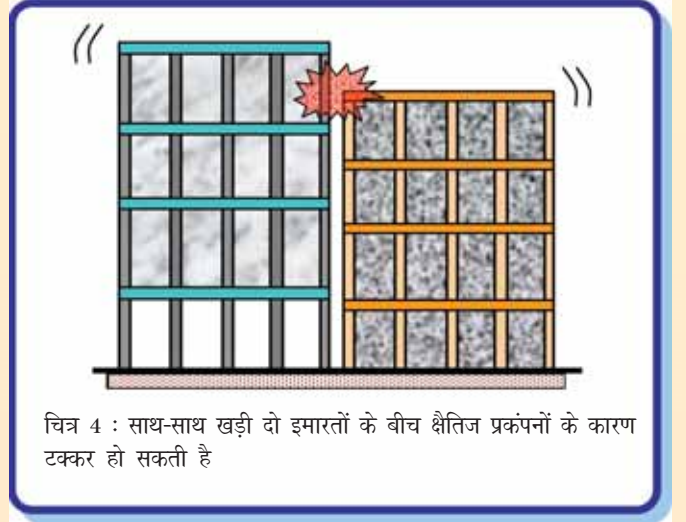
किसी इमारत की विभिन्न मंजिलों पर उत्पन्न भूकंपी बलों को ऊंचाई के रास्ते सबसे छोटे पथ से नीचे लाना जरूरी होता है। भार में थोड़ा-सा भी बदलाव करने या निरंतरता न रहने से इमारत पर बुरा प्रभाव पड़ता है। खड़ी इमारतें जैसे होटल की इमारतें जिनमें कुछ मंजिलें अन्य की तुलना में अधिक चौड़ी होती हैं, निरंतरता न होने के कारण भूकंपी बलों में अचानक बढ़ोतरी हो जाती है (चित्र 3क)। जिन इमारतों की किसी विशेष मंजिल में खंभे या दीवारें कम होती हैं या फिर जिनमें असामान्य रूप से ऊंची मंजिलें होती हैं (चित्र 3ख) उन्हें मंजिल से शुरू होकर नुकसान पहुंचता है या वे ढह जाती हैं। सन् 2001 में गुजरात राज्य के भुज में आए भूकंप के दौरान ऐसी अनेक इमारतें जिनमें गाड़ियों की पार्किंग करने के उद्देश्य से भूमजिल को खाली छोड़ा गया था, ढह गईं या फिर भीषण रूप से क्षतिग्रस्त हो गईं।

ढालू भूमि पर खड़ी इमारतों में ढलान की दिशा में असमान ऊंचाई वाले खंभे यानी कॉलम होते हैं जिससे कम ऊंचाई वाले खंभों में ऐंठन तथा क्षति होती है (चित्र 3 ग)। जिन इमारतों में खंभे मध्यवर्ती मंजिल की बीम पर लगे या टिक रहेते हैं और ठीक नीचे नींव तक नहीं पहुंच पाते हैं, उनके भार स्थानांतरण पथ (चित्र 3 घ) में अनिरंतरता होती है। भूकंपी भार को नींव तक ले जाने के लिए कुछ इमारतों में प्रबलित कंक्रीट की दीवारें होती हैं। जिन इमारतों में ये दीवारें पूर्ण रूप से सीधे जमीन तक नहीं पहुंचती हैं बल्कि किसी ऊपरी स्तर पर जाकर रुक जाती हैं, वे भूकंप के दौरान बुरी तरह से क्षतिग्रस्त हो सकती हैं।



चित्र 3 : ऊंचाई की दिशा में भूकंप के भार स्थानांतरण पथ में असामान्यता के कारण इमारतों पर बुरा प्रभाव पड़ता है।

इमारतों की निकटता : जब दो इमारतें एक-दूसरे के बहुत निकट होती हैं तो भूकंप के तेज झटकों (प्रकंपनों) के दौरान वे दोनों एक-दूसरे से टकराकर गिर सकती हैं। अधिक ऊंची इमारतों में इस टकराहट से बड़ी समस्या पैदा हो सकती है। इमारतों की ऊंचाई एक-दूसरे से मेल न खाने पर कम ऊंचाई वाली इमारत की छत अधिक ऊंचाई वाली इमारत के खंभे या कॉलम के बीच तक आकर उससे टकरा सकती है। यह स्थिति बहुत खतरनाक हो सकती है।



इमारतों की डिजायन और कोड : भविष्य में वास्तुशिल्पी इमारतों के डिजायन एक रस बनाने के बजाय बहुत रोचक और आकर्षक बनाएंगे। लेकिन ऐसा इमारतों की सुरक्षा को ताक पर रख कर नहीं किया जा सकता है। स्थापत्य की ऐसी संरचनाएं नहीं रखनी चाहिए जिनसे भूकंप आने पर नुकसान पहुंचे। यदि ऐसा न किया जा सके तो ध्यान रहे कि नुकसान कम से कम हो। इमारतों में अनियमित संरचनाओं को शामिल करने पर उनकी संरचनात्मक डिजायन में काफी उच्च स्तरीय इंजीनियरी कौशल की आवश्यकता होती है। फिर भी संभव है कि वह इमारत एक सरल स्थापत्य लक्षणों वाली इमारत की तुलना में उन्नीस ही बैठे।

कोड निर्धारित डिजायन के बजाय इमारत की बनावट के बार में योजना स्तर पर लिए गए निर्णय अधिक महत्वपूर्ण होते हैं या उनसे अधिक फर्क पड़ता है।

संदर्भ सामग्री

1. आर्नोल्ड, सी. तथा रीथरमैन, आर., (1982), *बिल्डिंग कॉन्फिगुरेशन एंड सीस्मिक डिजाइन*, जॉन वाइली, संयुक्त राज्य अमेरिका।
2. लेगोरियो, एच.जे. (1990), *अर्थक्वेक्स, एन आर्किटेक्ट्स गाइड टू नॉन-स्ट्रक्चरल सीस्मिक हेज़ार्ड*, जॉन वाइली एंड संस, इ., संयुक्त राज्य अमेरिका।

साभार :

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