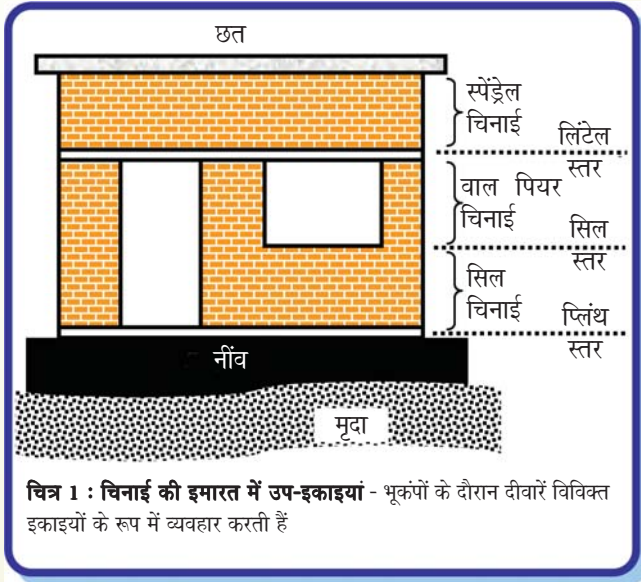


भूकंप टिप - 15

चिनाई की इमारतों में ऊर्ध्वाधर प्रबलन की जरूरत क्यों पड़ती है?

चिनाई की दीवारों की प्रतिक्रिया

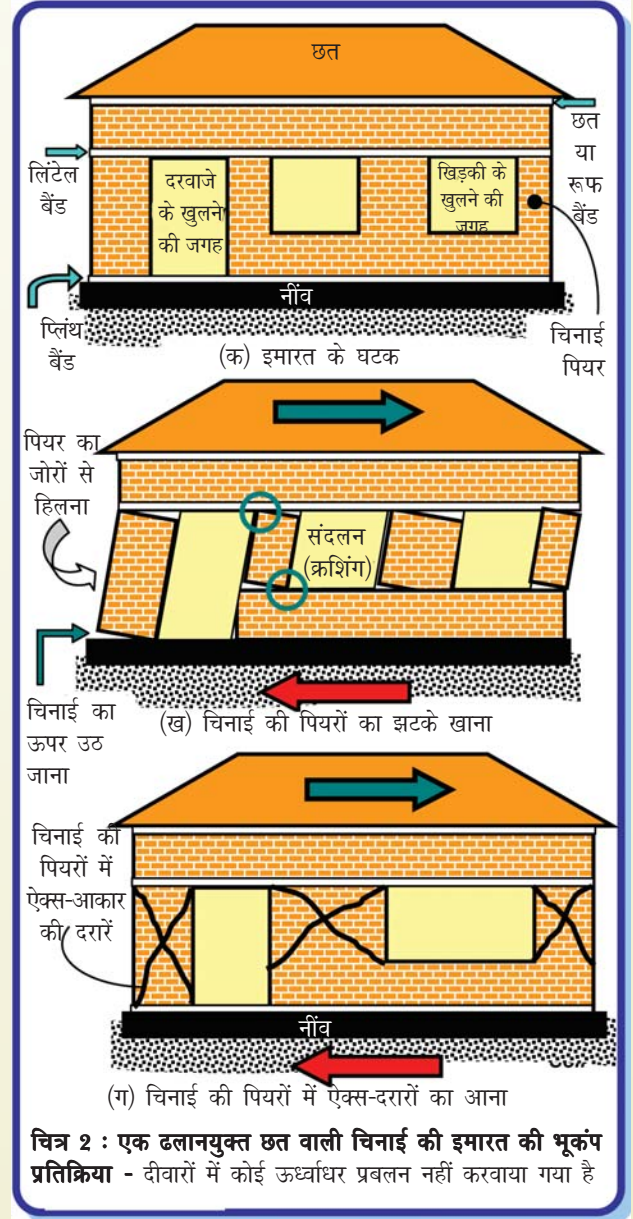
चिनाई की इमारतों की भूकंप को झेलने की क्षमता को बढ़ाने के लिए उनमें क्षैतिज बैंड लगाए जाते हैं। इन बैंडों में प्लिंथ बैंड, लिटेल बैंड तथा छत या रूफ बैंड शामिल होते हैं। यदि क्षैतिज बैंड हों तो भी चिनाई की इमारतें अपनी दीवारों में मौजूद खिड़की/दरवाजे वाली जगहों के कारण कमजोर पड़ जाती हैं (चित्र 1)। भूकंप के झटकों के दौरान चिनाई की दीवारें तीन उप-इकाइयों में विभाजित हो जाती हैं: स्पेंड्रल चिनाई, वाल पियर (दीवार स्तंभ/भित्तिका खंड) चिनाई तथा सिल चिनाई।



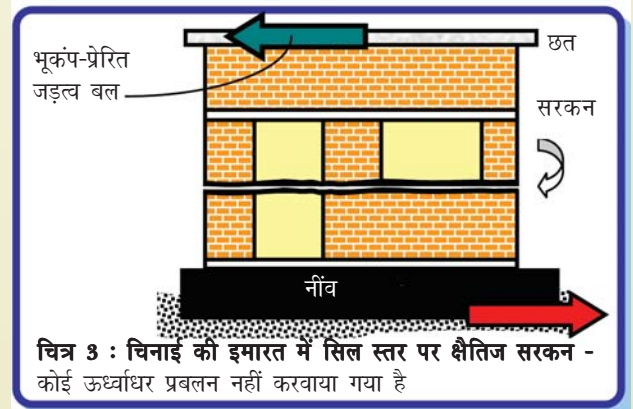
चित्र 1 : चिनाई की इमारत में उप-इकाइयां - भूकंपों के दौरान दीवारें विविक्त इकाइयों के रूप में व्यवहार करती हैं

एक ढलानयुक्त छत वाली इमारत, जिसकी दीवार में दो खिड़कियां तथा एक दरवाजा हैं, पर गौर करें (चित्र 2 क)। इसमें लिटेल तथा प्लिंथ बैंड मौजूद हैं। चूंकि छत ढलानयुक्त है, एक छत या रूफ बैंड भी लगाया गया है। भूमि के प्रकंपित होने पर, जड़त्व बल छोटे आकार के चिनाई वाल पियरों को ऊपर और नीचे की चिनाई से अलग कर देता है। ये चिनाई वाली उप-इकाइयां आगे और पीछे की ओर जोर से हिलती हुई केवल विपरीत विकर्णों पर ही संपर्क बनाती हैं (चित्र 2 ख)। चिनाई की पियर (स्तंभ/पाया) का जोरों से हिलना कोने पर स्थित चिनाई को संदलित (क्रश) कर सकता है। यह जोर से हिलना तभी संभव है जब चिनाई पियर क्षीण हो और जब ऊपर की संरचना का वजन कम हो। अन्यथा पियरों में (एक्स-किस्म के) विकर्ण अपरूपणी दरारों के विकसित होने की अधिक संभावना रहती है (चित्र 2 ग)। चिनाई की इमारतों में विकसित होने वाला सबसे आम विफल प्रकार यही होता है।

अप्रबलित चिनाई की इमारतों में (चित्र 3), चिनाई की दीवार का अनुप्रस्थ विच्छेदन क्षेत्र (क्रास-सेक्शन एरिया) खिड़की/दरवाजे के लिए बनी जगह पर कम हो जाता है। भूकंप के जबर्दस्त झटकों के दौरान, इमारत छत के ठीक नीचे, लिटेल बैंड के नीचे या सिल के स्तर पर सरक सकती है। कभी-कभार, इमारत प्लिंथ के स्तर पर भी सरक सकती है। इस सरकन की यथार्थ स्थिति विभिन्न कारकों पर निर्भर करती है जिनमें इमारत का वजन, भूकंप द्वारा प्रेरित जड़त्व बल, खिड़की/दरवाजे के लिए बनी जगहों का क्षेत्रफल तथा इस्तेमाल किए गए दरवाजों के ढांचों की किस्में शामिल हैं।



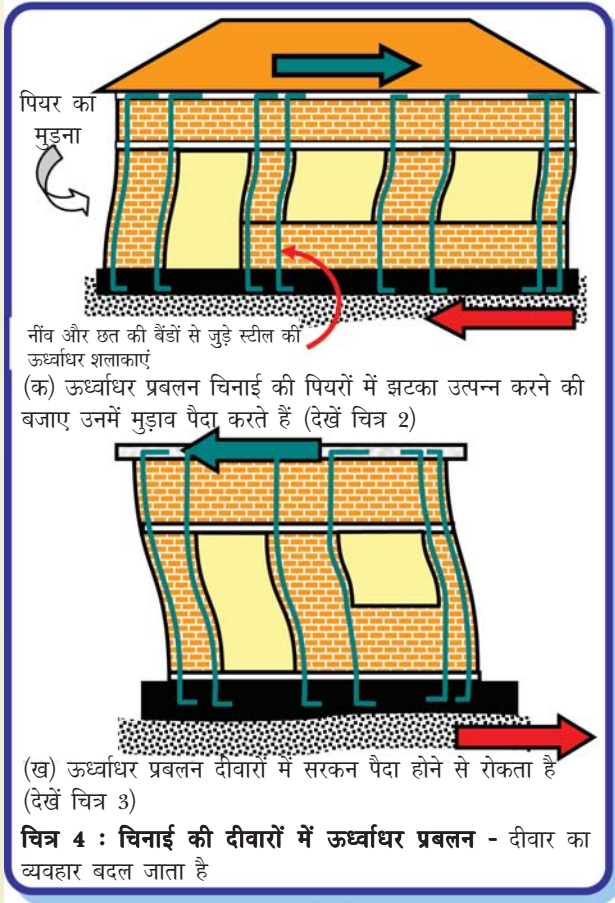
चित्र 2 : एक ढलानयुक्त छत वाली चिनाई की इमारत की भूकंप प्रतिक्रिया - दीवारों में कोई ऊर्ध्वाधर प्रबलन नहीं करवाया गया है



चित्र 3 : चिनाई की इमारत में सिल स्तर पर क्षैतिज सरकन - कोई ऊर्ध्वाधर प्रबलन नहीं करवाया गया है

ऊर्ध्वाधर प्रबलन किस तरह मदद करता है

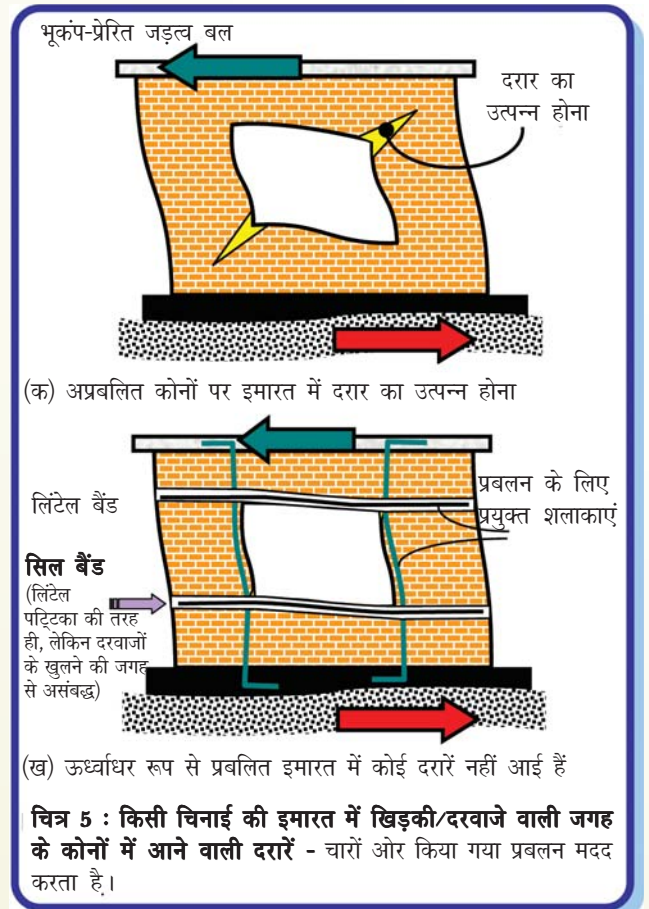
वाल पियरों के किनारों में ऊर्ध्वाधर प्रबलन को अंतःस्थापित करके उन्हें नींव के तल पर और रूफ बेंड (चित्र 4) के शीर्ष के साथ जोड़ देने पर कमजोर चिनाई वाले पियरों में झटका उत्पन्न होने की बजाए मुड़ाव आ जाता है। चौड़े वाल पियरों में, ऊर्ध्वाधर शलाकाएं (सरियाएं) क्षैतिज भूकंप बलों का प्रतिरोध करने और ऐक्स-किस्म के दरारों के आने में विलंब पैदा करने की इनकी क्षमता में बढ़ोतरी कर देते हैं। इन ऊर्ध्वाधर शलाकाओं का पर्याप्त अनुप्रस्थ विच्छेदन क्षेत्र शलाका को तनाव की स्थिति में आकर टूटने से बचाता है। इसके अलावा, ऊर्ध्वाधर शलाकाएं दीवार को सरकने और साथ ही कमजोर दिशा में ढह जाने से बचाने में भी मदद करती हैं।



चित्र 4 : चिनाई की दीवारों में ऊर्ध्वाधर प्रबलन - दीवार का व्यवहार बदल जाता है

दीवारों में मौजूद खिड़की/दरवाजों के लिए बनी जगहों का संरक्षण

ऊपर उल्लेख की गई सरकन विफलता (स्लाइडिंग फेल्टर) असीमित चिनाई की इमारतों तक में विरल ही होती है। लेकिन सबसे आम नुकसान जो किसी भूकंप के बाद दिखाई पड़ता है, वह वाल पियरों में ऐक्स-किस्म की दरारों तथा खिड़की/दरवाजों के लिए खुलने वाली जगहों के कोनों में तिरछी दरारें (इंक्लाइंड क्रैक्स) का बनना होता है। भूकंप के झटकों के दौरान जब किसी दीवार में खिड़की/दरवाजे वाली जगह में विकृति आती है तो उस जगह का आकार बिगड़ जाता है और काफी कुछ एक समचतुर्भुज जैसा हो जाता है - इसके दो विपरीत कोने तो एक-दूसरे से दूर चले जाते हैं और बाकी दोनों कोने एक-दूसरे के निकट आ जाते हैं। इस किस्म की विकृति में जो कोने एक-दूसरे के निकट आते हैं उनमें दरारें पड़ जाती है (चित्र 5 क)। खिड़की/दरवाजे वाली जगह का आकार बड़ा होने पर बनने वाली ये दरारें भी बड़ी होती हैं। दीवार की चिनाई में खिड़की/दरवाजे वाली इन जगहों के चारों तरफ स्टील की शलाकाएं लगाने पर कोनों पर इन दरारों को आने से ये शलाकाएं रोकती हैं (चित्र



चित्र 5 : किसी चिनाई की इमारत में खिड़की/दरवाजे वाली जगह के कोनों में आने वाली दरारें - चारों ओर किया गया प्रबलन मदद करता है।

5 ख)। सारांशवत, इन खिड़की/दरवाजे वाली जगहों के ऊपर और नीचे दोनों ओर मौजूद लिंटल एवं सिल बेंडों तथा ऊर्ध्वाधर कोनों की बाजू में किया गया ऊर्ध्वाधर प्रबलन इस किस्म की क्षति के विरुद्ध सुरक्षा प्रदान करता है।

संबंधित आईआईटीके-बीएमटीपीसी टिप

टिप 5 : संरचनाओं पर भूकंपी प्रभाव क्या हैं?

टिप 12 : भूकंपों के दौरान ईट की चिनाई वाला मकान कैसा व्यवहार करते हैं?

टिप 13 : चिनाई की इमारतों का सरल ढांचागत विन्यास क्यों होना चाहिए?

टिप 14 : चिनाई की इमारतों में क्षैतिज बेंड की जरूरत क्यों पड़ती है?

संदर्भ सामग्री :

1. एमरोज, जे., (1991), सिंप्लिफाइड डिजायन ऑफ मेसोनरी स्ट्रक्चर्स, जॉन वाइली एंड संस, इ., न्यूयार्क, संयुक्त राज्य अमेरिका।
2. बीएमटीपीसी, (2000), गाइडलाइंस : इंफ्रूविंग अर्थक्वेक रेजिस्टेंस ऑफ हाउसिंग, भवन निर्माण सामग्री एवं प्रौद्योगिकी संवर्धन परिषद, नई दिल्ली।
3. आईएस 4326, (1993), इंडियन स्टैंडर्ड कोड ऑफ प्रेक्टिस फॉर अर्थक्वेक रेजिस्टेंट डिजायन एंड कंस्ट्रक्शन ऑफ बिल्डिंग्स, भारतीय मानक ब्यूरो, नई दिल्ली।
4. आईएस 13828, (1993), इंडियन स्टैंडर्ड गाइडलाइंस फॉर इंफ्रूविंग अर्थक्वेक रेजिस्टेंस ऑफ लो-स्ट्रैथ मेसोनरी बिल्डिंग्स, भारतीय मानक ब्यूरो, नई दिल्ली।

साभार :

लेखक : सी.डी.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