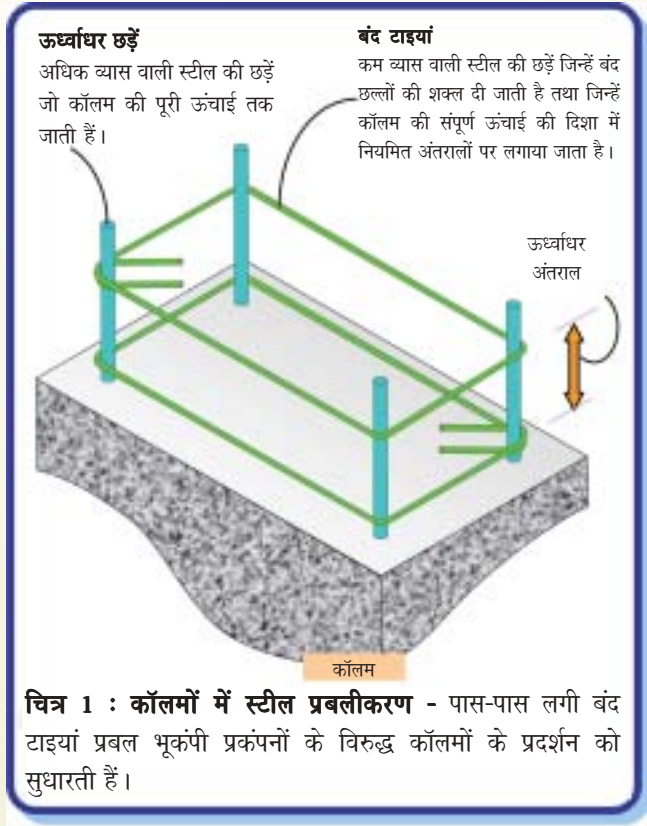


भूकंप टिप-19

आरसी भवनों में कॉलम भूकंपों का प्रतिरोध कैसे करते हैं?

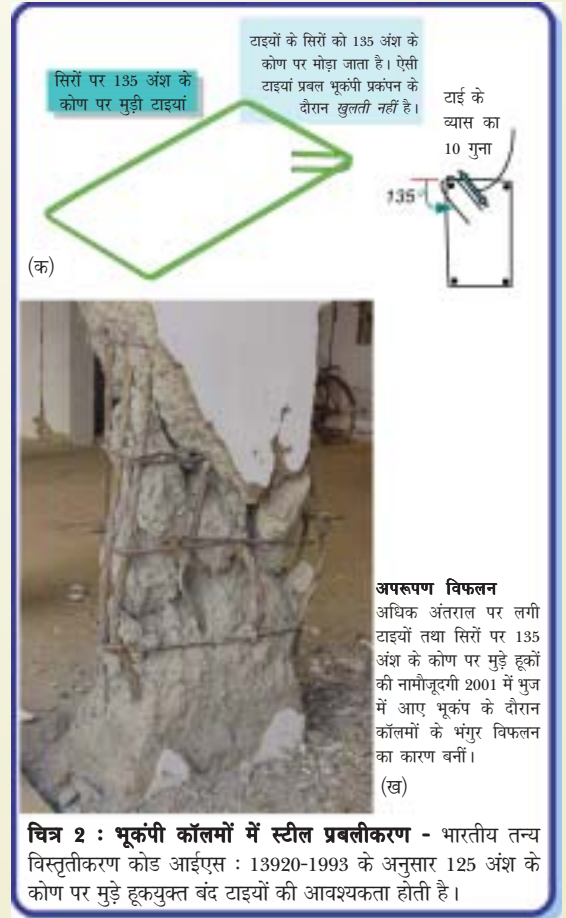
संभावित भूकंप क्षति

आरसी भवनों के ऊर्ध्वाधर मैम्बर यानी कालमों में दो किस्म के स्टील प्रबलन मौजूद होते हैं : (a) लंबी सीधी छड़ें (जो अनुदैर्घ्य छड़ें कहलाती हैं) जिन्हें (कॉलम की) लंबाई की दिशा में ऊर्ध्वाधर रूप से लगाया जाता है, तथा (b) कम व्यास वाले स्टील की छड़ों के बंद छल्ले (अनुप्रस्थ संयोजियां यानी टाइयां) जिन्हें (कॉलम की) पूरी लंबाई की दिशा में क्षैतिज रूप से लगाया जाता है (चित्र 1)। कॉलम दो किस्म की क्षतियों का शिकार हो सकते हैं, जैसे अक्षीय-आनमन (या संयुक्त संपीडन-बंकन) विफलन तथा अपरूपण विफलन। अपरूपण क्षति भंगुर होती है तथा कम अंतराल पर अनुप्रस्थ संयोजियों यानी टाइयों को उपलब्ध कराकर इस क्षति से बचना चाहिए (चित्र 2 ख)।



बंद टाइयों यानी संयोजियों द्वारा ऊर्ध्वाधर छड़ों को परस्पर बांधना

पास-पास अंतराल पर लगी क्षैतिज बंद टाइयां तीन तरह से मदद करती हैं : (i) वे भूकंपों द्वारा प्रेरित अपरूपण बलों को वहन करती हैं और इस तरह विकर्ण अपरूपण दरारों को बनने से रोकती हैं, (ii) वे ऊर्ध्वाधर छड़ों को परस्पर बांध कर रखती हैं और उन्हें बाहर की ओर अत्यधिक मुड़ने से रोकती हैं (तकनीकी शब्दावली में, इस वंकन या मुड़ने की घटना को आकुंचन यानी बकलिंग कहते हैं), तथा (iii) वे कंक्रीट को कॉलम के अंदर बंद छल्लों के अंदर धामे रखती हैं। टाइयों यानी संयोजियों के सिरे 135 अंश के कोण पर मुड़े हूकों के रूप में होने चाहिए



डिजाइन रणनीति

किसी कॉलम की डिजाइनिंग में प्रयुक्त होने वाले पदार्थों (यानी कंक्रीट की श्रेणी एवं स्टील की छड़ों), अनुप्रस्थ परिच्छेद की आकृति एवं वितरण के लिए गणनाएं करनी पड़ती हैं। इनमें से प्रथम दोनों पहलू संपूर्ण भवन की समग्र डिजाइन के हिस्से हैं। भारतीय तन्त्र विस्तृतीकरण कोड आई एस : 13920-1993 के अनुसार कॉलमों को कम से कम 300 मि.मी. चौड़ा होना चाहिए। कॉलम की चौड़ाई 200 मि.मी. तक अनुमत हो सकती है अगर बिना आधार वाली लंबाई 4 मी. से कम तथा बीम की लंबाई 5 मी. से कम हो। भूकंप बलों का प्रतिरोध करने के लिए बने कॉलमों को प्रबलन के कुशलतापूर्वक किए गए चयन द्वारा डिजाइन किया जाना चाहिए ताकि अपरूपण विफलन से बचा जा सके।

(चित्र 2)। इस किस्म के हूक वाले सिरे छल्लों को खुलने से और परिणामस्वरूप कंक्रीट एवं ऊर्ध्वाधर छड़ों के आकुंचन को रोकते हैं।

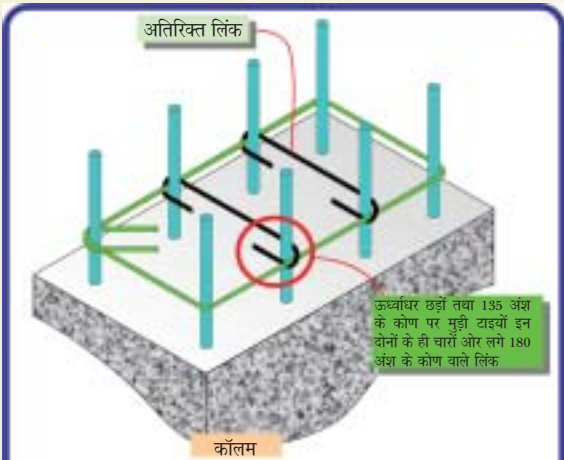
भारतीय मानक आईएस : 13920-1993 भूकंपरोधी कॉलमों के लिए निम्नलिखित विवरणों का निर्धारण करते हैं :

(a) निकट अंतराल वाली टाइयों को कॉलम के दोनों सिरे पर उपलब्ध कराया जाना चाहिए। इन सिरे के बीच की दूरी को कॉलम के (उसकी लंबाई, चौड़ाई और ऊंचाई में से) सबसे बड़े आयाम (डाइमेंशन), कॉलम की ऊंचाई के छठवें हिस्से या 450 मि.मी. से कम रखा जाना चाहिए।

(b) ऊपर (a) में निर्धारित दूरी तथा बीम-कॉलम संधि के नीचे, कॉलमों में टाइयों का ऊर्ध्वाधर अंतराल $D/4$ से अधिक नहीं होना चाहिए जहां D कॉलम का (उसकी लंबाई, चौड़ाई और ऊंचाई में से) सबसे छोटा आयाम है (उदाहरण के लिए, एक आयताकार कॉलम में, D छोटी भुजा की लंबाई है)। यह अंतराल न तो 75 मि.मी. से कम और न ही 100 मि.मी. से अधिक होना चाहिए। अन्य स्थानों पर टाइयों के बीच के अंतराल को गणनाओं के अनुसार तय किया जाता है लेकिन यह $D/2$ से अधिक नहीं होना चाहिए।

(C) 135 अंश के कोण पर मुड़े हूकों से परे टाई की लंबाई बंद टाई को बनाने में प्रयुक्त स्टील की छड़ के व्यास का कम से कम 10 गुना होना चाहिए; बंकन से परे (टाई की) लंबाई का विस्तार 75 मि.मी. से कम नहीं होना चाहिए।

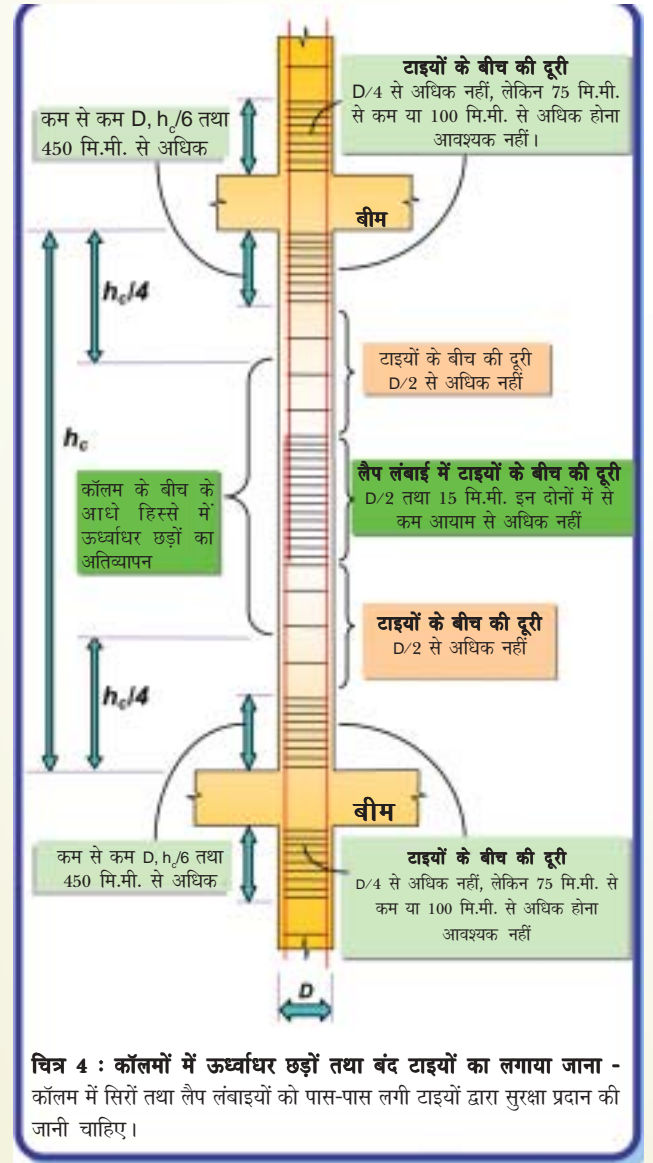
निर्माण रेखाचित्र, जिसमें बंद टाइयों का स्पष्ट विवरण दिया हो, निर्माण स्थल पर (निर्माण कार्य के) प्रभावी क्रियान्वयन में मददगार होते हैं। ऐसे कॉलमों, जिसमें कोनों पर लगी छड़ों के बीच का अंतराल 300 मि.मी. से अधिक होता है, के लिए भारतीय मानक 180 अंश वाले हूक के सिरों वाले अतिरिक्त लिंकों को निर्धारित करते हैं ताकि टाई कंक्रीट को थाम कर रख सकें तथा ऊर्ध्वाधर छड़ों के आकुंचन को रोक सकें। इन लिंकों को ऊर्ध्वाधर छड़ तथा क्षैतिज बंद टाइयों दोनों के गिर्द से ही गुजरना चाहिए (चित्र 3); निर्माण स्थल पर उचित रूप से इसके क्रियान्वयन के लिए विशेष सावधानी की आवश्यकता है।



चित्र 3 : कंक्रीट को थामने के लिए अतिरिक्त लिंकों की आवश्यकता होती है - 135 अंश के कोण पर मुड़ी टाइयों को बाहर की ओर उभरने से रोकने के लिए 180 अंश के कोण वाले लिंकों की आवश्यकता होती है।

अतिव्यापी ऊर्ध्वाधर छड़ें

आरसी भवनों के निर्माण में, उपलब्ध छड़ों की लंबाई की सीमाओं तथा निर्माण की बाध्यता के कारण ऐसे अनेक अवसर आते हैं जब कॉलम में लगने वाली छड़ों को आपस में जोड़ना पड़ता है। एक न्यूनतम निर्धारित लंबाई, जिसे लैप लंबाई कहते हैं, पर दोनों छड़ों के अतिव्यापन द्वारा इसे एक सरल ढंग से अंजाम दिया जा सकता है। यह लैप लंबाई प्रबलन एवं कंक्रीट की किस्मों पर निर्भर करती है। साधारण स्थितियों में, यह छड़ के व्यास की 50 गुनी होती है। इसके अलावा, भारतीय मानक आईएस : 13920-1993 यह निर्धारित करता है कि लैप लंबाई को इसके ऊपरी और निचले सिरों पर उपलब्ध न कराकर केवल इसके बीच के आधे हिस्से पर ही उपलब्ध कराया जाना चाहिए (चित्र 4)। इसके साथ ही किसी भी मंजिल पर कॉलम के केवल आधे ऊर्ध्वाधर छड़ों का ही अतिव्यापन किया जाना चाहिए। साथ ही साथ जब लैप लंबाईयों को उपलब्ध कराया जाए तो लैप लंबाई की दिशा में टाइयों को ऐसे अंतराल पर उपलब्ध कराया जाना चाहिए जो 150 मि.मी. से अधिक न हो।



चित्र 4 : कॉलमों में ऊर्ध्वाधर छड़ों तथा बंद टाइयों का लगाया जाना - कॉलम में सिरों तथा लैप लंबाईयों को पास-पास लगी टाइयों द्वारा सुरक्षा प्रदान की जानी चाहिए।

संबंधित आईआईटीके-बीएसटीपीसी भूकंप टिप

टिप 17 : प्रबलित कंक्रीट से निर्मित भवनों को भूकंप कैसे प्रभावित करते हैं?

टिप 18 : आरसी भवनों में बीम भूकंपों का प्रतिरोध कैसे करते हैं?

संदर्भ सामग्री

1. आई एस 13920, (1993), इंडियन स्टैंडर्ड कोड ऑफ प्रैक्टिस फॉर डाकटाइल डिटेल्स ऑफ रीइंफोर्सड कंक्रीट स्ट्रक्चर्स सबजेक्टिड टू सीस्मिक फोर्सस, भारतीय मानक ब्यूरो, नई दिल्ली।
2. पाले, टी., एवं प्रीस्टले, एम.जे.एन., सीस्मिक डिजाइन ऑफ मेसोनरी एंड रीइंफोर्सड कंक्रीट बिल्डिंग, जॉन वाइले एंड संस, संयुक्त राज्य अमेरिका, 1992।

साभार :

लेखक : सी.बी.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