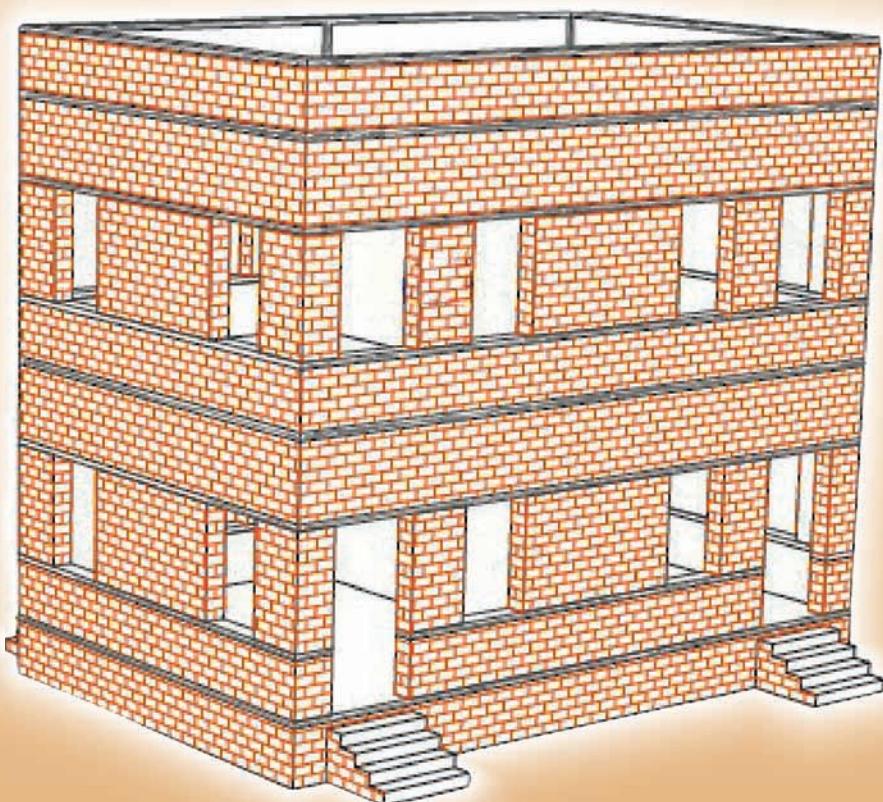




बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण

भूकम्प जोन- IV

ईट जोड़ाई पर आधारित मकानों के
भूकम्प-सुरक्षित निर्माण हेतु मार्गदर्शिका



आपदा नहीं हो भारी । यदी पूरी हो तैयारी ॥

ईंट जोड़ाई पर आधारित मकानों के भूकम्प-सुरक्षित निर्माण

बिहार राज्य के जोन IV में पड़नेवाले सभी नई मकानों के लिए सरल दिशानिर्देशिका परिचय

भूकम्प जोन मैप के अनुसार, बिहार राज्य के चौबीस ज़िले पूर्वी चम्पारण, पश्चिमी चम्पारण, शिवहर, छपरा, सिवान, गोपालगंज, मुजफ्फरपुर, वैशाली, समस्तीपुर, बेगूसराय, खगड़िया, पूर्णियाँ, कटिहार, भोजपुर, पटना, जहानाबाद, नालन्दा, नवादा, शोखपुरा, लक्खीसराय, जमुई, मुंगेर, भागलपुर, बांका अधिक तीव्रतावाले जोन IV में आते हैं। ईंट जोड़ाई के दीवार पर छत रखकर बनाये जाने वाले भवनों को भूकम्प में ध्वस्त होने से बचाने तथा जानमाल की सुरक्षा के लिये, कम से कम खर्च पर अत्यावश्यक भूकम्परोधी निर्माण विशेषताओं को इस निर्देशिका में शामिल किया गया है। मकानों को आपदारोधी बनाने के ये बताये गये तरीके, भारतीय मानक संस्थान के IS:4326 पर आधारित हैं।

भूकम्प सुरक्षा हेतु अनिवार्य अंग

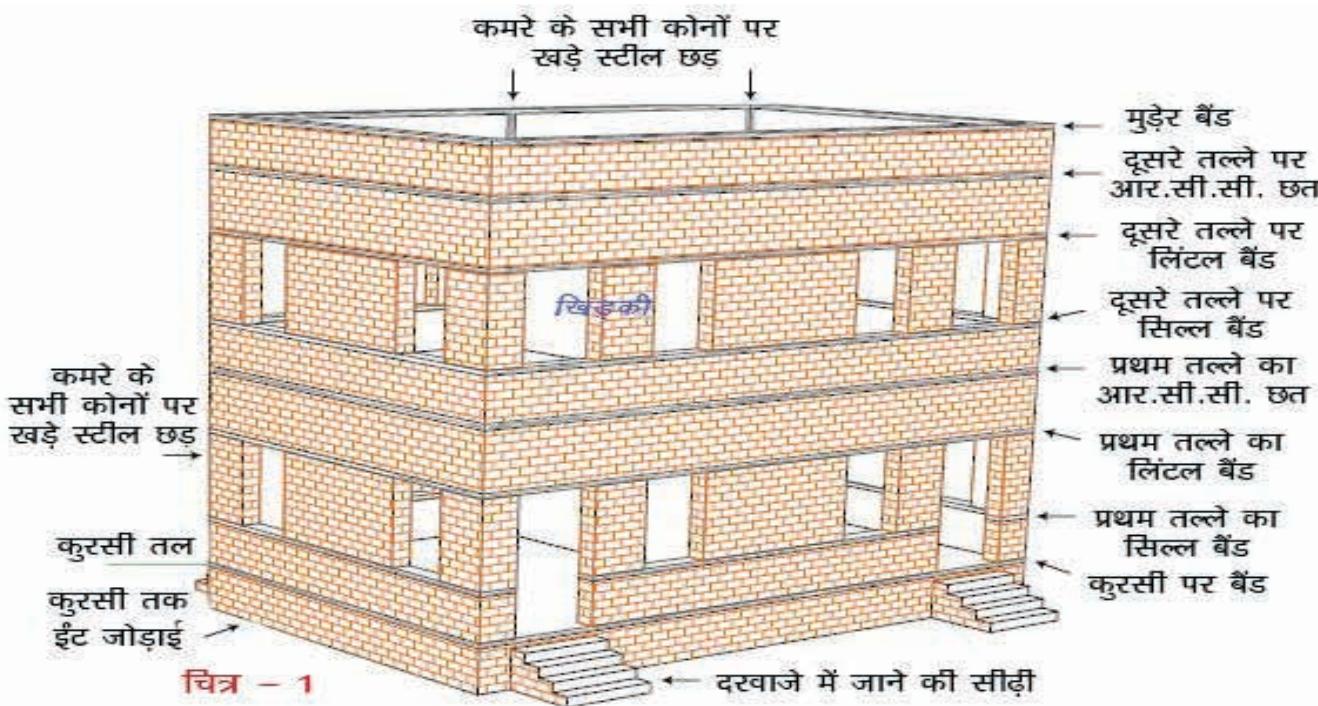
1) क्षैतिज भूकम्परोधी आर.सी.सी बैंड

- मकान के कुर्सी स्तर पर, कुर्सी-बैंड।
- दरवाजों और रिंडियों के लिंटल के स्तर पर, लिंटल-बैंड।
- पहले ही ढालकर तैयार किये गये आर.सी.सी बीम (या तख्ता) से जोड़कर बनाये गये छत के निचले स्तर पर, छत-बैंड। (जहाँ सपाट आर.सी.सी. या आर. बी. छत दीवार के उपर, दो-तिहाई मोटाई तक चढ़ती हो, छत-बैंड आवश्यक नहीं है।)

2) ईंट की दीवारों के उर्ध्वाधर भूकम्परोधी प्रबलन

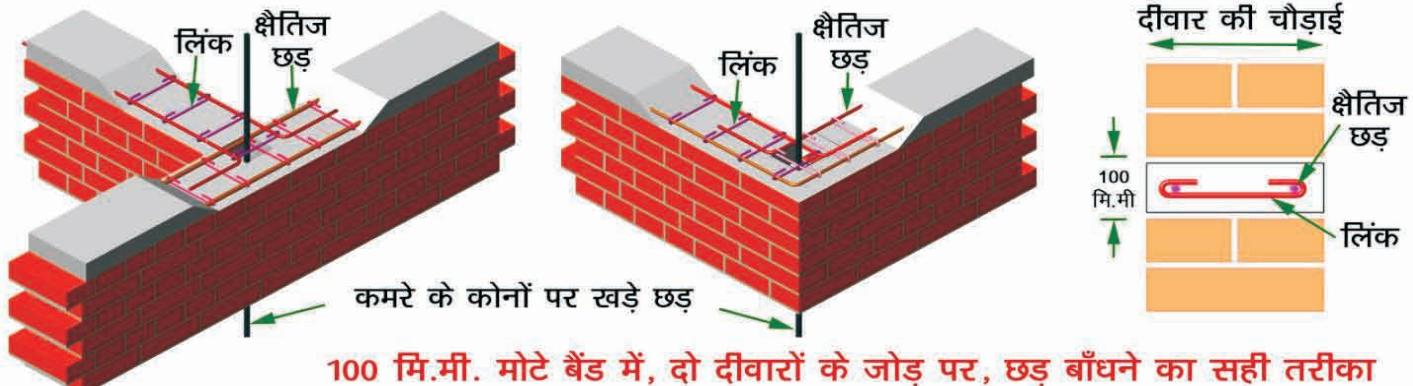
- सभी कमरे के कोनों पर ईंट दीवार के अंदर टौर-स्टील के खड़े छड़।
- दरवाजों एवं रिंडियों के दोनों तरफ कंक्रीट के अंदर खड़े छड़।

क्षैतिज भूकम्परोधी बैंड तथा दीवार के अंदर कंक्रीट में खड़े छड़ मिलकर, ईंट जोड़ाई वाली सभी दीवारों को कुर्सी से लेकर छत तक बाँध देती है। ईंट जोड़ाई पर आधारित सपाट आर.सी.सी. छत वाले मकान के आवश्यक अंग, चित्र-1 में दिखाये गये हैं।

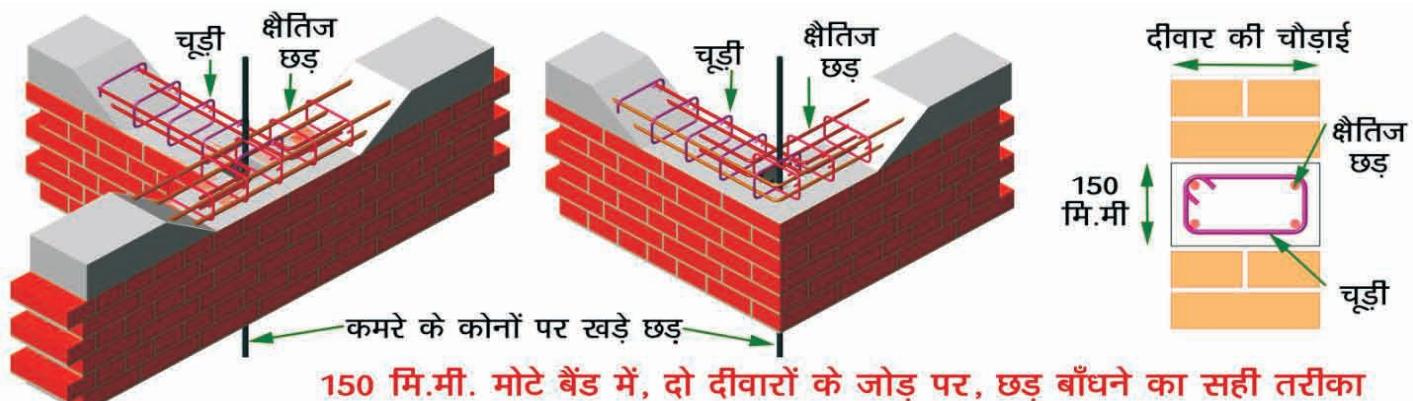


1. क्षेत्रिज भूकम्परोधी आर.सी.सी बैंड

100 मिलीमीटर या 150 मिलीमीटर मोटा आर.सी.सी बैंड पूरे मकान के दीवारों पर चित्र-1 में दिखाये गये स्तरों पर ढाला जाता है। क्षेत्रिज भूकम्परोधी बैंड में स्टील छड़ बाँधने का सही तरीका चित्र-2 में दिखाया गया है।



100 मि.मी. मोटे बैंड में, दो दीवारों के जोड़ पर, छड़ बाँधने का सही तरीका



150 मि.मी. मोटे बैंड में, दो दीवारों के जोड़ पर, छड़ बाँधने का सही तरीका

चित्र - 2

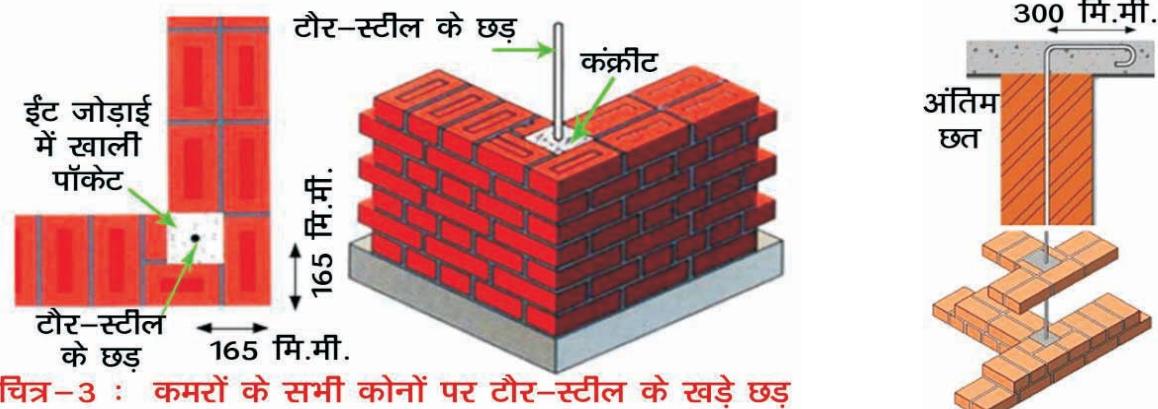
दीवार की लम्बाई के अनुसार, साधारण एवं महत्वपूर्ण भवनों के लिये, भूकम्परोधी आर.सी.सी. बैंड की मोटाई तथा टौरस्टील Fe-415 के छड़ों की संख्या एवं व्यास, सारणी-1 में दिखाया गया है।

सारणी - 1 : भूकम्परोधी आर.सी.सी. बैंड की मोटाई एवं बैंड में टौरस्टील छड़

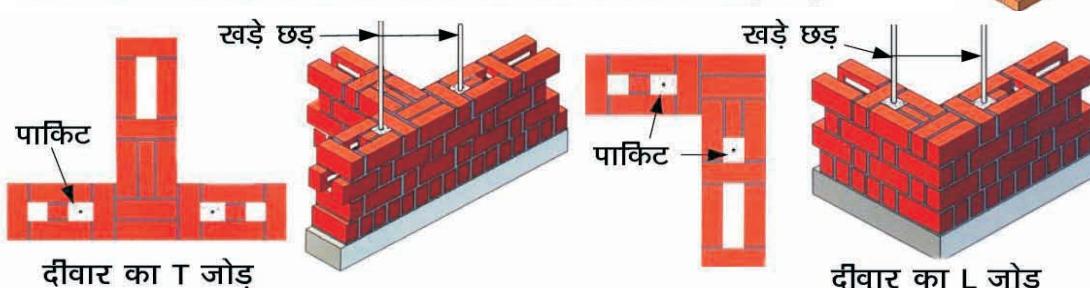
| दीवार की भीतरी लम्बाई | आवासीय भवन | | | महत्वपूर्ण सार्वजनिक भवन (स्कूल, अस्पताल, सभाभवन, आंगनवाड़ी इत्यादि) | | |
|-----------------------|-----------------|----------------|---------------|--|----------------|-------------------------|
| | छड़ों की संख्या | छड़ों का व्यास | बैंड की मोटाई | छड़ों की संख्या | छड़ों का व्यास | आर.सी.सी. बैंड की मोटाई |
| 5 मीटर या कम | 2 | 8 मि.मी. | 100 मि.मी. | 2 | 10 मि.मी. | 100 मि.मी. |
| 6 मीटर | 2 | 10 मि.मी. | 100 मि.मी. | 2 | 12 मि.मी. | 100 मि.मी. |
| 7 मीटर | 4 | 8 मि.मी. | 150 मि.मी. | 4 | 10 मि.मी. | 150 मि.मी. |
| 8 मीटर | 4 | 10 मि.मी. | 150 मि.मी. | 4 | 12 मि.मी. | 150 मि.मी. |

2. सभी कमरे के कोनों पर ईंट दीवार के अंदर टौर-स्टील के खड़े छड़

सभी कमरों के कोनों पर, कंक्रीट डालने के लिये, ईंट जोड़ाई में खाली पॉकेट बनायें। पॉकेट में छड़ खड़ा करके कंक्रीट ढालें। ये खड़े छड़ नींव से प्रारम्भ होकर, सभी आर.सी.सी. बैंड होकर, अंतिम छत की ढलाई के अंदर 300 मिलीमीटर मुड़ जानी है। कमरे के कोनों पर छड़ खड़ा करने का तरीका, साधारण दीवारों के लिये चित्र-3 में तथा रैट-ट्रैप बोंड के दीवारों के लिये चित्र-4 में दिखाया गया है। विभिन्न मंजिलों पर, छड़ों की संख्या एवं छड़ों का व्यास, सारणी-2 में दिखाया गया है।



चित्र-3 : कमरों के सभी कोनों पर टौर-स्टील के खड़े छड़



चित्र - 4 : रैट ट्रैप बोंड के दीवारों में कमरों के कोनों पर खड़े छड़

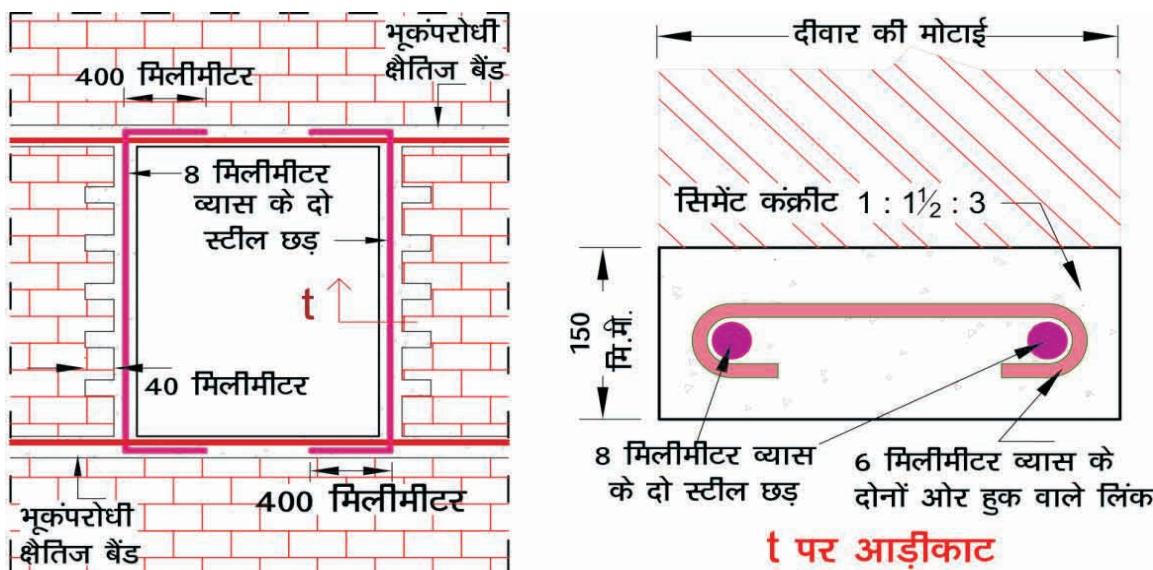
सारणी - 2 : साधारण दीवारों में, कमरे के कोनों पर खड़े टौर स्टील के एक छड़ का व्यास

| मकान के तल की संख्या | मकान का तल | आवासीय भवन | महत्वपूर्ण सार्वजनिक भवन (स्कूल, अस्पताल, सभाभवन, आंगनवाड़ी इत्यादि) |
|----------------------|-------------|------------|---|
| एक मंजिल | पहला मंजिल | 10 मि.मी. | 12 मि.मी. |
| दो मंजिल | दूसरा मंजिल | 10 मि.मी. | 12 मि.मी. |
| | पहला मंजिल | 12 मि.मी. | 16 मि.मी. |
| तीन मंजिल | तीसरा मंजिल | 10 मि.मी. | 12 मि.मी. |
| | दूसरा मंजिल | 12 मि.मी. | 16 मि.मी. |
| | पहला मंजिल | 12 मि.मी. | 16 मि.मी. |
| चार मंजिल | चौथा मंजिल | 10 मि.मी. | भूकम्प जोन IV में, ईंट जोड़ाई पर आधारित, महत्वपूर्ण सार्वजनिक चार मंजिली मकानों की अनुमति नहीं है। |
| | तीसरा मंजिल | 12 मि.मी. | |
| | दूसरा मंजिल | 16 मि.मी. | |
| | पहला मंजिल | 16 मि.मी. | |

रैट-ट्रैप बोंड के दीवारों में कमरे के कोनों पर 10 मि.मी. के एक छड़ के बदले 10 मि.मी. के दो छड़ो; 12 मि.मी. के एक छड़ के बदले 10 मि.मी. के दो छड़ो एवं 16 मि.मी. के एक छड़ के बदले 12 मि.मी. के दो छड़ो का उपयोग करना चाहिए।

3. दरवाजों एवं खिड़कियों के दोनों तरफ कंक्रीट के अंदर खड़े छड़

1000 मिलीमीटर से बड़े दरवाजों एवं खिड़कियों के दोनों तरफ, कंक्रीट के अंदर टौर-स्टील के छड़ खड़ा करना चाहिए। 150 मिलीमीटर मोटा कंक्रीट डालने के लिये, ईंट जोड़ाई में जगह बना लें एवं जोड़ाई में 40 मिलीमीटर का खाँच बनाएं। दरवाजों के दोनों तरफ, कुरसी बैंड से लिंटल बैंड तक तथा खिड़कियों के दोनों तरफ, सिल्ल बैंड से लिंटल बैंड तक छड़ खड़ा करें। खड़े छड़ को निचले एवं उपरी बैंड के अंदर 400 मिलीमीटर मोड़ दें। चित्र - 5 देखें।

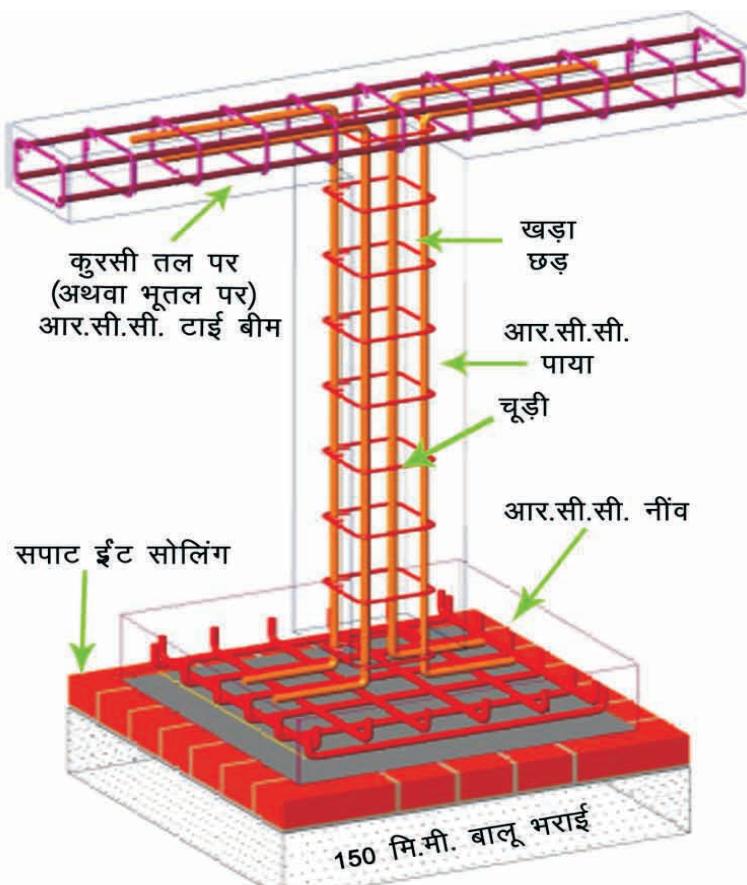
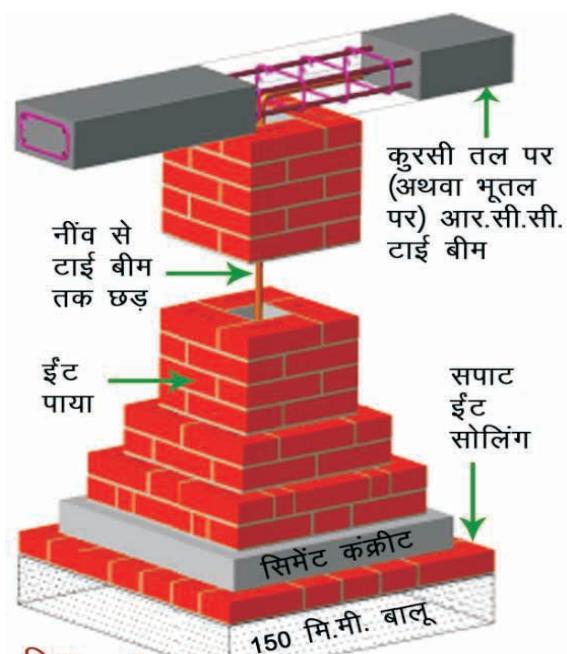


चित्र - 5 : दरवाजे एवं खिड़कियों के दोनों तरफ कंक्रीट में खड़े स्टील छड़

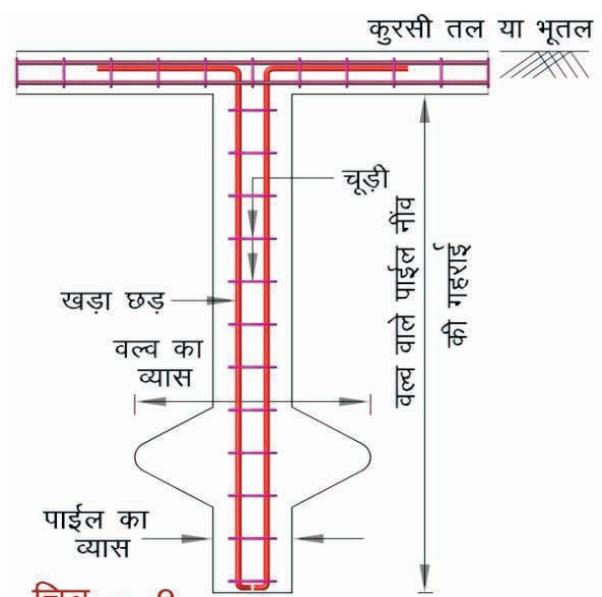
4. कुरसी एवं नींव की सुरक्षा

- ✓ अगर, भूतल से 0.6 मीटर नीचे ठोस मिट्टी परत उपलब्ध हो, जिसका बहते जल से कटाव न हो, साथ ही, भूकम्प में, जल संतृप्त्यता के चलते मिट्टी के द्रवीकरण की भी सम्भावना नहीं हो, तो, पूरे दीवार के नीचे खुला नींव (चित्र - 6) अपनाये जा सकते हैं।
- ✓ चिकनी मिट्टी, बलुआही चिकनी मिट्टी या बलुआही मिट्टी में, भूतल से कम से कम 1.5 मीटर की गहराई पर, वर्गाकार ईंट पाया नींव (चित्र - 7) या आर.सी.सी. पाया नींव (चित्र - 8) का उपयोग कर सकते हैं। यदि किसी स्थल पर बहते जल से कटाव की गहराई अधिक हो नींव की गहराई बढ़ाई जानी चाहिए।
- ✓ जहाँ, बहते जल से गहरे कटाव अथवा भूकम्प में बलुआही मिट्टी के द्रवीकरण की सम्भावना हो, वहाँ, एकमंजिले मकान के लिये, निचले भाग में एक बल्ब वाले, 3.3 मीटर गहरे आर.सी.सी पाइल नींव (चित्र - 9) का उपयोग किया जा सकता है।
- ✓ पाया नींव या पाइल नींव की आपसी दूरी 1.5 मीटर से 1.8 मीटर तक रखनी चाहिए। सभी पाया नींव या पाइल नींव के उपरी भाग को बाँधते हुए, कुरसी तल पर (अथवा भूतल पर) आर.सी.सी. टाई बीम (चित्र - 8) बनाया जाता है। अगर कुरसी तल पर आर.सी.सी. टाई बीम बनाया जाता है, तो कुरसी की मिट्टी को थामे रखने के लिए, पाये या पाइल के बीच में, टाई बीम के नीचे, ईंट की दीवार बनायी जाती है।

भूकम्प जोन IV



चित्र – 8 वर्गाकार आर.सी.सी. पाया नींव



चित्र – 9 वल्व वाले पाईल नींव का विवरण

5. निर्माण में आवश्यक सावधानियाँ

हमेशा साफ और ताजा भवन निर्माण सामग्रियों का उपयोग करें। गर्द से बचाने के लिए, बालू और स्टोनचिप्स (गिरी) को पोलीथीन चादर बिछाकर उसपर रखें तथा इन्हें पोलीथीन चादर से ढक दें।

ईंट की जोड़ाई

- दीवार निर्माण के लिये, चिमनी भट्टे के ईंट लाल रंग के, ठीक से पके तथा एक ही आकार प्रकार के होने चाहिए।
- मसाले के जल को ईंट सोख लेता है, अतएव, इस्तेमाल से पहले ईंट को कम से कम 4 घंटे स्वच्छ जल में डुबोकर रखना अनिवार्य है।
- जोड़ाई के दौरान प्रत्येक रद्दा (लेयर) क्षेत्रिज समतल में रखें एवं ईंटों के छापवाले फलक उपर रखें। दीवार सही-सही उर्ध्वाधर खड़ा होना चाहिए।
- 1:4 के अनुपात में सीमेंट - बालू मिश्रित मसाला सबसे अच्छा होता है। मसाला परत की मोटाई तथा ईंटों के बीच दूरी 10 मिलीमीटर रखें, जिसे सिमेंट-बालू मसाले से पूरा पूरा भर दें। जोड़ाई के उपरान्त अगले 7 दिनों तक दीवार को स्वच्छ जल से भिंगोकर रखें।
- एकमंजिले मकानों में, आधा ईंट मोटी दीवार अथवा ऐट ट्रैप बोण्ड का सुझाव दिया जाता है।

सिमेंट

सिमेंट ताजा होना चाहिए। इसे सूखे स्थान पर जमीन से उपर रखें। ईंट जोड़ाई के लिये 43 ग्रेड का सिमेंट अथवा पी.पी.सी पर्याप्त है। सिमेंट के मिश्रण में पानी मिलाने के एक घंटे के अंदर उपयोग कर लेना अनिवार्य है।

प्रबलित सिमेंट कंक्रीट (आर.सी.सी) बनाने की विधि

- टौर स्टील छड़ का जाल या पिंजरा तैयार कर, सिमेंट कंक्रीट से पूरा-पूरा ढक कर ढलाई करने से, आर.सी.सी बनता है। भूकम्परोधी आर.सी.सी. बैंड में स्थित स्टील छड़ों को जंग लगने से बचाने के लिये, कम से कम 25 मिलीमीटर कंक्रीट का आवरण रखना अनिवार्य है।
- आर.सी.सी बनाने के लिये सिमेंट, बालू, एवं स्टोनचिप्स का अनुपात 1:1.5:3 रखना चाहिए। 20 मिलीमीटर और 10 मिलीमीटर आकार के स्टोनचिप्स को 60:40 के अनुपात में मिलाने से अच्छा कंक्रीट बनता है। सिमेंट के प्रति बैग पर 25–30 लीटर पानी मिलाना चाहिए।
- कंक्रीट को पीट-पीटकर या भाईंडेटर की सहायता से सघन करना चाहिए। सँकरे स्थानों में एवं किनारों पर, 16 मिलीमीटर स्टील छड़ की सहायता से कंक्रीट को टूँस-टूँस कर सघन करना चाहिए। कंक्रीट ढलाई के उपरान्त अगले 10 दिनों तक जल से भिंगोकर रखना अनिवार्य है।

टौर स्टील छड़ (HYSD Fe 415)

दो छड़ों के जोड़पर, छड़ के व्यास के 50 गुना की दूरी तक (यथा : 12 मिलीमीटर व्यास के छड़ के लिये 600 मिलीमीटर), छड़ों को एक दूसरे पर चढ़ाकर तार से बाँध दें।

1934 तथा 1988 के भूकम्प की त्रासदी से बिहार की जनता को बचाने के लिये यह सरल दिशानिर्देशिका प्रस्तुत है, प्रस्तुतकर्ता –

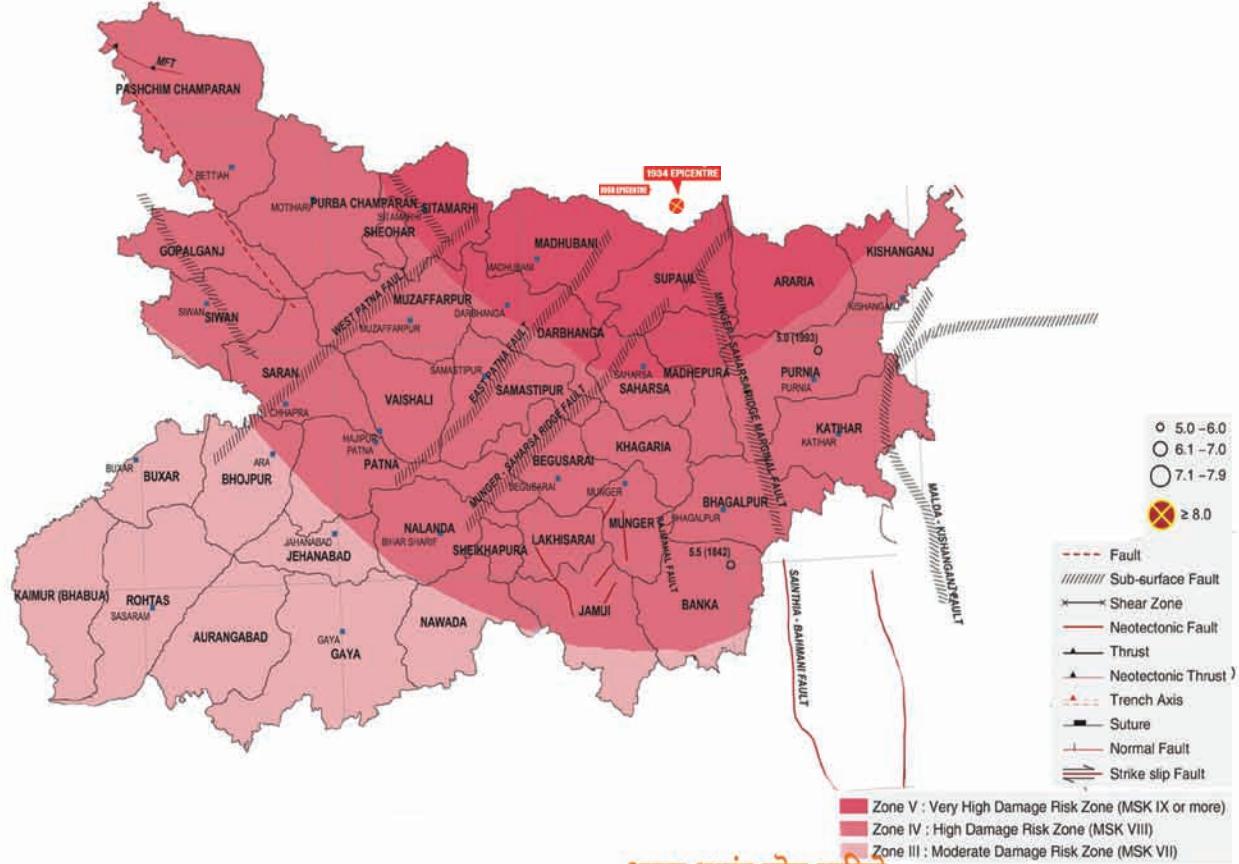
पद्मश्री, डा. आनन्द स्वरूप आर्य, अवकाशप्राप्त प्राध्यापक, भारतीय प्रायौगिकी संस्थान रुड़की सह सदस्य, बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण एवं

बरुण कान्त मिश्र, कार्यपालक अभियंता, पथ निर्माण विभाग, संम्पर्क 9431011010

बिहार

भूकम्पीय जोन मानचित्र

(showing faults, thrusts and
earthquakes of magnitude ≥ 5)



अपना भूकंप जोन जानिये

विकास उंसा हो जो आफत से बचाऊ।
उंसा न हो कि आफत बन जाऊ॥



बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण

द्वितीय तल, पन्त भवन, बेली रोड, पटना
website-www.bsdma.org

Phone: 0612-2522032, 2522284, Fax: 0612-2532311