



बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण

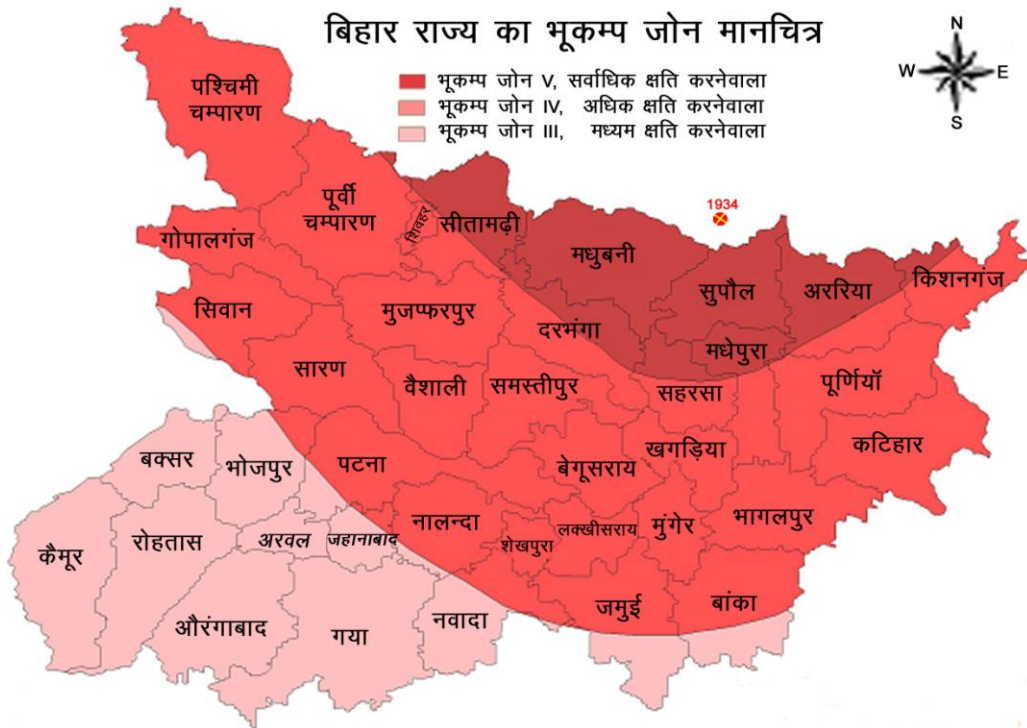
द्वितीय तल, पन्त भवन, बेली रोड, पटना
website-www.bsDMA.org



बिहार के वर्तमान भवनों के लिये, भूकम्पीय दृष्टि से सुदृढीकरण (रेट्रोफिटिंग)

यदि आपका मकान ईट जोड़ाई भारवाहक दीवार पर आधारित है एवं परम्परागत ढंग से, भूकम्परोधी अंगों के बिना बना हुआ है, तो, यह भूकम्प सुरक्षा के दृष्टिकोण से खतरनाक है।

सम्भावित भूकम्प में, अपने जान-माल की क्षति से बचिये।
भूकम्पीय पट्टी (बेल्ट) के द्वारा मकान का सुदृढीकरण कराइये।



प्रस्तुति:-

पद्मश्री, डा. आनन्द स्वरूप आर्य,

बरुण कान्त मिश्र,

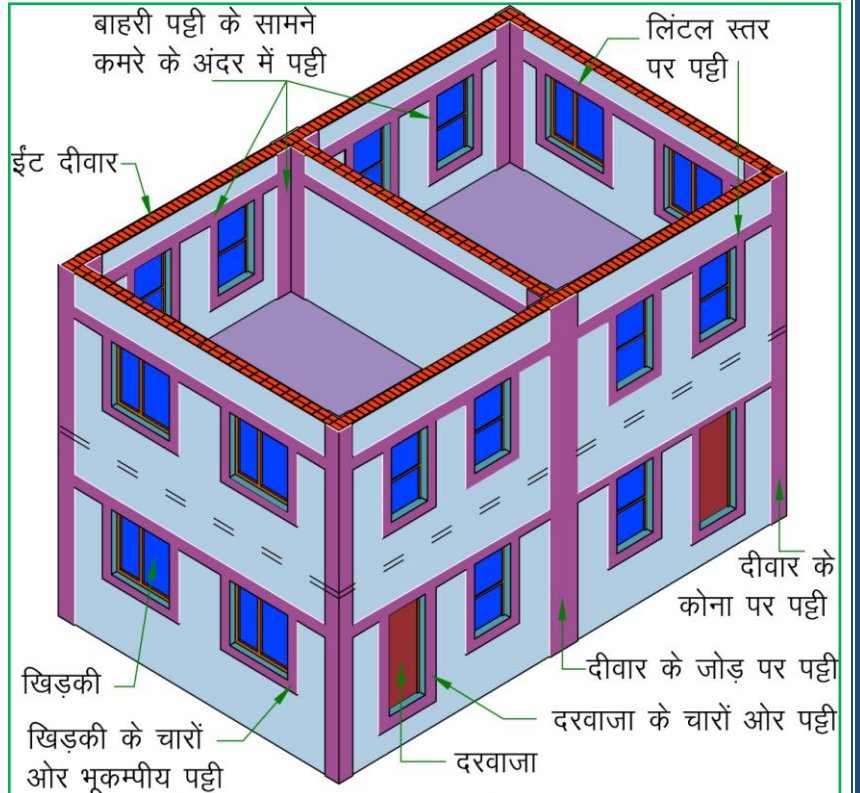
अवकाशप्राप्त प्राध्यापक, आई. आई. टी. रुड़की,
सदस्य, बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।

कार्यपालक अभियंता, पथ निर्माण विभाग,
सह माननीय सदस्य, डा. आर्य के आप्त सचिव।

मार्च 2013

भूकम्पीय पट्टी कहाँ लगाना है?

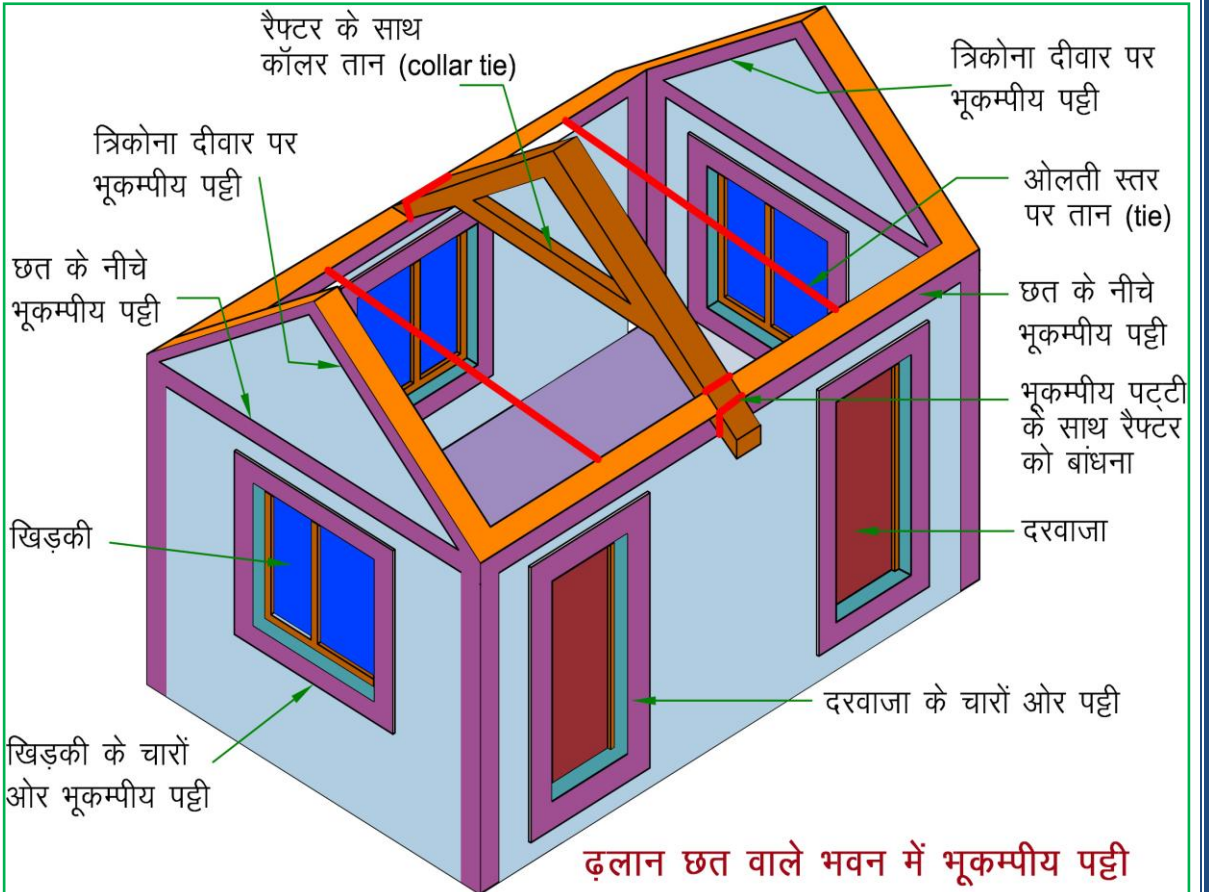
- सभी दीवारों पर, सामने-सामने दोनों सतहों पर, दरवाजों एवं खिड़कियों के लिंटल के उपर, छत के नीचे तथा कुरसी स्तर पर क्षैतिज भूकम्पीय पट्टी बनायें।
- कमरों के कोनों और दीवारों के जोड़ों पर ऊर्ध्वाधर (खड़ा) भूकम्पीय पट्टी लगाई जाती है।
- अगर छत आर.सी.सी. स्लैब से बना हो, तो, छत के स्तर पर क्षैतिज पट्टी आवश्यक नहीं है। अगर कुरसी तल की उँचाई 900 मिलीमीटर से कम हो, तो, कुरसी स्तर पर क्षैतिज पट्टी आवश्यक नहीं है।
- अगर कमरे के दीवार की लम्बाई 5 मीटर से कम हो, तो, केवल दीवार के बाहरी सतहों पर, क्षैतिज भूकम्पीय पट्टी बनायी जा सकती है। इसमें, आमने-सामने के दीवारों को सम्बद्ध करने के लिये, ओलती (या छत) स्तर के भूकम्पीय पट्टी को, प्रति 2.5 मीटर की दूरी पर, तान (Tie) के सहारे बाँध दिया जाता है।



सपाट क्षैतिज आर.सी.सी. छत वाले भवन में भूकम्पीय पट्टी

ढलान छत वाले भवनों में, ओलती स्तर पर (छत के नीचे) एवं त्रिभुजाकार गेबल अंत में भी, भूकम्पीय पट्टी बनाएँ।

यदि ओलती स्तर एवं लिंटल स्तर के बीच ऊर्ध्वाधर दूरी 900 मिलीमीटर से कम हो, तो, केवल ओलती स्तर पर क्षैतिज पट्टी बनाएँ।

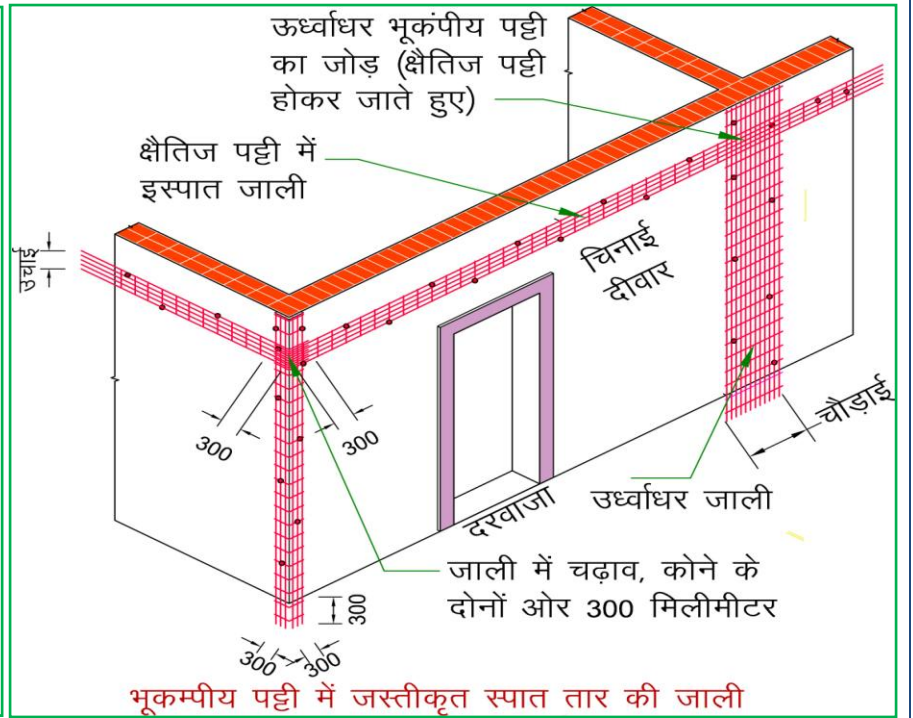


ढलान छत वाले भवन में भूकम्पीय पट्टी

ईंट जोड़ाई दीवारों पर आधारित मकान की भूकम्प से सुरक्षा हेतु सबसे महत्वपूर्ण यह है कि सभी दीवारें साथ-साथ काम करें और मकान एक पूर्ण बॉक्स की तरह काम करे। इसे सुनिश्चित करने के लिये क्षैतिज (पड़े) एवं उर्ध्वाधर (खड़े) भूकम्पीय पट्टियों का उपयोग किया जाता है।

भूकम्पीय पट्टियों में, किस प्रकार के स्टील तार के जाली का उपयोग करेंगे ?

- स्टील का जालीदार प्रबलन डालकर एवं सिमेंट मसाला अथवा सूक्ष्म कंक्रीट (micro concrete) का उपयोग कर भूकम्पीय पट्टी बनायी जाती है।
- दोनों ओर पट्टी की चौड़ाई, जाली की चौड़ाई से 25 मिलीमीटर ज्यादा रखनी चाहिए।
- खड़े जाली को, कुरसी तल से 300 मिलीमीटर नीचे से प्रारम्भ कर, छत/ओलती तल के क्षैतिज पट्टी के अंदर तक, ले जाना चाहिए।



विभिन्न भूकम्पीय जोन में, दीवार की विभिन्न लम्बाई के लिये, क्षैतिज भूकम्पीय पट्टी (बेल्ट) की उँचाई एवं

जस्तीकृत वेल्डेड इस्पात जाली के तार की संख्या एवं व्यास

दीवार की लम्बाई मीटर में	बेल्ट की उँचाई, तारों की संख्या एवं गेज								
	भूकम्प जोन III			भूकम्प जोन IV			भूकम्प जोन V		
	ऊँचाई	संख्या	गेज	ऊँचाई	संख्या	गेज	ऊँचाई	संख्या	गेज
≤ 5.0	250	9	g 13	250	9	g 12	280	10	g 10
6.0	250	9	g 12	280	10	g 10	380	14	g 10
7.0	280	10	g 10	380	14	g 10	460	18	g 10
8.0	380	14	g 10	460	18	g 10	580	23	g 10

नोट :-

- गेज: g10=3.25 mm, g11=2.95 mm, g12=2.64 mm, g13=2.34 mm, g14=2.03 mm.
- संख्या = पट्टी में लम्बे तारों की संख्या, 25 मिलीमीटर की दूरी पर मि. मी. में
- उँचाई = सूक्ष्म कंक्रीट निर्मित दीवार पर पट्टी की उँचाई, मिलीमीटर में।
- पट्टी में अनुप्रस्थ तारों की आपस दूरी 150 मिलीमीटर तक हो सकती है।
- क्षय से बचाने हेतु जाली का जस्तीकरण (galvanized) कराएँ।

कमरों के कोनों और दीवारों के जोड़ों पर ऊर्ध्वाधर भूकम्पीय पट्टी में, जालीदार प्रबलन की मात्रा

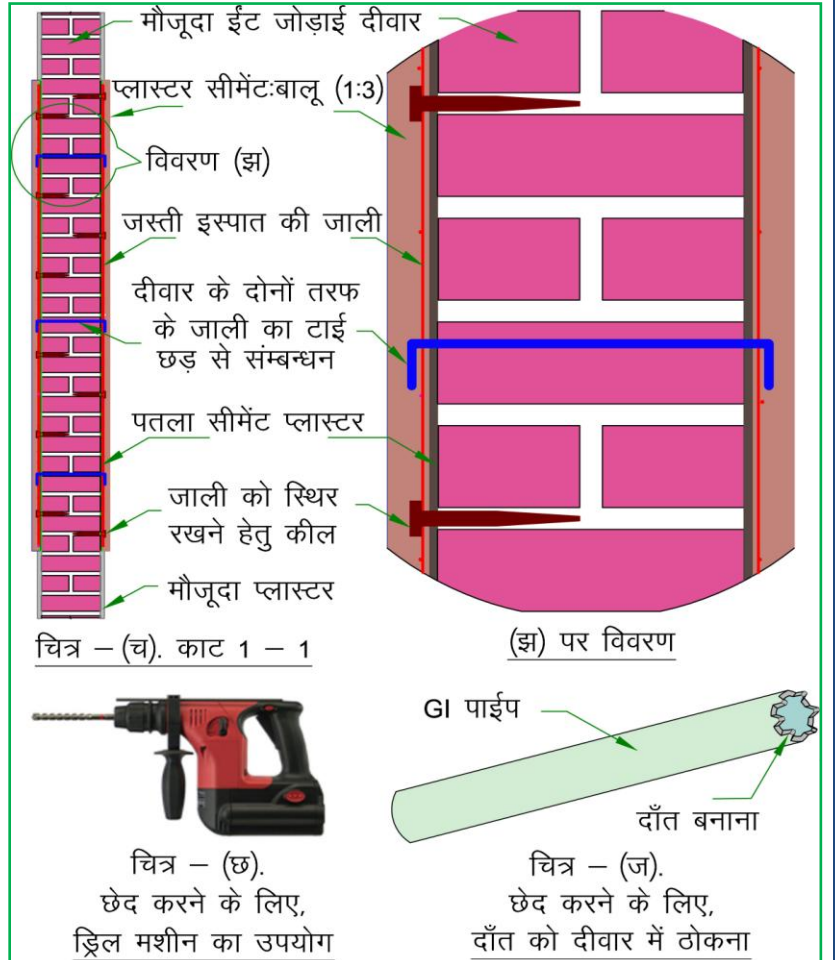
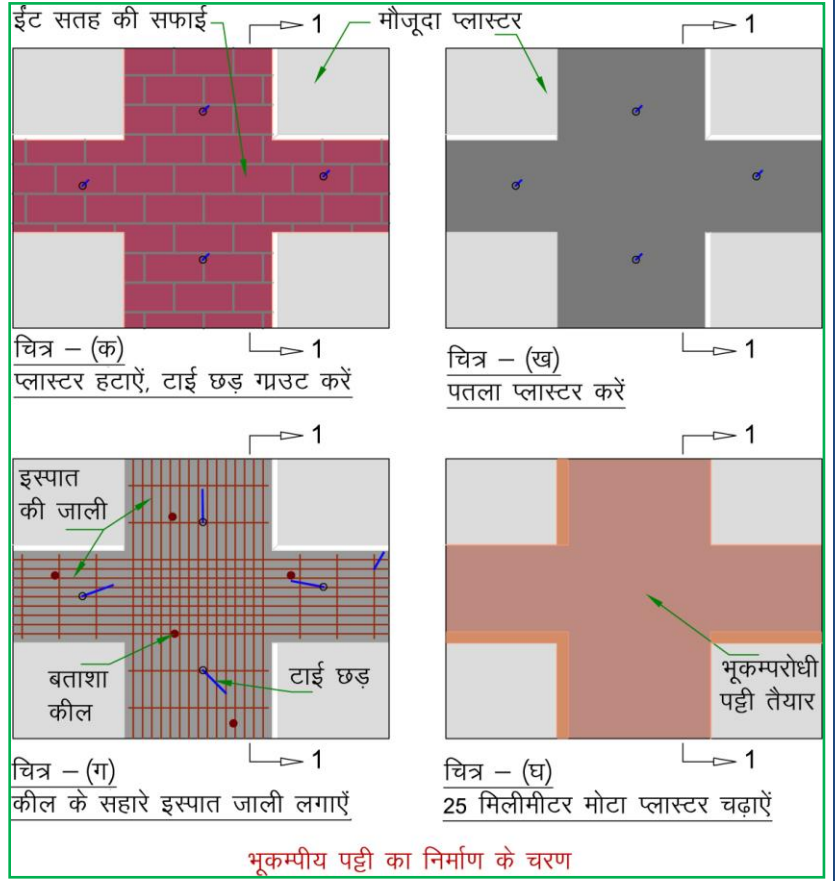
मंजिलों की संख्या	तल्ला	भूकम्प जोन III		भूकम्प जोन IV		भूकम्प जोन V	
		10 गेज के तार की संख्या	बेल्ट की चौड़ाई (mm)	10 गेज के तार की संख्या	बेल्ट की चौड़ाई (mm)	10 गेज के तार की संख्या	बेल्ट की चौड़ाई (mm)
एक	एक	—	—	10	300	14	400
दो	ऊपर	—	—	10	300	14	400
	नीचे	—	—	14	400	—	—
तीन	ऊपर	10	300	10	300	14	400
	बिचला	10	300	14	400	25	650
	नीचे	14	400	14	400	25	650

नोट :-

- जस्तीदार जाली, तार का गेज:10 (व्यास 3.25 मिलीमीटर), तारों के बीच में 25 मिलीमीटर की दूरी
- 10 गेज के तार की संख्या का मतलब है, जाली में लम्बे तारों की संख्या।
- पट्टी की चौड़ाई यानी सूक्ष्म कंक्रीट पट्टी की चौड़ाई, कोनों या टी जोड़ पर, दोनों ओर आधी-आधी
- अनुप्रस्थ तारों की आपस में दूरी 150 मिलीमीटर तक रख सकते हैं।

भूकम्पीय पट्टी, बनाएंगे कैसे ?

- मौजूदा दीवार के उपर क्षैतिज पट्टी तथा उर्ध्वाधर पट्टी का निशान बना लें। निशान बनाये गये अंश से, दीवार का मौजूदा प्लास्टर हटा लें। चित्र-(क) देखें। सामान्यतया दीवार की दोनों सतहों पर पट्टी बनायी जाती है, अतएव, दोनों सतहों सामने-सामने मौजूदा प्लास्टर हटाना आवश्यक है। प्लास्टर हटाने के बाद, ईट के सतह पर चिपके मसाला को लोहे के ब्रश से साफ करें तथा ईट के जोड़ों के बीच 12 मिलीमीटर की गहराई तक मसाला हटाकर खाँच बना लें।
- पट्टी के अंश में टाई छड़ डालने के लिये, करीब 450 मिलीमीटर की दूरी पर, 16 मिलीमीटर व्यास के drill bit वाले ड्रिल मशीन द्वारा दीवार में छेद बनाएँ। चित्र-(ख) देखें। यदि ड्रिल मशीन या बिजली उपलब्ध नहीं हो, तो, 12 मिलीमीटर व्यास के GI पाइप के एक सिरे पर दाँत बना लें और पाइप को घुमाघुमाकर, दूसरे सिरे को ठोकते हुए भी छेद बनाये जा सकते हैं। चित्र-(ज) देखें। ब्लोअर से, छेद के गर्द को उड़ाकर साफ कर लें। छेद में, 6 से 8 मिलीमीटर व्यास के टाई छड़ डालकर सिमेंट-पोलीमर मसाला से ग्राउट कर दें।
- साफ किये गये जोड़ाई के दोनों सतहों पर, सिमेंट:बालू के 1:3 के अनुपात में, पतला प्लास्टर करें। चित्र-(ख) देखें। यह जाली का आधार तह है। प्लास्टर की मोटाई अधिकतम 10 मिलीमीटर रखें।
- दीवार के दोनों सतहों पर, जस्ती इस्पात की जाली को कील के सहारे लटकाएँ। चित्र-(ग) देखें। जाली को जोड़ना पड़े, तो, एक दूसरे पर 300 मिलीमीटर तक चढ़ा दें। दीवार के कोनों पर, आरी दीवार के उपर, जाली को 300 मिलीमीटर तक चढ़ा दें।
- दीवार के दोनों सतहों पर स्थित जाली को टाई छड़ से बाँध दें। दीवार के दोनों तरफ के जालियों के बीच, टाई छड़ सम्बंध स्थापित करता है।
- सिमेंट-बालू 1:3, जल-सिमेंट अनुपात 0.4, पौलीप्रोपीलीन 0.5 से 1 प्रतिशत, का मसाला बनाकर 50 मिलीमीटर मोटा प्लास्टर करें। चित्र-5(घ) देखें। प्लास्टर को अगले 10 दिनों तक स्वच्छ जल से भिगोकर रखें।



भूकम्पीय पट्टी का निर्माण, कम खर्च में सुरक्षा उपाय।

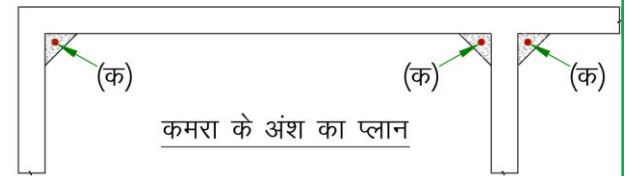
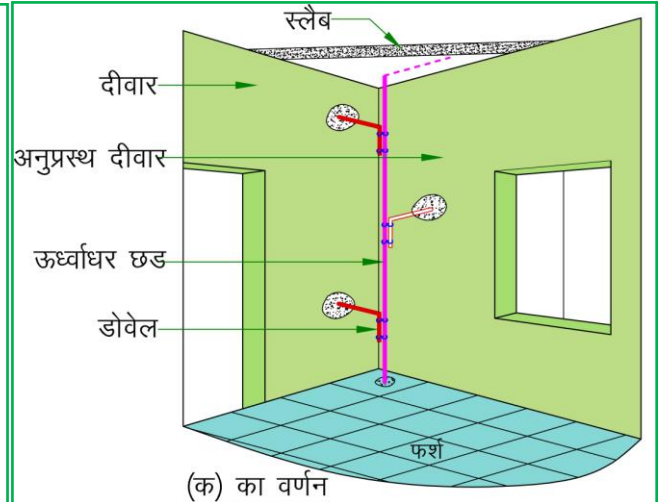
दीवार के कोने के अंदर, खड़ा भूकम्पीय पट्टी के बदले छड़ खड़ा कर सकते हैं।

कमरों के अंदर, सभी कोनों पर, ऊर्ध्वाधर जालीदार बेल्ट के बदले, ऊर्ध्वाधर छड़ खड़ा किया जा सकता है।

कुरसी तल से 750 नीचे से प्रारम्भ कर, बीच के छतों के स्लैब में छेद करके, छेद होकर, अंतिम छत के स्लैब के अंदर तक, छड़ को ले जाते हैं।

L आकार के 8 मिलीमीटर के डोवेल की सहायता से, ऊर्ध्वाधर छड़ का दीवार के साथ संबन्धन करते हैं। दीवार में 75 मिलीमीटर का छेद बनाकर, L डोवेल के 150 मिलीमीटर क्षैतिज भाग को दीवार के अंदर, नहीं सिकुड़ने वाले सिमेंट-पोलीमर से ग्राउट कर देते हैं। L डोवेल के 400 मिलीमीटर ऊर्ध्वाधर भाग को, खड़े छड़ के साथ तार से बाँध देते हैं। पहला डोवेल को कुरसी के कुछ उपर, और बाद के डोवेल करीब 1 मीटर के अंतराल पर प्रावधान करना चाहिए।

दीवार के कोने का प्लास्टर हटाकर, सिमेंट-बालू 1:3 के मसाले का अथवा सूक्ष्म कंक्रीट (micro concrete) 1:1.5:3 का आवरण ढालकर, खड़े छड़ों को छिपा देते हैं।



कमरों के कोनों पर कितना उर्ध्वाधर छड़ खड़ा करना है ?

मंजिलों की संख्या	तल्ला	भूकम्प जोन III	भूकम्प जोन IV	भूकम्प जोन V
		एक छड़, व्यास mm में	एक छड़, व्यास mm में	एक छड़, व्यास mm में
एक	एक	—	10	12
दो	ऊपर	—	10	12
	नीचे	—	12	16
तीन	ऊपर	10	10	12
	बिचला	10	12	16
	नीचे	12	12	16

नोट :-

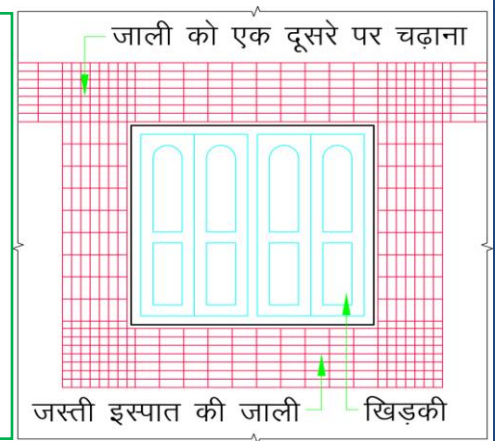
- टौर स्टील छड़ का उपयोग करना चाहिए।
- दीवारों के टी जोड़ पर यदि दो छड़ों प्रयोग करना हो, तो,
 - ✓ 10 या 12 मिलीमीटर के एक छड़ के बदले 8 मिलीमीटर की दो छड़ का उपयोग करना चाहिए।
 - ✓ 16 मिलीमीटर के एक छड़ के बदले 12 मिलीमीटर की दो छड़ का उपयोग करना चाहिए।

बड़ी खिड़कियों के चारों तरफ भूकम्पीय पट्टी बनाकर सुदृढीकरण

भूकम्पन के दौरान, बड़ी खिड़कियों या बड़े openings के कोनों पर, दीवार में दीवार दरार पड़ सकते हैं।

अतएव, खिड़की के चारों ओर 250 मिलीमीटर चौड़े भूकम्पीय पट्टी बनाएँ।

पट्टी में, 25 मिलीमीटर की दूरी पर स्थित 13 गेज के तार से बना स्टील की जाली लगाएँ।

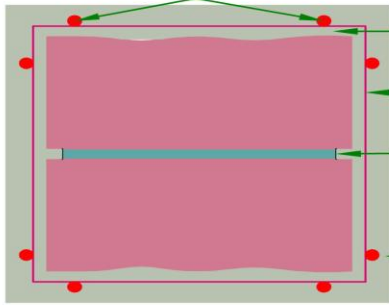


इस पुस्तिका के तरीके, भारतीय मानक संस्थान द्वारा प्रकाशित संहिता (BIS Code) IS:4326-1993, एवं IS: 13935-1993 पर आधारित हैं। ईंट जोड़ाई वाले भवनों के मॉडल बनाकर, भूकम्प के सदृश्य कम्पन उत्पन्न कर, इन तरीकों को shake table test से जाँचा परखा जा चुका है।

ईट के पीलर का सुदृढीकरण

यदि बरामदा के किनारे ईट के पीलर बनाये गये हों तो, पीलर के चारो कोनों पर छड़ खड़ा करके कंक्रीट के आवरण से ढक दें। खड़ा किये गये छड़ों को नीव से सम्बंधन करना चाहिए।

प्रत्येक सतह पर 8 मि.मी. के दो छड़

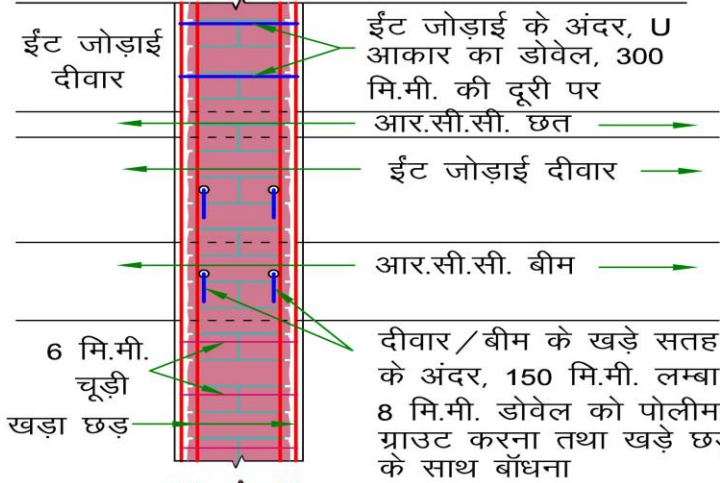


10 मि.मी. प्लास्टर 1:4
घेरते हुए 6 मि.मी.
की चूड़ी 300
मि.मी. की दूरी पर
प्लास्टर हटाकर
ईंटों के बीच 12
मि.मी. खोंच
12 मि.मी. कवर

प्लान



छड़ों से परिबंधित ईट पीलर



ईट जोड़ाई
दीवार

ईट जोड़ाई के अंदर, U
आकार का डोवेल, 300
मि.मी. की दूरी पर

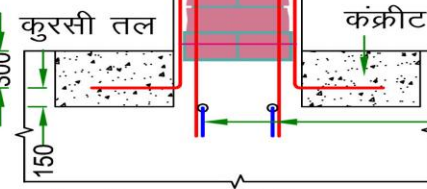
आर.सी.सी. छत

ईट जोड़ाई दीवार

आर.सी.सी. बीम

6 मि.मी.
चूड़ी
खड़ा छड़

दीवार/बीम के खड़े सतह
के अंदर, 150 मि.मी. लम्बा,
8 मि.मी. डोवेल को पोलीमर
ग्राउट करना तथा खड़े छड़
के साथ बॉधना



कुरसी तल
300
150

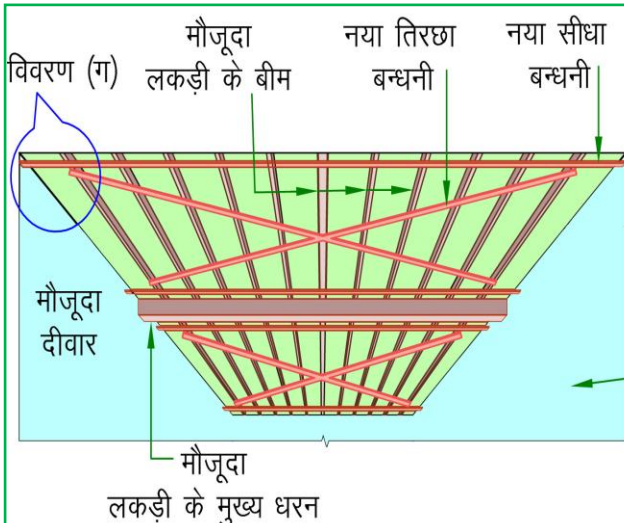
कंक्रीट

कुरसी के खड़े सतह के
अंदर 150 मि.मी. लम्बा,
8 मि.मी. डोवेल से खड़े
छड़ को स्थिर करना

ईट पीलर का कंक्रीट आवरण



खड़े छड़ों के आधार कंक्रीट हेतु गड्ढा



विवरण (ग)

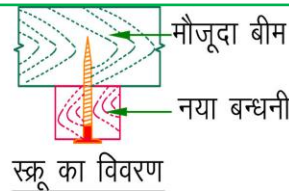
मौजूदा
लकड़ी के बीम

नया तिरछा
बन्धनी

नया सीधा
बन्धनी

मौजूदा
दीवार

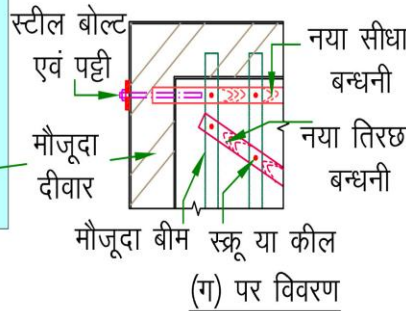
मौजूदा
लकड़ी के मुख्य धरन



मौजूदा बीम

नया बन्धनी

स्कू का विवरण



स्टील बोल्ट
एवं पट्टी

नया सीधा
बन्धनी

नया तिरछा
बन्धनी

मौजूदा
दीवार

मौजूदा बीम

स्कू या कील
(ग) पर विवरण

**लकड़ी के बीम के उपर ईट और
उसके उपर सुखी-चूना पीटकर
बनाये गये सपाट छत का
सुदृढीकरण**

छत को एकीकृत रखने के लिये,
नया सीधा बन्धनी एवं तिरछा
बन्धनी का उपयोग करें। लोहे
के कील, spike अथवा स्कू के
सहारे, बन्धनी को लकड़ी के
मौजूदा कड़ी के साथ सम्बंधन
करें। बन्धनी के सिरों को दीवार
के साथ सम्बंधन करें।

ईट जोड़ाई वाले भवनों के भूकम्पीय सुदृढीकरण की विस्तृत जानकारी हेतु
बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा प्रकाशित रेड्रोफिटिंग मार्गदर्शिका देखें।