बिहार सरकार

बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण

(आपदा प्रबंधन विभाग)

पंत भवन, द्वितीय तल, पटना–1

भूकम्परोधी भवन निर्माण तकनीक पर राजमिस्त्रियों के प्रशिक्षण हेतु हस्तपुस्तिका

(A Handbook for Training of Mason on Earthquake Resistant Building Technology)

संदेश

बिहार राज्य के नेपाल से सटे 8 जिले यथा सीतामढ़ी, मधुबनी, दरभंगा, सुपौल, अररिया, सहरसा, मधेपुरा एवं किशनगंज भूकम्प की दृष्टि से सर्वाधिक संवेदनशील हैं। ये सभी भूकंप जोन V में आते हैं। बाकी जिलों में पटना सहित 24 जिले भूकम्प जोन IV और शेष 6 जिले भूकम्प के जोन III के अंतर्गत आते हैं। परन्तु राज्य सरकार का निर्णय है कि जोन V मानते हुए पूरे राज्य में आधारभूत संरचनाओं का निर्माण कराया जाय। इस प्रकार, करीब–करीब पूरा बिहार संवेदनशील भूकम्पीय क्षेत्र में पड़ता है।

भूकंप की भविष्यवाणी नही की जा सकती तथा इसे रोका नहीं जा सकता, परंतु भूकंप के कारण होने वाली जान–माल की क्षति को कम किया जा सकता है। यह सर्वविदित है कि भूकंप के कारण लोगों की मृत्यु नहीं होती, परन्तु भूकंप से जो भवन गिरते हैं, उसके कारण मृत्यु होती है। आपदा प्रबंधन के बदले परिदृश्य में, भूकंप प्रभावितों को सहायता पहुँचाने के साथ–साथ यह भी आवश्यक है कि भूकंप के कारण भवन नही गिरें। यह तभी संभव है जब राज्य में भूकंपरोधी भवनों का निर्माण हो तथा पूर्व में निर्मित मकानों की रेट्रोफिटिंग कर उन्हें भूकंपरोधी बनाये जाएँ।

नये भूकंपरोधी भवनों को बनाने तथा पुराने भवनों की रेट्रोफिटिंग के लिए आवश्यक है कि निर्माण कार्य में संलग्न सभी साझेदारों की क्षमतावृद्धि की जाएँ तथा संवेदकों एवं आमजनों को भी भूकम्परोधी भवनों के निर्माण करने हेतु जागरूक किया जाए। अतएव, बिहार सरकार द्वारा अभियंताओं, वास्तुविदों, संवेदकों एवं राज्यमिस्त्रियों को भूकम्परोधी निर्माण एवं भूकम्प के दृष्टिकोण से सुदृढ़ीकरण (रेट्रोफिटिंग) की तकनीक से संबंधित प्रशिक्षण प्रदान करने का निर्णय लिया गया है। यह एक महत्वाकांक्षी एवं दूरगामी प्रशिक्षण योजना है। इसका दायित्व बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण को सौंपा गया है। प्राधिकरण ने काफी श्रम कर इन प्रशिक्षणों के लिए मोड्यूल्स एवं कुछ प्रशिक्षण पुस्तिकाएँ विकसित भी की हैं। ये प्रशिक्षण पुस्तिकाएँ सरल एवं बोधगम्य भाषा में तैयार की गई हैं ताकि प्रशिक्षुओं को विषय–वस्तु समझने में सुविधा हो सके। इसी क्रम में प्राधिकरण में राज्यमिस्त्रियों को प्रशिक्षण देने हेतु यह अभिनव हस्तपुस्तिका तैयार की है।

आशा है कि बिहार राज्य के भवन संरचनाओं के परिपेक्ष्य में बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा तैयार की गयी यह सचित्र प्रशिक्षण हस्तपुस्तिका राजमिस्त्रियों के साथ–साथ आमजनों के लिए भी अत्यन्त उपयोगी सिद्ध होगी।

(नीतीश कुमार)

मुख्यमंत्री–सह–अध्यक्ष,

बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।

बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण

(आपदा प्रबंधन विभाग)

पंत भवन, द्वितीय तल, पटना–1

Vice Chairman, BSDMA
Shri Vyas Ji, IAS (Rtd.)

भूमिका

हमारे राज्य बिहार के सभी जिले भूकम्प के किसी–न–किसी खतरनाक जोन में आते हैं। नेपाल के सीमावर्ती 8 जिले जहाँ भूकम्प के सर्वाधिक खतरनाक जोन–V के अन्तर्गत आते हैं, वहीं पटना सहित 24 जिले जोन–IV तथा शेष 6 जिले जोन–III के अन्तर्गत आते हैं। चूंकि भूकम्प के सटीक भविष्यवाणी की अभी तक तकनीक विकसित नहीं हो पायी है, अतएव भूकम्प आने की पूर्व चेतावनी दे पाना कठिन हो जाता है। ऐसे में भूकम्प से निपटने के लिए समुदाय एवं सरकार के विभागों को पूर्व तैयारी करने की आवश्यकता है। पूर्व तैयारी के लिए आवश्यक है कि हम न केवल भूकम्प आने पर प्रभावी रिस्पाँस के लिए तैयार रहें अपितु हम भूकम्प के जोखिम को कम करने की दिशा में निरन्तर कार्य करते रहें। भूकम्प आपदा जोखिम न्यूनीकरण के लिए यह जरूरी शर्त है कि राज्य में जो भी निर्माण हो वह भूकम्परोधी हो। खास कर सरकारी एवं रिहाईशी भवनों का निर्माण तो हर हालत में भूकम्परोधी होना चाहिए। अगर भवन भूकम्परोधी होंगे तो भूकम्प आने की दशा में उनमें क्षति होने की संभावना कम–से–कम रहेगी। फलतः भूकम्प के समय जो लोग भवनों के अन्दर या आसपास होंगे, उन्हें भी नुकसान होने की संभावना बहुत कम रहेगी।

उपरोक्त केन्द्रीय तत्व को दृष्टिपथ रखते हुए राज्य सरकार ने यह निर्णय लिया है कि प्रथमतः राज्य के अभियंताओं, वास्तुविदों, संवेदकों एवं अनुभवी राजमिस्त्रियों को भूकम्परोधी भवन निर्माण तकनीक का प्रशिक्षण दिया जाए। हालांकि राष्ट्रीय स्तर पर भूकम्परोधी भवन निर्माण संबंधी भवन कोड बना हुआ है, परन्तु प्रायः अभियंता एवं वास्तुविदगण उसके अनुरूप भवन निर्माण की कार्रवाई नहीं कर पाते हैं। गॉवों एवं छोटे शहरों–कस्बों में तो अधिकांशतः राजमिस्त्री ही अभियंता का काम करते हैं या वे ही भवन की संरचना कैसी हो, इसके संबंध में आमजन को निर्माण पूर्व जानकारियॉ देते हैं। वर्तमान में राज्य सरकार के निर्णयानुसार कुल मिलाकर 26 हजार अभियंता/वास्तुविद/संवेदकों एवं राजमिस्त्रियों को भूकम्परोधी भवन निर्माण तकनीक का प्रशिक्षण देने का लक्ष्य रखा गया है। यह संख्या कालक्रम में राज्य की आवश्यकता को देखकर बढ़ भी सकती है। इस प्रशिक्षण हेतु प्राधिकरण स्तर पर मॉड्यूल एवं प्रशिक्षण सामग्री निर्माण तथा प्रशिक्षकों को तैयार करने का कार्य प्राथमिकता के आधार पर सबसे पहले प्रारंभ किया गया। उसके पश्चात् प्रशिक्षण का कार्य शुरू हुआ। इसी क्रम में राजमिस्त्रियों के प्रशिक्षण का 7 दिवसीय मॉड्यूल तैयार करके उसके आधार पर उन्हें प्रशिक्षण हेतु यह सचित्र हस्तपुस्तिका विकसित की गयी है।

प्रस्तुत हस्तपुस्तिका राज्य में मौजूद एवं बनने वाले विविध संरचनाओं, यथा, भारवाहक दीवार वाली संरचना आर0 सी0 सी0 फ्रेम संरचना एवं बॉस/मिट्टी से बनने वाले घरों को ध्यान में रखकर तैयारी की गयी है। देखा गया है कि राज्य में आर0 सी0 सी0 फ्रेम आधारित संरचना के मकान हाल के वर्षों में बनने शुरू तो हुए हैं, परन्तु भारवाहक दीवार वाली संरचना तथा कच्चे–पक्के संरचना के ही मकान अधिकांशतः मौजूद हैं एवं

बनाये जा रहे हैं। अतएव आवश्यक समझा गया कि राज्य में जिस तरह के अधिकांश मकान मौजूद हैं एवं प्रायः बन रहे हैं, उन मकानों को भूकम्परोधी बनाने के दृष्टिकोण से ही राजमिस्त्रियों को प्रशिक्षित किया जाए। इस क्रम में यह भी ध्यान रखा गया है कि जो भी मकान बने वे भूकम्परोधी होने के साथ–साथ अन्य आपदाओं से भी सुरक्षित रह सके। मसलन, राज्य के सभी जिले प्रायः अगलगी एवं आँधियों/चक्रवाती हवाओं से प्रभावित होते रहे हैं, अतएव घरों को इन आपदाओं से भी सुरक्षित होना चाहिए। हस्तपुस्तिका में न केवल नए घरों के निर्माण हेतु भूकम्परोधी भवन निर्माण तकनीक का समावेश किया गया है, अपितु पुराने घरों को भी भूकम्परोधी बनाने हेतु रेट्रोफिटिंग तकनीक की चर्चा की गयी है।

इस हस्त पुस्तिका का विकास राज्य की आवश्यकताओं को ध्यान में रख कर श्रम साध्य प्रक्रिया द्वारा किया गया है। सर्वप्रथम एन.सी.पी.डी.पी. अहमदाबाद के निदेशक श्री राजेन्द्र देसाई को इस हस्त पुस्तिका को विकसित करने का दायित्व सौंपा गया। श्री राजेन्द्र देसाई एवं उनके संगठन को गुजरात सहित देश के अनेक भागों में राजमिस्त्रियों को भूकम्परोधी भवन निर्माण तकनीक के प्रशिक्षण में सिद्ध हस्त विशेषज्ञ के रूप में ख्याति प्राप्त है। श्री देसाई से प्राप्त प्रारूप हस्त पुस्तिका एवं मॉड्यूल का ट्रायल जोन–5 के जिले मधेपुरा तथा जोन–4 के जिले पटना में किया गया। इस ट्रायल से जो अनुभव प्राप्त हुए उस अनुभव से सीखते हुए प्रारूप को अंतिम रूप दिया गया है। ट्रायल के अनुभवों को साझा करने हेतु राजमिस्त्रियों तथा उनके प्रशिक्षकों, अभियंता प्रशिक्षकों तथा श्री राजेन्द्र देसाई के साथ प्राधिकरण के स्तर पर कार्यशाला आयोजित की गयी। इस कार्यशाला से हमें राजमिस्त्रियों के प्रशिक्षण संबंधी आवश्यकताओं तथा प्रारूप की खामियों–खूबियों की सम्यक् जानकारी प्राप्त हुई। यह भी ज्ञात हुआ कि अधिकांश राजमिस्त्री कम पढ़े लिखे अथवा बिलकुल पढ़े लिखे नहीं होते। अतः निर्णय लिया गया कि प्रशिक्षण पुस्तिका सचित्र होनी चाहिए ताकि चित्र देख कर भूकम्परोधी निर्माण की बारीकियों को समझने में राजमिस्त्रियों को सुविधा हो। कार्यशाला से उभरी सीख के आधार पर हस्तपुस्तिका का संशोधित प्रारूप तैयार किया गया जिसके आधार पर प्राधिकरण के वरीय सलाहकार (तकनीकी) श्री बरूण कान्त मिश्र की सीधी देख–रेख में कई जिलों में राजमिस्त्रियों का प्रशिक्षण प्रारम्भ हुआ। श्री मिश्र ने इन प्रशिक्षणों से प्राप्त अनुभवों का भी समावेश करते हुए काफी मेहनत कर इस हस्तपुस्तिका को अंतिम रूप दिया है, जिसके लिए वे कोटिशः बधाई के पात्र हैं। इस हस्तपुस्तिका के निर्माण में प्राधिकरण के सदस्य डा. उदय कान्त मिश्र एवं पूर्व–सदस्य तथा भूकम्प इंजीनियरी के सुविख्यात हस्ताक्षर प्रो. आनन्द स्वरूप आर्य का भी मार्गदर्शन रहा है।

मुझे आशा ही नहीं पूर्ण विश्वास है कि यह प्रशिक्षण हस्तपुस्तिका राजमिस्त्रियों के लिए काफी उपयोगी साबित होगी और वे इसका उपयोग प्रशिक्षण के बाद भी जमीनी कार्यों में कर सकेंगे। यह भी आशा है कि राज्य में इस प्रशिक्षण के माध्यम से राजमिस्त्रियों का क्षमतावर्धन होगा और वे न केवल नये घरों के निर्माण में ही भूकम्परोधी तकनीक का प्रयोग करेंगे, अपितु पुराने भवनों को सुदृढ़ बनाने में भी रेट्रोफिटिंग विधि का प्रयोग कर सकेंगे।

(व्यास जी)
उपाध्यक्ष,

बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
(आपदा प्रबंधन विभाग)
पंत भवन, द्वितीय तल, पटना–1

Member, BSDMA
Dr. Uday Kant Misra

प्राक्कथन

सन 2015 की 25 अप्रील तथा 12 मई की दोपहरिया बेला में नेपाल में आए क्रमश: 7.8 तथा 7.3 तीव्रता वाले भूकम्पों ने बिहार को भी हिला कर रख दिया था। उन दो दिनों में प्राय: पूरा पटना शहर भयाक्रान्त होकर सड़कों पर और पार्कों में बिखर गया था। वे दो रातें पटना में अधिकांश लोगों ने पार्कों या खुले स्थानों में काटी थीं। उनकी हर प्रकार की सुविधाओं का ध्यान रखने में पूरा प्रशासन सुरक्षा का अभेद्य कवच बन कर मुस्तैद हो गया था। इस पूरी व्यवस्था की बागडोर श्री नीतीश कुमार जी, माननीय मुख्यमंत्री सह अध्यक्ष, बिहार राज्य आपदा प्रबन्धन प्राधिकरण, ने स्वयं संभाल रखी थी। दोनों बार वे सारी रात पूरे शहर में घूम-घूम कर सरकारी स्तर से की जा रही व्यवस्थाओं का जायज़ा लेकर एक-एक कील काँटे दुरुस्त करते रहे, लोगों को आश्वस्त करते रहे। नतीजतन अगले दिन ही आम आदमी का जीवन क़रीब क़रीब पुरानी पटरी पर लौट आया। पर दहशत पूरी तरह ख़त्म नहीं हुई। नेपाल से लगे सीमावर्ती इलाक़ों से भूकम्प के बाद आई ख़बरों से यह तो स्पष्ट हो गया था कि वहाँ जान-माल की क्षति भूकम्प से नहीं अपितु भूकम्प के कारण गिरने वाले भवनों में दब जाने से हुई थी।

विभिन्न आपदाओं से राज्य को सुरक्षित रखने के लिए सदैव तत्पर तथा अति संवेदनशील माननीय मुख्य मंत्री जी ने प्राधिकरण के तकनीकी सदस्यों को नए भूकम्परोधी भवनों के निर्माण तथा पुराने भवनों के सुदृढ़ीकरण के लिए आवश्यक कार्यवाही तत्क्षण करने के आदेश दिए।उन्होंने यह भी दिशा निर्देश दिए कि पूरे राज्य में भवन निर्माण के कार्य में लगे राज मिस्त्रियों, इन्जीनियरों, आर्किटेक्टों, संवेदकों, बिल्डरों आदि सहित सभी हितभागियों को इस दिशा में अविलम्ब प्रशिक्षण देने की व्यवस्था प्राधिकार द्वारा की जाए।

भवन निर्माण की बड़ी सी पिरामिड के सबसे नीचे, आधार में, होते हैं राज मिस्त्री जिनके कन्धों पर गाँवों और क़स्बों में घर की परिकल्पना से लेकर निर्माण का पूरा बोझ होता है। उनका कोई नाम तक नहीं जानता पर निर्माण की हर ईंट पर उनके ख़ून पसीने के हस्ताक्षर होते हैं जो कोई पढ़ नहीं पाता। इस हक़ीक़त से पूरी तरह वाक़िफ़ माननीय मुख्यमंत्री जी ने उनके सघन प्रशिक्षण पर विशेष ज़ोर डाला। उन्हीं के दिशा निदेश और अविकल चिन्ता की परिणति है यह राज मिस्त्रियों के प्रशिक्षण की सचित्र हस्तपुस्तिका!

प्राचीन काल में भवन निर्माण कला में निपुण कर्मी "शिल्पी" तथा "स्थापति" कहे जाते थे। चन्द्रगुप्त (द्वितीय) के कार्यकाल में चीनी यात्री फाहियान तब के मगध के शिल्पियों द्वारा बनाए गए अशोक के महल देख कर अचम्भित हो गया था। उसने कहा था कि "यह कार्य तो इस दुनिया के मनुष्यों से संभव ही नहीं है। अवश्य ही अदृश्य दैवीय शक्तियों ने इसे बनाया और इसके अन्दर नक़्क़ाशी का काम किया होगा।"

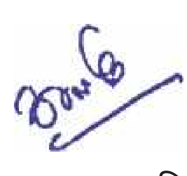
दरअसल तब दृढ़ निर्माण के लिए आवश्यक सामग्री, तकनीकी ज्ञान, धन, समर्पण और समय का अभाव न था। सम्प्रति सीमित संसाधनों और अल्प ज्ञान से ही ताबड़तोड़ निर्माण कार्य की परिपाटी चल पड़ी है जहाँ न शिल्पी हैं और न स्थापति।

उन्हीं अप्रतिम कलाकारों की यशस्वी श्रृंखला में खड़े हैं आज के बिहार के राज मिस्त्री। यह निश्चय ही आश्चर्य की बात है कि इस देश में जहाँ कई कामगारों, यथा लोहार, सोनार, धोबी आदि, को उनकी जाति के नाम से जाना जाता है, राज मिस्त्रियों की कोई जाति विशेष नहीं होती, कोई धर्म या सम्प्रदाय विशेष नहीं होता। वे सबके लिए और सबके साथ हैं। इनमें अनुभवजन्य ज्ञान और प्रतिभा की तो कमी थी ही नहीं, इन्हें बस तराशने भर की आवश्यकता थी। इसके लिए इन्हें सघनता से प्रशिक्षण देने का कार्य, माननीय उपाध्यक्ष जी की देख रेख में, सफलता के नए कीर्तिमान स्थापित कर रहा है। दरअसल प्राधिकरण द्वारा राज मिस्त्रियों की पहली दो खेप का प्रशिक्षण मार्च 2016 में ही सम्पन्न हो गया था तथा प्रशिक्षकों के लिए किताब बनाने पर भी विचार मंथन प्रारंभ हो गया था। उस समय एक छोटी पुस्तिका भी बनी थी जिसमें राज मिस्त्रियों के ज्ञान वर्धन एवं कौशल परिमार्जन सहित उनके समग्र विकास की बात कही गई थी।तब से लेकर अब तक कई लोगों के अथक परिश्रम का परिणाम है यह सचित्र हस्त पुस्तिका।

एक नवीनतम शोधपरक जानकारी का ध्यान रखना समीचीन होगा। 16 जनवरी 2019 को ज्यूरिख़ से निकलने वाले "नेचर कॉम्यूनिकेशन्स" में "दाल ज़िलिओ" नाम के भूगर्भ शास्त्री के नेतृत्व में कई भूगर्भ शास्त्रियों का शोध पत्र छपा है। इन लोगों ने हिमालय क्षेत्र में भारतीय और यूरेशियन प्लेटों के टकराव का नया माडल बनाया है। इस अध्ययन के आधार पर इनका आकलन है कि सन 2015 में धरती की बड़ी गहराइयों से जो ऊर्जा निकली उसके कारण नेपाल मे भूकम्प आए। लेकिन इस ऊर्जा के निकलने के कारण उसी क्षेत्र में धरती की सतह के क़रीब ही नए और पहले से भी अधिक बड़े तनाव क्षेत्र विकसित हो गए हैं। जिसके कारण इस क्षेत्र मे 8 या उससे अधिक तीव्रता के भूकम्प आने की संभावनाएँ बढ़ गई हैं। ऐसे तीव्र भूकम्प की आशंका को देखते हुए यह और भी महत्वपूर्ण हो जाता है कि हमारे प्रदेश में नए भवन भूकम्परोधी बनें और पुराने भवनों का सुदृढ़ीकरण शीघ्रातिशीघ्र हो जाए। इस दिशा में यह पुस्तिका निश्चित रूप से महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही है तथा यह विश्वास है कि आगे भी इसकी सहायता से सुदृढ़ भूकम्परोधी भवन निर्माण राज्य की स्वाभाविक प्रवृति बन जाएगा।

इस सचित्र हस्त पुस्तिका को वर्तमान स्वरूप देने में इतने जाने अनजाने नाम हैं कि सबों का वर्णन संभव नहीं है। फिर भी प्राधिकरण के भूतपूर्व उपाध्यक्ष श्री ए० के० सिन्हा, वर्तमान उपाध्यक्ष श्री व्यास जी, पूर्व सदस्य पद्मश्री माननीय प्रो० (डा०) आनन्द स्वरूप आर्य, श्री वरूण कान्त मिश्र, डा० शंकर दयाल, डा० सुनील कुमार चौधरी तथा श्री प्रवीण कुमार के नामों के लिए मन में अनायास ही कृतज्ञता के भाव कौंध जाते हैं।

यह विश्वास है कि इस हस्त पुस्तिका से बिहार के राज मिस्त्रियों में नई ऊर्जा का संचार होगा तथा उनके सहयोग से हम नए और मज़बूत बिहार का निर्माण कर सकेंगे।



उदय कान्त मिश्र,

सदस्य,

बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
(आपदा प्रबंधन विभाग)
पंत भवन, द्वितीय तल, पटना–1

दो शब्द

बिहार राज्य में प्रायः हर प्रकार के भवन हैं जिनमें सर्वाधिक मजबूत भवन, आर.सी.सी. फ्रेम संरचना, एक प्रतिशत से भी कम हैं। राज्य में आधे मकान ईंट जोड़ाई भारवाहक दीवार पर आधारित हैं और करीब आधे घर बाँस एवं फूस से बने हैं। अधिकांश घरों के छत ढालदार हैं, जिनमें बाँस, लकड़ी या स्टील पाईप की बनी कड़ी अथवा ट्रस की आंतरिक संरचना है और छत के ऊपर फूस, खपरैल, सिमेंट शीट या जी.आई. शीट का छाजन है। इनकी दीवारें बाँस की बत्ती, मिट्टी, कच्ची ईंटों या पक्की ईंटों से बनी हैं। ईंट जोड़ाई भारवाहक दीवार के ऊपर कहीं बीम–स्लैब आर.सी.सी. छत हैं तो कहीं लकड़ी या स्टील बीम पर ईंट रखकर बनाई हुई समतल छत है। ईंट जोड़ाई भारवाहक दीवार सीमेंट–बालू मसाला में बनाई जाती है, परन्तु कहीं–कहीं सुर्खी–चूना एवं मिट्टी मसाले का भी उपयोग हुआ है। ईंट जोड़ाई भारवाहक दीवारों के नीचे लगातार खुली नींव अथवा जमीन पर टाई बीम के साथ आर.सी.सी. पिलर नींव या पाईल नींव का प्रचलन है।

गाँवों और कस्बों के ईंट जोड़ाई दीवार पर आधारित मकान और बाँस के घर, सामान्य परम्परागत ज्ञान एवं देखा–देखी से बन रहे हैं, जो अपना भार वहन करने में तो सक्षम है, परन्तु भूकम्प या चक्रवाती हवाओं से उत्पन्न कंपन में अस्थिर हो जा सकते हैं। कंपन से बचाव के लिए प्रायः सभी पुराने भवनों में आपदारोधी अंगों का अभाव है।

ईंट जोड़ाई भारवाहक दीवारों वाला भूकम्परोधी भवन एक बंधे हुए बक्से की तरह आचरण करता है। भवन के सभी अंगो को भूकम्परोधी तकनीक से बांधकर मजबूत कर दिया जाता है जिससे भूकम्प के समय मकान डोलता तो है, परन्तु मकान का कोई हिस्सा अलग नहीं होता है और इससे जान–माल की हानि नहीं हो पाती है।

भवनों के निर्माण के औपचारिक प्रशिक्षण के अभाव में, भवनों के ले–आउट करने, ईंट जोड़ाई करने, भाटरिंग करने, कंक्रीट बनाने, आर.सी.सी. ढालने, बाँस के फ्रेम बनाने तथा भवनों के विभिन्न अंगों को जोड़ने में राजमिस्त्रियों की तकनीकी समझ अधूरी पाई गई है। कुछ राजमिस्त्रियों को कुछेक मदों की तकनीकी जानकारी रहती है, परन्तु, लापरवाही, प्रतिबद्धता की कमी या गृह–स्वामियों के हस्तक्षेप के कारण राजमिस्त्री अंततोगत्वा परम्परागत तरीकों की तरफ झुक जाते हैं।

भूकम्प में ज्यादातर दीवार के गिरने से मकान ढ़हता है। अभी जो ईंट की दीवार बनाने का तरीका है उसमे पैसा तो पूरा लग जाता है लेकिन दीवारें कमजोर बन जाती हैं। प्राधिकरण द्वारा चलाये जा रहे राजमिस्त्रियों के सात दिवसीय प्रशिक्षण में सही तरीके से ईंट जोड़ने की विधि का अभ्यास कराया जाता है, जैसे कि ईंट को पाँच–छः घंटे पानी में पूरा डूबाने के बाद ही जोड़ना, ईंटो के बीच आधा इंच गैप रखना, भूकंपजोन के अनुसार जोड़ाई में सही मसाले का प्रयोग, गैप को सीमेंट मसाले से पूरा–पूरा भरना, दीवार की

सतह को साहुल—सूता से जाँचते रहना, दीवार में दरवाजों एवं खिड़कियों के आकार कम से कम रखना, दीवारों के जोड़ पर खड़ा दाढ़ा नहीं बनाना आदि।

मकान के सभी दीवारों को आपस में एकजुट रखने के लिए क्रमशः कुर्सी, खिड़की के सिल, लिंटल, एवं छत के लेवल पर आर.सी.सी. बैण्ड बनाए जाते हैं। बैण्ड बनाने में भी गलतियाँ हो जाती हैं। प्रशिक्षण में सही तरीके से बैण्ड निर्माण को भी भाामिल किया गया है। नींव, दीवार एवं छत तीनों को एकजुट रखने के लिए कमरों के सभी कोनों पर तथा दरवाजों एवं खिड़कियों की पाँखों में नींव से लेकर छत तक छड़ें खड़ी करने का अभ्यास कराया जाता है। कई जगह छत की ढलाई में नीचे छड़ें दिखती हैं। छड़ों में जंग लगने से मकान की आयु कम हो जाती है। इसमें सुधार करने के लिए कवर ब्लाक बनाकर सही जगह पर लगाने, सही कंक्रीट मिश्रण बनाने एवं ढ़लाई को सघन करने का अभ्यास भी कराया जाता है।

तेज हवाओं के कारण घरों के उपर के भीट उड़ जाते हैं जिससे लोग घायल भी हो जाते हैं। इस प्रशिक्षण में छत के बड़ेरी, कड़ी, एवं परलिन को दीवार से कैसे जकड़ कर रखा जाए तथा छत में कालर—टाई एवं तिरछी बन्धनी कैसे लगाई जाए इसका भी सघन अभ्यास कराया जा रहा है।

राजमिस्त्रियों के प्रशिक्षण से राजमिस्त्रियों की प्रतिष्ठा एवं मजदूरी बढ़ेगी, उनके हुनर तथा कौशल में वृद्धि होगी, रोजगार के अवसर बढ़ेंगे और समाज में किफायती और सुरक्षित भवन बनेंगे। हस्तपुस्तिका के प्रारंम्भिक अध्यायों में भवनों की संरचना, उसके अंगों से परिचय, आपदा संभावित क्षेत्र, आपदाओं से क्षति, भूकम्प के कारण एवं भूकम्परोधी उदाहरण तथा भवन की कमजोरियों के सामान्य कारणों के बारें में बताया गया है। उसके बाद भवन निर्माण के औजारों से परिचय, निर्माण सामग्रियों की गुणवत्ता, भंडारण, जाँच की सरल विधियाँ एवं भवन निर्माण में सुरक्षा से अवगत कराया गया है। फिर भवन स्थल का चयन, भवन का ले—आउट करना, भवनों के नींव का निर्माण, मसाला बनाना एवं कंक्रीट बनाना, आर.सी.सी कार्य की विधि, ईंट जोड़ाई, दीवार बनाने के सामान्य मानक नियमों का समावेश किया गया है। भूकम्प के दौरान भारवाहक दीवारों का आचरण, भारवाहक दीवारों वाले आपदारोधी भवनों की आकृति, भूकम्परोधी भारवाहक दीवारों के आकार—प्रकार, भारवाहक दीवार का भूकम्परोधी प्रबलन मार्गदर्शिका के मुख्य विषय हैं।

इनके अतिरिक्त दीवारों के दरारों की मरम्मति, भारवाहक दीवारों वाले भवनों की भूकम्पीय बेल्ट से रेट्रोफिटिंग, हल्की छत वाले भवनों का चक्रवाती हवाओं से बचाव, बाँस से आपदारोधी घर बनाना, सामान्य आर.सी.सी. अंगों में छड़ों का विवरण, आर.सी.सी. फ्रेम संरचना वाले भवन, आर.सी.सी. फ्रेम में छड़ों का विवरण, गैर संरचना के खतरे एवं भूकम्प के बाद भवनों की क्षति का वर्गीकरण के विषयों को भी रखा गया है। परिशिष्ट में आगलगी से बचाव एवं सेप्टिक टैंक के निर्माण को भी सन्निहित किया गया है।

इस सचित्र प्रशिक्षण हस्तपुस्तिका को तैयार करने में प्राधिकरण के वरीय सलाहकार (तकनीकी), श्री बरूण कान्त मिश्र का अथक प्रयास अन्यन्त सराहनीय है। मुझे पूरा विश्वास है कि इस हस्तपुस्तिका से राज्य के सभी हितभागी लाभान्वित होकर सुरक्षित बिहार के निर्माण की दिशा में ठोस कार्य कर सकेंगे।

(प्रो. आनन्द स्वरूप आर्य)
पूर्व—सदस्य

भूकम्परोधी भवन निर्माण तकनीक पर राजमिस्त्रियों के प्रशिक्षण हेतु सचित्र हस्तपुस्तिका

(A Handbook for Training of Mason on Earthquake Resistant Building Technology)

प्रस्तुति :
बरूण कान्त मिश्र, वरीय सलाहकार (तकनीकी)
बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण,
दूरभाष : 9431011010 ईमेल : bkm@bsdma.org

सहयोग :
रूपल देसाई एवं राजेन्द्र देसाई,
नेशनल सेंटर फॉर पीपुल्स–एक्सन इन डिजास्टर प्रिपेयर्डनेस,
103, अंतरिक्ष, पांजरापोल चौराहा, विक्रम साराभाई मार्ग, अहमदाबाद।
दूरभाष : 079–26308843, 079–2630970
ईमेल : mitigation@ncpdpindia.org

मार्गदर्शन :
पद्मश्री प्रो. (डा.) आनन्द स्वरूप आर्य,
पूर्व सदस्य, बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।
डा. उदय कान्त मिश्र,
सदस्य, बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण।

प्रथम संस्करण – अप्रील 2019
द्वितीय संस्करण – नवम्बर 2019

बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण,
पंत भवन, द्वितीय तल, बेली रोड, पटना–1
दूरभाषः 0612.2522032, ईमेलः info@bsdma.org, वेबसाईटः www.bsdma.org

विषय–सूची

क्र.सं.	विषय	पेज नं.
1	प्रशिक्षण की आवश्यकता, प्रशिक्षण कार्यक्रम से परिचय	1
2	भवनों की संरचना, संरचना अंगों से परिचय	3
3	आपदा संभावित क्षेत्र, आपदाओं से क्षति	12
4	भूकम्प के कारण एवं भूकम्परोधी उदाहरण	18
5	भवन की कमजोरियों के सामान्य कारण	20
6	भवन निर्माण के औजारों से परिचय	27
7	निर्माण सामग्रियों की गुणवत्ता, भंडारण, जाँच की सरल विधियाँ	29
8	भवन निर्माण में सुरक्षा	37
9	भवन स्थल का चयन	38
10	भवन का ले–आउट करना	40
11	भवनों की नींव का निर्माण	42
12	मसाला बनाना एवं कंक्रीट बनाना	48
13	आर.सी.सी कार्य की विधि	52
14	ईट जोड़ाई दीवार बनाने के नियम	57
15	भूकम्प के दौरान भारवाहक दीवार का आचरण	66
16	भारवाहक दीवारों वाले आपदारोधी भवनों की आकार–आकृति	71
17	भूकम्परोधी भारवाहक दीवारों के आकार–प्रकार	74
18	भारवाहक दीवार का भूकम्परोधी प्रबलन	78
19	दीवार के दरारों की मरम्मति	90
20	भारवाहक दीवारों वाले भवनों की भूकम्पीय बेल्ट से रेट्रोफिटिंग	95
21	हल्के छत वाले भवनों का चक्रवाती हवाओं से बचाव	102
22	बाँस से आपदारोधी घर बनाना	108
23	सामान्य आर.सी.सी. अंगों में छड़ों का विवरण	113
24	आर.सी.सी. फ्रेम संरचना वाले भवन	127
25	आर.सी.सी. फ्रेम में छड़ों का विवरण	133
26	गैर संरचना के खतरे	140
27	भूकम्प के बाद भवनों की क्षति का वर्गीकरण	145
28	इतना जरूर याद रखें	**148**
परिशिष्ट–1	**अगलगी से बचाव**	**154**
परिशिष्ट–2	**सेप्टिक टैंक एवं सोखता का निर्माण**	**158**

1. प्रशिक्षण की आवश्यकता, प्रशिक्षण कार्यक्रम से परिचय

राजमिस्त्रियों का प्रशिक्षण क्यों जरूरी है?

राजमिस्त्रियों को भवन संरचना निर्माण का परंपरागत ज्ञान है,
परन्तु भूकम्परोधी भवन निर्माण की सही तकनीकी जानकारी नहीं है।

- भूकम्प से लोग नहीं मरते, बल्कि कमजोर घरों के ढहने से मरते हैं। कुछ सेकेण्ड के भूकम्प में जान–माल की अपार क्षति हो जाती है।
- चक्रवाती हवा, आग एवं बाढ़ से भी मकान में नुकसान होता है।

समाज में सुरक्षित भवन निर्माण की जानकारी का अभाव है।

लोगों तक भवन निर्माण की तकनीकी जानकारी अभियंता एवं राजमिस्त्री ही फैला सकते हैं।

मकान बनाने में एवं सामग्री जुटाने में जितना खर्च और कठिनाई है,
राजमिस्त्रियों पर लोग जितना भरोसा करते है, और राजमिस्त्री जितना जानते हैं,
क्या राजमिस्त्री उतना मजबूत मकान बना पाते हैं?

प्रशिक्षण से फायदे

- समाज में आप सुरक्षित भवन बनाएंगे
- हुनर / कौशल में वृद्धि होगी
- जानकारी बढ़ेगी
- आपकी प्रतिष्ठा बढ़ेगी
- आपकी मजदूरी बढ़ेगी
- रोजगार के अवसर बढ़ेंगे

आप क्या करेंगे

- सुरक्षित और किफायती निर्माण करेंगे
- अपनी और कामगारों की सुरक्षा पर घ्यान देंगे
- नए तरीके सीखेंगे
- सही तरीकों से निर्माण करेंगे
- निर्माण स्थल व्यवस्थित रखेंगे
- निर्माण सामग्रियों की बर्बादी न होने देंगे
- समय पर कार्य पूरा करेंगे

प्रशिक्षण कार्यक्रम

- बिहार राज्य के सभी 534 प्रखंडों के अनुभवी राजमिस्त्रियों के लिए भूकम्परोधी भवन पर सात दिनों का प्रशिक्षण है।

- प्रशिक्षण में प्रतिदिन वर्गकक्ष हॉल में चित्र दिखाकर समझाया जाता है। वीडियो दिखाया जाता है। और खुली जगह में निर्माण का अभ्यास कराया जाता है।

- इस प्रशिक्षण में मजदूरों का सहयोग नहीं लिया जाना है। निर्माण–स्थल पर साफ–सफाई से लेकर अन्य सभी कार्य राजमिस्त्रियों को स्वयं करने हैं।

- प्रशिक्षण के अंतिम दो दिन राजमिस्त्रियों द्वारा सीखे गये विषयों पर मौखिक पूछताछ होगी।

- ठीक से सात दिनों तक प्रशिक्षण लेने पर ही राजमिस्त्रियों को सर्टिफिकेट दिया जाएगा तथा उनके मजदूरी की भरपाई की जाएगी।

अपनी प्रतिष्ठा एवं मजदूरी बढ़ाने के लिए राजमिस्त्रों को क्या करना चाहिए :–

- प्रतिदिन आठ घंटे काम करें।
- सही तरीके से कार्य करें।
- अगर गृह स्वामी गलत कार्य करने के लिए कहें तो उन्हें सही काम करके एवं किताब दिखाकर समझाएं।

2. भवनों की संरचना, संरचना अंगों से परिचय

नींव

★ खुली नींव
- दीवार के नीचे लगातार नींव
- टाई बीम के साथ आर.सी.सी. पिलर नींव

★ टाई बीम के साथ पाइल नींव

दीवार

- पक्की ईंटों से बनी
- बाँस की बत्तियों से बनी
- कच्ची ईंटों से बनी (**कम हो रहीं है**)
- मिट्टी से बनी (**कम हो रहीं है**)
- पत्थरों से बनी (***कम है***)

जोड़ाई के मसाले

- मिट्टी
- सुर्खी–चूना
- सीमेंट–बालू

ढालदार छत

★ बाँस/लकड़ी की कड़ी के उपर
- खर/फूस का छाजन
- खपरैल

★ लकड़ी/स्टील पाइप के उपर
- सीमेंट शीट
- लोहा / GI शीट

समतल छत

- लकड़ी/स्टील पाइप के उपर ईंट रखकर
- आर.सी.सी. बीम–स्लैब छत

भवन संरचना

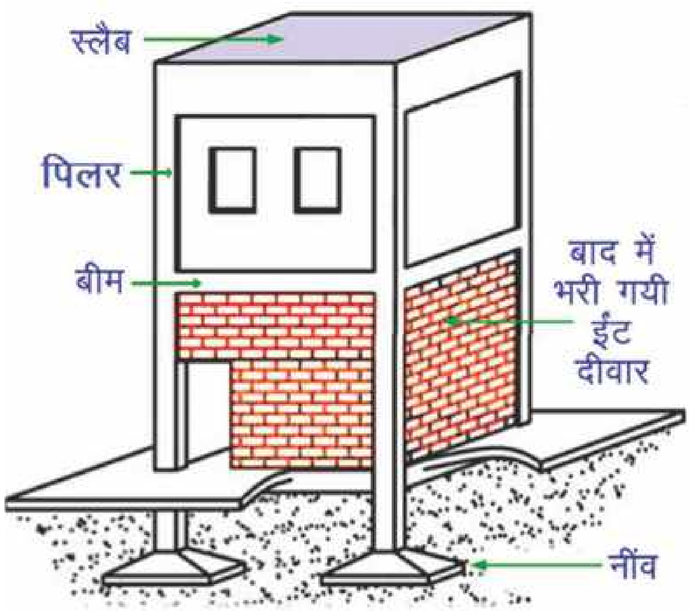
संरचना भवन का वजन संभालती है और भूकम्प एवं तूफ़ान का कम्पन वहन करती है।

आवासीय भवन संरचना मुख्य रूप से दो प्रकार की होती हैं।

1. भारवाहक दीवार वाली संरचना

(1) ऊपर की मंजिलों और छतों का वजन दीवारें सहती हैं।
(2) उस वजन को दीवारें ही जमीन में उतारती हैं।

2. आर.सी.सी. फ्रेम संरचना



(1) ऊपर की मंजिल और छत का वजन पिलर सहते हैं।
(2) उस वजन को पिलर ही जमीन में उतारते हैं।

ईंट जोड़ाई के भारवाहक दीवारों के उपर छत रखकर बनाये जानेवाले भवन

दीवारों के उपर सपाट या ढ़लान छत वाले दो/तीन मंजिल आवासीय भवन देहातों और छोटे शहरों में ज्यादा बनते हैं। आसानी से उपलब्ध निर्माण सामग्री एवं तकनीक का उपयोग किया जाता है।

भूकम्प में ज्यादा नुकसान दीवारों का होता है।

बड़ी–बड़ी और कई सारी खिड़कियों एवं दरवाजों से दीवारें कमजोर हो जाती हैं।

आर.सी.सी. छत भारी होती है। दीवारें मजबूत बनाएं।

भारवाहक दीवार पर ढ़ालदार छत वाले भवन

खपरैल छत

जी.आई. शीट छत

सीमेंट चादर की छत

फूस की छत

ढ़ालदार छत की आंतरिक संरचना

तिकोने दीवार से तिकोने दीवार तक मुख्य धरन, और धरन के उपर चोटी से ओलती तक कड़ी

कड़ियों की कैंची एवं कड़ियों के उपर, तिकोने दीवार से तिकोने दीवार तक बाँस का पर्लिन/बत्ती

स्टील कड़ियों पर लकड़ी के पर्लिन, पर्लिन के उपर मैंगलोर टाईल की छत

कड़ियों में कॉलर बंधनी एवं कड़ियों के उपर, पर्लिन/बत्ती

भारवाहक दीवार पर समतल आर.सी.सी. छत वाले भवन

भारवाहक दीवार पर समतल छतवाले भवनः

लकड़ी या स्टील के बीम के उपर ईंट एवं सुर्खी की छत

- यह छत बहुत भारी होती हैं।
- छत एवं दीवार में पर्याप्त संबंध नहीं रहता।
- वर्षा के प्रभाव से, जल रिसाव की समस्या रहती है।
- आर.सी.सी. छतें इससे अच्छी होती हैं।

बाँस / मिट्टी से बने घर

दीवारें ईंट, बांस या मिट्टी की बनाई जाती हैं।
छत फूस, खपरैल, सीमेंट या जस्ती चादरों की बनाई जाती है।

आर.सी.सी. बीम–पिलर फ्रेम संरचना वाले भवन

- छत का वजन बीम पर
- बीम का भार कॉलम पर
- कॉलम का भार नींव में
- नींव वजन को जमीन में फैलाता है।

तीन मंजिलों से ऊँचे मकान में, आर.सी.सी. फ्रेम संरचना जरूरी है।

छोटे मकान के लिये भारवाहक दीवार वाली संरचना बेहतर है।

फ्रेम संरचना में कॉलम बहुत मजबूत बनाए जाते हैं। स्लैब–बीम–कॉलम का ढाँचा पहले बनाया जाता है और फिर बीम के उपर दीवारें बनाई जाती हैं। दीवारों पर छत का वजन बिल्कुल नहीं आता।

छोटे मकान में, आर.सी.सी. फ्रेम संरचना का इस्तेमाल करना महँगा पड़ता है क्योंकि इसमें ज्यादा सीमेंट एवं छड़ लगते हैं। सीमेंट एवं छड़ महँगे हैं।

आर.सी.सी. फ्रेम संरचना वाले भवनों का निर्माण सक्षम संरचना इंजीनियर द्वारा दिये गये डिजाइन के अनुसार ही करें।

सामान्यतः आर.सी.सी. फ्रेम संरचना को डिजाइन करने का तरीका गृहस्वामी, राजमिस्त्री या सामान्य इंजीनियर नहीं जानते हैं। अतएव देखा–देखी से आर.सी.सी. फ्रेम न बनाएं।

इनमें क्या अंतर है ?

सीमेंट–बालू का मसाला

सीमेंट कंक्रीट

पी.सी.सी

आर.सी.सी.

सादा कंक्रीट (पी.सी.सी.) और प्रबलित कंक्रीट (आर.सी.सी.)

सादा कंक्रीट में सीमेंट, बालू, गिट्टी और पानी मिलाते हैं।

प्रबलित कंक्रीट (आर.सी.सी.) में सादा कंक्रीट के साथ छड़ भी लगाई जाती है।

कंक्रीट दबाव झेल सकती है लेकिन मुड़ने पर फट जाएगी। स्टील छड़ मुड़ने पर टूटती नहीं हैं। इसीलिए, आर.सी.सी. में कंक्रीट के साथ छड़ भी रहते हैं, जैसे बीम, पिलर, स्लैब।

इनमें क्या अंतर है ?

लिंटल बीम

लिंटल के स्तर पर आर.सी.सी. बैंड

बैंड सभी दीवारों को पकड़ कर रखते हैं।

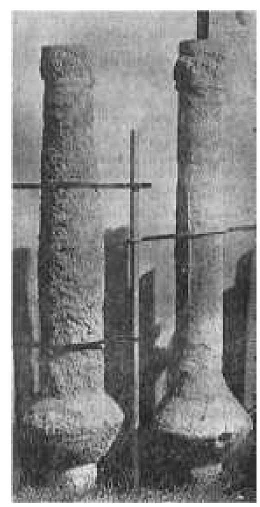
छत में बीम

पिलर और पाइल में क्या अंतर है ?

पिलर

औगर

कैंची / बाल्टी

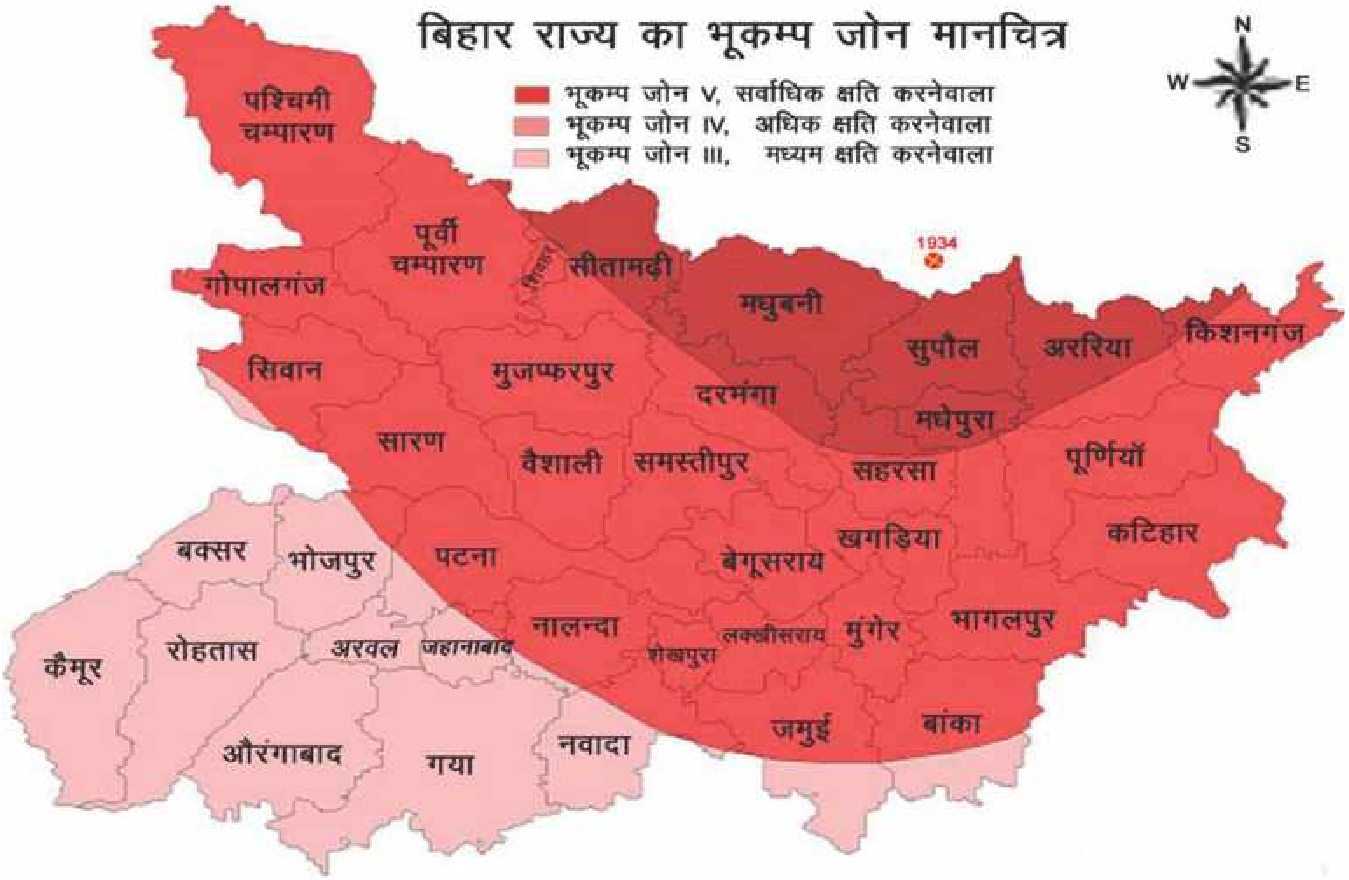


पाइल

छत एवं बीम का वजन
पिलर पर आता है।

पाइल वाली नींव जमीन की गहराई तक जाती है।
औगर एवं कैची घुमाकर बल्ब वाली पाइल बनाते हैं।

3. आपदा संभावित क्षेत्र, आपदाओं से क्षति



2001 भुज–भूकम्प में हुई क्षति

भूकम्प से हुई क्षति

दीवार में महीन तिरछी दरारें

भवन के डोलने पर खिंचाव से खिड़की के पास तिरछी दरारें

आगे–पीछे डोलने से
तिकोने दीवार में दरार

कमजोर मसाला के कारण दीवार का ढहना

छत का खिसकना

कंक्रीट छत का गिरना

ईंट जोड़ाईवाली पिलर में दरार

दीवार का पलटना

कुछ हिस्सों का ढहना

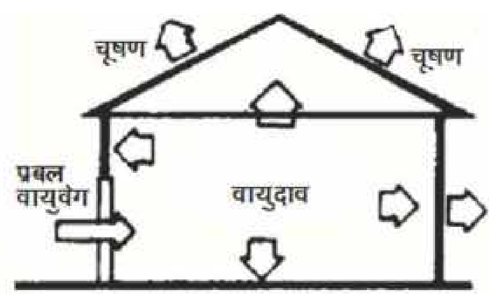
पूरी तरह गिरा हुआ मकान

तेज चक्रवाती हवाओं से बिहार राज्य के प्रभावित जिले

तेज चक्रवाती हवाओं से नुकसान क्यों होता है ?

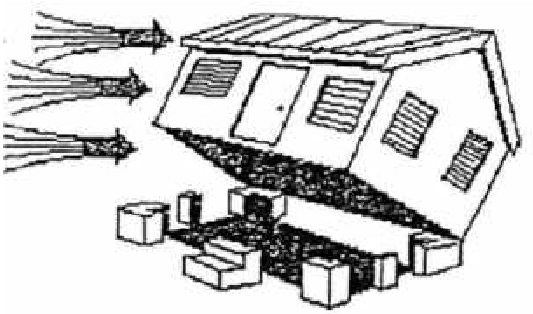
प्रतिवर्ष गर्मियों के प्रारम्भ में, बिहार राज्य के उत्तर–पूर्वी इलाकों में, चक्रवाती (अत्यधिक तेज तूफानी) हवाएं आती हैं।

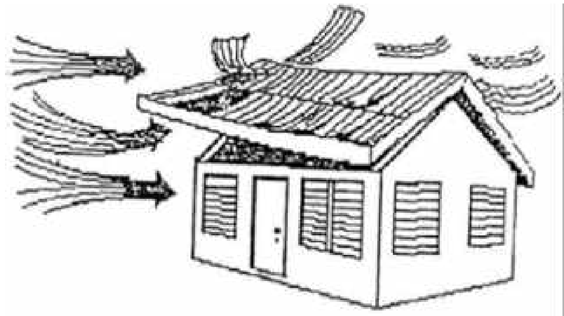
भवन संरचना की दीवारों एवं छतों के कुछ हिस्सों को हवा ठेलने लगती है एवं कुछ हिस्सों को हवा खींचने (चूसने) लगती है।

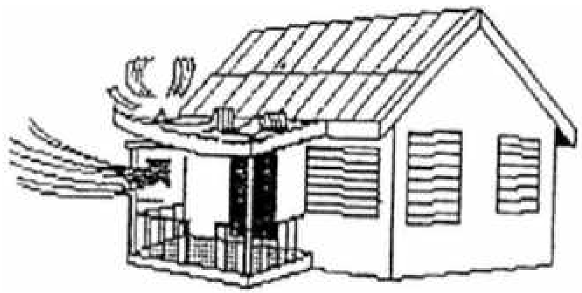


दो तरफ ढ़लान वाली छतों का तिकोने दीवारों के साथ जोड़ कमजोर रहते हैं और तेज हवा द्वारा उपर की दिशा में खींचने से शीट या खपरैल एवं छत की कड़ी उपर उठने लगती है।

प्रबल वायुवेग से घरों को क्षति


नींव–दीवारों के बीच अपर्याप्त संबंध

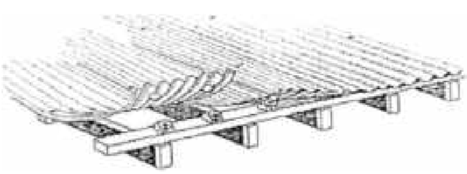

दीवार–छत के बीच अपर्याप्त संबंध

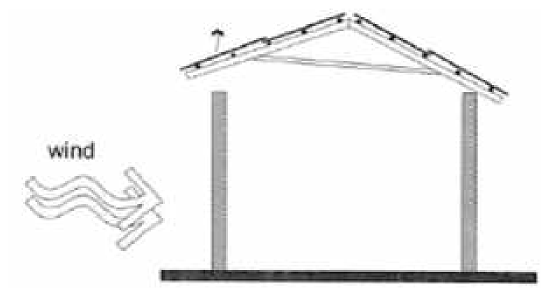

बरामदा का उड़ जाना

तूफान के बाद भारी वर्षा से
घर के सामग्रियों की क्षति

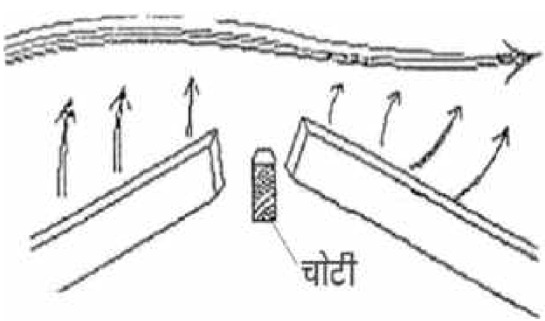
प्रबल वायुवेग से हल्के छतों को क्षति

तेज हवाओं में, ओलती से बाहर निकली छत के हिस्से भी उपर की तरफ उठने लगते हैं।


कांटी या स्क्रू होकर पतले शीट का उखड़ना



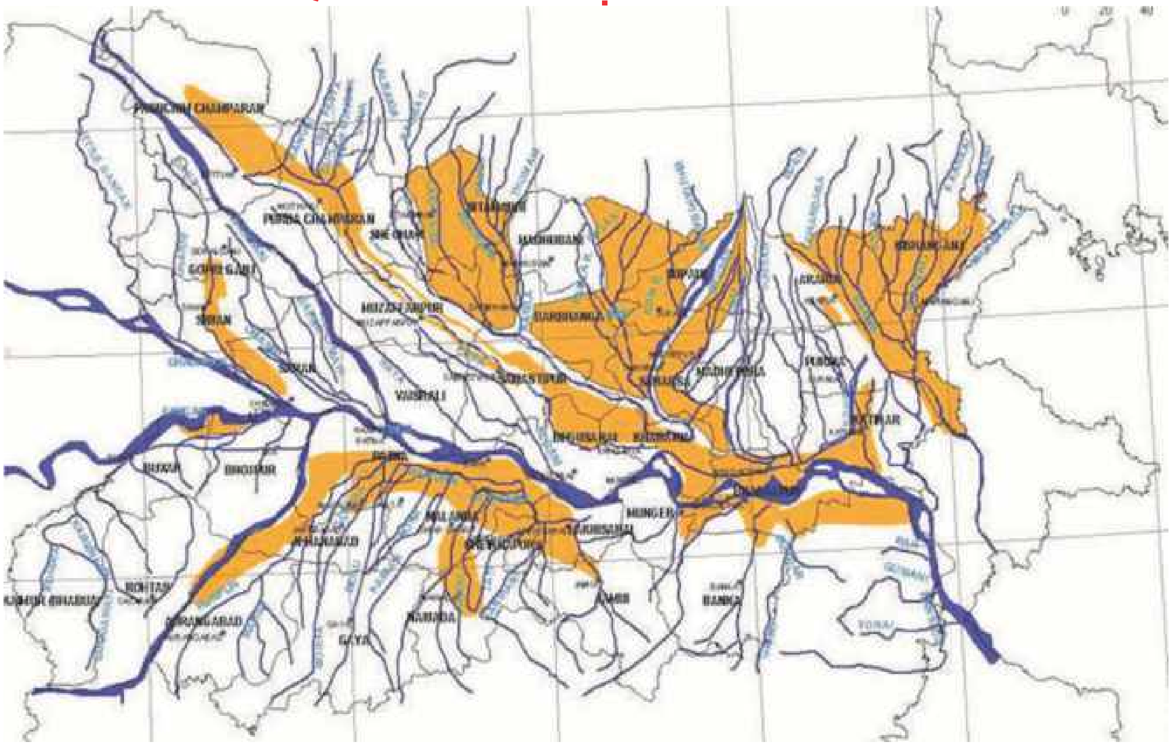
कड़ी एवं दीवारों के बीच कमजोर संबंध



छत की मुख्य चोटी पर कड़ियों का उड़ना

कमजोर दीवारों में दरारें पड़ सकती हैं
या दीवारें गिर भी सकती हैं।

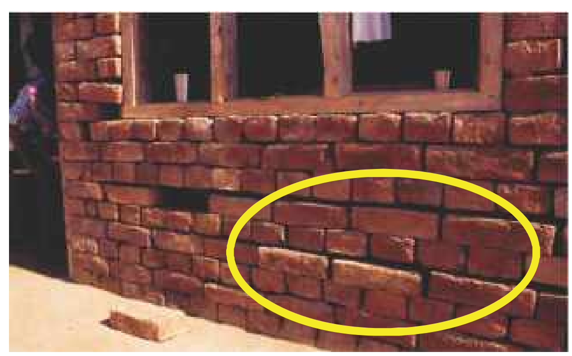
बिहार राज्य के बाढ़ प्रभावित क्षेत्र



बरसात / बाढ़ से क्षति

जलजमाव से नींव के नीचे की मिट्टी कोमल हो जाती है और इस कारण भवन के वजन उठाने की ताकत कम हो जाती है जिससे नींव धँस जाती है।

बहते पानी से, नींव के नीचे की मिट्टी कटने लगती है और भवन क्षतिग्रस्त हो जाता है।



बहते पानी से, जोड़ाई का मसाला कटने लगता है। दीवारों में दरारें पड़ जाती है।

बरसात / बाढ़ से क्षति

मिट्टी की दीवारें पानी सोखती हैं। पानी के तेज बहाव से दीवार की मिट्टी कट जाती है।

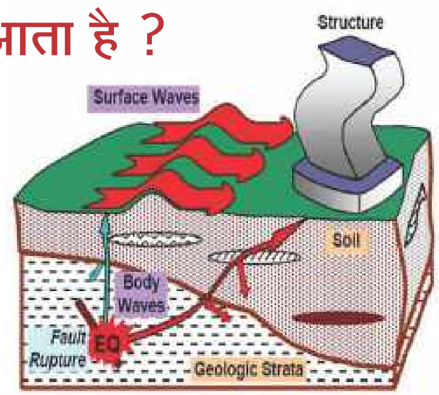
जलजमाव के कारण मसाले के गीले हो जाने से दीवारें कमजोर हो जाती हैं और छत का वजन नहीं सह पातीं जिससे दीवारों में दरारें पड़ जाती हैं।

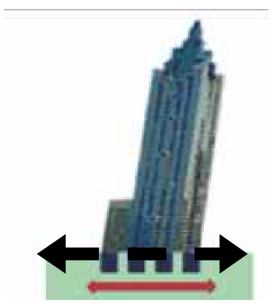
नींव के नीचे की मिट्टी कट जाने से नींव धँस जाती हैं और दीवारें फट जाती हैं।

4. भूकम्प के कारण एवं भूकम्परोधी उदाहरण

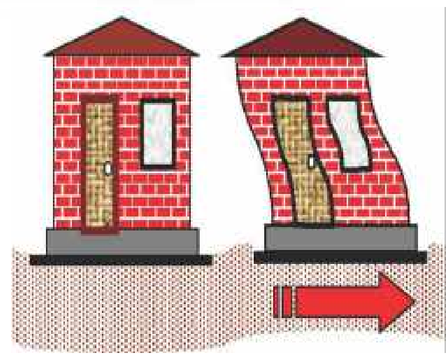
भूकम्प कैसे आता है ?

कभी–कभी धरती के अंदर विशाल चट्टान अचानक टूट जाते हैं। टूटने का झटका, कंपन तरंग के रूप में, चारों ओर फैल जाता है।



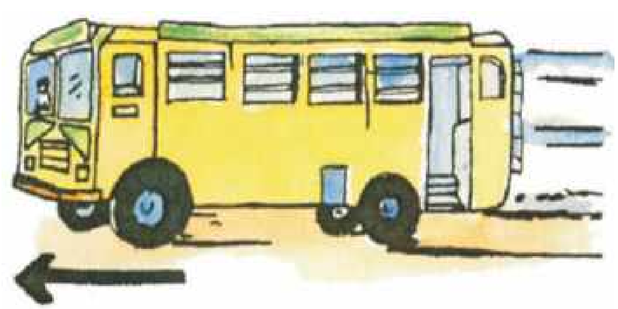


- कंपन तरंग के कारण धरती की सतह डोलती है।
- भवन के नींव और निचले भाग जमीन के साथ चलते हैं। और भवन डोलने लगता है।

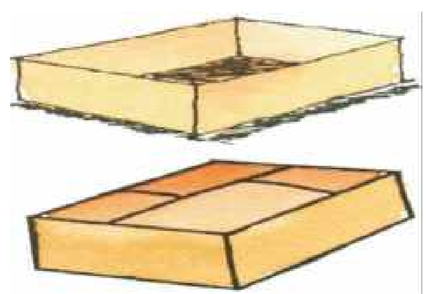


- भवन की दीवार या पिलर छत को खींचकर रखते हैं।
- कमजोर दीवारें या पिलर झुककर टूट सकते हैं।

कंपनरोधी उदाहरण

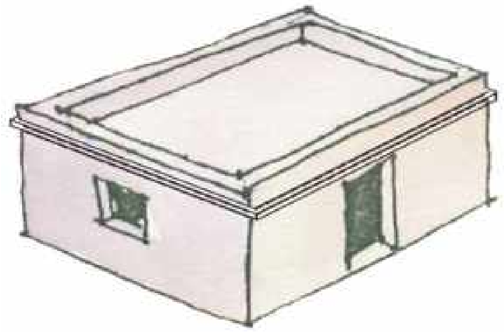


उबड़–खाबड़ सड़क पर चलती हुई बस की दीवारें या छत टूटकर अलग नहीं होतीं क्योंकि सभी दीवारें, फर्श और छत आपस में अच्छी तरह से बँधे होते हैं।



अगर कूट के बक्से में भारी वजन रखकर, सभी जोड़ों को ठीक से साट दिया जाए तो उसे उठाने पर वह टेढ़ा–मेढ़ा नहीं होता है।

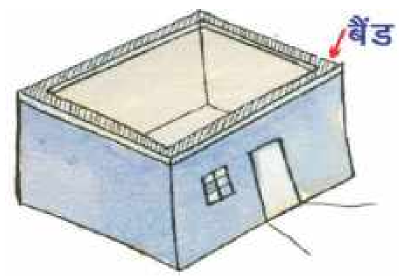
कंपनरोधी उदाहरण

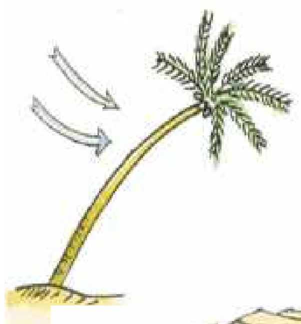


हमारा घर बस और बक्से की तरह ही है। अगर उसकी छत, दीवारें, पिलर और नींव एक साथ जुड़े हुए हों तो भूकंप या चक्रवात के कंपन से घर क्षतिग्रस्त नहीं होता।

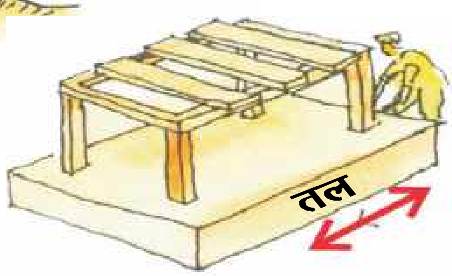
पानी भरी हुई बाल्टी, उसकी ऊपर की मुडी हुई धार की वजह से, टेढ़ी–मेढ़ी नहीं होती, ना तो फटती ही है।

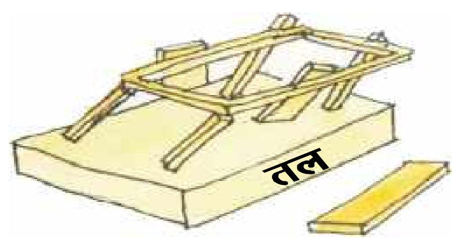
इसी तरह भारवाहक दीवार वाले मकान का आर.सी.सी. बैंड मकान को टेढ़े–मेढ़े होने से और दीवारों को फटने से बचाता है।





पेड़ लचीला होने की वजह से तूफानों या भूकंप में हिल कर अपनी जगह वापस आ जाता है। मकान को भी स्टील छड़ की सहायता से लचीला बनाया जाता है।





अगर कम मजबूत जोड़ वाली मेज पर भारी बोझ रखकर, उसके तल को हिलाया जाये तो वह जोड़ो से टूट जाती है।

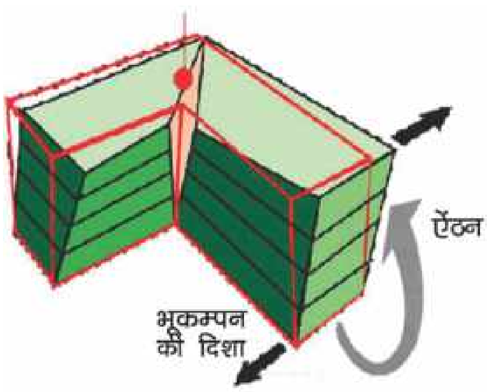
घर में अगर छत और उसके आधार के बीच का जोड़ कमजो़र हो तो, भूकंप में वह ढह सकता है।

भूकम्परोधी मकान क्या है ?

छत, पिलर और दीवार सहित पूरा मकान भूकम्प में एक साथ डोले। कोई भी अंग अलग न डोले। पूरा मकान एक बक्से की तरह बंधा हुआ रहे।

5. भवन की कमजोरियों के सामान्य कारण

कमजोरी के कारण



डिजाइन में गलती

कमजोर मिट्टी पर नींव

अप्रशिक्षित कामगार

सही काम समझाने वाला नहीं

घटिया निर्माण सामग्री

घटिया ईंट

जंग लगी छड़

एक ही साइज की गिट्टी

गोल गिट्टी

गंदी गिट्टी–बालू

खराब कंक्रीट

घंटों पहले बना मसाला

घंटों पहले बनी कंक्रीट

घटिया ईंट जोड़ाई

टूटी ईंट से जोड़ाई, जोड़ के उपर जोड, ईंटों के बीच मसाला नहीं,
दीवार साहुल में नहीं, लेवेल में लेयर नहीं।

दीवार के जोड़ पर दांता में गैप है।

पिलर साहुल में नहीं है।

घटिया निर्माण कार्य

पिलर एवं बीम के बीच प्लास्टिक के टुकड़े

पिलर का गलत ले–आउट

बरामदा पिलर के उपर शटरिंग

दीवार के उपर शटरिंग

घटिया निर्माण कार्य

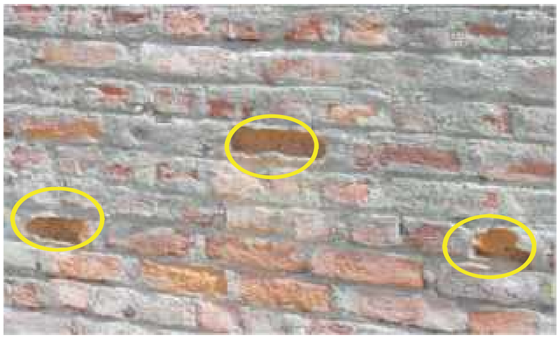
मुड़ेर पर आर.सी.सी. बैंड होना चाहिए।

खड़ा डाढ़ा से दूसरी दीवार न जोड़ें।

बहुत ऊंची अकेली दीवार न बनाएं बिना छड़ के ईंट के पिलर न बनाएं

5'' मोटी दीवार के उपर छत का वजन नहीं डालना चाहिए। पिलर का छड़ दिख रहा है।

दीवार की जोड़ाई में अलग–अलग सामग्री इस्तेमाल न करें।

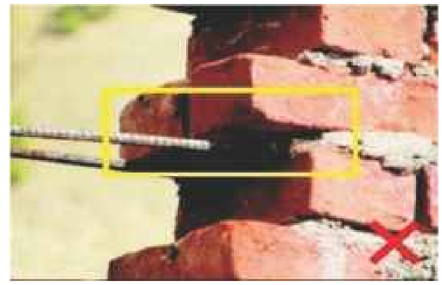


कम पकी ईंटों का उपयोग न करें।

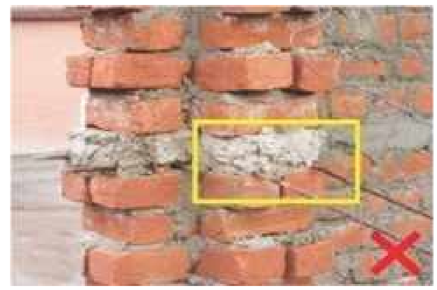
बीच की दीवारों को बिना बनाए सिर्फ बाहरी दीवारें न बनाएं।

स्टील छड़ में जंग लगना

कंक्रीट को ठीक से खांचा नहीं



मसाला में छड़ न रखें।



छड़ का कवर नही है।

संरचना अंगों के बीच कमजोर संबंध

दीवारों के बीच कमजोर संबंध

दीवार एवं छत बीच कमजोर संबंध

कमजोर दीवार

जंग लगी बीम का छड़

खराब सीमेंट कंक्रीट

छड़ में जंग लगने से बचाना

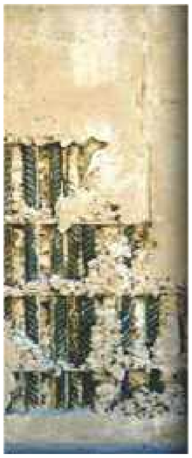
* पर्याप्त सीमेंट का उपयोग
* कंक्रीट सघन करना
* छड़ के नीचे कवर ब्लौक लगाना
* छत पर पानी न जमने देना

कंक्रीट की गिट्टी का मसाला से अलग हो जाना

कारण :– छोटे गिट्टी, महीन बालू या सीमेंट की कमी, बहुत सघन छड़, जोड़ों से मसाला चू जाना, कंक्रीट को सघन नहीं करना।

कंक्रीट के अंदर खाली जगह एवं कंक्रीट के ताकत में कमी।

कारण :–
वाइब्रेटर से ठीक से कंक्रीट को सघन नहीं किया गया।



कंक्रीट के सतह पर अत्यधिक पानी।

कंक्रीट मिश्रण के अवयव आपस में नहीं चिपकते हैं।

गिट्टी नीचे बैठ जाती है।
पानी और मसाला ऊपर आ जाते हैं।

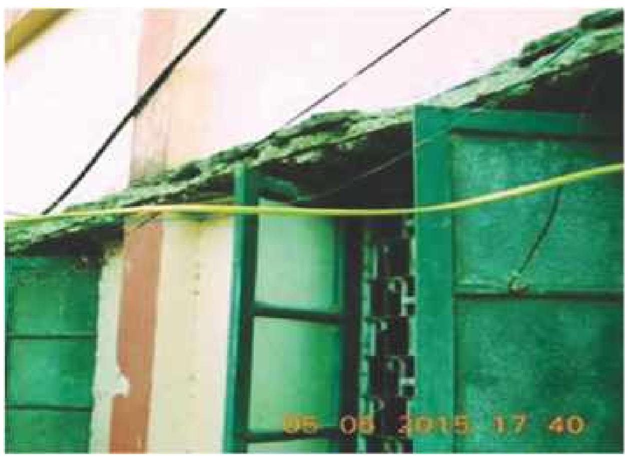
कारण :– अत्यधिक पानी है। छोटे गिट्टी, महीन बालू या सीमेंट की कमी है।

कंक्रीट ढ़लाई और गर्मी का मौसम

ठोस होने से पहले ही कंक्रीट का सूखना एवं सतह पर पतली दरार पड़ना। सतह से लेकर अंदर तक पानी उड़ जाता है।

कारण :– अत्यधिक गर्मी और तेज एवं गर्म हवाएँ।

यदि 40 डिग्री के ऊपर गरमी रहे, तेज हवा बहती हो और गिट्टी, बालू तथा पानी गरम हो तब ढलाई ना करें।



गलत जगह छड़ बिछाने के कारण छज्जा का गिरना

छड़ों के नीचे कम कवर एवं खराब कंक्रीट

छत पर जल निकासी मुंह का रखरखाव नहीं।

पुराना मकान जिसकी आयु समाप्त हो चुकी है।

6. भवन निर्माण के औजारों से परिचय

सामान्य औजार से परिचय

करनी

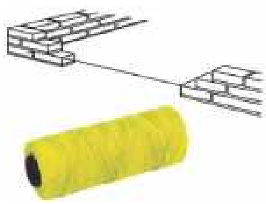
विलायती करनी या मस्टर

बसुली

स्पिरिट लेवल

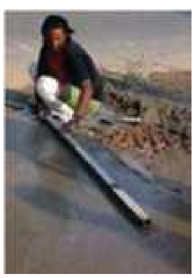
गुनियॉ

साहुल


लाईन डोरी

डोरी–खूँटी

छोटा फीता


पाटा

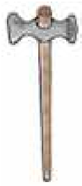
पानी–पाइप लेवल

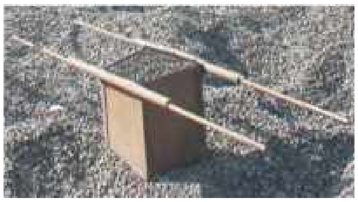
बड़ा फीता

कुदाल

गैंता

सब्बल/खन्ती


हथौड़ा


मापन बॉक्स

बाल्टी

फावड़ा

बेलचा

धुरमुस

पोलीथीन शीट

कड़ाही

तार ब्रश

छड़ काटने एवं मोड़ने के औजार

छड़ काटने का औजार

बिजली की मशीन से छड़ काटना

छड़ मोड़ने के लिए ठेहा

पकड़ने और मोड़ने के लिए डाई

औजारों की देखभाल

- औजारों को फेकें नहीं, गिराएँ नहीं और उन पर पाँव न रखें।
- टेप (फीता) में पानी और धूल नहीं जाने दें और टेप को पूरा बाहर नहीं खींचें।
- काम ख़त्म होने के तुरंत बाद औजारों के साथ चिपका हुआ सीमेन्ट, मसाला हटाएँ और बालू या जूट से साफ़ करें।
- औजारों को साफ कर निर्धारित जगह पर रखें।

7. निर्माण सामग्रियों की गुणवत्ता, भंडारण, जाँच की सरल विधियाँ

भवन स्थल का प्लान एवं सामग्रियों का भंडारण

उद्देश्य :

- सामग्रियों को नुकसान से बचाना
- निर्माण गति एवं गुणवत्ता को बढ़ाना

क्या करना है :

- भवन स्थल पर उपलब्ध जगह का आकलन कर लें
- सामग्रियों के भंडारण की जगह नियत करें
- सामग्रियों की आपूर्ति एवं गुणवत्ता पर नजर रखें
- स्थल को साफ–सुथरा रखें।

ईंट की जाँच

- एक ही आकार–प्रकार का ईंट।
- चिमनी भट्ठे का ईंट, लाल रंग।
- ठीक से पका हुआ, कम पका या अत्यधिक पका नहीं।

1 मीटर की ऊँचाई से कच्ची सतह पर गिराने पर न टूटे।

ईंट टकराने पर टन–टन की आवाज होनी चाहिए।

ईंट पर गहरा मार्का हो।
किनारे सीधे और समानांतर हों।

झामा और टूटी ईंटें अच्छी नहीं होतीं।

सीमेंट की जाँच

- सीमेंट बोरी पर ISI मार्का होना चाहिए। सीमेंट ताजा होना चाहिए।
- पानी मिलाने के बाद, 1 घंटा के अंदर सीमेंट का उपयोग कर लें।

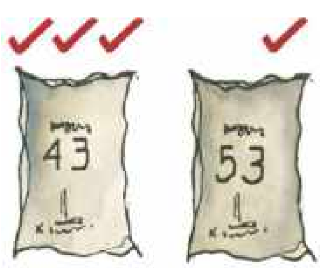
सीमेंट बोरी में हाथ डालने पर शीतल (ठंडा) लगना चाहिए। अँगुली के बीच मलने पर चिकनाहट महसूस होगी।

सीमेंट में छोटे दाने महसूस हों तो यह अच्छा नहीं है।

एक चुटकी सीमेंट पानी पर गिरा दें, डूबने से पहले तैरना चाहिए।

बोरे पर वर्ष एवं सप्ताह देखें बरसात में 1 महीने एवं अन्य समय में 3 महीने तक उपयोग करना चाहिए।

सीमेंट पेस्ट का एक छोटा घन ढाल लें, 24 घंटा पानी में रखें। घन सख्त हो जाएगा और कोर–किनारा स्पष्ट दिखना चाहिए।



53–ग्रेड सीमेंट बहुत गर्मी ऊत्पन्न करती है और इसको ठीक से जमने में ज्यादा पानी चाहिए। छोटे मकानों में 43 या 33 ग्रेड सीमेन्ट का उपयोग करें।

बालू

(0.075–4.75 मि.मी.)

- बालू स्वच्छ एवं दानेदार होना चाहिए।
- थोड़े बारीक आकार के साथ मध्यम आकार का दानेदार बालू अच्छा है।

बालू में यदि कंकड़ हो तो चलनी से छान लें।

बालू की जाँच

एक शीशे के जार (ग्लास) में आधा पानी लें। उस में बालू डाल कर हिलाएँ। फिर स्थिर छोड़ दें ताकि बालू नीचे बैठ जाए। पानी के ठीक नीचे की परत गर्दा है, और इसके नीचे साफ बालू है। गर्दा की मोटाई को बालू की कुल मोटाई से विभाजित किया जाता है, जो बालू में गर्दा का प्रतिशत देता है। 7–8 प्रतिशत से ज्यादा गर्दा हो तो उसे अलग करना जरूरी है।

बालू से सिल्ट / मिट्टी को अलग करें

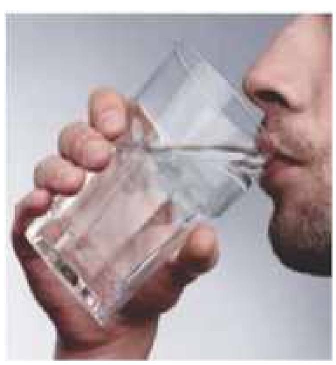
बालू में गर्दा, मिट्टी एवं अन्य दूषित सामग्री नहीं होनी चाहिए।

यदि 10 प्रतिशत से ज्यादा गर्द हो तो हवा से गर्दा को उड़ा दें।

:

यदि गर्द हो तो बालू को
1 मि.मी. x 1 मि.मी. की चलनी से छान लें।

पानी



वही पानी उपयोग करें,
जिसे आप पी सकते हैं।

गिट्टी
(4.75–20 मि.मी.)

- गिट्टी कठोर, घनाकृति और तीन फलक वाली हों।
- 20मि.मी. से 6 मि.मी. तक सभी आकार के।

12.5 मिमी.

20 मिमी.

सभी आकार के बालू–गिट्टी से सघन कंक्रीट बनता है।

- गिट्टी गोल, चपटी, लम्बी या पतली नहीं होना चाहिए।
- गिट्टी में घास–फूस, पत्ते और अन्य गंदगी नहीं रहनी चाहिए।

- गिट्टी एवं बालू सीधा श्रोत से मँगाना चाहिए।
- बार–बार जमा किये गये एवं उठाये गये गिट्टी एवं बालू में गर्द तथा गन्दगी मिल जाती है।

आमतौर पर इस्तेमाल किये जाने वाले रासायनिक एडमिक्चर (अधिमिश्रण)

इनटेग्रल वाटरप्रूफिंग कम्पाउंड
- ✪ एक बोरी सीमेंट में 100–140 मि.ली. कम्पाउंड चाहिए।
- ✪ इनटेग्रल वाटरप्रूफिंग कम्पाउंड को पानी में मिलाएं।
- ✪ डैम्प रोकने के लिए मसाला कंक्रीट में इसका उपयोग कर सकते हैं।

सुपर प्लास्टिसाइजर
- कंक्रीट को फैलाने में आसानी होगी।
- 10 से 15 प्रतिशत पानी कम कर सकते हैं।
- कम पानी से कंक्रीट की शक्ति बढ़ती है।

★ सुपर प्लास्टिसाइजर मिलाने के लिए अनुभव जरूरी है।
★ ज्यादा से ज्यादा सीमेंट के वजन का 2 प्रतिशत ही सुपर प्लास्टिसाइजर डालें।
★ सुपर प्लास्टिसाइजर के बिना एवं सुपर प्लास्टिसाइजर के साथ कंक्रीट का गोला बनाकर देख लें।

टौर स्टील छड़

- मानक स्तर के उत्पादनकर्त्ता जैसे सेल, टाटा आदि से।
- पुनः रौल किया गया छड़ मोड़ने के समय टूट जाता है, उसका उपयोग मत करें।
- स्टील छड़ साफ और जंग व पेंट, तेल, कीचड़, गंदगी आदि की परत से मुक्त होने चाहिए।

बाँधनेवाला पतला तार

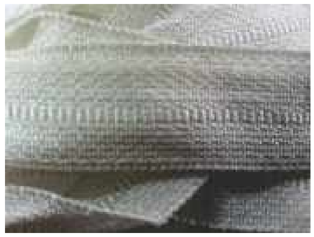
बल्ली, पाईप, लकड़ी का तख्ता, प्लाई– बोर्ड, स्टील प्लेट

पिलर का शटरिंग

बीम–स्लैब का शटरिंग

ढलवाँ छत की सामग्री

जी.आई.तार


नायलॉन फीता

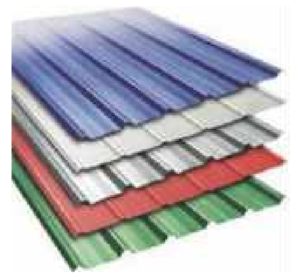
नरिया खपरैल

मैंगलोर टाईल्स

सीमेंट शीट

जी. आई. शीट

स्टील शीट


प्लास्टिक शीट

सामग्रियों का संग्रह

ठीक से चट्टा बनाकर ईंट को रखें।

ईंट जमीन पर नहीं फेकें।

ईंट निर्माण स्थल के पास रखें।

टूटी ईंटों को पास रखें ताकि
साबुत ईंटों को तोड़ना ना पड़े।

सामग्रियों का संग्रह

बालू और गिट्टी को वहाँ रखें जहाँ लोगों और वाहनों का आवागमन बहुत कम हो।

प्लास्टिक की शीट बिछाएँ, गिट्टी एवं बालू को उसपर रखें, तथा प्लास्टिक की शीट से ढक दें।

गिट्टी को कठोर, सूखी और समतल जमीन पर संग्रह करें। आस–पास ईंटों की दीवार बनाकर मिट्टी, धूल, वनस्पति और अन्य बाहरी पदार्थ से बचाएँ।

20 मिमी., 10 मिमी. तथा 6 मिमी. की गिट्टी को अलग–अलग रखें।

सीमेंट बैग को सूखी जगह पर तथा पानी से दूर अथवा बंद कमरा में थोड़ा ऊँचे स्थान पर तथा प्लास्टिक शीट पर रखें।

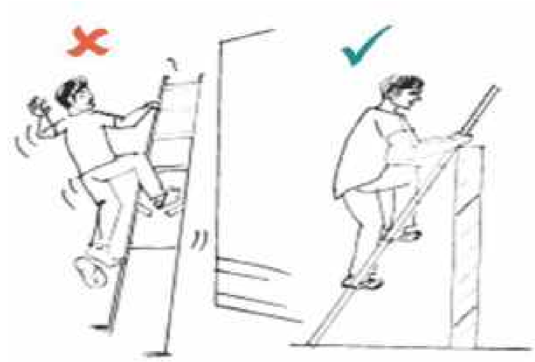
सीमेंट बैग को दीवारों से कम से कम 1 फीट दूर रखें। 10 बैग से अधिक ऊँचा ढेर न रखें।

स्टील छड़ को सूखी जगह में आकार के अनुसार अलग–अलग ढेरों में रखें।

8. भवन निर्माण में सुरक्षा

निर्माण कार्यों के दौरान सुरक्षा

- कार्य–स्थल को साफ–सुथरा रखें।
- आवागमन अवरोधों को हटा कर रखें।
- खतरों के संकेत चिह्नों का उचित प्रयोग करें।
- गहरी नींव खोदने में सावधानी रखें।
- मचान एवं बाँस–बल्लियों का ढ़ाँचा बनाने में सावधानी।



सीढ़ी फिसले नहीं।

छड़ निकला हुआ था।

रास्ते में कांटी था।

बिजली का तार खुला था।

सिर की सुरक्षा के लिए हैट

हाथ की सुरक्षा के लिए दस्ताना

शरीर से बंधा सुरक्षा बेल्ट का उपयोग करें।

आँख की सुरक्षा के लिए चश्मा

कई लोगों के एक साथ चढ़ने पर मचान टूट सकता है।

ड्रिल करने के दौरान, आँख पर चश्मा तथा मुंह एवं नाक पर नकाब लगाएं।

First Aid Kit

9. भवन स्थल का चयन

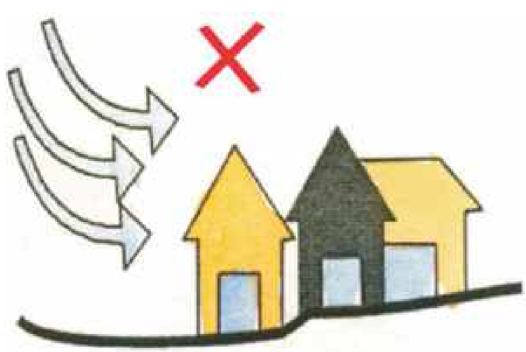
- भवन स्थल पर पहुँचने का एक से ज्यादा रास्ता होना चाहिए।
- जमीन का आकारः चौकोर हो, लम्बा या पतला नहीं।
- जमीन उँचा एवं समतल होना चाहिए।
- पानी बहने के लिए जमीन से बाहर की तरफ हल्का ढ़ाल हो।
- जमीन के अंदर अधिक गहराई पर पानी रहे, कम गहराई पर नहीं।
- नींव के लिए कम गहराई पर ठोस जमीन अच्छा होता है।
- दलदली जमीन या भराव जमीन पर घर न बनाएं।
- अगल–बगल विभिन्न प्रकार के मिट्टी के लिए नींव में गैप रखें।

बाढ या जलजमाव से बचाव

ऊँचे जगहों पर भवन बनाएँ। भारी वर्षा या बाढ़ का पानी घर में आ सकता है।

अगर ऊँची जमीन न मिले तो जमीन को भरकर ऊँचा कर लें अथवा पिलर के उपर मकान बना सकते हैं।

चक्रवाती हवाओं से बचाव

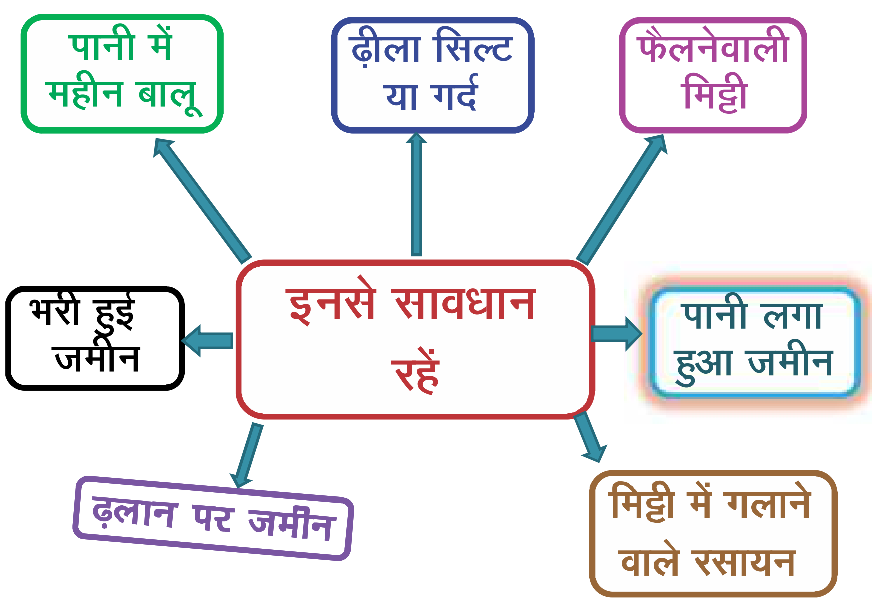


मकान का स्थल ऐसा हो जहाँ चक्रवाती हवाओं का असर कम पड़े।

जैसे मकानों या पेड़ों की ओट में (परन्तु पेड़ों से दूर)

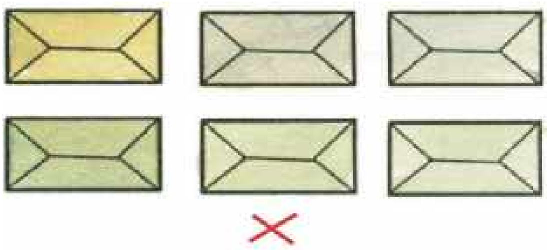
कमजोर मिट्टी पर नींव मत रखें

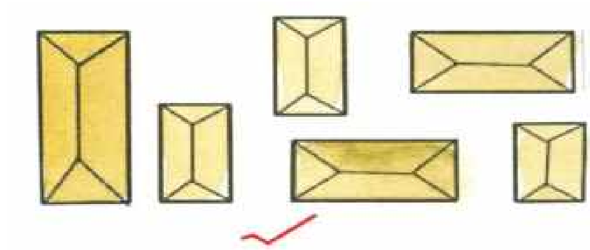
- ☐ भूकम्प में मकान ज्यादा डोलता है।
- ☐ मकान धंस या झुक सकता है।
- ☐ मकान में दरार पड़ सकती है।



10. भवन का ले–आउट करना

चक्रवाती हवाओं से बचाव हेतु भवनों का ले–आउट।





मकान एक रेखा में न बनाएँ। चक्रवाती हवा 'सुरंग' बनकर हवा का वेग बढ़ा देती है।

भवनों का ले–आउट करना

मकान के एक किनारे के दीवार का सेंटर लाइन (बेस लाइन) चुन लें। फीता, धागा एवं खूँटी का उपयोग करके तथा 3:4:5 के नियम से मकान का गुनियॉ में लेआउट करें।

मकान के सभी कमरों के सेंटर लाईन सूता को बिछा लें।

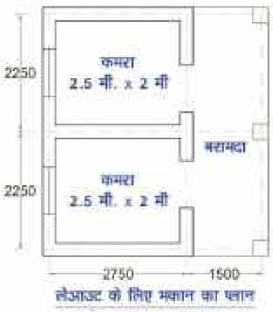
आमने–सामने के कोनों की लंबाई बराबर होनी चाहिए।

बुर्जी या कन्ट्रोल पीलर बनाना

सूता के लाइन से पीछे आकर बुर्जी बना लें। बुर्जी पर सूता का लाइन मार्क कर लें।

> नींव की खुदाई के कारण बुर्जी ढहना नहीं चाहिए।
> सभी बुर्जी पर सूता तानकर आमने– सामने के कोना की लंबाई जाँच लें।

भवन निर्माण की तैयारी



नक्शे का अध्ययन

पानी की व्यवस्था

टायलेट की व्यवस्था

छड़ को मोड़ने के लिए ठेहा तैयार करें

50 मि.मी., 40 मि.मी., 25 मि.मी. एवं 15 मि.मी. मोटा, कवर ब्लौक या बर्फी बना लें।

जमीन की सफाई करें एवं जमीन को समतल करें। निर्माण सामग्रियों के रखने की जगह तय कर लें।

ईंट को पानी में डुबाने के लिए हौज बना लें

11. भवनों की नींव का निर्माण

नींव के प्रकार

खुला नींव
- दीवार के नीचे लगातार नींव
- ईंट पिलर नींव
- आर.सी.सी पीलर नींव

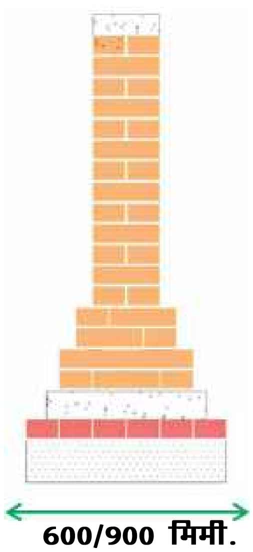
पाईल नींव
- सामान्य पाईल नींव
- बल्व वाली पाईल नींव

दलदली जमीन या भराव जमीन पर घर न बनाएं।

दीवार के नीचे लगातार नींव

- भूतल से 0.6 मीटर नीचे ठोस मिट्टी परत उपलब्ध हो,
- बहते जल से कटाव न हो,
- भूकम्प में द्रवीकरण की भी सम्भावना नहीं हो।

दो मंजिला मकान के लिए सख्त जमीन में 600 मिमी.चौड़ी या ढ़ीली जमीन में 900 मिमी. चौड़ी नींव बनाएं।



आस–पास के मकानों की नींव की सामान्य गहराई जितनी नींव की गहराई अपनाएं।

लगातार नींव का निर्माण–1

नींव के नक्शे के अनुसार, नींव खोदने के लिए, चूना डालकर जमीन पर निशान बनाएँ।

चूना के निशान के मुताबिक चौड़े और नक्शे के अनुसार गहरे गड्ढे खोदें।

लगातार नींव का निर्माण–2

सख्त मिट्टी परत तक नींव खोदें। नींव के नीचे की जमीन साफ–सुथरी एवं सूखी रहना चाहिए। गड्ढ़े की चौड़ाई जाँच लें।

नीवं के गढ़ों के तल यदि पानी या ढीली मिट्टी हो तो उन्हें निकाल कर ठोस तल बनाएं।

लगातार नींव का निर्माण–3

पी.सी.सी. में सीमेंट:बालू:गिट्टी का अनुपात 1:2:4 या 1:3:6 रखें। पत्थर के गिट्टी के बदले खूब पकी ईंट या झामा का उपयोग कर सकते हैं।

ठोस तल के उपर 150 मिमी. मोटा पी.सी.सी. से परत डालकर नींव का आधार बनाएं।

ईंट सोलिंग पर कंक्रीट की ढलाई करना
कंक्रीट का पानी ईंट सोख लेता है, अतएव सोलिंग पर पानी डालकर ईंटों के बीच मसाला भरें और झाड़ू से सोलिंग पर मसाला का पतला लेयर फैला दें।

लगातार नींव का निर्माण–4

नींव के तल पर आधार बनाने के लिये 75 मि.मी. का 1:2:4 के अनुपात में कंक्रीट डालें और हर खड़ी छड़ की जगह को साहुल के प्रयोग से अंकित करें।

अंकित की गई जगह पर 'L' आकार की खडी छड़ रखें। छड़ की मुड़ी हुई बाजू की लंबाई 450 मि.मी. रखें।

लगातार नींव का निर्माण–5

मुड़ी हुई बाजू के ऊपर अतिरिक्त 75 मि.मी. की कंक्रीट डालें। कंक्रीट सख्त होने तक सरिये को आधार दें।

इसके ऊपर का निर्माण कार्य शुरू करने से पहले कम से कम तीन दिनों तक कंक्रीट की तराई करें।

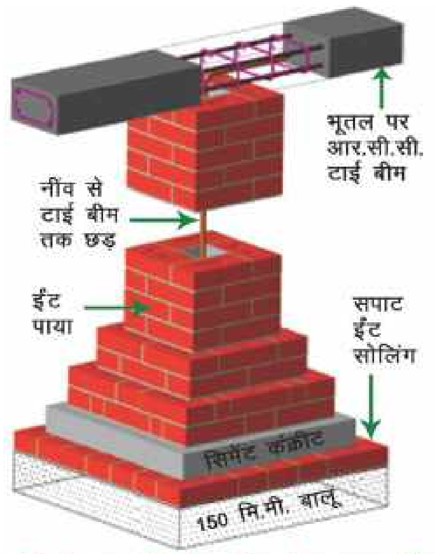
भूकम्परोधी आर.सी.सी. बैंड एवं ईट–पॉकेट में खडें छड़

- दीवार के कोनों तथा खिड़कियों एवं दरवाजों के पाँखों पर, नींव की पी.सी.सी. से छड़ें खडी करें।
- जहाँ पिलर नींव एवं पाईल नींव के ऊपर आर. सी. सी. टाई बीम बनाते हैं, वहाँ टाई बीम से छड़ खड़ी करें।
- खड़ी छड़ों के निचले भाग को 50d तक L करें। छड़ें सही जगह पर खड़ी होनी चाहिए, उपर जाकर छड को मेंचना न पड़ें।
- दीवार की जोड़ाई में ईंट–पॉकेट और आर.सी.सी. बैंड बनाते जाएं।
- खड़ी छड़ों को ईट–पॉकेट होकर उपर ले जाएं और छत या छत बैंड में 50d की दूरी तक L करें।

एक मंजिल मकान के लिए ईंट पिलर वाला नींव

- ईंट पिलर के अंदर पॉकेट बना लें। पॉकेट में नींव से छड़ खड़ी करें। पॉकेट को कंक्रीट से भरकर 16 मि. मी. के छड़ से सघन करें।
- पिलर के उपर जमीन या कुर्सी के तल पर टाई बीम बनाएँ। टाई बीम का साईज और उसमें छड़ के लिये इंजीनियर से सलाह लें। दीवार, फर्श और छत का वजन उठाने के लिये टाई बीम पर्याप्त होना चाहिए।
- ईंट पिलर की खड़ी छड़ को उपर ले जाएं और छत या अंतिम बैंड के अंदर 50d तक खोंस दें।

- ✦ बहते जल से कटाव की सम्भावना हो तो, कम से कम 1.5 मीटर की गहराई।
- ✦ यदि कटाव की गहराई अधिक हो तो, चिकनी मिट्टी की परत तक।



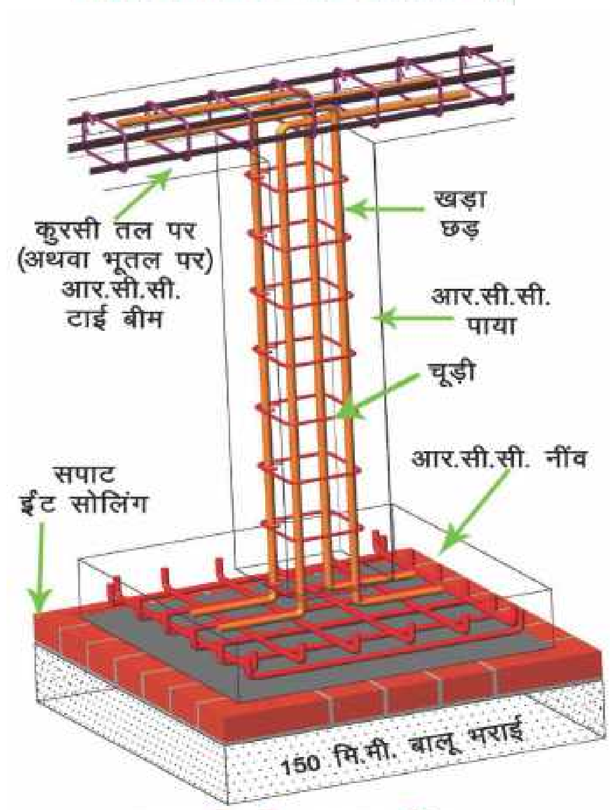
1½ ईंट x 1½ ईंट जोड़ाई का पाया नींव

आर.सी.सी पिलर नींव

बहते जल से कटाव की सम्भावना हो तो, कम से कम 1.5 मीटर की गहराई

यदि कटाव की गहराई अधिक हो तो चिकनी (सख्त) मिट्टी के परत तक

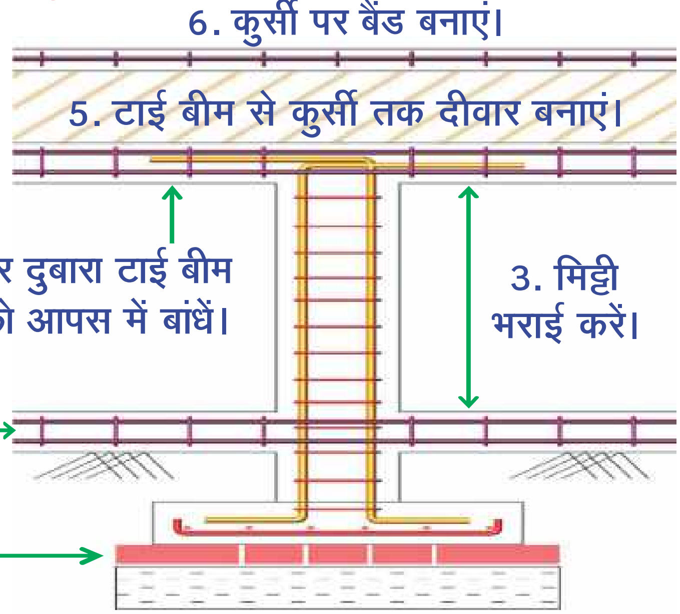
पिलर पर जितना वजन आएगा, उसी के अनुसार नींव का आकार तय करते हैं। इंजीनियर से सलाह लें।



आर.सी.सी. पाया नींव

भराव वाली जमीन पर खुली नींव का निर्माण

अगर जमीन में 7 फीट से ज्यादा मिट्टी भरकर मकान बनाना हो तो एक टाई बीम नीचे भी पड़ेगा।



4. मिट्टी भराई के उपर दुबारा टाई बीम बनाकर सभी पिलर को आपस में बांधें।

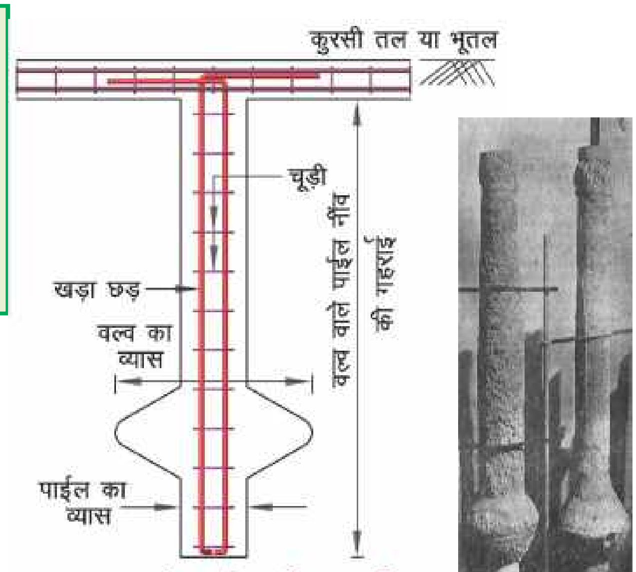
2. वर्तमान जमीन के उपर टाई बीम बनाकर सभी पिलर को आपस में बांध दें।

1. ठोस जमीन में आर. सी.सी पिलर नींव बनाएं

बल्ब या बाल्टी वाली पाईल नींव का निर्माण

यदि नींव के ठोस मिट्टी की सतह की गहराई 2 मीटर से ज्यादा हो या मिट्टी नरम हो और लम्बे समय तक बाढ़ के पानी को रहने की संभावना हो या बालू हो और बहते पानी से कटाव की संभावना हो या पानी से फूलनेवाली मिट्टी हो, तो पाईल नींव बनाएं।

पाईल की साइज, पाइल में छड़, दो पाइल के बीच की दूरी, टाई बीम की साइज और टाई बीम में छड़ के लिये इंजीनियर से सलाह लें।
सामान्यत: दो मंजिल तक के मकान के लिये, 1.5 मीटर की आपसी दूरी पर, 250 मिमी. व्यास वाले, 3.3 मीटर लम्बी पाइल नींव पर्याप्त होती है।



वल्व वाले पाईल नींव का विवरण

- औगर से जमीन में सुराख बनाएं। यह 3 से 8 मीटर गहरा हो सकता है। सुराख 250 मि.मी. से 400 मि.मी. व्यास का हो सकता है। कैंची डालकर बल्ब बनाएँ। सुराख की मिट्टी हटा लें।
- गोल चूड़ी के साथ छड़ का पिंजरा बना लें।
- सूराख में छड़ का पिंजरा डालें। ट्रीमी पाइप से कंक्रीट डालें।
- जमीन पर पाइल के ऊपर कंक्रीट टाई बीम बनाएं।
- पाइल के छड़ों का बीम के छड़ों से पर्याप्त चढ़ाव जोड़ बनाएं।

पाईल नींव में ट्रीमी पाईप से कंक्रीट

भूकम्प से क्षति : द्रवीकरण

जमीन के नीचे पानी में डूबे हुए महीन बालू परत या भरे गये जमीन का, भारी भूकम्प के दौरान द्रवीकरण हो सकता है। 1934 के बिहार–नेपाल भूकम्प में द्रवीकरण के कारण, उत्तरी बिहार के बहुत सारे इलाके दलदली हो गये थे तथा यहाँ बहुत सारे मकान झुक या धँस गये थे। यदि ऐसे परत पर नींव आधारित करनी ही पड़े, तो ठोस मिट्टी परत तक पाईल नींव बनानी चाहिए।

12. मसाला बनाना एवं कंक्रीट बनाना

मसाला का उपयोग

ईंट जोड़ाई में

प्लास्टर करने में

निर्माणाधीन भवन के पास साफ, समतल एवं पक्का जगह पर मसाला बनाएं।

सीमेंट–बालू मसाला बनाने के नियम

अच्छा मसाला बनाने के लिए
बालू : अशुद्धि नहीं; मोटा–महीन सभी प्रकार के दानें
सीमेंट : ताजा
सीमेंट–बालू अनुपात : सही–सही
पानी : सही मात्रा (ज्यादा या कम नहीं)
तैयार मसाला : एक घंटे में इस्तेमाल हो जाए

मसाला का सूखा मिश्रण तैयार करने के बाद, पानी उतने ही सूखा मसाला में मिलाया जाए जिसे एक घंटे में इस्तेमाल किया जा सके। एक घंटा के बाद मसाला सख्त होना शुरू हो जाता है और इसके उपयोग से जोड़ाई या प्लास्टर कमजोर हो जाते हैं।

सीमेंट मसाला में सीमेंट– बालू का अनुपात

भूकंप ज़ोन 3 में 1:6 का अनुपात इस्तेमाल करें।

भूकंप ज़ोन 4 और 5 में 1:4 का अनुपात इस्तेमाल करें।

सीमेंट–बालू मसाला बनाने के नियम

सीमेंट एवं बालू मापने के लिए एक ही आकार के बर्तन का उपयोग करें। सामग्री एक ही उँचाई तक भरें।

सूखा मसाला बनाने के लिए, अनुपात के अनुसार बालू में सीमेंट मिलाएं। कुदाल के लम्बे हाथों से और बाद में कम लम्बे हाथों से फेरें (मिलाएं)।

मसाला के सूखा मिश्रण के बीच में गोल गढा करें। कुछ पानी डालें। चारों ओर आधा गीला एवं बीच में गीला मसाला बनाएं।

राजमिस्त्री की जरूरत के अनुसार आधा गीला या पूरा गीला मसाला दिया जा सकता है।

गीले मसाले को एक घंटे के अंदर ही लगा लें।

कंक्रीट बनाना

कंक्रीट बनाने की सामग्री

सीमेंट : ताजा

पानी : साफ, जो आप पी सकते है

गिट्टी : आधा 20 मिमी.

आधा 10 मिमी. + 6 मिमी.

बालू : दानेदार, थोड़ा महीन भी

कंक्रीट में सीमेंट–बालू–गिट्टी–पानी का अनुपात

1 : $1\frac{1}{2}$: 3

हाथ से कंक्रीट बनाना

हाथ से कंक्रीट मिश्रण बनाने का तरीका

समतल, पक्की एवं साफ सतह पर पहले गिट्टी एवं फिर बालू और अंत में सीमेंट डालें।

इसको फावड़े से पहले लंबे हाथ से दो बार और बाद में छोटे हाथ से एक बार मिलाएँ।

मिलाये गये मिश्रण को इकट्ठा करें और बीच में एक छोटा सा गड्ढा बनाएँ। आवश्यकता के अनुसार पानी डालें। 5 मिनट तक इसे अपने आप भींगने दें।

फिर इसे तब तक अच्छी तरह से मिलाएँ जब तक इसका रंग एक जैसा न हो जाए। इस मिश्रण का उपयोग एक घंटे के अंदर कर लें।

मिक्सर मशीन से कंक्रीट बनाना

कंक्रीट को बनाने के लिए मिक्सर मशीन का इस्तेमाल बेहतर है।

मशीन के हॉपर में कुल पानी का एक–चौथाई पानी डालें।

मशीन को चालू करें। इसे 2 मिनट तक चलने दें।

फिर गिट्टी, बालू तथा आखिर में सीमेंट और बाकी पानी डालें।

मिश्रण उपयोग के लिए तैयार है। इसे एक घंटे में इस्तेमाल कर लें।

कंक्रीट बनाने में सावधानी

जिस बाल्टी से पानी डालेंगे, पहले उसका आयतन माप लें।

अच्छा कंक्रीट : पानी की मात्रा कम भी नहीं और ज्यादा भी नहीं

13. आर.सी.सी कार्य की विधि

आर.सी.सी कार्य की विधि

- ❖ शटरिंग लगाना
- ❖ छड़ बिछाना
- ❖ कवर ब्लौक एवं चेयर
- ❖ कंक्रीट बनाना
- ❖ कंक्रीट से ढ़लाई करना
- ❖ कंक्रीट को सघन करना
- ❖ कंक्रीट के सतहों का क्यूरिंग करना
- ❖ शटरिंग हटाना
- ❖ शटरिंग हटाने के समय कंक्रीट के सतह की जाँच

शटरिंग लगाएं

- ♦ मजबूत
- ♦ सही आकार
- ♦ गैप नहीं
- ♦ साफ सतह
- ♦ विशेष पेंट
- ♦ आसानी से हटाने लायक

सेन्टरिंग सामग्री

- ♦ स्टील पाइप
- ♦ मजबूत बल्ली
- ♦ मजबूत बाँस (**अनुमान्य नहीं**)

शटरिंग सामग्री

- ♦ स्टील प्लेट
- ♦ प्लाई बोर्ड
- ♦ लकड़ी

शटरिंग की जाँच कर ले :–

- ✦ पिलर, बीम के साइज तथा स्लैब की मोटाई
- ✦ शटरिंग के नीचे कसा हुआ बल्ली या पाइप
- ✦ बल्ली के बीच की दूरी
- ✦ शटरिंग में गैप नहीं
- ✦ शटरिंग का लेवेल

शटरिंग लगाना

पिलर का शटरिंग
सूता से सेंटर लाइन की जाँच कर लें।
साहुल से शटरिंग की जाँच कर लें।

नींव की शटरिंग

पिलर के शटरिंग की उँचाई के अनुसार लम्बे भाइब्रेटर पाइप का उपयोग करें।

छत का शटरिंग लगाना

कमजोर सेंटरिंग का उपयोग न करें। बल्ली के ऊपरी सिरे को शटरिंग के साथ मजबूती से जकड़ें। सेंटरिंग बल्ली का निचला सिरा नुकीला न बनाएँ। ध्यान रहे कि ढलाई के समय शटरिंग न दबे।

छड़ बिछाना

- छड़ को सही–सही नापकर काटें या मोड़ें।
- छड़ को दुबारा मत मोड़ें।
- नक्शे के अनुसार छड़ बिछाऐं, फिर मिला लें।
- पिलर एवं बीम के जोड़ों पर, छड़ों को सीधा रखें।
- बीम की छड़ पिलर के छड़ों के बीच होकर जाएगी।
- पिलर–बीम के जोड़ पर कंक्रीट ढ़ालने के लिये पर्याप्त जगह चाहिए।
- दो छड़ों के जोड़ पर, छड़ के व्यास के 50 गुना तक एकदूसरे पर चढ़ाकर तार से बाँध देना चाहिए।

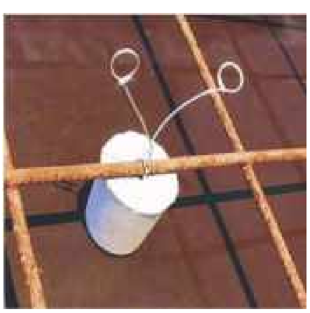
कवर ब्लौक एवं चेयर

जंग से बचाव के लिए छड़ों का न्यूनतम कवर

नींव में	50 मि.मी.
पिलर में	40 मि.मी.
बीम में	25 मि.मी.
बैंड में	25 मि.मी.
स्लैब में	15 मि.मी.

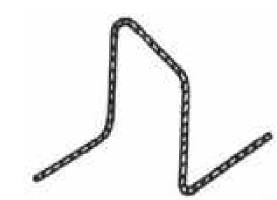
ढ़लाई से एक महीने पहले तार डालकर कवर ब्लौक ढ़ाल लें।

कवर ब्लौक में तार डालें।



छड़ के नीचे कवर ब्लौक

छड़ के बगल का कवर ब्लौक



स्लैब के उपरी लेयर छड़ों के लिये 1 मी. पर चेयर

कंक्रीट से ढ़लाई करना, कंक्रीट को सघन करना

- ✪ कंक्रीट को 1.5 मीटर से ज्यादा उँचाई से नहीं गिराएं।
- ✪ वाइब्रेटर से एक समान एवं पूरा–पूरा सघन करें।
- ✪ सँकरे स्थानों में एवं किनारों पर, 16 मिलीमीटर स्टील के छड़ की सहायता से, कंक्रीट को सघन करें।
- ✪ कंक्रीट में पानी डालने के एक घंटा के अंदर–अंदर सघन करने का कार्य पूरा कर लें।

वाइब्रेटर का उपयोग

आर.सी.सी सतह की फिनिशिंग

कंक्रीट के उपरी सतह की ढ़ाल की जरूरत के अनुसार सतह की फिनिशिंग करें।

वाइब्रेटर एवं पाटा का उपयोग

कंक्रीट को पानी से लगातार भिगोकर रखना

10–15 दिनों तक कंक्रीट की सतह कभी नहीं सूखना चाहिए।

- नई ढ़लाई पर, 1–2 घंटे के बाद जल छिड़काव।
- कंक्रीट के समतल सतह पर, क्यारी बनाकर।
- खड़ी सतहों पर, जूट की बोरी से ढककर।
- साधारण पोर्टलैंड सीमेंट के लिये अगले 10 दिनों तक।
- पी.पी.सी. के लिये, अगले 15 दिनों तक तराई करें।

जहाँ तापक्रम 15 डिग्री सेंटीग्रेड से नीचे नहीं हो एवं पर्याप्त समय तक कंक्रीट को लगातार स्वच्छ जल से भिगोकर रखा जाता हो,		
ढाले गये कंक्रीट की शटरिंग हटाने का समय		
शटरिंग का प्रकार	ओ.पी.सी. के लिये	पी.पी.सी. के लिये
पिलर, दीवार, बीम के लिये खड़ी शटरिंग	16–24 घंटे	24 घंटे
छत के नीचे (बल्ली रहने दें)।	14 दिन	17 दिन
बीम के नीचे (बल्ली रहने दें)। 1) स्पैन 6 मीटर तक 2) स्पैन 6 मीटर से अधिक	 14 दिन 21 दिन	 21 दिन 24 दिन

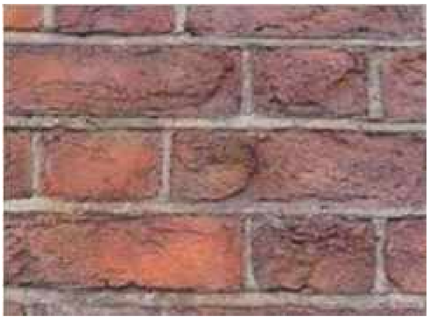
शटरिंग हटाने के समय कंक्रीट के सतह की जाँच।

छिद्रयुक्त एवं खुरदुरे सतह की सीमेंट : बालू 1:1 मसाला से मरम्मती

14. ईंट जोड़ाई दीवार बनाने के नियम

ईंट जोड़ाई दीवार बनाने के नियम

- चिमनी भट्ठा की पकी ईंटों का उपयोग करें।
- ईटों को साफ पानी में छः घंटे तक डुबाकर रखें।
- जोड़ाई के दौरान ईंटों के बीच 10 मि.मी. का गैप रखें।
- मसाले में सीमेंट–बालू का अनुपात 1:4 या 1:6 रखें।
- ईंटों के बीच गैप में पूरा–पूरा मसाला भरें।
- एक के उपर दूसरा खड़ा जोड़ नहीं।
- ईंट की लेयर समतल में रखें। लेवेल से जाँच करें।
- सीधी खड़ी दीवार बनाएं। साहुल से जाँच करते रहें।
- एक दिन में ज्यादा से ज्यादा 1 मीटर उँची दीवार बनाएं।



ईंट को साफ पानी में छः घंटे तक डुबाकर रखें

- ईंट जोडाई के समय, मसाले के पानी को ईंट सोख लेती है।
- जोड़ाई से पहले, ईंट में पूरे अंदर तक, पानी सोखना चाहिए।

- ईंट को चार से छः घंटे तक साफ पानी में डुबाकर रखें।
- डुबाने से धूल, गंदगी एवं घुला रसायन निकल जाएगा।
- पानी से निकालने के बाद ईंट को साफ जगह पर रखें।
- जब ईंट से पानी टपकना बंद हो जाय, ईंट से जोड़ाई करें।

पानी से निकालने के बाद जोड़ाई में देर होने से ईंट सूखने लगेगी और फिर पानी में डुबाना होगा।

ईंट जोड़ाई दीवार बनाने के नियम

प्रमुख रद्दे की शुरूआत करते समय दीवार के अंतिम सिरों पर पाईप लेवल का उपयोग करें।
खासकर, कुर्सी, सिल्ल, लिंटल एवं छत लेवेल पर।

दीवार के अंतिम सिरों के बीच में सूता खींच ले। एक समान मसाला फैलाएं। ईंट बिछाएं। केड़ा बनाकर प्रत्येक लेयर की मोटाई जाँच सकते हैं।

ईंट का मार्का उपर रहेगा (ईंटों के बीच 1/2" चौड़ा (कानी उंगली की मोटाई के बराबर) खड़ा गैप रखे।

ईंट बिछाते समय, ईंट को हल्का दबाएं। ईंटों के बीच खड़ा गैप में पूरा–पूरा मसाला भरें।

राजमिस्त्री द्वारा गिराये गये ईंटों को दीवार के पास से हटाते रहें।

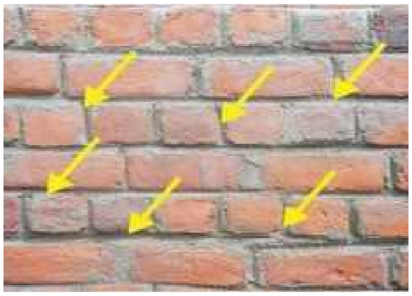
ईंट जोड़ाई दीवार बनाने के नियम

हर रद्दा सीधा खड़ा। साहुल से जाँच करते रहें।

दिन के अंत में रद्दे पर मसाला न लगाएं।

एक दिन में 1 मीटर से उँचा दीवार मत बनाएं।

सख्त होने से पहले ईंटों पर चिपका हुआ मसाला बोरे से घिसकर निकाल दें।

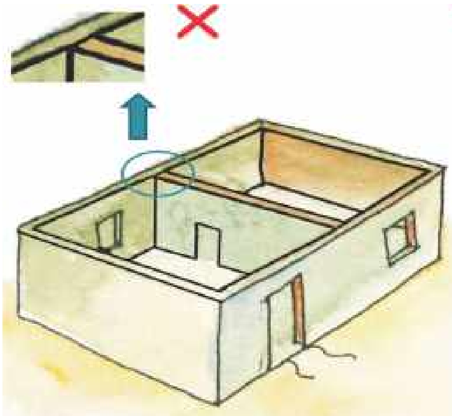


ईंट जोड़ने के बाद 15 मि.मी. की गहराई तक ईंट के जोड़ों से मसाला खुरच दें।

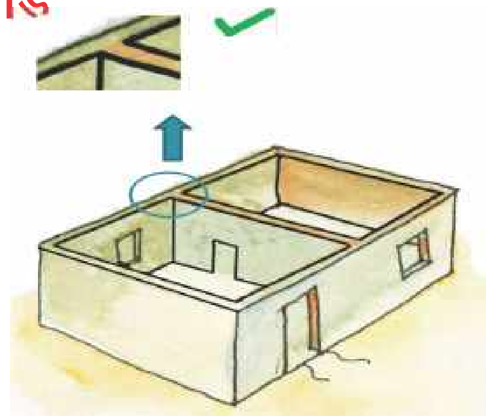
दिन के अंत तक सभी जोड़ों को साफ कर लें।

क्यूरिंग का मतलब : 7 से 10 दिनों तक, साफ पानी से, दीवारों को लगातार भिगोकर रखना। सतह सूखनी नहीं चाहिए।

दीवारों का जोड़



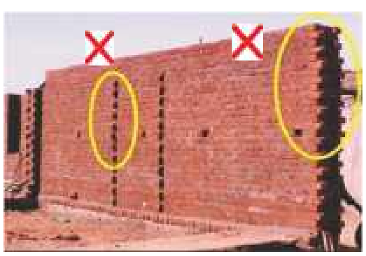
बीच की दीवार, बिना जोड़ के



बीच की दीवार, जोड़ बनाकर

दीवारों के जोड़ पर कमजोर जोड़ाई

खड़ा डाढ़ा बनाकर दीवार जोड़ने से दीवारों के बीच जोड़ कमजोर रहती है
भूकम्प में दीवारों के डोलने से ऐसे दीवार अलग हो जाते है।



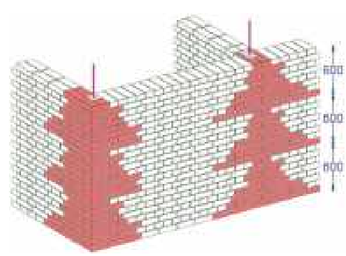
दीवारों में जोड़ बनाने के नियम

एक ही दीवार अलग से न उठाएें।
दीवारों को जोड़ने के लिये, खड़ा डाढ़ा का प्रयोग न करें।
नीचे दो तरीके बताये गये है:–

①

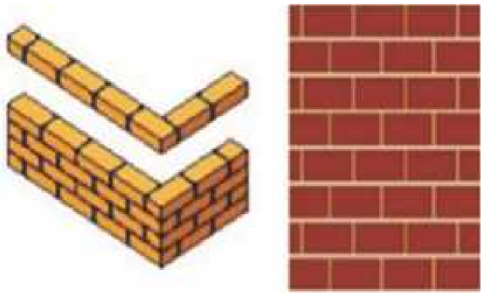
अच्छे जोड़ के लिए सभी दीवारें एक समय में ही बनाएं, अथवा दीवार के अंत को सीढ़ी की तरह बना दें।

②

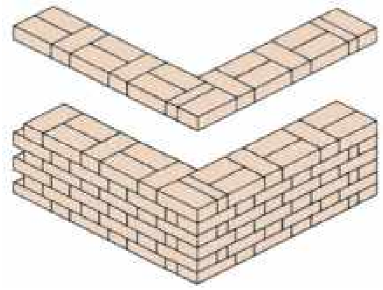


दीवार के जोड़ों पर 600 मिमी उँची सीढीनुमा जोडाई कर ठेहा बनाएं, फिर बीच की दीवार भरें। इसे दुहराते जाएं।

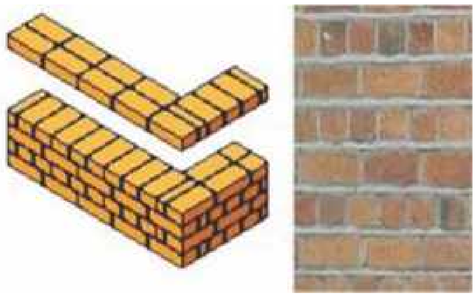
जोड़ाई में ईंट रखने का तरीका या बौंड



इंगलिश बॉन्ड में 5 इंच मोटी दीवार



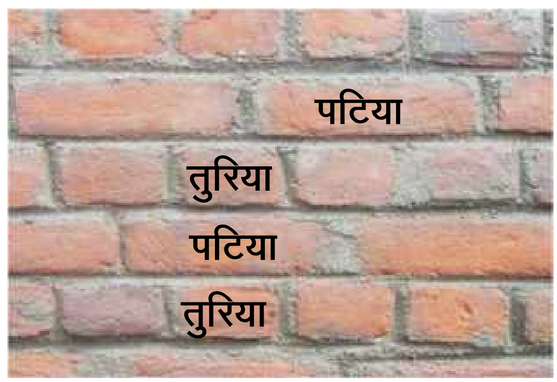
फ्लेमिश बॉन्ड में 10 इंच मोटी दीवार



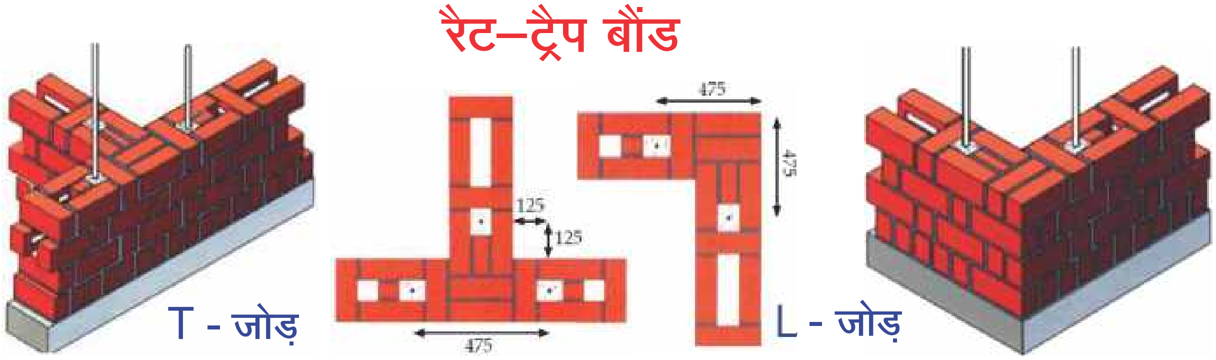
इंगलिश बॉन्ड में 10 इंच मोटी दीवार

फ्लेमिश बॉन्ड में 10 इंच मोटी दीवार

इंगलिश बॉन्ड : तुरिया एवं पटिया / पट्टी



रैट–ट्रैप बौंड

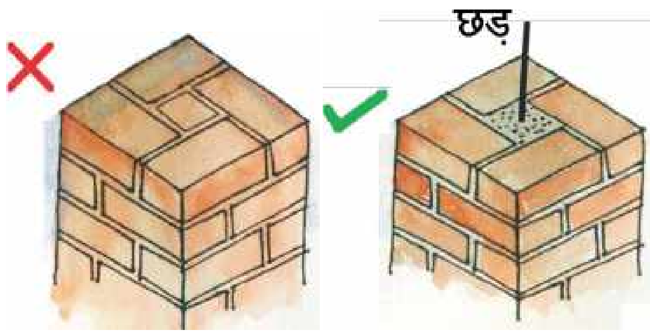


ईंट जोड़ाई में बना पिलर

ईंट जोड़ाई में बना पिलर दीवार का हिस्सा नहीं है।

ईंट जोड़ाई में बना पिलर भारी भूकम्प में टूट सकता है। अतएव, 12''x 12'' का आर.सी.सी. पिलर बनाएं।

एक मंजिला मकान के लिए ईंट जोड़ाई का पिलर



- सामान्य एक मंजिला मकान के बरामदा में चित्र के अनुसार 15''x15'' ईंट जोड़ाई का पिलर बना सकते हैं।
- बीच के पॉकेट में 12 मि.मी. की एक छड़ नींव से छत तक ले जाएं। पॉकेट को कंक्रीट से भरते जाएं।

छड़ के बिना ईंट की पिलर कभी न बनाएं।

15''x 15''
का ईंट पिलर

10''x 10''
का ईंट पिलर

- जी. आई शीट वाले ढ़लान छत के एक मंजिला घर के बरामदा में, सीमेंट मसाला में, 10''x 10'' का ईंट जोड़ाई का पिलर बना सकते हैं।
- अन्य भवनों के बरामदे में 15''x 15'' का ईंट पिलर बनायें
- बीच के पॉकेट में 12 मि.मी. की एक छड़ पी.सी.सी. नींव से छत तक ले जाएं। पॉकेट को कंक्रीट से भरते जाएं।

ईंट जोड़ाई में जमीन से नमी चढ़ने से रोकने के लिए डी.पी.सी. या कुर्सी बैंड बनाएं

इनटेग्रल वाटरप्रूफिंग कम्पाउंड मिलाकर कंक्रीट बनाएं।
कुर्सी के लेवेल पर, पीट–पीट कर कंक्रीट ढालें, जिससे नमी ऊपर दीवार में न पहुँचे।
दो दिन की तराई के बाद ही, उस पर जोड़ाई करें।

ईंट जोड़ाई के साथ आर.सी.सी. पिलर कैसे बनाएं ?

एक बार में 7'0'' की उँचाई तक आर.सी.सी. पिलर मत ढालें।
कंक्रीट का पानी ईंट सोंख सकता है और कंक्रीट को सघन करना भी संभव नहीं है।

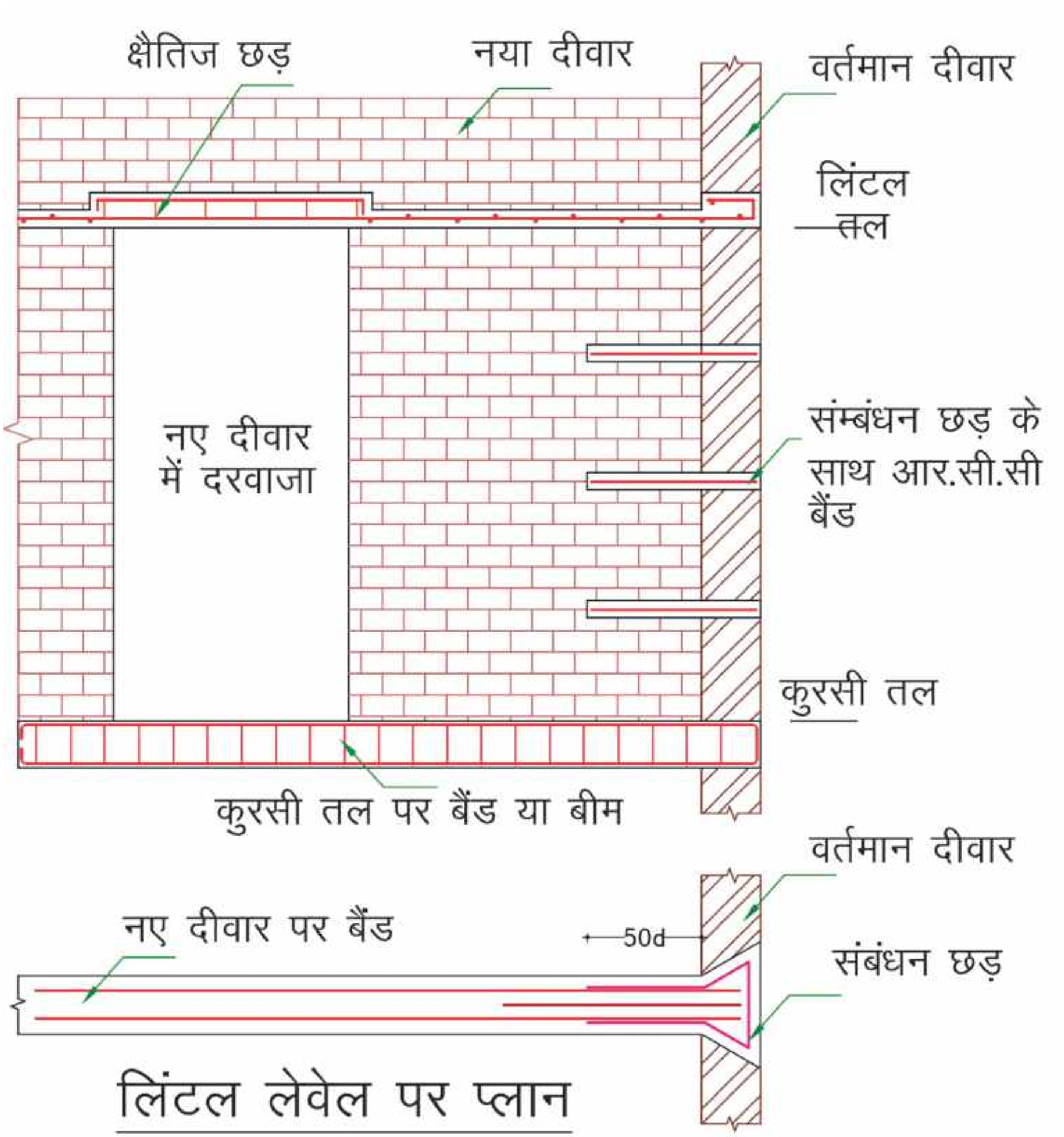
- पहले ईंट जोड़ाई करें। पिलर के पास 40 मिमी. (1½ इंच) का दांता बनाएं।
- 3'6'' की उँचाई तक ईंट जोड़ें।
- जोड़ाई के साथ ही 3'6'' की उँचाई तक पिलर का शटरिंग करें।
- कंक्रीट बनाकर ढ़लाई करें, वाइब्रेटर या 16 मिमी. के छड़ से कंक्रीट को सघन करें।

पिलर के शटरिंग

पिलर के छड़

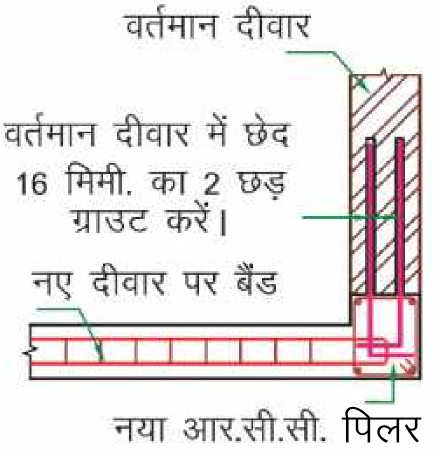
- 24 घंटे के बाद शटरिंग हटा लें। पिलर के सतह पर जूट बोरी बांधें। बोरी को 10 दिनों तक पानी से लगातार भिगोकर रखें।
- फिर अगले 0.9 मीटर की उँचाई के लिए उपरोक्त कार्य को दुहराएं।

पुराने घर के साथ नया दीवार बनाना



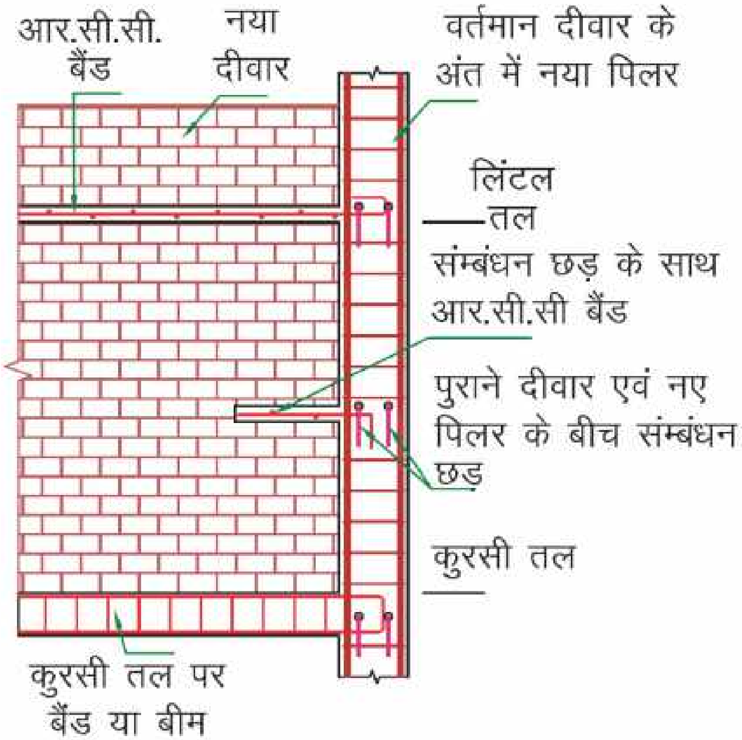
T जोड़

पुराने घर के साथ नया दीवार बनाना



लिंटल लेवेल पर प्लान

L जोड़



बाढ़ प्रतिरोधक कुर्सी और दीवारें बनाना

अधिकतम बाढ़ तल से कम से कम 150 मि.मी. (6”) पर कुर्सी का लेवेल रखें।

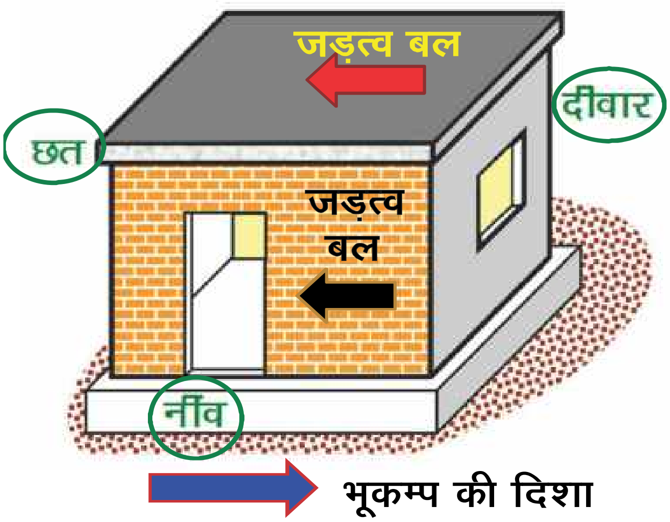
जोड़ाई में सीमेन्ट मसाला का उपयोग करें।

दीवारों के दोनों सतहों पर सीमेन्ट प्लास्टर करें, अथवा, सीमेन्ट की टीपकारी करें।

15. भूकम्प के दौरान भारवाहक दीवार का आचरण

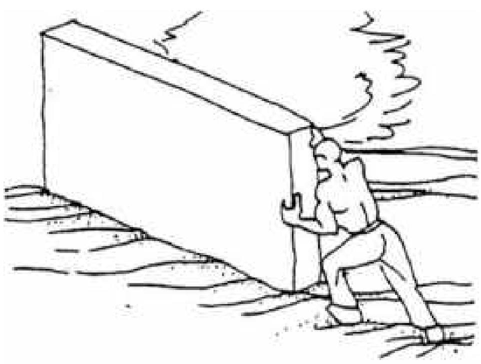
भवन का वजन एवं कंपन जमीन में कैसे जाता है

3 मुख्य अंग : छत, दीवार एवं नींव

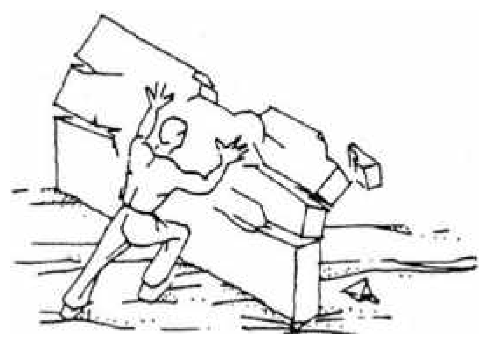


- बस के अचानक चलने या रूकने से आपके शरीर के उपरी भाग पर विपरीत दिशा में बल लगता है।
- उसी प्रकार, मकान में जहाँ वजन है वहाँ जमीन के कंपन से विपरीत दिशा में जड़त्व बल पैदा हो जाता है।
- जड़त्व बल मकान को ठेलता है।
- जड़त्व बल को दीवार होकर जमीन में जाना है।
- जड़त्व बल के कारण दीवार डोलती है और असुरक्षित रहती है।

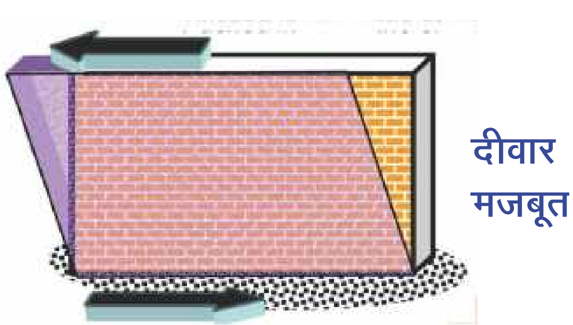
दीवार पर दो प्रकार से जड़त्व बल लग सकते हैं



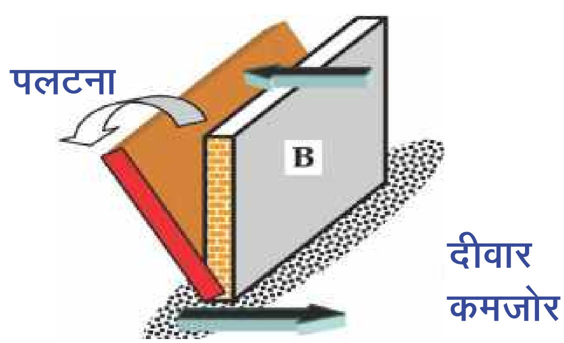
दीवार सतह की दिशा में बल



दीवार सतह पर खड़ी दिशा में बल

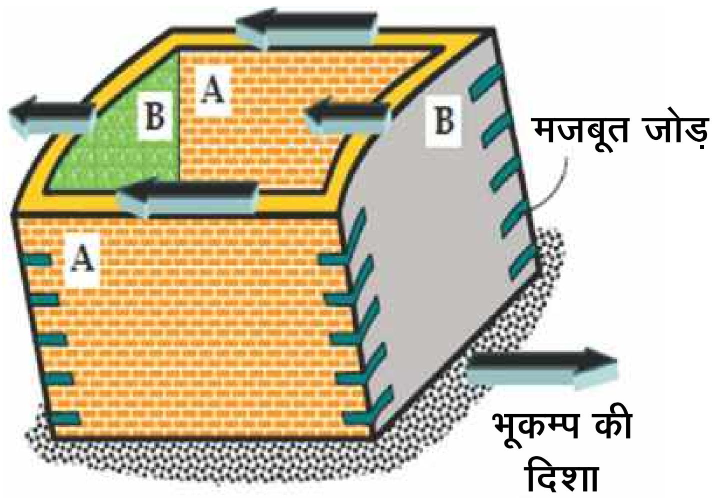


भूकम्प की दिशा



भूकम्प की दिशा

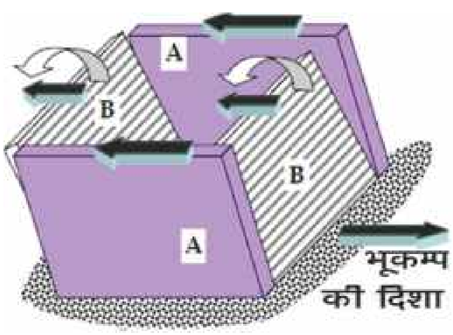
मजबूत दीवार तथा कमजोर दीवार का बंधन



- A दीवार मजबूत है। भूकम्प में कम डोलती है।
- B दीवार कमजोर है। भूकम्प में ज्यादा डोलती है।

अगर दीवारों के बीच मजबूत जोड़ बनाया जाय तो,
B दीवार को भूकम्प में A दीवार सहारा दे सकता है।

दीवारों के बीच कमजोर जोड़ से हानि



कमजोर दीवार का पलटना

कोना ढहना

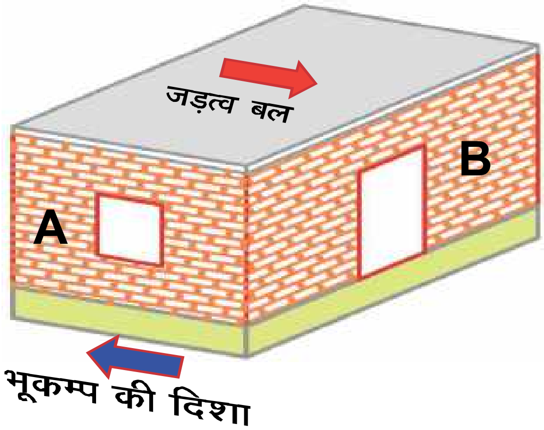
कोने पर दरार

कमजोर दीवार का पलटना

कोना ढहना

कोना खुलना

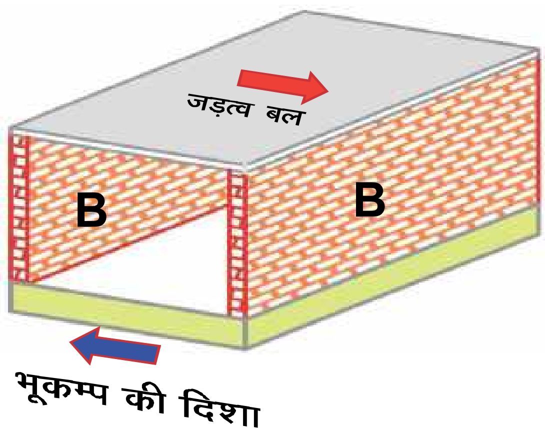
चार दीवारों के उपर आर.सी.सी. छत



मकान : एक बक्सा की तरह

- दीवारों के उपर छत न हो तो भूकम्प में A दीवार कम डोलना चाहेगी और B दीवार ज्यादा डोलना चाहेगी।
- परन्तु आर.सी.सी. छत के कारण सभी दीवारों का उपरी भाग एक–समान डोलेगा।
- सभी दीवारों के एक–समान डोलने से मजबूत दीवार A करीब–करीब पूरे जड़त्व बल को धरती में पहुँचा देगी और दीवार B पर कम जड़त्व बल लगेगा।

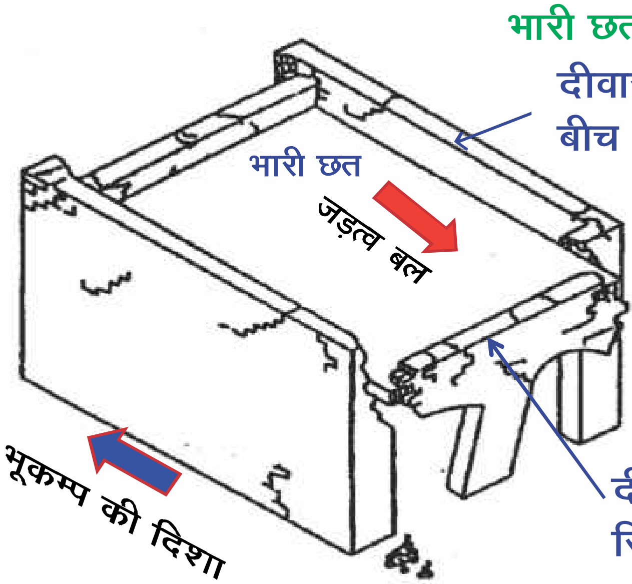
दो दीवारों के उपर आर.सी.सी. छत



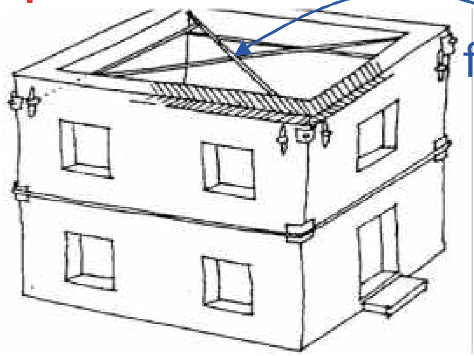
- B दीवारों के सतह के खड़ी दिशा में जड़त्व बल लग रहा है।
- इस दिशा में दीवार B कमजोर है और ज्यादा डोलने पर गिर सकती है।

भारी छत का दिवार के साथ कमजोर संबंध

भारी छत का फिसलना

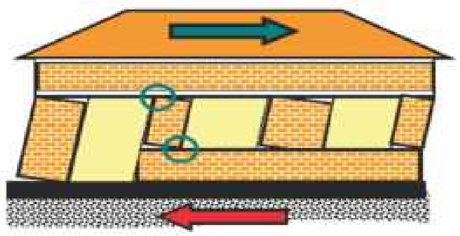


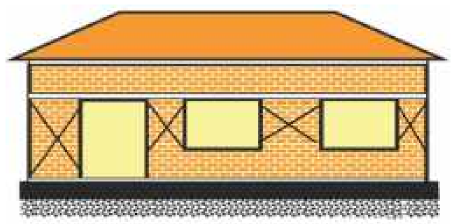
चार दीवारों के उपर ढ़लान वाला छत

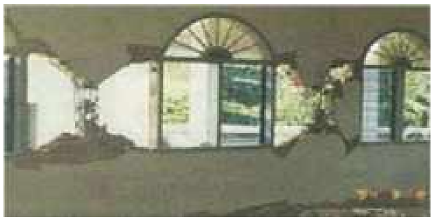


दीवारों के उपरी सिरों पर आमने–सामने सीधा बंधन नही है।
छत में तिरछी बंधनी बनाने से चारो दीवारों के बीच पकड़ बढ़ेगी।

दीवार में कई (या बड़े–बड़े) खिड़कियों एवं दरवाजों का प्रभाव







दीवारों में तिरछी (क्रौस X) दरार

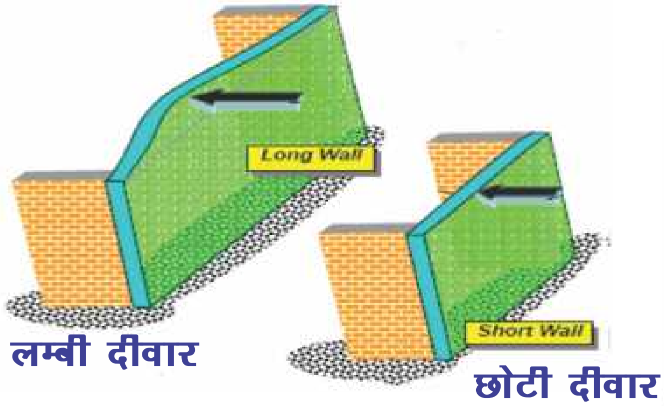
- भूकम्प में खिड़कियों एवं दरवाजों के बीच वाले दीवार के टुकड़े (पाये) दीवार के उपरी एवं निचली भाग से अलग होकर डोलने लगते हैं।
- दीवार पायों के विपरीत कोनों पर दरारें पड़ जाती हैं।
- दीवार कमजोर हो जाती है और टूटने लगती है।

खिड़कियों एवं दरवाजों के स्थान तथा आकार का प्रभाव

बड़ी खिड़की के कारण दीवार कमजोर हो जाती है।

दीवार के कोने पर दरवाजा बना देने से बगल वाले दीवार के साथ संबंध कमजोर हो जाता है।

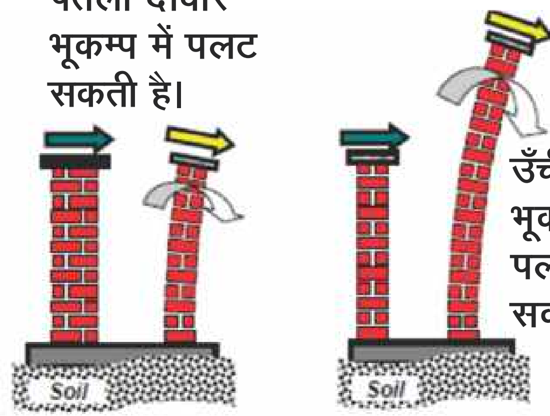
दीवारों की लम्बाई



भूकम्प में लम्बी दीवार मुड़ सकती है।

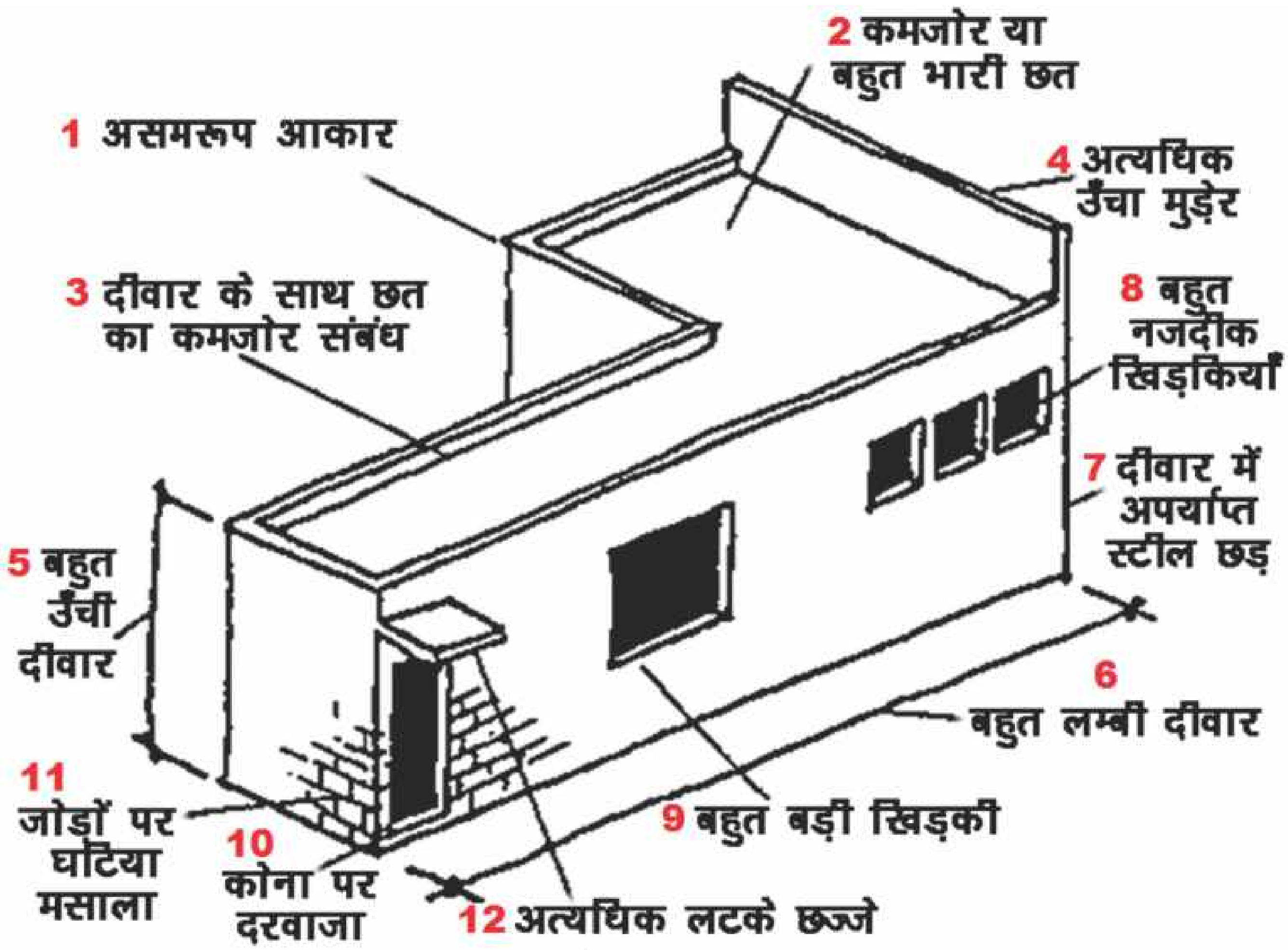
दीवारों की मोटाई एवं उँचाई

पतली दीवार भूकम्प में पलट सकती है।



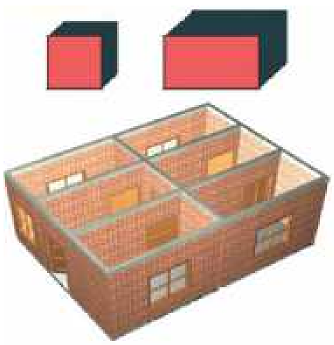
उँची दीवार भूकम्प में पलट सकती है।

भारवाहक दीवार वाले मकान की कमजोरी के कारण



16. भारवाहक दीवारों वाले आपदारोधी भवनों की आकार–आकृति

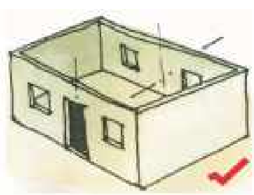
सरल आकृति के भवन बनाएं



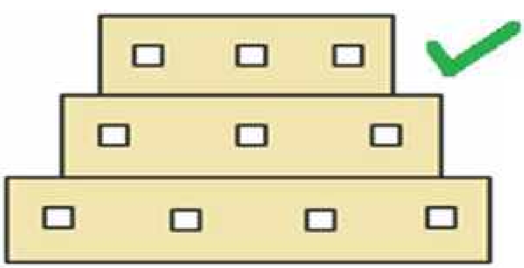
यदि संभव हो, सरल आयताकार भवन बनाएं। वर्गाकार सबसे अच्छा है।

दोनों क्षैतिज दिशाओं में, भवन के सेंटर से समान दूरी पर, एक सिरे से दूसरे सिरे तक दीवारें बनाना चाहिए।

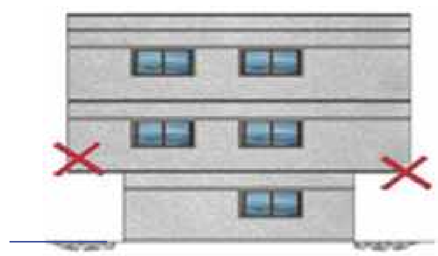
समरूप मकान अच्छा है



दीवार के उपर दीवार बनाएं, उपरी मंजिल हल्की रखें



उपरी मंजिल हल्की



किनारे के दीवार से होकर वजन नींव तक सीधा नहीं पहुँचता।

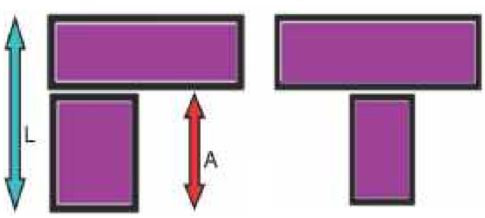
उपरी मंजिल हल्की

दीवार के उपर दीवार

भवनों के बीच गैप (थोड़ी जगह)

भूकम्प में ठोकर से बचाने के लिये, भवनों के बीच गैप रखें।

इस कोने पर मकान में दरार पड़ सकती है, गैप रखें।



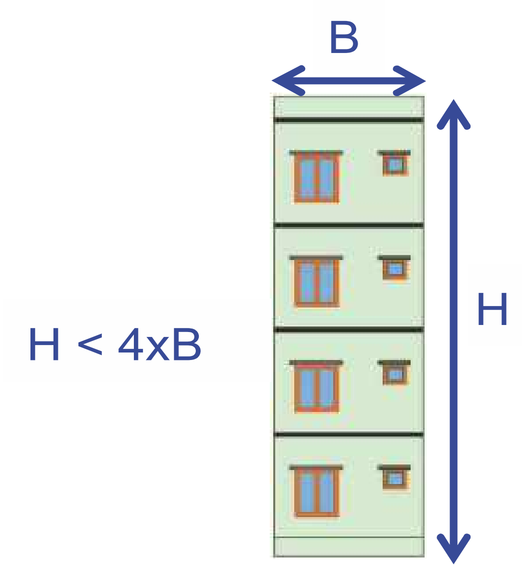
यदि A का नाप L के नाप के 15 प्रतिशत से ज्यादा हो तो, गैप देकर भवन को सरल आयताकार बना लें।

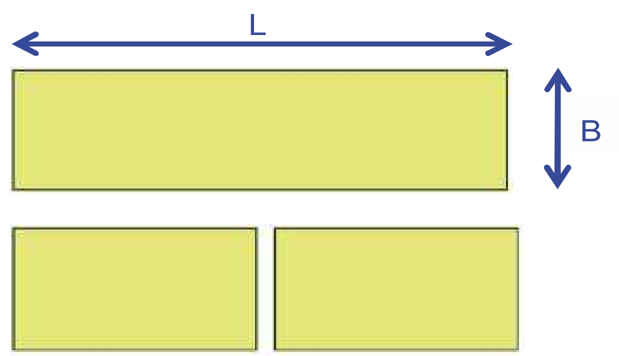
भूकम्प में मकान का ऐंठना

यदि मकान का वजन मकान के सेंटर में नही रहे, यानी वजन एक किनारे की तरफ ज्यादा हो जाय तो

भूकम्प में मकान ऐंठ जाता है और एक तरफ टूटकर झुक सकता है।

मकान की लम्बाई एवं उँचाई





मकान की उँचाई **H** को मकान की चौड़ाई **B** के चार गुने से ज्यादा मत रखें।

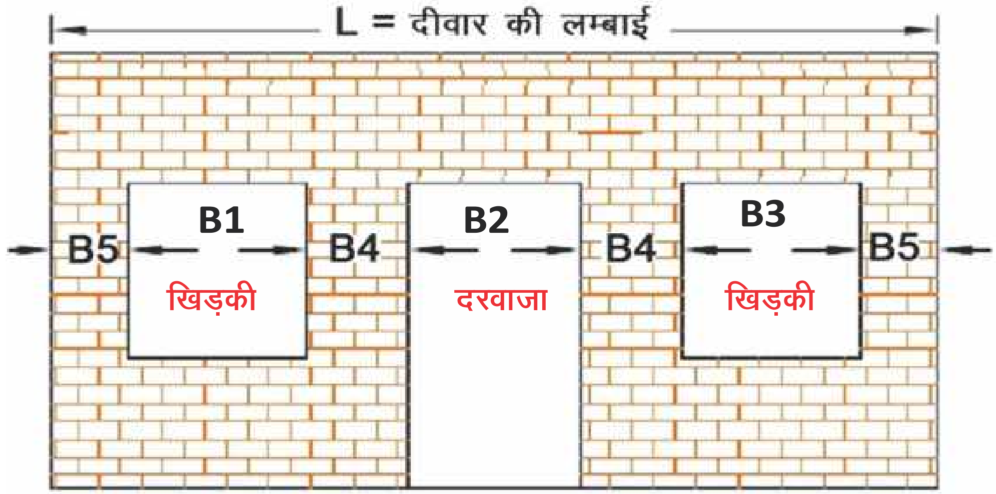
मकान की लम्बाई **L** को मकान की चौड़ाई **B** के तीन गुने से ज्यादा मत रखें। बीच में 30–35 मिमी गैप देकर लम्बाई कम कर लें।

भूकम्प जोन	मकान की अधिकतम उँचाई
5	तीन मंजिल (12 मीटर से कम)
4 एवं 3	चार मंजिल (15 मीटर से कम)

17. भूकम्परोधी भारवाहक दीवारों के आकार–प्रकार

ईंट जोड़ाई के भारवाहक दीवार

दरवाजों एवं खिड़कियों के आकार



सभी मंजिल पर,
सभी कमरों के किसी
भी दीवार में

भूकम्प जोन 5 के सभी भवन एवं भूकम्प जोन 4 के प्रमुख भवन में

B1+B2+B3

एक मंजिले मकान में, L के 50 % से कम
दो मंजिले मकान में, L के 42 % से कम
तीन मंजिले मकान में, L के 33 % से कम

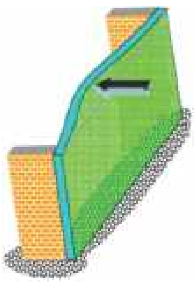
B4, दो ईंट की लम्बाई से ज्यादा रखें।
B5, डेढ ईंट की लम्बाई से ज्यादा रखें।

भूकम्प जोन 4 के सभी भवन एवं भूकम्प जोन 3 के प्रमुख भवन में

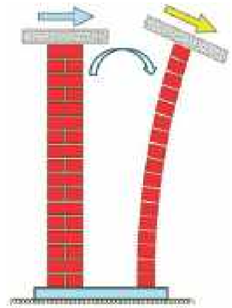
B1+B2+B3

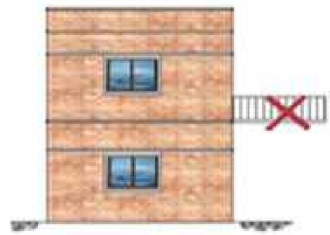
एक मंजिले मकान में, L के 55 % से कम
दो मंजिले मकान में, L के 46 % से कम
तीन मंजिले मकान में, L के 37 % से कम

B4, दो ईंट की लम्बाई से ज्यादा रखें।
B5, एक ईंट की लम्बाई से ज्यादा रखें।



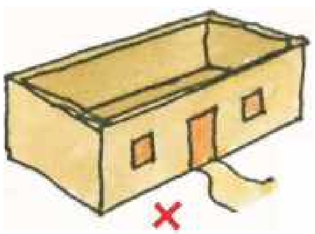
5 ईंच मोटी दीवार भूकम्प में मुड़ सकती है। 10 ईंच मोटी दीवार बनाएं।

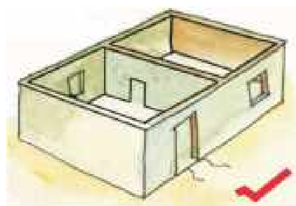




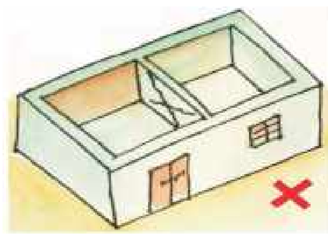
जहाँ तक सम्भव हो, अत्यधिक बाहर निकले हुए बालकोनी या छज्जा मत बनाएं।

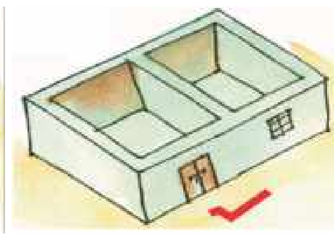
बडे कमरे का पार्टीशन





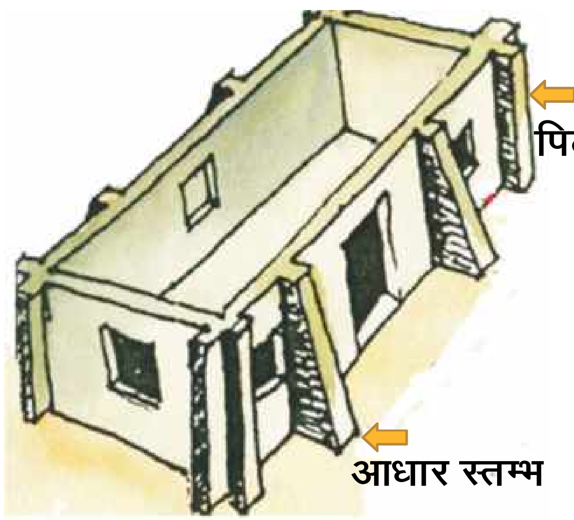
लम्बी दीवार गिर सकती है,
बीच में पार्टीशन बनाएं।





पतला पार्टीशन गिर सकता है,
मोटा पार्टीशन बनाएं।

लम्बी दीवार को मजबूत करना



यदि दीवार 7 मी. से ज्यादा लंबी हो तो दीवार के साथ अच्छी तरह संबंध बनाकर आधार स्तम्भ या पिलास्टर या आर.सी.सी. पिलर बनाएं।

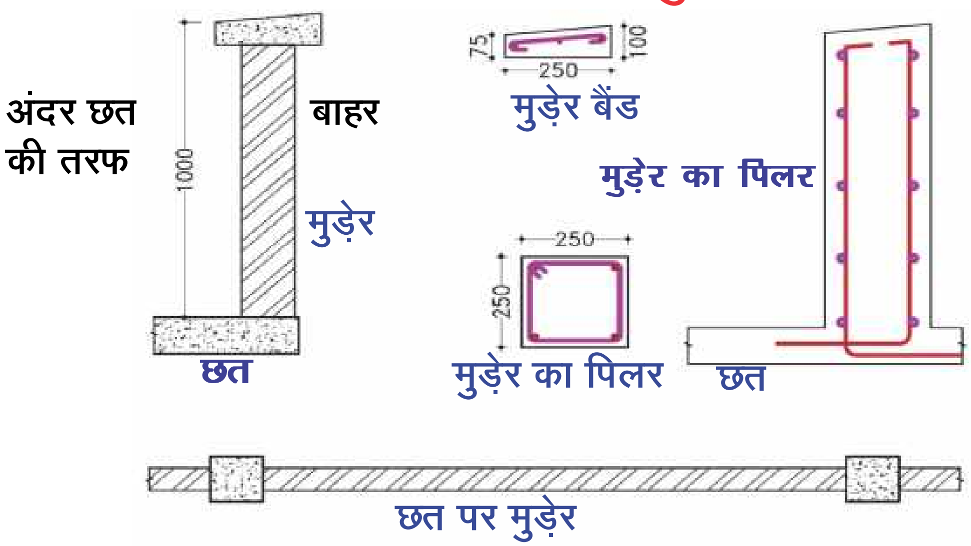
छत पर मुड़ेर

मुंडेर गिर सकता है।

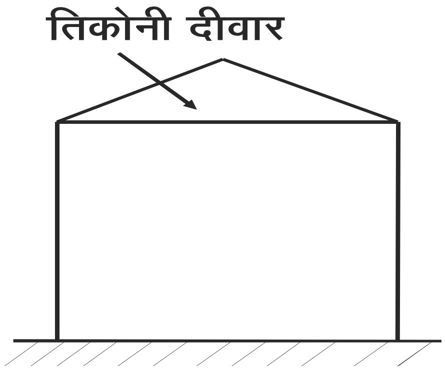
ईंट जोड़ाई में उँची मुड़ेर न बनाएं।

जोड़ाई वाले मुंडेर के बदले लोहे की रेलिंग बनाएं। 3 मी. पर रेलिंग के खड़े खंभे को स्लैब से जोड़ें।

आर. सी. सी. मुड़ेर

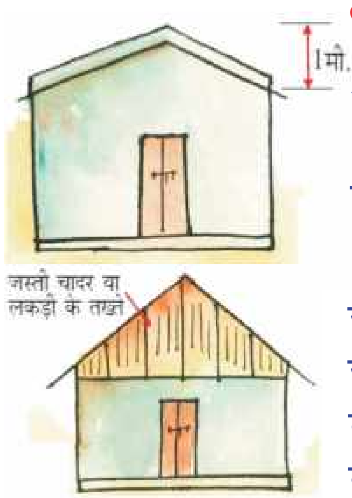


ढलान वाले छत के नीचे तिकोनी दीवार पर भूकम्प का प्रभाव



तिकोनी दीवार का किसी दीवार से संबंध नहीं रहता है और यह भूकम्प में पलट सकती है।

ढलान वाले छत का तिकोनी दीवार

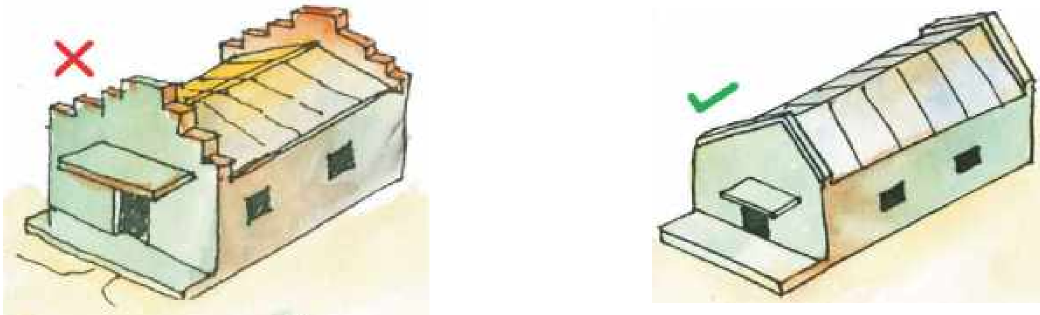


ओलती की सतह के ऊपर 1 मी. से ज्यादा ऊँची तिकोनी दीवार न बनाएं।

ज्यादा ऊँची हो तो उसे जस्ती चादर या लकड़ी के तख्ते जैसी कम वजन वाली सामग्री से बनाएं।

तिकोनी दीवार पर आर.सी.सी बैंड बनाएं।

ढलवाँ छत के तिकोनी दीवार के ऊपर ऊँची दीवार



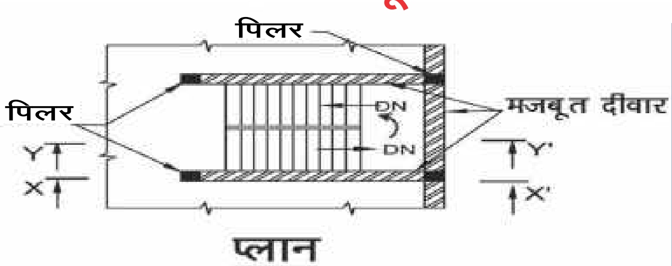
ढलवाँ छत के तिकोनी दीवार के ऊपर ऊँची दीवारें भूकम्प में गिर सकती हैं। तिकोनी दीवार के उपर आर.सी.सी बैंड बनाएं। बैंड के उपर 225 मि.मी. यानी 9” ऊँची दीवार बना सकते हैं।

0.9 मी. से ज्यादा बाहर निकलता छज्जा, छत या बालकनी

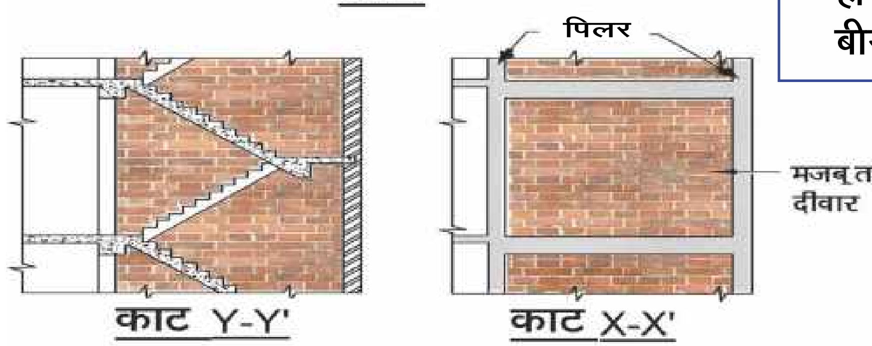
यदि छज्जा, छत या बालकनी अपनी दीवार से आगे 0.9 मी. से ज्यादा बाहर निकल रहा हो और उसकी छत पीछे नहीं जाती हो तो उसे कॉलम से आधार दें।

चारों कोना पर पिलर तथा मजबूत दीवार से बना सीढ़ी घर

भारी भूकम्प में चौताल के नीचे की ईट जोड़ाई ढ़ह सकती है।



- चारों कोनों पर आर.सी.सी. पिलर बनायें।
- ईट जोड़ाई के साथ ही चारों पिलर को बीम से बांध दें।

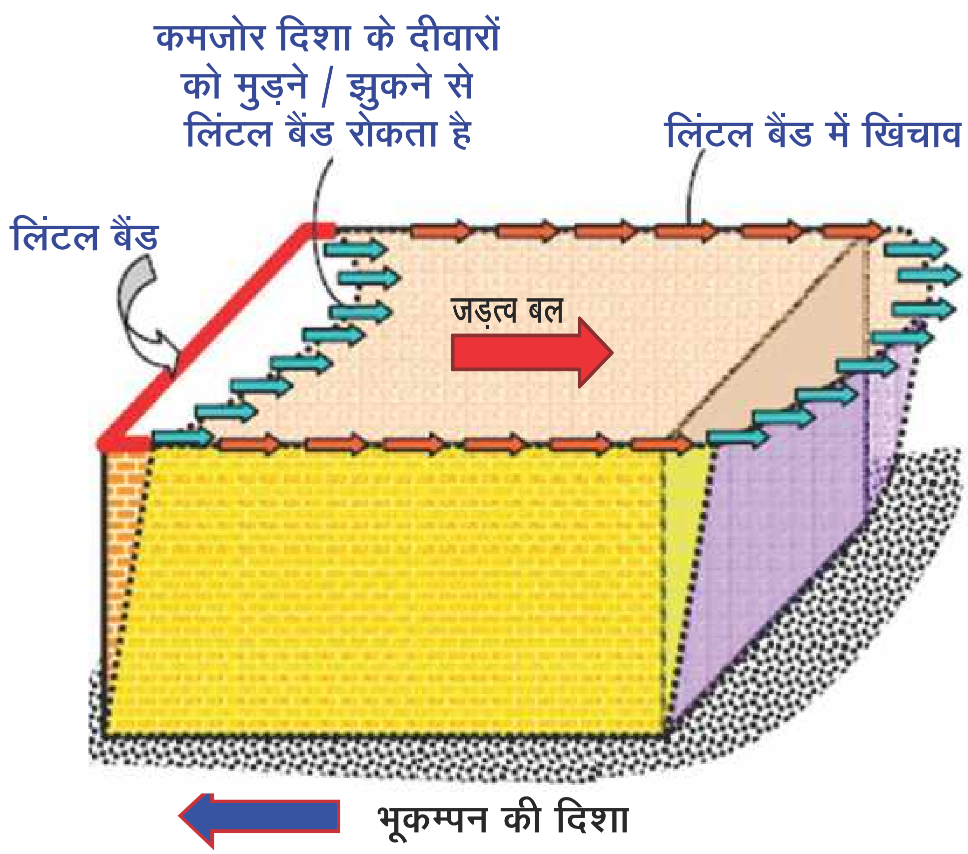


18. भारवाहक दीवारों का भूकम्परोधी प्रबलन

भारवाहक दीवार का भूकम्परोधी प्रबलन

- क्षैतिज आर.सी.सी. बैंड :
  सभी दीवारों पर, एक ही लेवेल पर
- नींव से छत तक ईंट पॉकेट में खड़ी छड़:
  कमरों के सभी कोनों पर
- कुर्सी बैंड से छत तक ईंट पॉकेट में खड़ी छड़ :
  दरवाजों एवं खिड़कियों के पाखों पर
- ओलती/तिकोना बैंड से तार या छड़ से जोड़ना :
  ढलवाँ छत के कड़ी एवं परलिन को

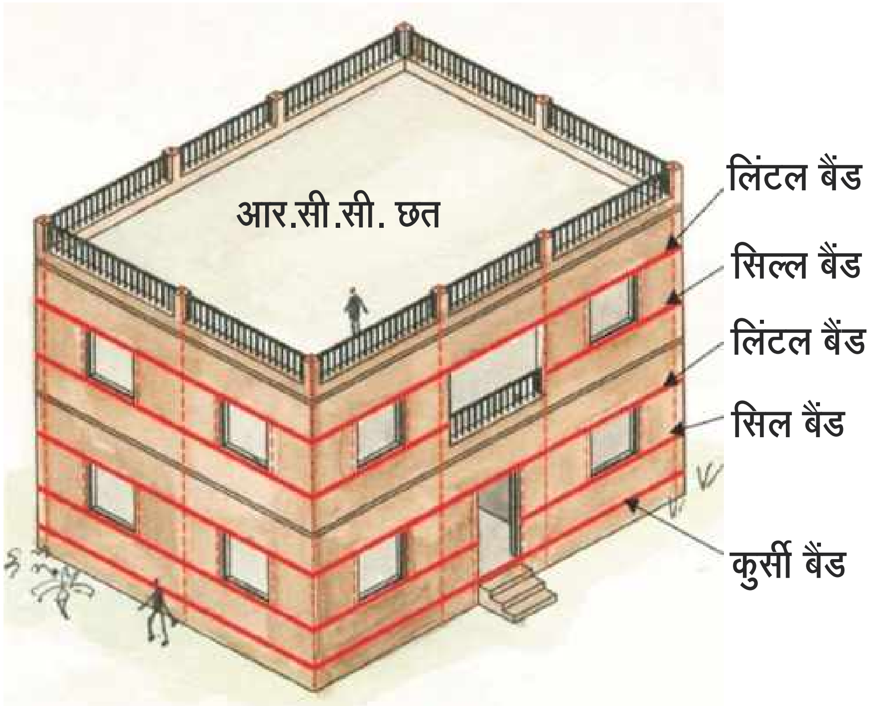
आर.सी.सी बैंड सभी दीवारों को पकड़ कर रखता है



विभिन्न भूकम्प जोन में आर.सी.सी. बैंड एवं खड़े छड़

भूकम्प जोन	क्षैतिज भूकम्परोधी आर.सी.सी. बैंड	दीवार के कोनों एवं किनारों पर खड़े स्टील के छड़
5	कुर्सी बैंड सिल बैंड लिंटल बैंड छत बैंड	कमरों के सभी कोनों पर तथा एक मीटर से बड़े दरवाजों एवं खिड़कियों के दोनों तरफ
4	कुर्सी बैंड लिंटल बैंड छत बैंड	कमरों के सभी कोनों पर तथा 1.5 मीटर बड़े से द्वारों एवं खिड़कियों के दोनों तरफ
3	कुर्सी बैंड लिंटल बैंड छत बैंड	दो मंजिल से उँचे मकान के कमरों के सभी कोनों पर

सपाट छत वाले मकान में आर.सी.सी. बैंड



ढलान छत वाले मकान में आर.सी.सी. बैंड

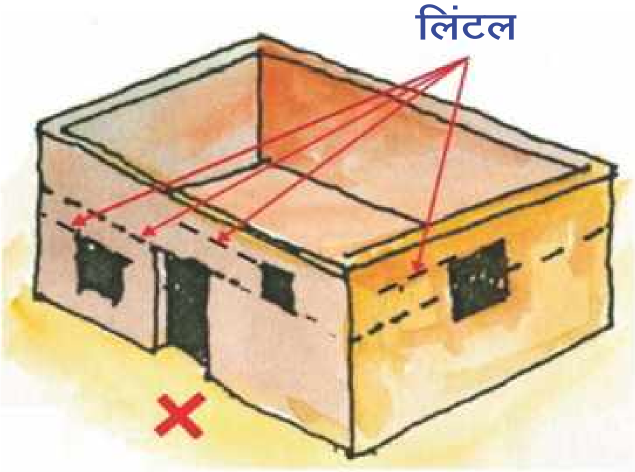
सभी दीवारों पर, एक ही लेवल पर आर.सी.सी. बैंड बनाएं।

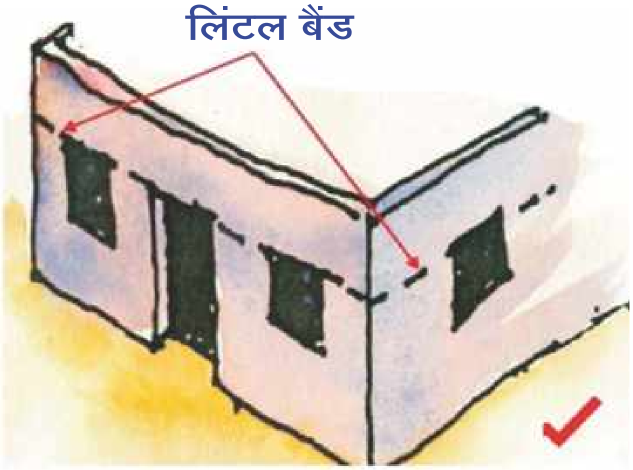
आर.सी.सी बैंड के प्रकार

- प्रत्येक मकान में कुर्सी बैंड एवं लिंटल बैंड आवश्यक है।
- कुर्सी बैंड नींव को धँसने से बचाता है।
- जहाँ जमीन पर या कुर्सी पर बीम है, वहाँ कुर्सी बैंड जरूरी नहीं है।
- बड़ी खिड़कियों के नीचे सिल बैंड जरूरी है।

- ढलान छत वाले मकान में छत के निचले स्तर पर (ओलती पर) छत बैंड आवश्यक है।
- अगर लिंटल एवं ओलती के बीच की दूरी 600 मिमी. से कम हो तो छत बैंड आवश्यक नहीं है।
- अगर ईट दीवार के उपर आर.सी.सी छत है तो छत बैंड आवश्यक नहीं है।
- ढलान छत वाले मकानों में, तिकोनी दीवारों पर, तिकोना बैंड आवश्यक है।

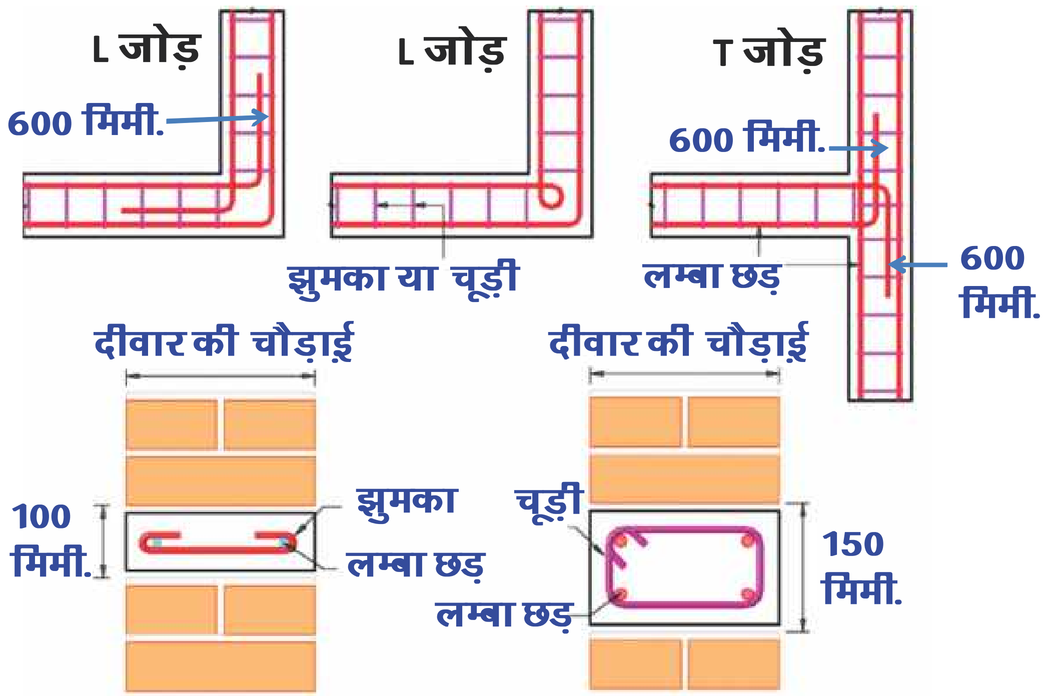
सभी दरवाजों एवं खिड़कियों के लिंटल एक ही लेवेल पर रखें।





खिड़कियाँ छोटी रखें।
बड़ी खिड़की दीवार को कमजोर बनाती है।

दीवारों के जोड़ पर, बैंड में छड़ बाँधने का सही तरीका



100 मिमी. मोटा आर.सी.सी. बैंड

150 मिमी. मोटा आर.सी.सी. बैंड

आर.सी.सी. बैंड में लम्बी छड़ तथा कंक्रीट

दीवार की लम्बाई	भूकम्प जोन 3 के भवन	भूकम्प जोन 4 एवं भूकम्प जोन 5 के भवन
5 मीटर तक	8 मि.मी. के 2 छड़	10 मि.मी. के 2 छड़
5 – 6 मीटर	10 मि.मी. के 2 छड़	12 मि.मी. के 2 छड़

- 6 मि.मी. का झुमका 150 मिमी. पर, 8 मिमी. का झुमका 225 मिमी. पर
- लम्बा छड़ के उपर एवं नीचे कंक्रीट कवर, कम से कम 25 मि.मी.
- कंक्रीट में सीमेंट–बालू–गिट्टी–पानी का अनुपात 1 : 1½ : 3
- एक बैग सीमेंट पर 25 से 30 लीटर पानी मिलाएं

आर.सी.सी बैंड बनाने का तरीका

'L'–जोड़ पर अंदर के छड़ों को 50d तक मोड़ दें।

'T'–जोड़ पर, खड़ी दीवार के छड़ों को सीधी दीवार में 50 d तक मोड़ दें।

9'' पर झुमका बाँधें

छड़ों के नीचे कवर ब्लौक रखें।

खड़े छड़ों को बैंड के छड़ों के साथ बांधने के लिए 'L' आकार के छड़ों का उपयोग करें।

आर.सी.सी बैंड बनाने का तरीका

यदि छड़ की लम्बाई कम पड़ जाए तो 600 मि.मी. लैप रखें।

बैंड में (1:1.5:3) सीमेंट कंक्रीट का उपयोग करें।

दो तरफ ढाल वाले छत में तिकोना बैंड

तिकोनी दीवार के ऊपर आर.सी.सी. बैंड बनाएं।

ओलती लेवल पर छत बैंड एवं तिकोनी दीवार पर बैंड

छत की कड़ी को जकड़ने के लिए ओलती बैंड में जस्ती तार को जाम कर उपर का हिस्सा बाहर निकालें।

तिकोनी दीवार के बैंड के लिए ओलती बैंड से सही जगह पर छड़ निकालें।

तिकोनी दीवार पर बैंड

बत्ती (परलिन) को जकड़ने के लिए चित्र के अनुसार छड़ मोड़कर तिकोनी बैंड में जाम कर सकते हैं।

छड़ की गोलाई के अंदर परलिन को फँसा दें।

बड़ेरी को जकड़ने के लिए तिकोनी बैंड होकर लम्बा बोल्ट जाम कर सकते हैं।

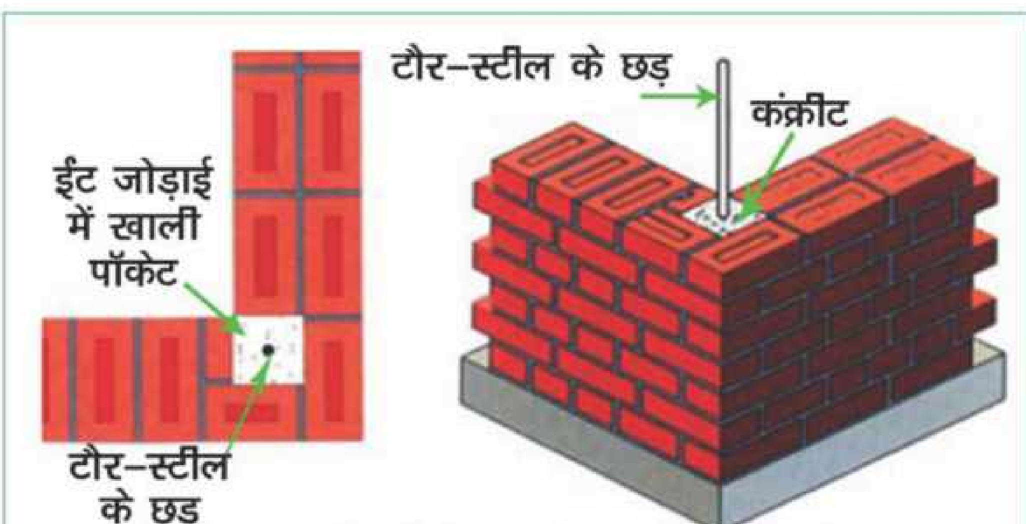
बड़ेरी में छेद कर बोल्ट पार करा दें। उपर नट से कस दें।

दीवार पॉकेट में खड़ी छड़

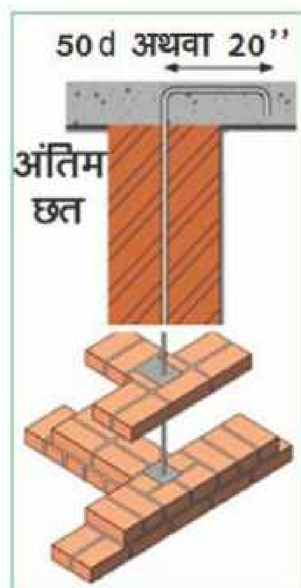
दीवार के सभी कोनों पर ईंट जोड़ाई में खाली पॉकेट बनाएं। पॉकेट में छड़ खड़ा करके कंक्रीट ढ़ालें।

खड़ी छड़ को नीव या टाई बीम से शुरू करना है।

खड़ी छड़ को अंतिम छत की ढ़लाई के अंदर 50d (500 मिमी.) मोड़ दें।



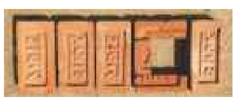
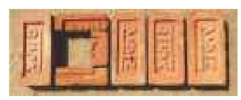
कमरों के सभी कोनों पर टौर–स्टील के खड़े छड़



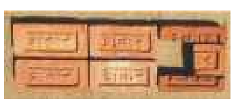
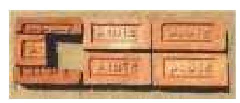
ईंट जोड़ाई में इस प्रकार पॉकेट बनाएं

टी–जोड़

एल–जोड़

खिड़की
या
दरवाजा

खड़े छड़ों के पॉकेट को 1 : 1½ : 3 कंक्रीट से भरना

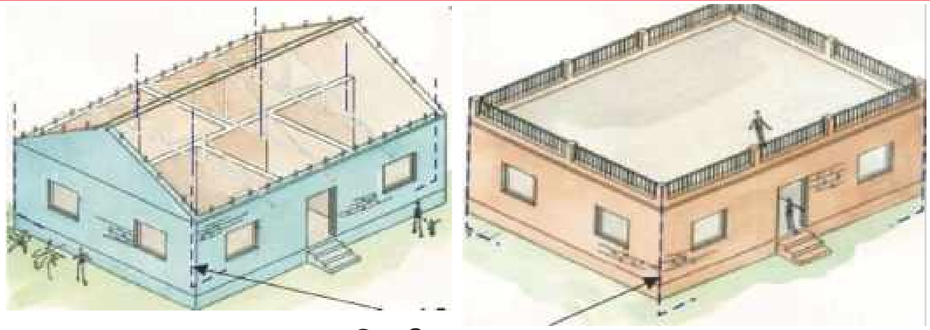
खड़े छड़ों के अगल–बगल कंक्रीट डालने के लिए पॉकेट बनाएं।

450 मि.मी. ऊँचाई तक ईंट जोड़ने के बाद पॉकेट को 1 : 1½ : 3 कंक्रीट से भर दें। 16 मि.मी. का एक छड़ लेकर सघन करें।

पॉकेट में कितना छड

एक मंजिला मकान

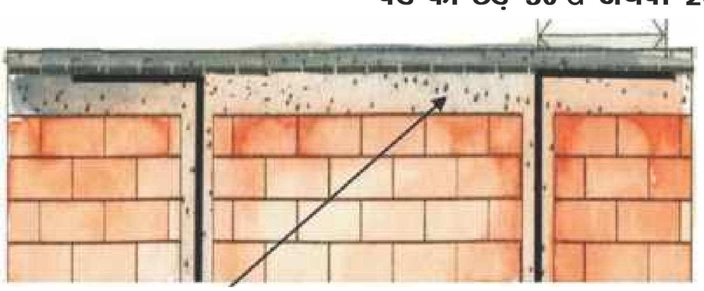
भूकंप ज़ोन 3 में, एक मंजिल मकान में, खड़ी छड़ जरूरी नहीं है।
भूकंप ज़ोन 4 एवं भूकंप ज़ोन 5 का छड़ के लिए नीचे चित्र देखें।



12 मि.मी. का एक छड़

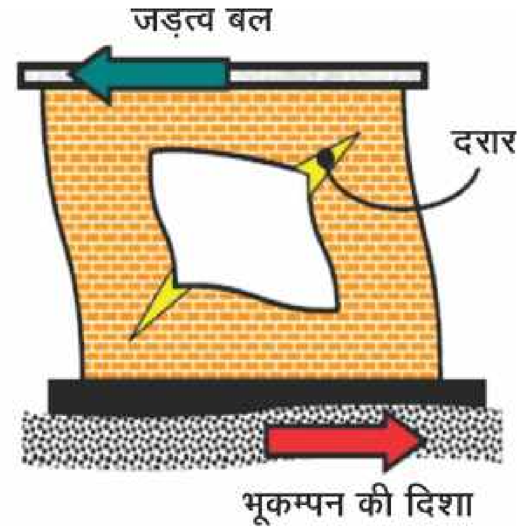
दीवार के पॉकेट में कंक्रीट के अंदर खड़ी छड़

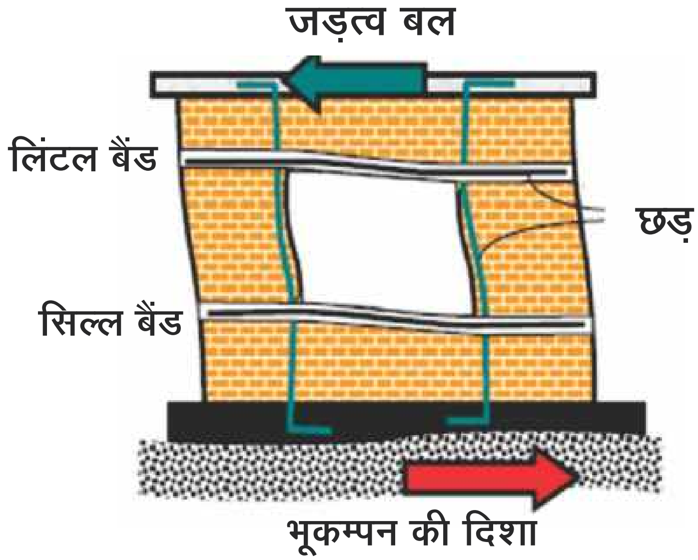
खड़ी छड़ को अंतिम छत की ढ़लाई के अंदर जकड़ना



खड़ी छड़ को अंतिम छत या बैंड की ढ़लाई के अंदर 50d या 500 मिमी. की दूरी तक लाइए।
आर.सी.सी. छत की छड़ों के साथ तार से बाँधिए।

बड़ी खिड़कियों के कारण दरार एवं उससे सुरक्षा के उपाय

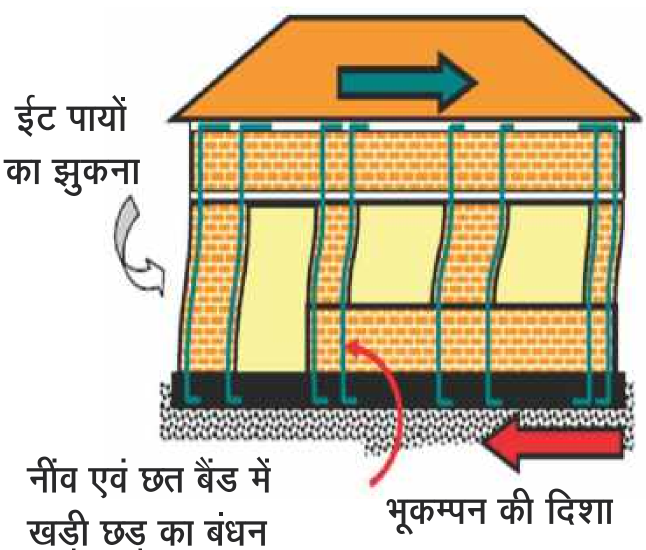


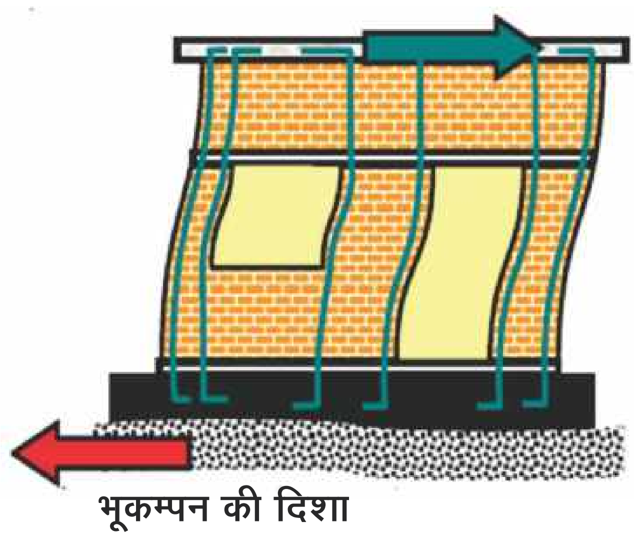


भूकम्प के दौरान खिड़की के कारण दीवार में दरारें पड़ती हैं। खिड़की बड़ी है तो दरार भी बड़ी होगी।

लिंटल बैंड, सिल्ल बैंड एवं खिड़कियों के पाखों में खड़ी छड़ें दरार बनने से रोकती है।

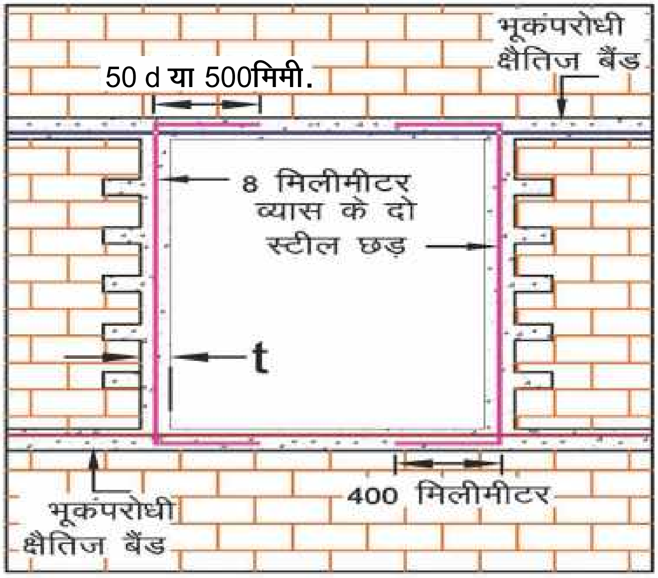
ईंट पॉकेट में खड़ी छड़



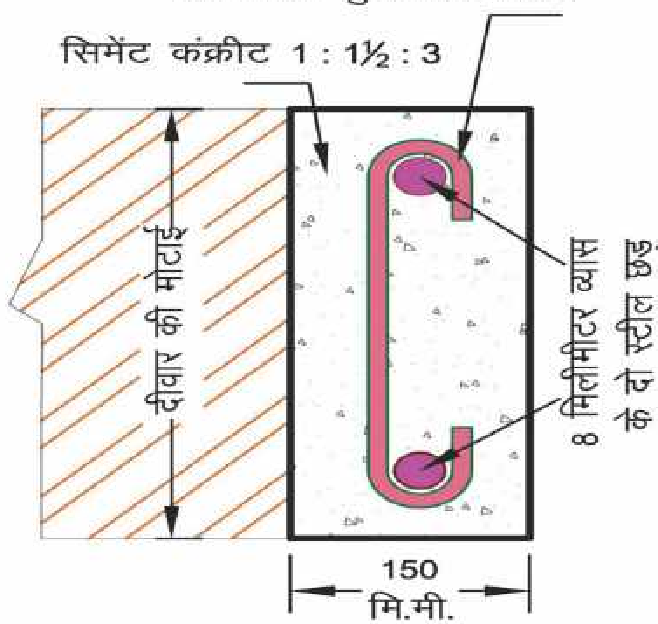


कमरों के सभी कोनों पर तथा दरवाजों / खिड़कियों के पाखों में, छड़ें खड़ी करें। इससे भूकम्प के दौरान दीवारों में दरार पडने की सम्भावना कम हो जाती है।

दरवाजे और खिड़कियों के पाखों में छड़ें खड़ी करें
विकल्प – 1



दरवाजे एवं खिड़कियों के दोनों तरफ दीवार में कंक्रीट में खड़े स्टील छड़



t पर आरीकाट

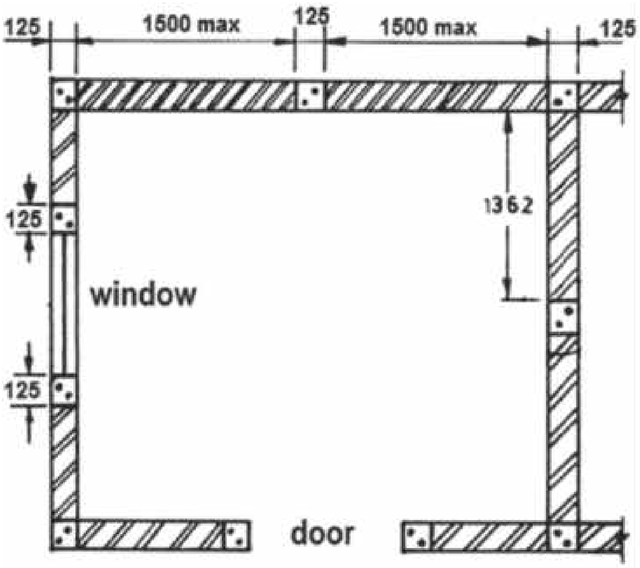
विकल्प – 2

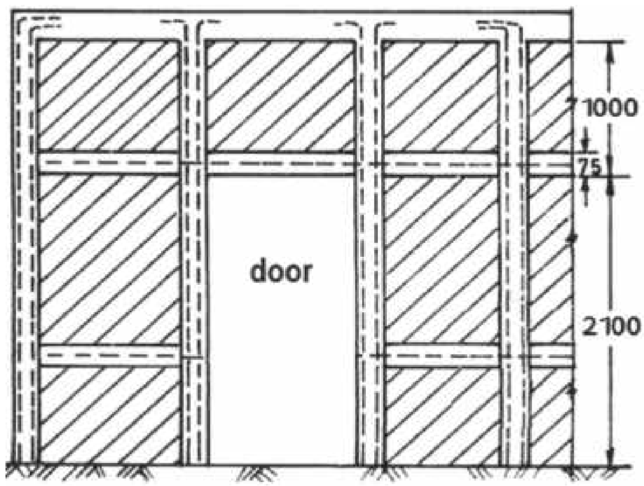
खिड़की के पाखों से 7½ इंच हटकर, नींव से या कुर्सी बैंड से छड़ खड़ा करें।

पॉकेट में छड़ के चारों तरफ जीरा–गिट्टी (6mm) कंक्रीट 1 : 1½ : 3 से भर दें।

खड़ी छड़ के ऊपर की छोर को मोड़कर बैंड की छड़ों से जोड़ें।

एक मंजिल मकान के लिए, 125 मि.मी. (5 इंच) मोटे भारवाहक दीवार का निर्माण





- दीवार के जोड़ों एवं कोनों पर आर.सी.सी. पिलर बनाएं।
- दीवार के बीच में 1.5 मीटर पर आर.सी.सी. पिलर बनाएं।
- खिड़कियों एवं दरवाजों के पाखा पर आर.सी.सी. पिलर बनाएं।
- सिल, लिंटल एवं छत लेवेल पर आर.सी.सी. बैंड बनाएं।
- दीवार की उँचाई 3 मीटर से ज्यादा नहीं होना चाहिए।

19. दीवार के दरारों की मरम्मती

तीन प्रकार के दरारों की मरम्मती बतायी जाएगी :–

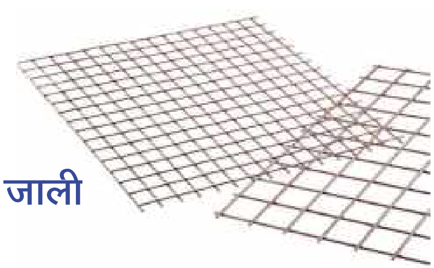
- बाल जैसा बारीक दरार जो गहरी न हो
- दीवार की पूरी मोटाई में जाने वाली तथा अधिकतम 5 मि.मी. चौड़ी मध्यम दरार,
- 5 मि.मी. से ज्यादा चौड़ा बड़ी दरार

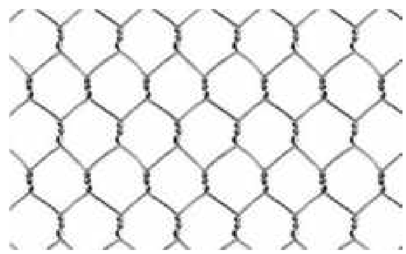
अगर दरार गहरी हो तो अंदर तक सीमेंट या मसाला जाना चाहिए। केवल उपर–उपर प्लास्टर न कर दे, फिर से दरार बन जाएगी।

मरम्मती हेतु सामग्री

सीमेंट मसाला

सीमेंट कंक्रीट


वेल्डेड जाली


मुर्गा जाली

सीमेंट ग्राउट
10 लीटर पानी और 5 किलोग्राम सीमेंट का घोल जिसमें थोड़ा बालू मिलाते है।

महीन दरार के लिए, नहीं सिकुड़नेवाला पॉलीमर ग्राउट

माइक्रोकंक्रीट

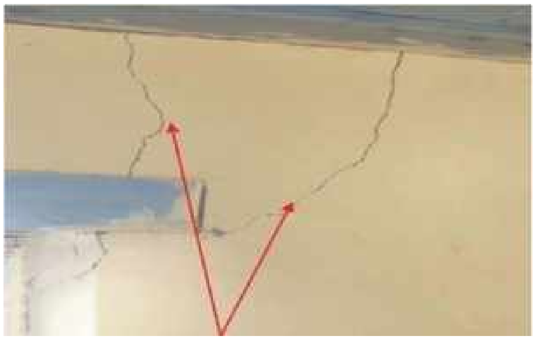
सभी प्रकार की मरम्मती के लिए, माइक्रोकंक्रीट पाउडर में पानी मिलाएं।

पॉलीमर कंक्रीट सिलिका / ग्रेनाइट दाना को पॉलीमर बाइन्डर के साथ मिलाएं।

पॉलीमर कंक्रीट

मामूली दरार की मरम्मती

प्लास्टर या ईट जोड़ाई में बाल जैसा बारीक दरार जो गहरी न हो



प्लास्टर में दरारें

जहाँ दरार है उस पर 'V' खाँचा बनाएं।

उस हिस्से को तार के ब्रश से साफ करें और पानी से धो कर गीला करें।

दरार में सीमेन्ट–बालू का 1:3 के अनुपात में मसाला भरें।

मध्यम दरार की मरम्मती : पिचकारी से ग्राउट भरना

दीवार की पूरी मोटाई में जाने वाली दरार, दरार की अधिकतम चौड़ाई 5 मि.मी.

दरार पर 'V' खांचा बनाएं, तार के ब्रश से साफ करें।

'v' खांचे में 150 – 200 मि.मी. की दूरी पर, दरार में 6 मि.मी. प्लास्टिक का ग्राउट पाईप का टुकड़ा फँसाएं। दरार को 1:3 के सीमेन्ट मसाले से बंद कर दें।

मध्यम दरार की मरम्मती : पिचकारी से ग्राउट भरना

न–सिकुड़ने–वाली सीमेन्ट और पानी का 1:1 के अनुपात में ग्राउट घोल पिचकारी पंप में भरें।

पिचकारी को ग्राउट पाईप की नली में लगाएं। दबाव से घोल अंदर जाएगा। नीचे पाईप से ऊपर पाईप की ओर भरें।

मध्यम दरार की मरम्मती : ग्राउट पंप से ग्राउट भरना

ग्राउट पाईप की नली

ग्राउट पंप

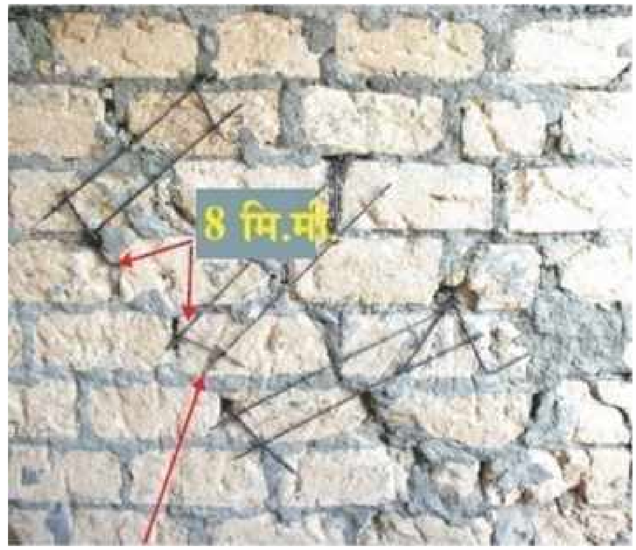
मध्यम दरार की मरम्मती : कनस्तर से ग्राउट भरना

खास बना हुआ कनस्तर में घोल भरके उसे ऊपर उठाएं।
अपने आप गुरूत्वाकर्षण से घोल दरारों में बहने दें।

मध्यम दरार की मरम्मती

दरार में ग्राउड भरने के बाद सिलाई करना।

प्लास्टर निकाल दें और जोड़ों को 12 मि.मी. गहराई तक खुरच दें।



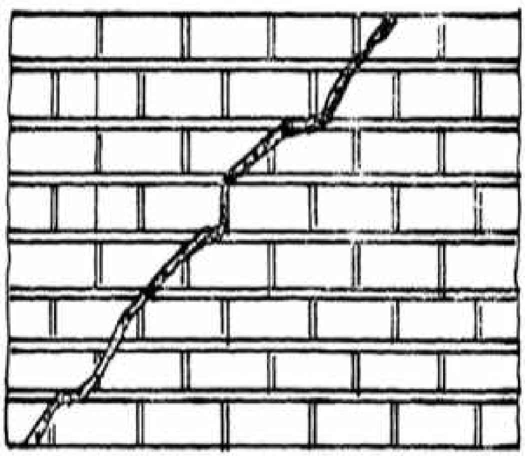
1:3 के सीमेन्ट मसाले से दरार बंद करें और 8 मि.मी. छड़ों का C क्लैम्प दरार के लम्बवत् लगाएं।

8 मि.मी. छड़ों के बदले 14 गेज की 25 X 25 मि.मी. की वेल्डेड जी. आई. तार की जाली लगा सकते हैं।

1:3 अनुपात के सीमेन्ट –मसाला से जाली और 'C' क्लैम्प को ढ़क दें।

बड़ी दरार की मरम्मती : कंक्रीट भरना

दरार 5 मि.मी. से ज्यादा चौड़ा



दरार पर 'V' खांचा बनाएं, तार के ब्रश से साफ करें। जीरा गिट्टी और न–सिकुड़ने–वाली सिमेन्ट मिलाकर भरें। इसके उपर 'C' क्लैम्प से सिलाई करें अथवा वेल्डेड जी.आई. तार की जाली लगाएं।

20. भारवाहक दीवारों वाले भवनों का भूकम्पीय बेल्ट से रेट्रोफिटिंग

रेट्रोफिटिंग (भूकंप के दृष्टिकोण से सुदृढ़ीकरण)

- जो घर भूकंप, चक्रवात और बाढ़ को सह नहीं सकते, उन सभी घरों को गिरा कर फिर से बनाना संभव नहीं है।
- मौजूदा कमजोर भवनों को बचाने के लिये, उनका दृढ़ीकरण या रेट्रोफिटिंग करते हैं।
- यदि मकान कमजोर है तो रेट्रोफिटिंग कम समय में और कम खर्चे में मकान को सुरक्षित करता है।

भूकम्पीय पट्टी बनाकर रेट्रोफिटिंग

यह विधि उन घरों के लिये है

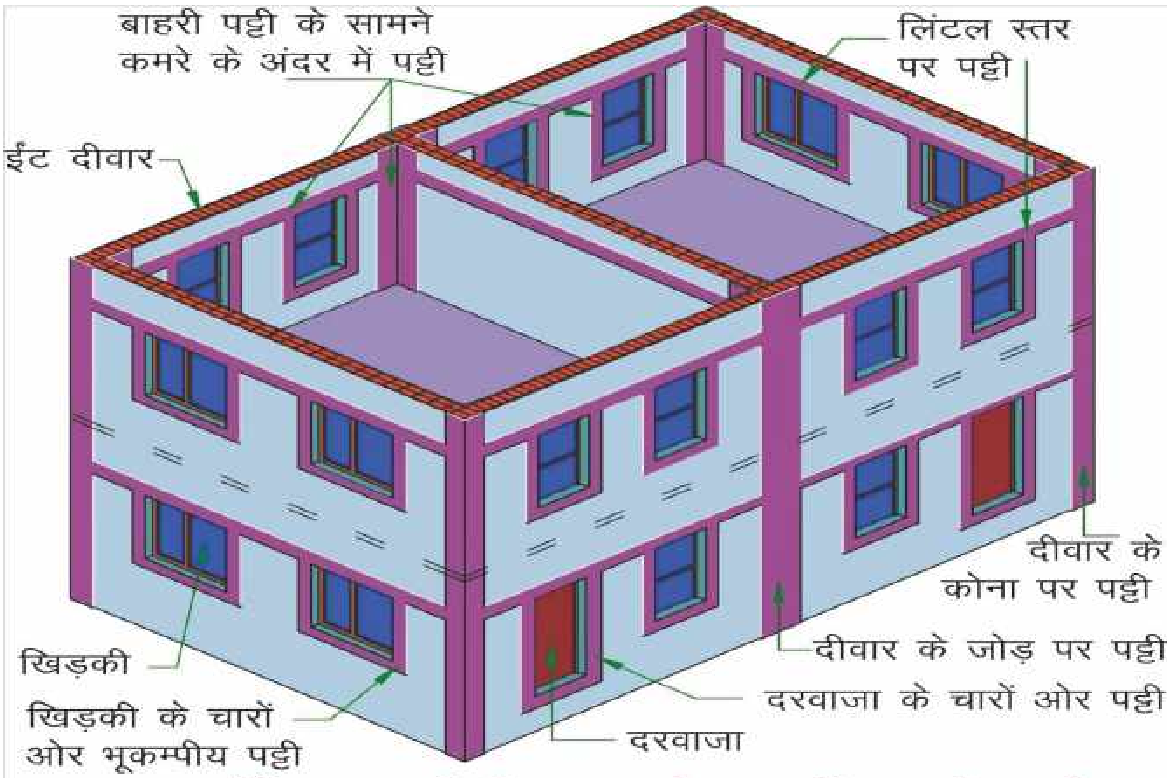
- मकान आयताकार है।
- ईंट जोड़ाई भारवाहक दीवार पर के ऊपर सपाट या ढलान छत रखकर घर बना है।
- कमरों की लम्बाई एवं चौड़ाई तथा दीवार की उँचाई एवं मोटाई और ईंट एवं मसाला की शक्ति (IS 4326 के प्रावधानों के अनुसार) पर्याप्त हैं।
- (IS 4326 के प्रावधानों के अनुसार) क्षैतिज भूकम्परोधी बैंड नहीं बना हो तथा दीवार में स्टील के छड़ खड़े नहीं किये गये हों।

भूकम्पीय पट्टी कहाँ लगाना है?

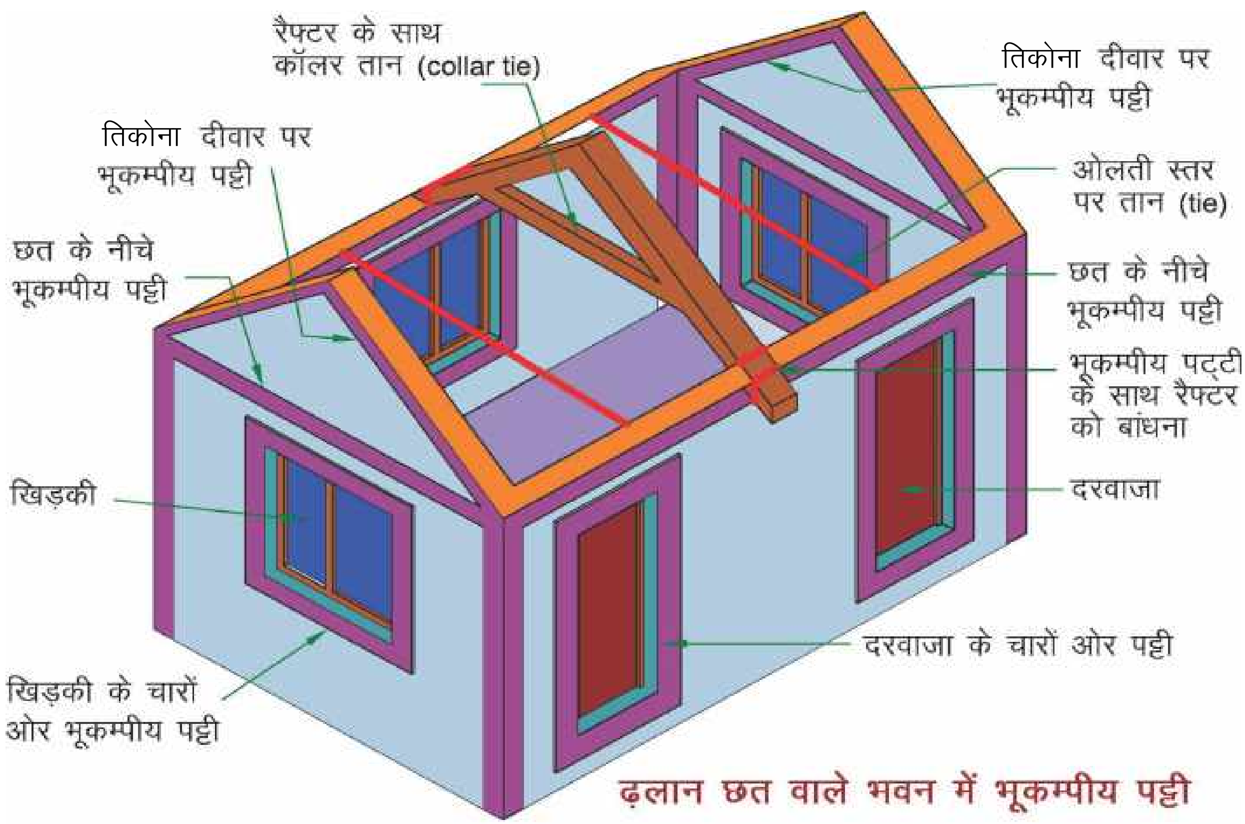
सभी दीवारों पर, सामने–सामने दोनों सतहों पर

- ❑ क्षैतिज भूकम्पीय पट्‌टी
  - कुरसी स्तर पर
  - लिंटल के उपर
- ❑ ऊर्ध्वाधर (खड़ा) भूकम्पीय पट्टी
  - दीवारों के सभी बाहरी जोड़ों पर
- ❑ ढ़लान छत वाले भवनों में अतिरिक्त पट्टी
  - ओलती स्तर पर
  - त्रिभुजाकार गेबल पर

कमरों में, दीवार के सभी कोनों पर छड़ खड़ा करना है।



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



ढ़लान छत वाले भवन में भूकम्पीय पट्टी

भूकम्पीय पट्टी बनाऐंगे कैसे ?

भूकम्पीय पट्टियों में,
जस्ती स्टील तार की वेल्डेड जाली डालतें हैं।
तार की जाली डालने से पहले की तैयारी करें

- प्लास्टर हटाए
- टाई छड़ डालें

स्टील तार की जाली लटकाऐं
अंत में प्लास्टर करके, भूकम्पीय पट्टी बनाऐं

जाली डालने से पहले की तैयारी : प्लास्टर हटाऐं

बेल्ट लगाने से पहले, सभी बेल्ट कहाँ लगेंगे यह तय करने के लिए, दरवाजों व खिड़कियों के लिंटल की सतह एवं भवन का अध्ययन करें।

सूता एवं पाईप लेवेल के सहारे, दीवार की दोनों सतहों पर, पट्टी का निशान बना लें। पट्टी की चौड़ाई, जाली की चौड़ाई से 25 मिमी.ज्यादा रहनी चाहिए।

बेल्ट के ऊपर एवं नीचे के लाइन का खाँच विद्युत ग्राईंडर से बनाएँ।

लाईन के बीच का प्लास्टर निकालें।

जाली डालने से पहले की तैयारी : प्लास्टर हटाऐं

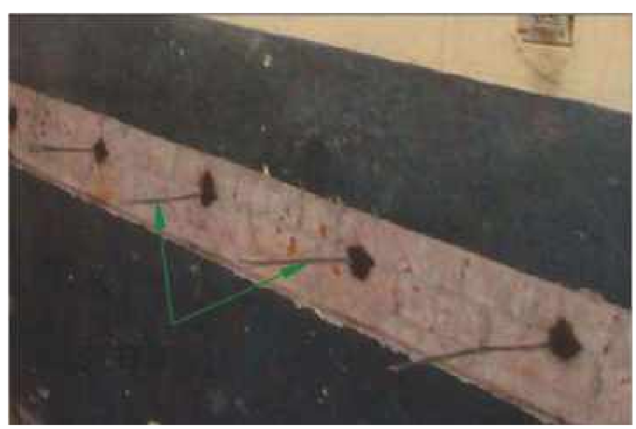
सभी जोड़ों को 15 मि.मी. गहराई तक खरोंचें और दीवार की सतह को तार के ब्रश से और फिर पानी से साफ करें।

जंग रोकने के लिए, जस्ती तार की जाली का ही उपयोग करें।

जाली डालने से पहले की तैयारी : टाई छड़ डालें

- 16 मिलीमीटर व्यास के ड्रिल बिट वाले मशीन द्वारा, 450 मि.मी. की दूरी पर, दीवार में छेद करे।
- छेद के गर्द को ब्लोअर से उड़ाकर साफ कर लें।
- छेद में, 8 मि.मी. व्यास के टाई छड़ डालकर, सीमेंट–पोलीमर मसाला से ग्राउट करें।

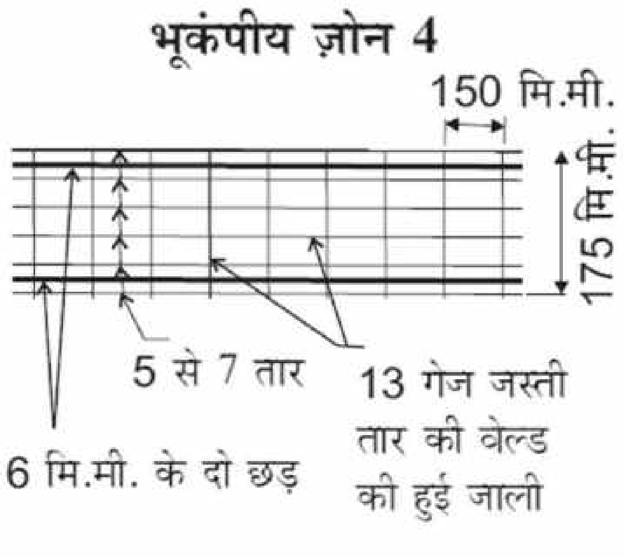
छेद करने के लिये,
ड्रिल मशीन का उपयोग

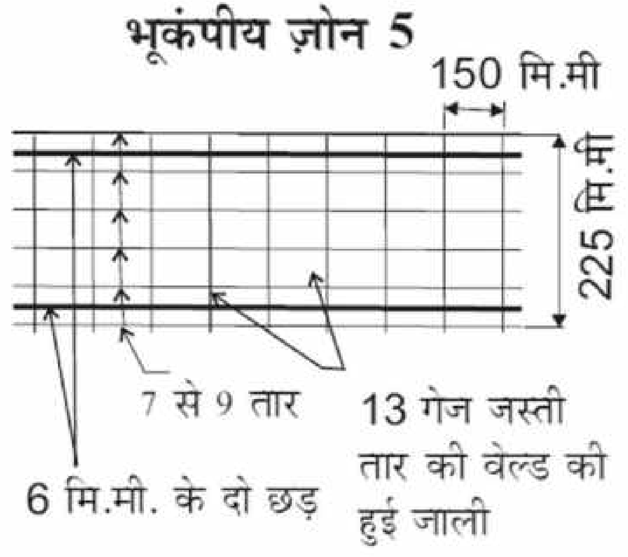


टाई छड़ ग्राउट करना

भूकम्पीय पट्टी में छड़ एवं जाली

5 मीटर या कम लंबाई के कमरों के लिये दीवार की दोनो सतहों पर





तार की जाली लटकाऐं

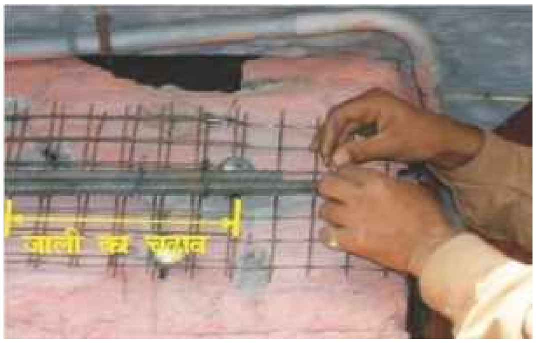
साइज के मुताबिक जाली काटें।

छड़ के साथ जाली बाँधें।

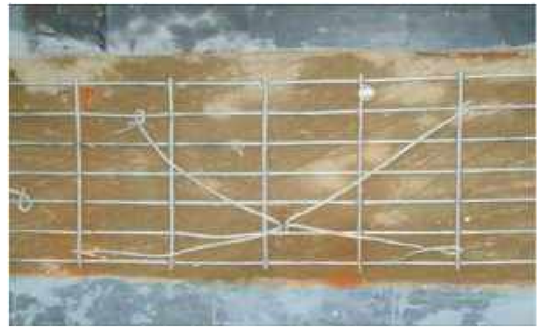
कांटी ठोककर जाली लटकाएं।

दीवार और जाली के बीच कवर ब्लौक लगाएं।

तार की जाली लटकाएें



जहाँ जरूरत हो वहाँ छड़ से छड़ को 450 मि.मी. तक और जाली से जाली को, 300 मि.मी. तक दूसरे पर चढ़ा दें।



दोनों सतहों पर स्थित जाली को टाई छड़ से बाँध दें।

छड़ों को जाली के साथ, मजबूती से बाँधें।

खड़े छड़ को छत के छड़ों के साथ चढ़ाकर बाँधें।

अंत में भूकम्पीय पट्टी बनाते हैं

पट्टी में, सीमेंट–बालू 1:3, 35 मिलीमीटर मोटा प्लास्टर करें। सीमेंट मसाला के बदले माईक्रो कंक्रीट का उपयोग कर सकते हैं।

प्लास्टर को अगले 10 दिनो तक स्वच्छ जल से भिंगोकर रखें।

दीवार की सफाई कर, पेंट कर लें।

ईंट जोड़ाई पिलर पर आर.सी.सी. जैकेटिंग करना

'L' आकार के 8 मिमी. छड़ 300 मिमी. की दूरी पर ग्राउट करें (जमा दें)।

पिलर के चारो सतहों पर 8 मिमी. के दो छड़ और 6 मिमी. की चूड़ी 300 मिमी. की दूरी पर लगाएं। छड़ो को नींव में 450 मिमी. ले जाएं।

खड़ें छड़ों को 450 मिमी. गहरे नींव में 1 : 1½ : 3 कंक्रीट में बंद कर दें।

सीमेन्ट–बालू 1:3 के मसाला से 40 मिमी. मोटा प्लास्टर करें। 10 दिन तक तराई करें।

भवन का दृढ़ीकरण – लकड़ी के खंभें

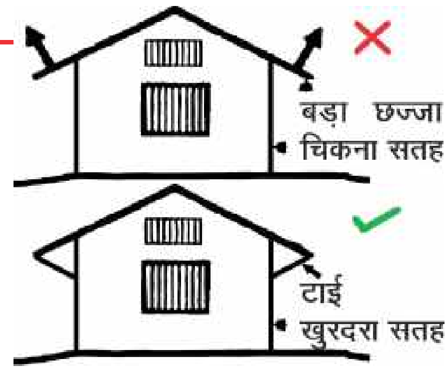
जहाँ छत लकड़ी के खंभों पर टिकी हो वहाँ खंभों के बीच तिरछा बन्धनी बनाएँ।

लकड़ी के बीम और कॉलम के जोड़ को मजबूत करने के लिए कोण–बंधन लगाएँ।

21. हल्के छत वाले भवनों का चक्रवाती हवाओं से बचाव

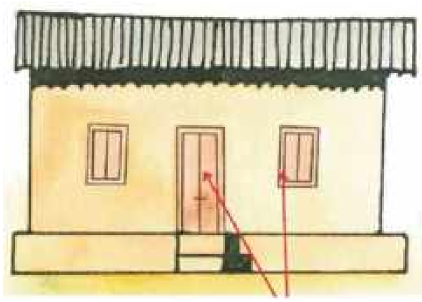
इनपर चक्रवाती हवाओं का प्रभाव पड़ता है:–

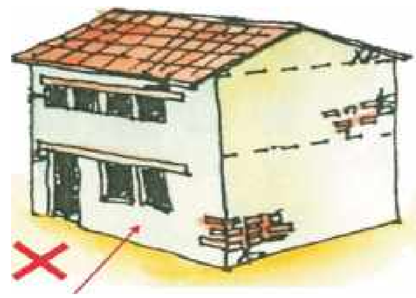
- लकड़ी एवं बाँस संरचना के हल्के छत वाले भवन
- कमजोर हो चुके लकड़ी संरचना के ढ़लान छत वाले पुराने भवन
- खुली जगहों पर बने घर, जिनपर पेंड़ों या अन्य मकान का ओट नहीं हैं।

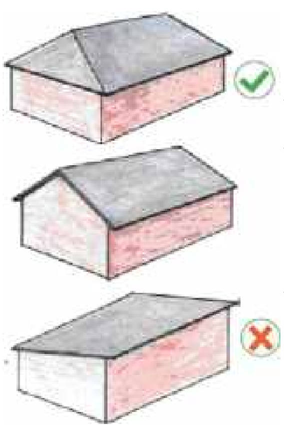


छत का उड़ना

दरवाजे और खिड़कियाँ

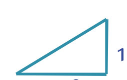

सभी दरवाजे और खिड़कियाँ कसकर बंद करने लायक बनाएं।


दीवार में बहुत बड़ी या बहुत सारी खुली जगह न रखें।



ढ़ालवाँ छत का आकार

★ चारों तरफ ढालवाला छत अच्छा है।
★ अगर दो तरफ ढालवाले छत ही बनाने हों तो इसके दोनों तिकोने दीवार को शेष संरचना के साथ दृढतापूर्वक बांध दें। छत का ढ़लान ज्यादा रखें।
★ एक ही तरफ ढालदार छत वाले घर मत बनाऐं।



छत का ढ़ाल 2:1 से ज्यादा रखें।

पिरामिड आकार सर्वोतम

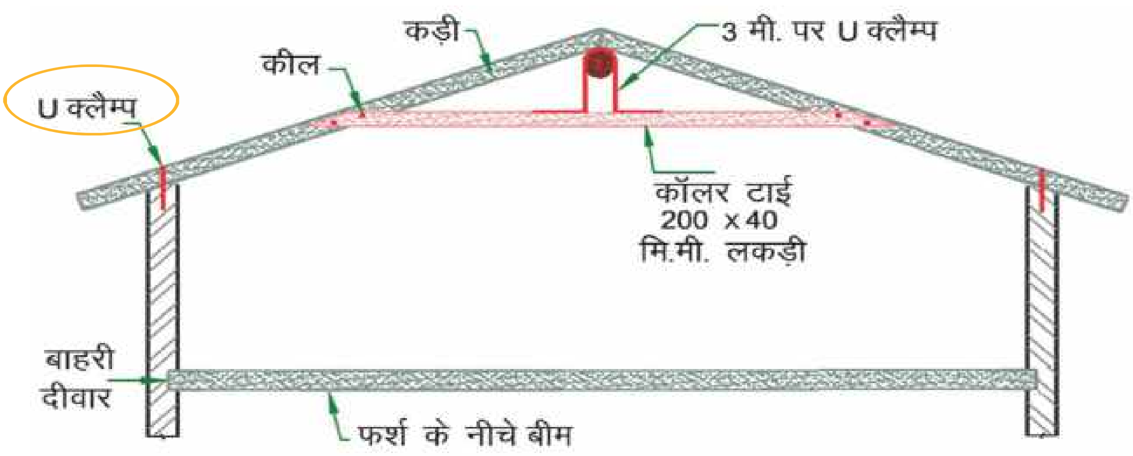
450 मि.मी.↔
छत को 450 मि.मी. से ज्यादा न लटकाएं।

छत एवं दीवार संरचना

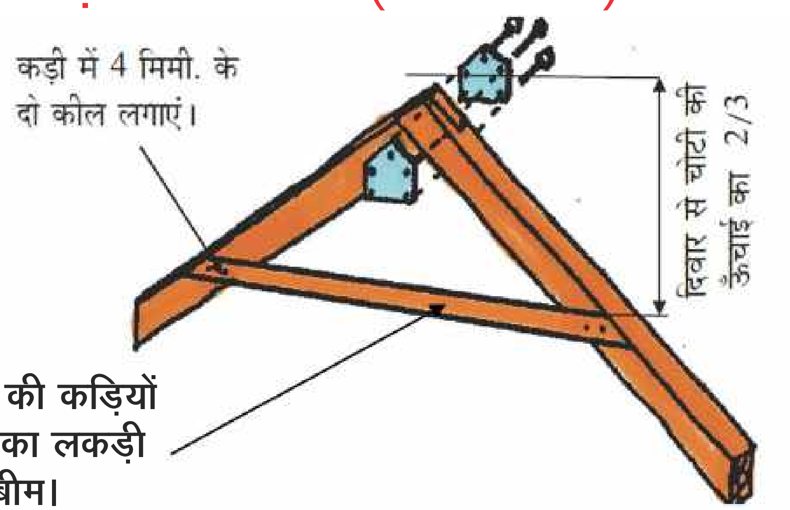
- स्टील चादर वाली छतों के संरचना ढ़ॉचे में, बाँस की मुख्य कड़ी 600 मिमी. की दूरी पर रखें।
- खपरैल के छतों में, मुख्य कड़ी 300 मिमी. की दूरी पर रखें।
- खपरैल के छतों में तार से टाई लेवेल पर तिरछा बन्धनी बनायें।
- सबसे निचले पर्लिन को ओलती स्तर के क्षैतिज अंग के साथ कसकर बाँधें।

- छत संरचना का दीवार के साथ संबंधन करें
- मकान के सभी अंगो का एक दूसरे से संबंधन करें
- टाई लेवेल पर, तिकोने दीवार एवं छत संरचना के बीच तिरछा बंधनी बनायें।

बिना ट्रस के छत संरचना



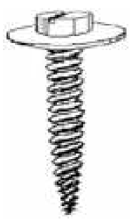
दो कड़ी को जोड़ता तान–धरन (कॉलर बीम)



आमने–सामने के दो लकड़ी की कड़ियों के बीच, 100 × 35 मिमी. का लकड़ी के तख्ता का कॉलर–बीम।

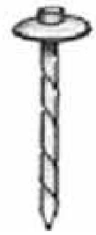
छत का शीट एवं स्क्रू

- 24 गेज यानी 0.4 मि.मी. या इससे मोटा शीट का उपयोग करें।
- सामान्य कांटी का उपयोग मत करें। शीट कटकर निकल जाता है।
- हुक एवं स्क्रू गेलवनीकृत होना चाहिए।
- लम्बे स्क्रू या कांटी को पर्लिन के नीचे मोड़ दें।
- बड़े आकार का वाशर या टोपीदार स्क्रू शीट को कटकर उड़ने से बचाता है।
- छत के कोनों, किनारों पर हुक एवं स्क्रू कम दूरी पर रखें।

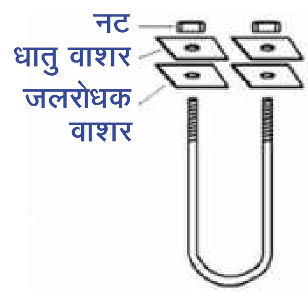


टोपीदार लम्बा स्क्रू

टोपीदार लम्बा कांटी



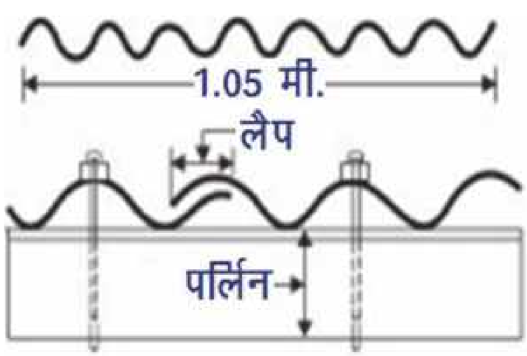
वर्गाकार मरोड़ वाला कील



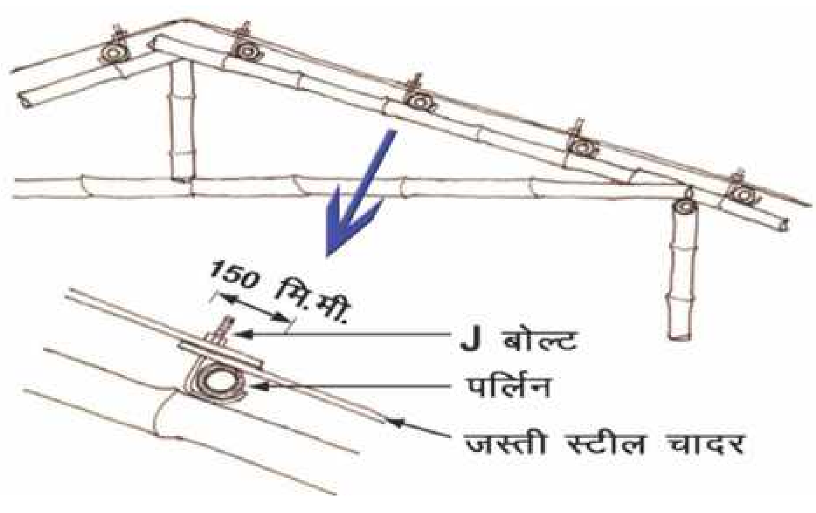
U bolt

J bolt

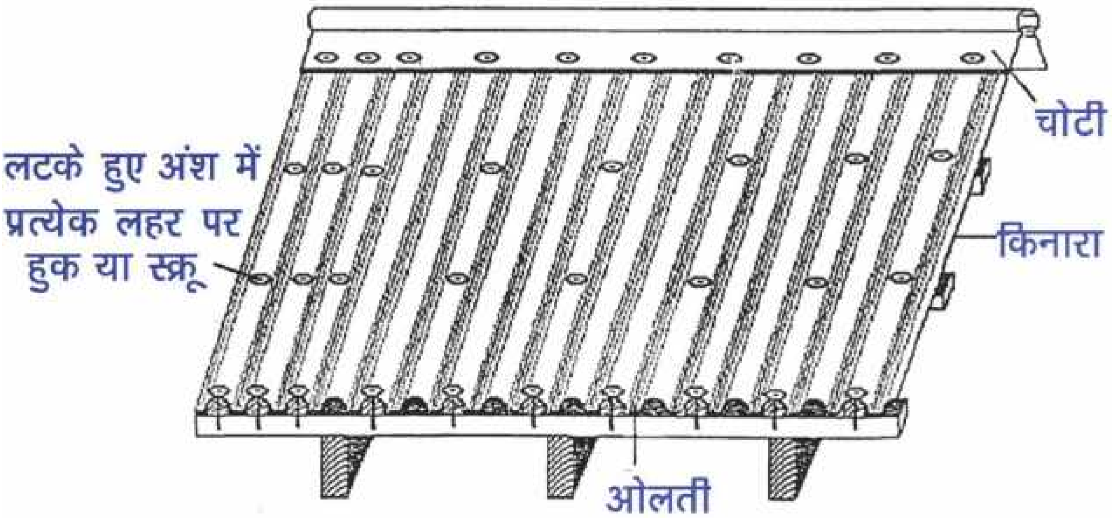
छत के आवरण को उड़ने से बचाने के उपाय



- GI शीट को बोल्ट या पेंच के सहारे पर्लिन के साथ जकड़ दें।
- J बोल्टों की परस्पर दूरी 450 मि. मी. से ज्यादा नहीं होना चाहिए।

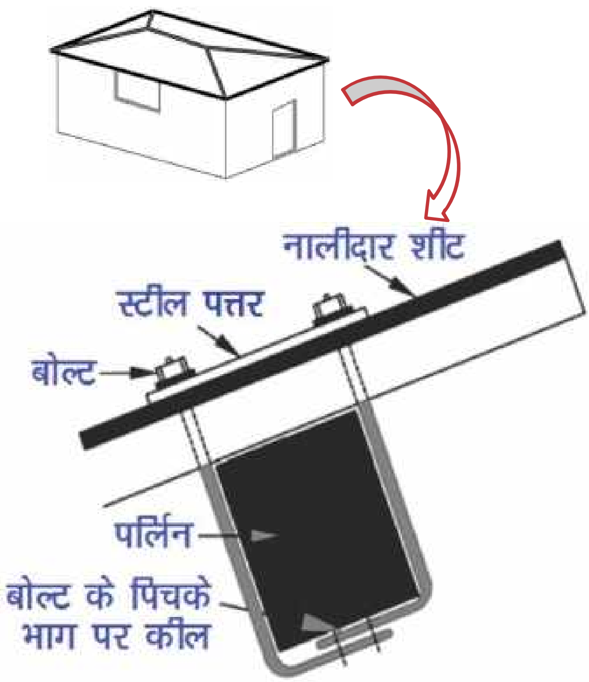


छत के शीट को उड़ने से बचाने के उपाय

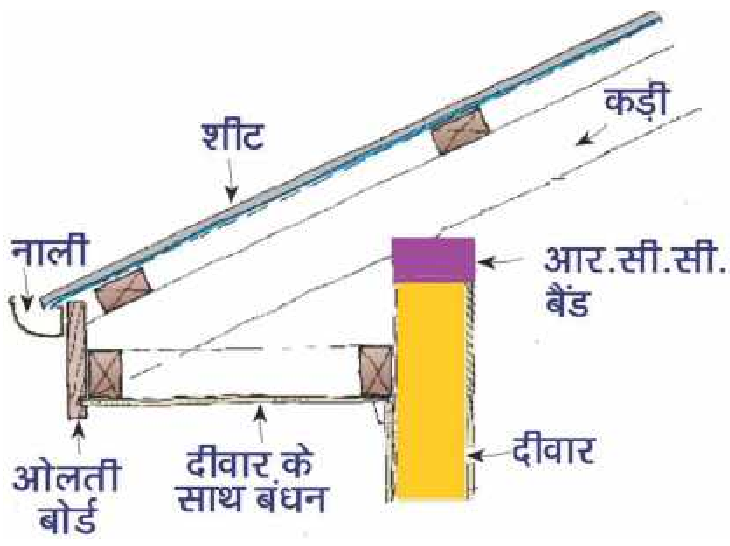


चोटी, ओलती एवं लटकन पर प्रति लहर पर शीट को पर्लिन के साथ बांध दें, शेष में प्रति 2 लहर पर।

कोनों एवं किनारों पर, शीट का पर्लिन के साथ संबंध



छत के कोनों एवं किनारों पर लोहे का पत्तर से बंधन



लटके शीट का दीवार से बन्धन

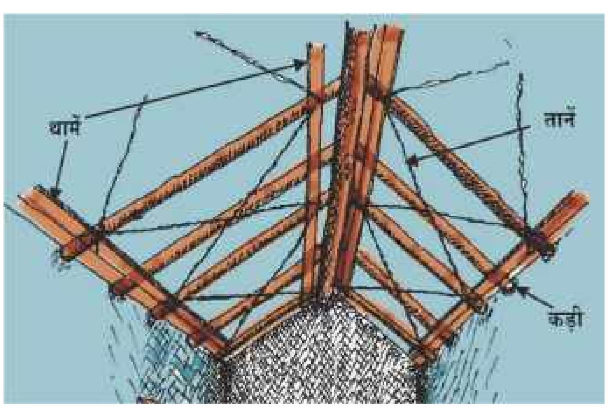
कड़ी को ओलती बैंड एवं परलिन को तिकोना बैंड के साथ जकड़ना

बैंड में 13 गेज के चार जस्ती तारों को जाम करें।जस्ती तारों के साथ कड़ियों को बांघ दें।

छत संरचना के अंगो का आपसी जोड़

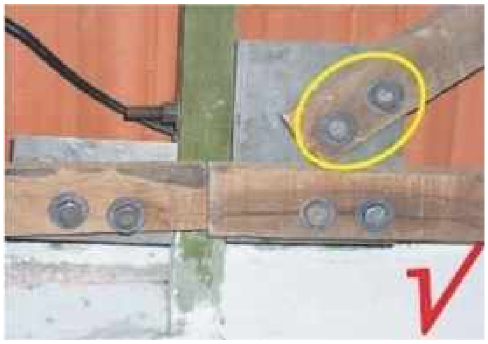
चोटी बीम को कड़ियों के साथ तथा कड़ियों को पर्लिन/
बैटेन के साथ जस्ती तारों या लोहे के पत्तर से बांघ दें।

ढलवाँ छत में तिरछा तानें और थामें लगाना

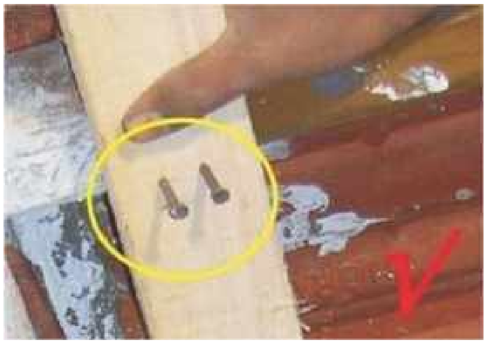


कड़ी के नीचे दोनों छोर के पास दो–दो कील का उपयोग करके 100x25 मि.मी. तख्ता के थामें लगाएं। थामें के एक छोर से शुरू करके दूसरे छोर तक विकर्ण में 13 गेज के 4 जस्ती तार के अथवा 100x25 मि.मी. तख्ता के ताने लगाएँ। ताने और थामें के बीच कोना 45 डिग्री के करीब रखें।

तानें व थामें



तानें व थामें को लगाने में कीलों के बजाय दो बोल्ट के साथ गसिट–प्लेट का उपयोग करने से मजबूती ज्यादा रहेगी।



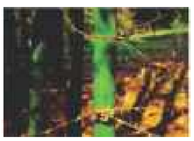
लकड़ी के तानें व थामें को जोड़ने के लिए हर कड़ी पर कम से कम दो कीलें या पेंच लगाएँ।

लकड़ी का छत

लकड़ी को फटने से बचाने के लिए लकड़ी में पहले ही पतला छेद कर लें।

यदि तानें कई जस्ती तारों से बने हों, तो तानें लगाते समय बढई के हथौड़े से हर एक तार को खींचकर लगाएँ।

22. बाँस से आपदारोधी घर बनाना

बाँस के प्रकार	वर्णन	लम्बाई	व्यास	गांठों की दूरी	छल्ला की मोटाई
हरौत	लम्बा; धूसर हरा; मोटा गांठ, उपर उजला छल्ला, नीचे रोवेंदार; निचले गांठों से निकली पत्ताविहीन कठोर शाखाऐं	12–20 मीटर	8–15 सेमी.	20–40 सेमी.	मोटा दीवार, व्यास का एक तिहाई
चाब	हरा–भरा; गांठों के नीचे कुछ चौड़ा उजला छल्ला; नीचे बहुत कम शाखाऐं, निचले गांठों से निकली रेशेदार जड़ें	7–23 मीटर	5–10 सेमी.	40–70 सेमी.	पतला दीवार
मखौर 	मध्यम लम्बाई; सीधा, हरा, चिकना; प्राय: रोवेंदार गांठ; उपर ज्यादा शाखाऐं, निचले गांठों से निकलती जड़ें	6–15 मीटर	5–10 सेमी.	25–45 सेमी.	मोटा दीवार

खम्बा एवं फ्रेम में हरौत बाँस का उपयोग होता है।

बोरोन द्वारा बाँस का रासायनिक परिरक्षण

दबावयुक्त अंत:क्षेपण के लिए साइकिल पम्प

रासायनिक परिरक्षण

चार घंटे के अंदर कटे बाँसों के जड़ वाले सिरे पर पम्प से दवाब डालकर रासायनिक परिरक्षण

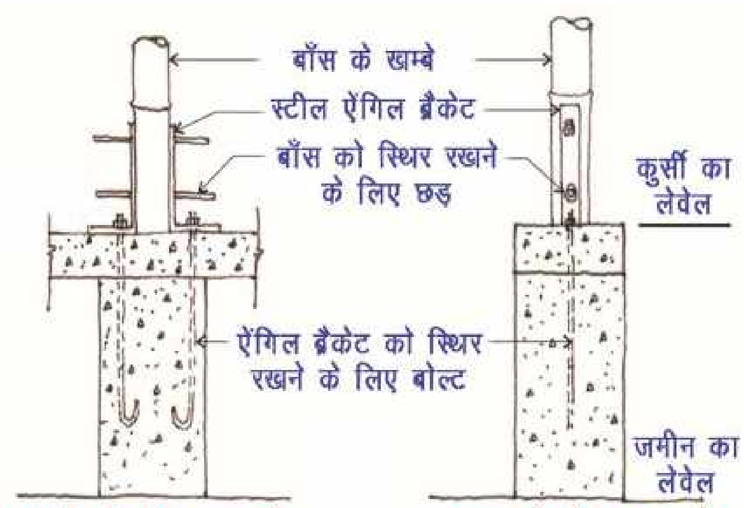
बाँस खम्बे की नमी से सुरक्षा

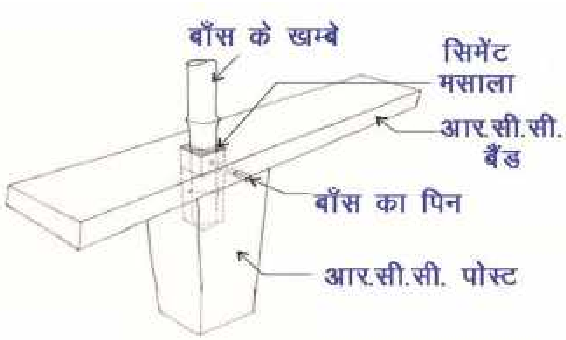
बाँस खम्बा को जमीन में नहीं गाड़ें, बाँस सड़ जाता है।

- पहले जमीन पर आर.सी.सी खूँटा ढ़ाल लें।
- जमीन में आर.सी.सी पोस्ट गाड़ें।
- बाँस खम्बे के निचले सिरे को क्लैम्प के सहारे पोस्ट से जकड़ दें।

बाँस खम्बे के निचले सिरे को कुर्सी के आर.सी.सी. बैंड के साथ भी जकड़ सकते हैं।

बाँस खम्बे को आर.सी.सी पोस्ट से जकड़ना

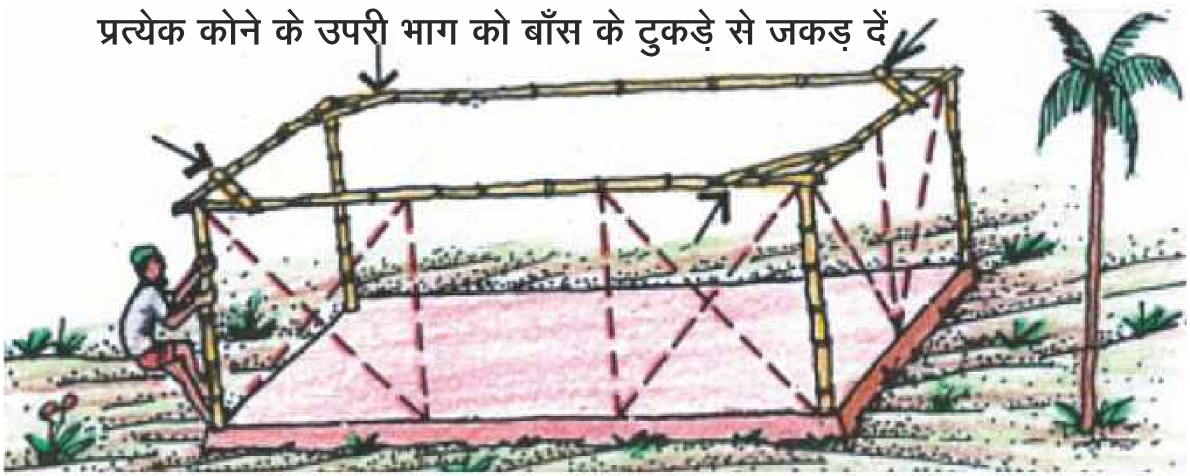




बाँस खम्बे को आर.सी.सी. बैंड के साथ जकड़ना

तूफान से बचाव के लिये तिरछा बन्धनीं

– बाँस के खम्बों के बीच दीवार में – तिरछा बंधनी
– ओलती स्तर पर टाई बाँस के बीच – कॉलर टाई



बाँस को बीचो–बीच चीरकर दोनों दिशाओं में तिरछा बन्धनी लगाएँ

बाँस के संरचना ढाँचे के स्थायित्व के लिये
दीवार फलकों में खम्बों के साथ तिरछा बन्धनी का उपयोग

बाँस को बाँधने की सामग्री

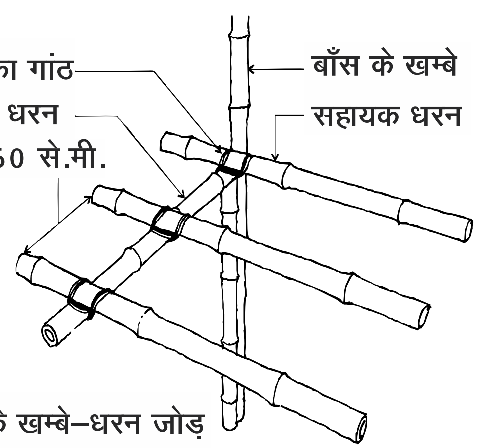
बाँस एवं बत्तियों में कॉटी मत ठोकें, यह फट जाता है।

- बर्मा से छेद करके, दोनो छोर पर छल्ला लगे बोल्ट का उपयोग करें।
- जूट या नारियल रस्सी के बदले अच्छे प्रकार के नायलन रस्सी अथवा जी.आई. तार का उपयोग करें।

तिरछा बन्धनी, दीवार फलक एवं खम्बे के उपरी सिरों को मिलानेवाली बाँस को खम्बे के साथ जकड़ दें।

पर्लिन को कड़ी के साथ और कड़ी को खम्बे के उपरी सिरों को मिलानेवाली बाँस के साथ जकड़ दें।

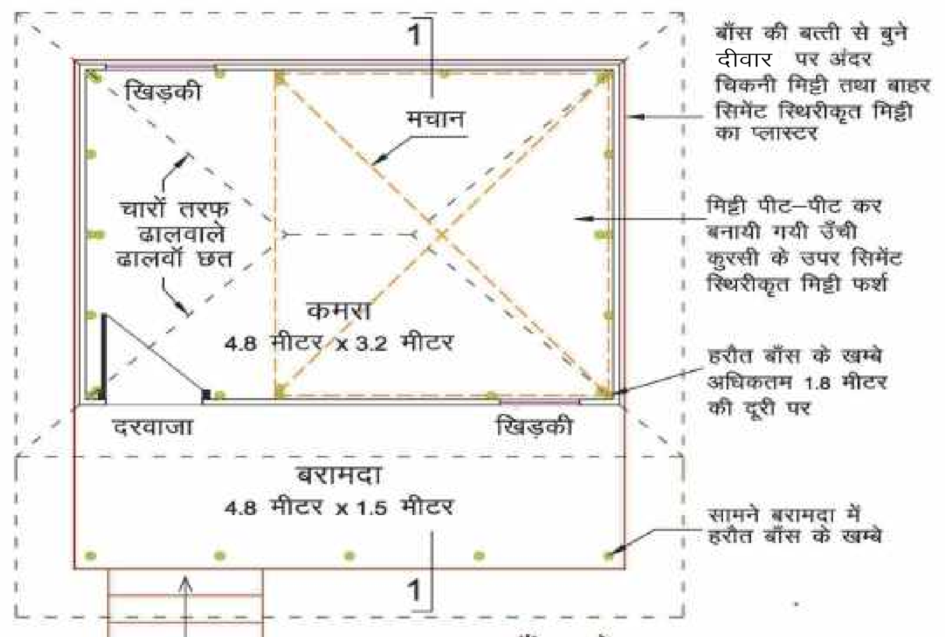
मचान के लिये अतिरिक्त बाँस के खम्बे खड़ा करें।



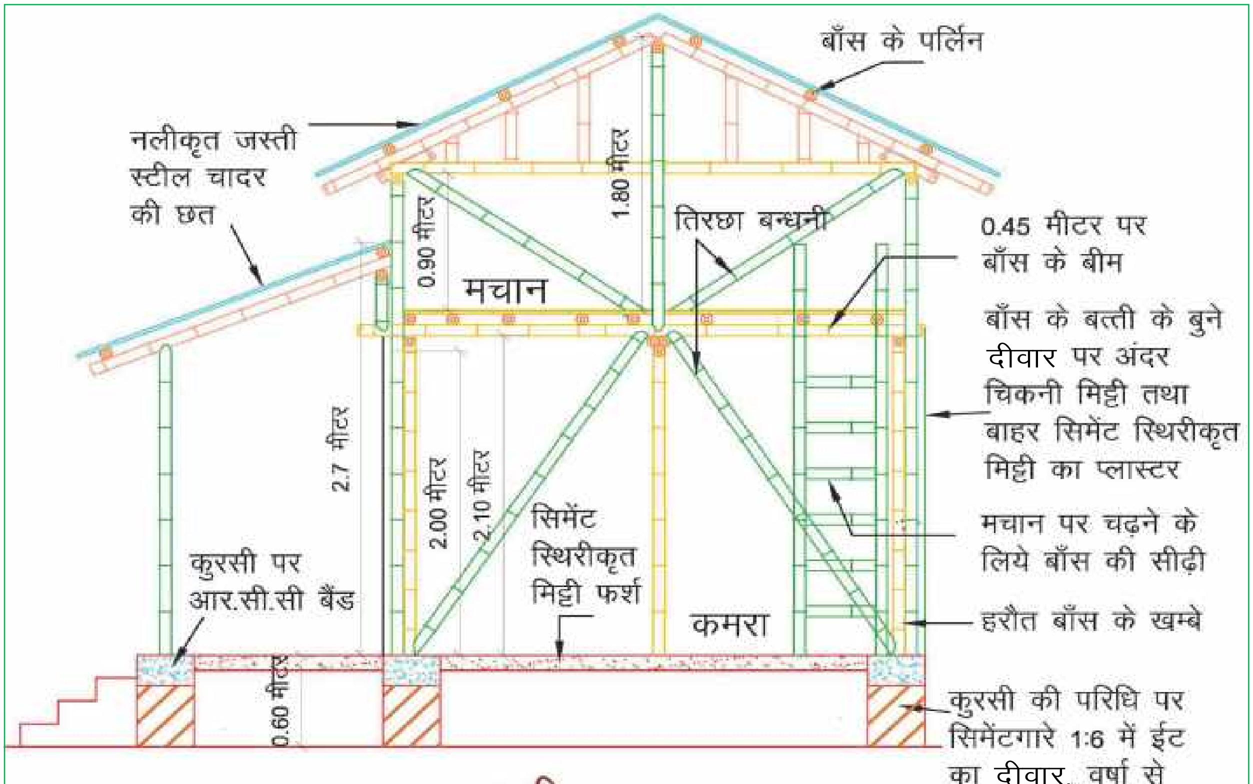
मचान के खम्बे–धरन जोड़

बाँस के घर की रूपरेखा

- **सरल आयताकार रूपरेखा**
- **घर के आकार** 3a x 2a
- **खम्बों की आपसी दूरी** a = 1.5 **से** 1.8 **मीटर**
- **द्वारो के आकार सीमित रखें।**
- **वर्षा से सुरक्षा हेतु कुरसी की परिधि पर सीमेंटगारे** 1:6 **में दीवार बनाऐं।**



बाँस के घर का प्लान



आरीकाट 1-1

बाँस से घर निर्माण के आवश्यक विन्दु

- चारों तरफ ढालवाले छत का निर्माण करें।
- बाँसों का रासायनिक उपचार करें।
- बाँस के खम्बे 1.5 मीटर से 1.8 मीटर की दूरी पर रखें।
- बाँस खम्बे को कंक्रीट खूँटे या ईंट पीलर पर रखें।
- कुर्सी तक ईंट दीवार बनाऐं, उसपर बाँस–बत्ती दीवार रखें।
- खम्बों के बीच तथा छत संरचना में, तिरछा बन्धनी लगाऐं।
- छत संरचना के ढॉचे को दीवार से जकड़ दें।
- ढालवॉ छत के नीचे मचान का निर्माण कर सकते हैं।
- नायलन रस्सी अथवा गैलवनीकृत तार का उपयोग करें।
- छत के शीट को जे बोल्ट के सहारे कड़ी से जकड़ दें।

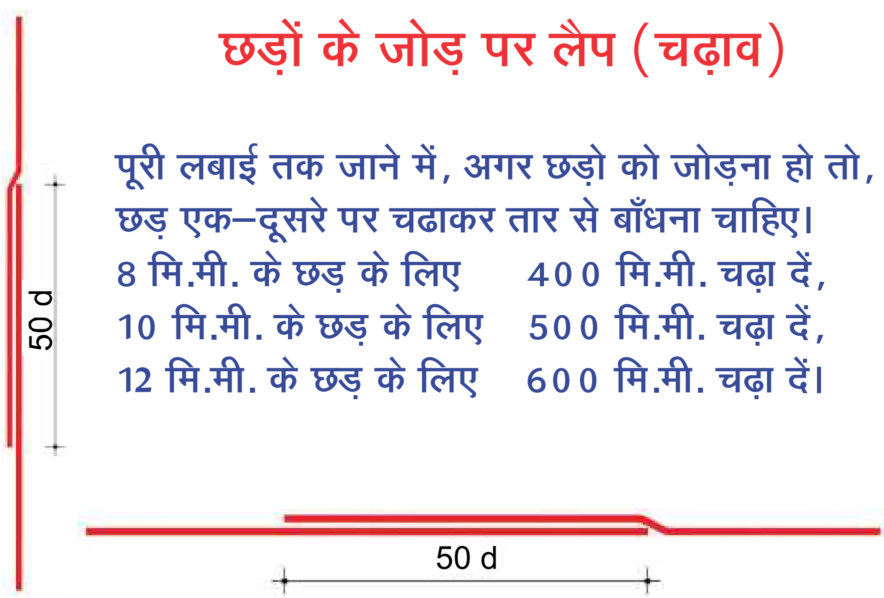
23. सामान्य आर.सी.सी. अंगों में छड़ों का विवरण

यह आर.सी.सी. फ्रेम संरचना नहीं है।

छड़ों के जोड़ पर लैप (चढ़ाव)

पूरी लबाई तक जाने में, अगर छड़ो को जोड़ना हो तो, छड़ एक–दूसरे पर चढाकर तार से बाँधना चाहिए।

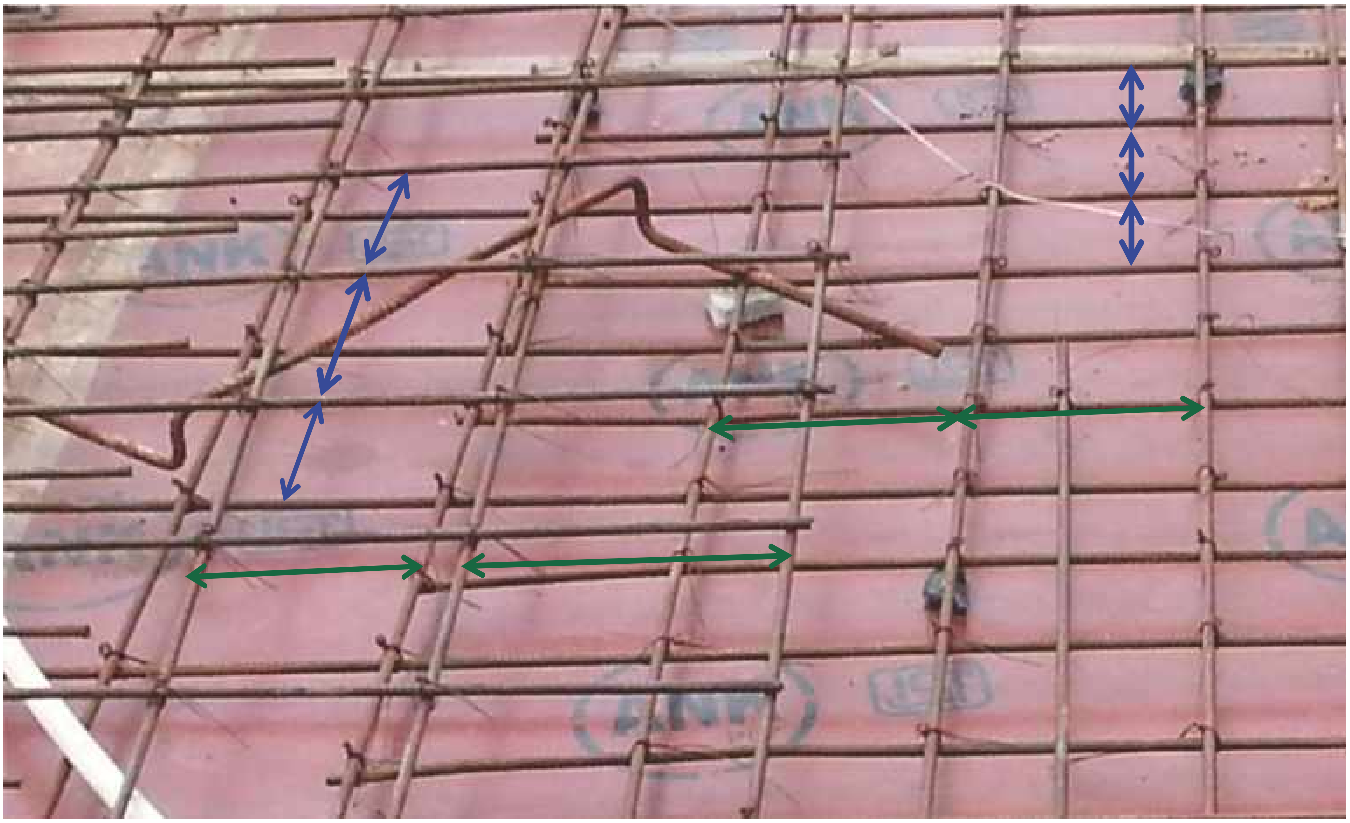
8 मि.मी. के छड़ के लिए 400 मि.मी. चढ़ा दें,
10 मि.मी. के छड़ के लिए 500 मि.मी. चढ़ा दें,
12 मि.मी. के छड़ के लिए 600 मि.मी. चढ़ा दें।



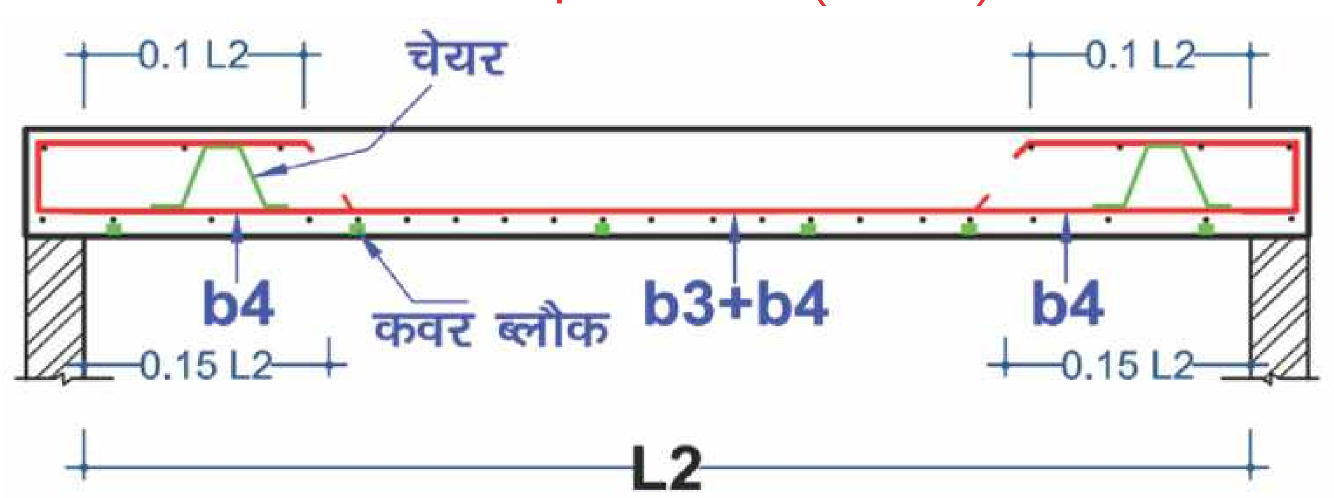
आर.सी.सी. स्लैब में छड़ों के बीच आपसी दूरी

मुख्य छड़ 100 से 200 मिमी. पर

बाइन्डर अधिकतम 300मिमी. पर



आर.सी.सी. स्लैब में छड़ : दो दीवार (या बीम) पर आधार



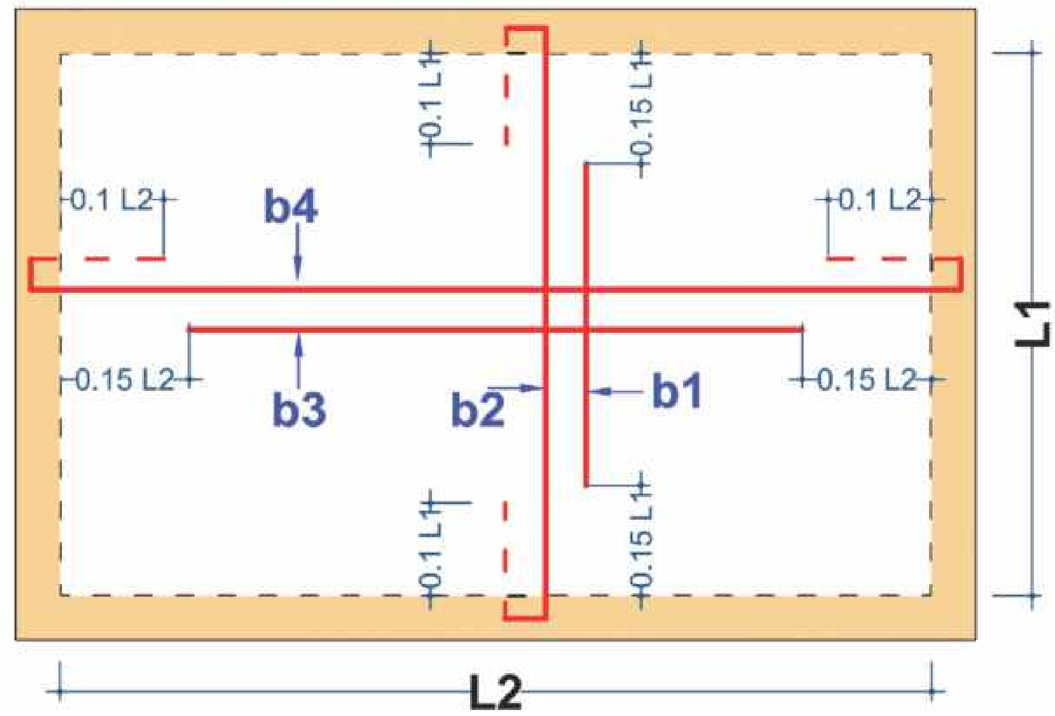
मुख्य छड़ एक छोड़कर दूसरे छड़ का चिमटा बनाएं।

आर.सी.सी. स्लैब में छड़ : चार दीवार पर आधार

b4 में चिमटा बनाएं।

यदि स्लैब की लम्बी छड़ें 5'' पर बिछाना हो तो, b4 छड़ 10'' पर बिछाएं।

और प्रत्येक दो b4 छड़ों के बीच एक–एक b3 छड़ रखते जाएं।



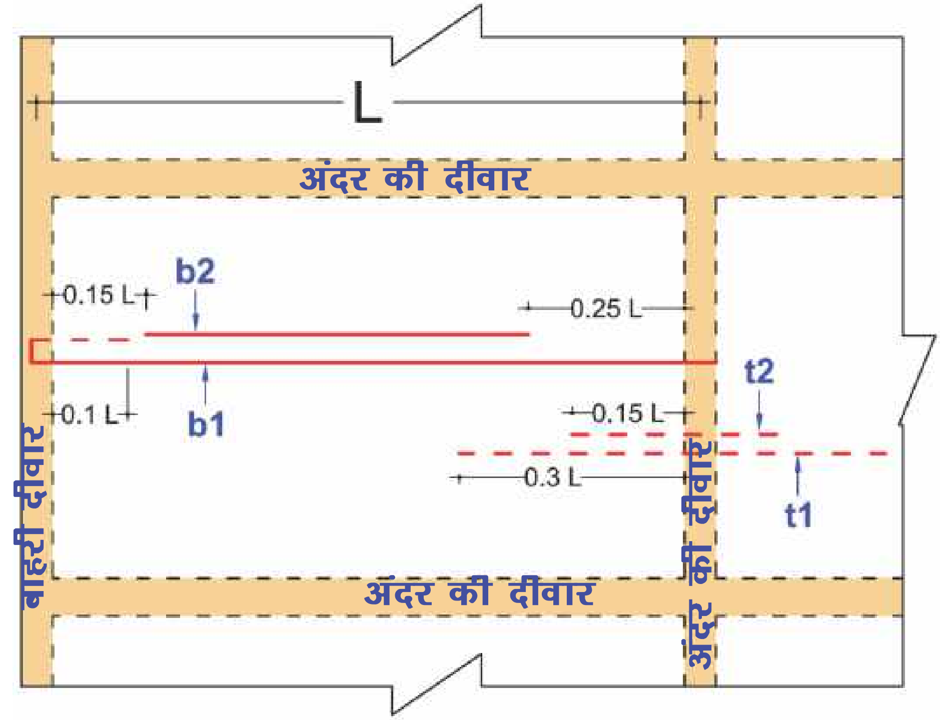
चार दीवारों (एक कमरा) के उपर आर.सीं.सीं छत

आर.सीं.सीं. स्लैब कीं मोटाई एवं छड़ें				
L1	L2	मोटाई	नीचे मुख्य छड़, b1+b2	नीचे बाइन्डर छड़ b3+b4
10'	12'	4''	8 मिमी. छड़ 7'' पर	8 मिमी. छड़ 8'' पर
11'	14'	4.5''	8 मिमी. छड़ 5'' पर	8 मिमी. छड़ 6'' पर
12'	16'	5''	8 मिमी. छड़ 5'' पर	8 मिमी. छड़ 6'' पर

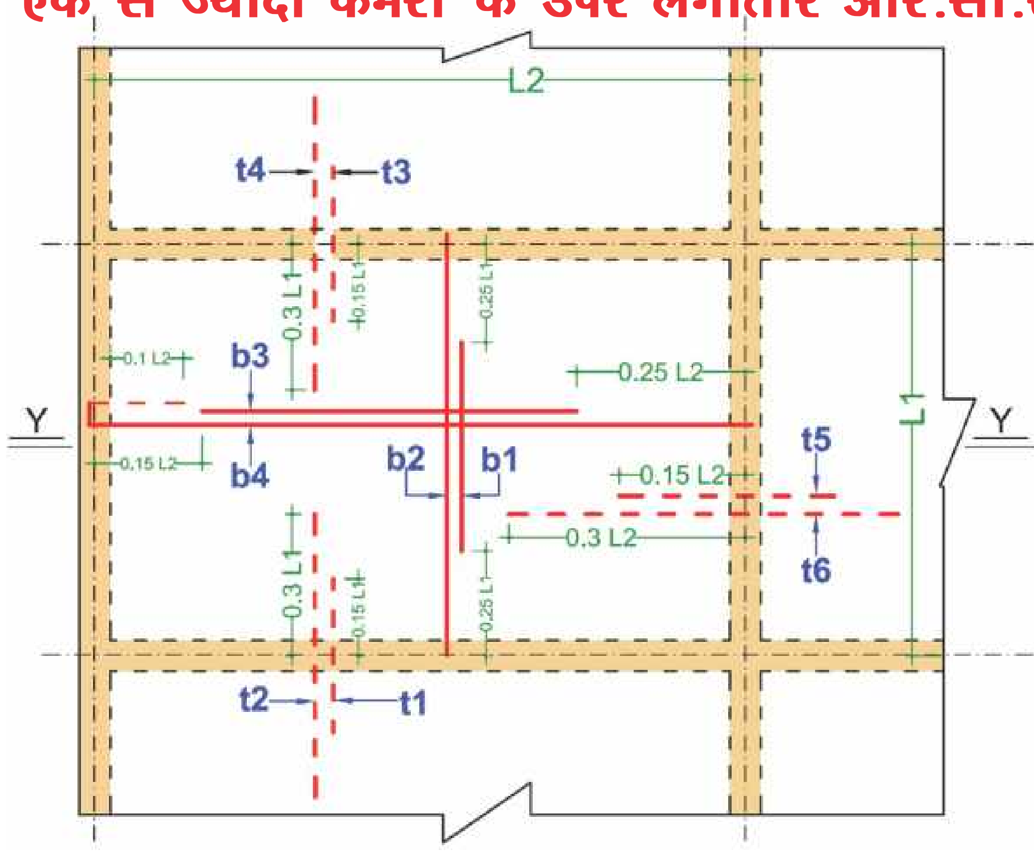
नोट :–

- कंक्रीट मिश्रण 1:1.5:3
- सभी आकार के चिप्स एवं बालू
- मुख्य छड़ का कवर 15 मिमी.
- 50 किग्रा. सिमेंट के लिए 25–30 लीटर पानी

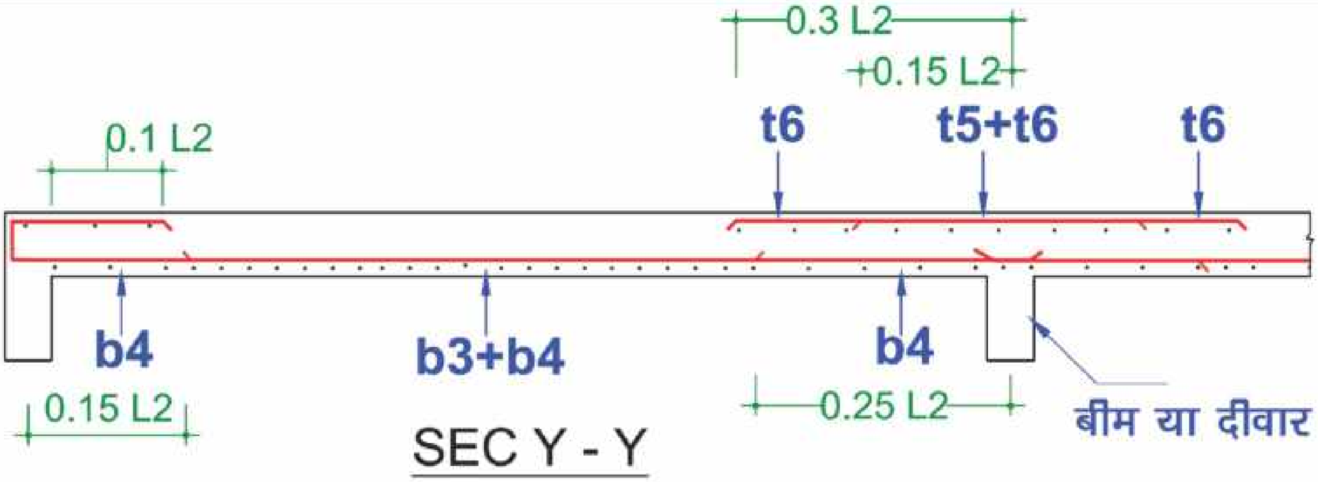
आर.सी.सी. स्लैब में छड़ : कई दीवारों पर आधार



एक से ज्यादा कमरों के उपर लगातार आर.सीं.सीं छत



एक से ज्यादा कमरों के उपर लगातार आर.सी.सी छत

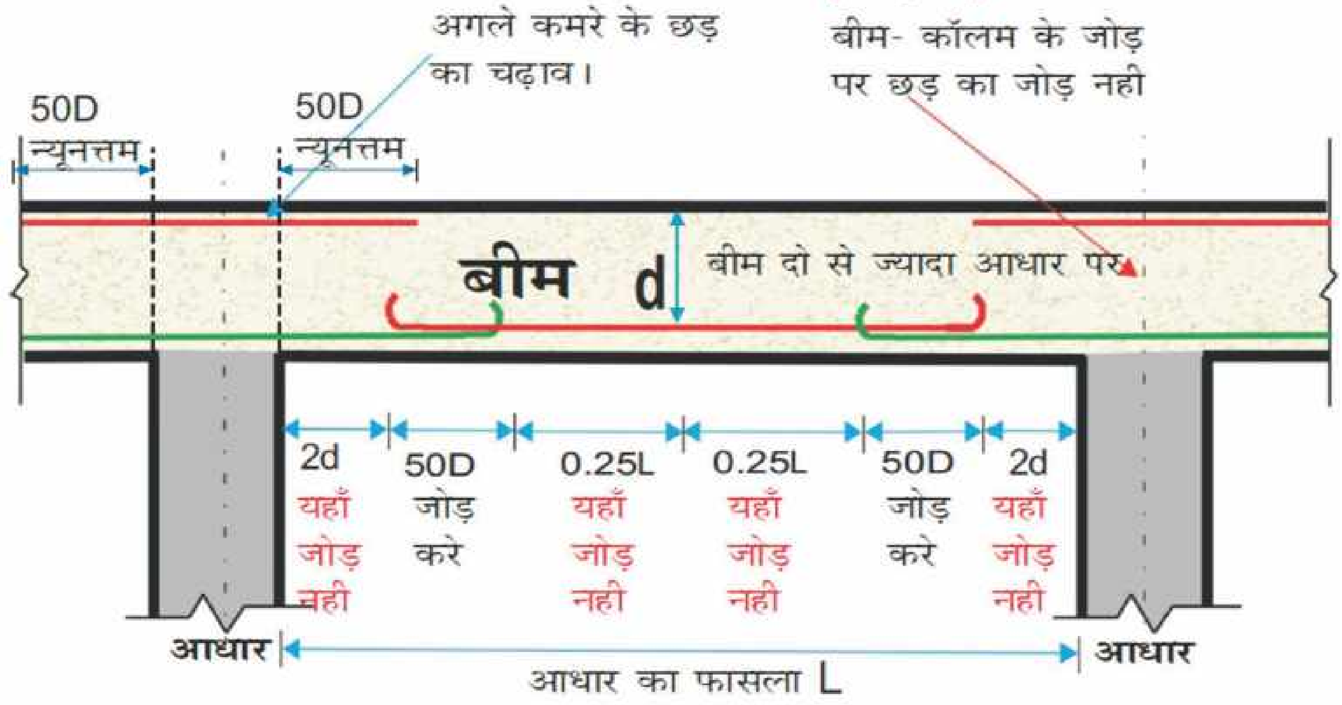


- नीचे की छड़ें b1, b2, . . . आदि कवर ब्लौक पर रखें। टॉप छड़ें t1, t2, . . . आदि चेयर पर रखें।
- नीचे की सभी छड़ों को दीवार पर जाना जरूरी नहीं है। एक के बाद एक ले जाएं। छड़ की बचत होगी।
- चिमटा 0.1 L या टॉप छड़ 0.15 L की लम्बाई 50 d से कम न रखें।
- टॉप छड़ के नीचे बाइन्डर 8 मिमी. का छड़ 8'' पर रखें।

आर.सी.सी. स्लैब की मोटाई एवं छड़ें

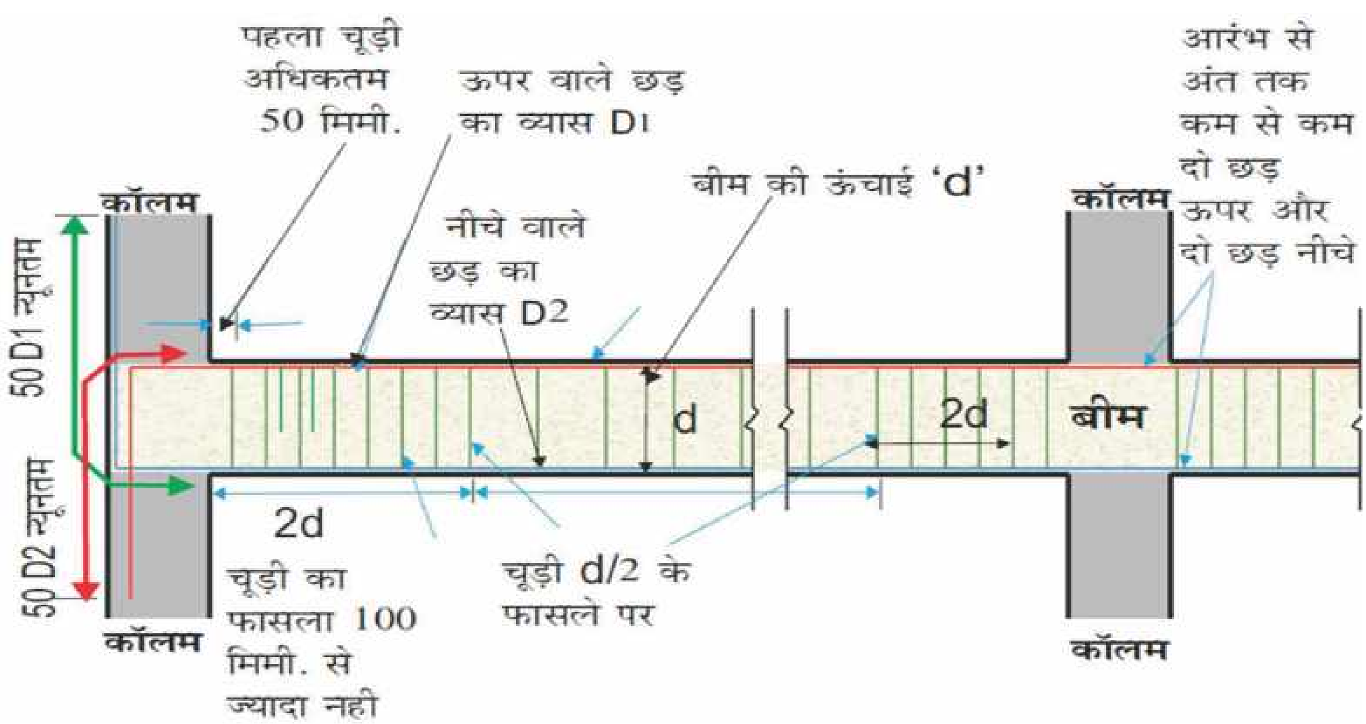
छोटा स्पैन L1	बड़ा स्पैन L2	स्लैब की मोटाई	नीचे मुख्य छड b1 + b2	नीचे बाइन्डर छड b3 + b4	मुख्य दिशा में टॉप छड़ t1+t2 एवं t3+t4	दूसरी दिशा में टॉप छड़ t5+t6
10'	12'	4''	8 मिमी. 8'' पर	8 मिमी. 8'' पर	8 मिमी. 6'' पर	8 मिमी. 8'' पर
11'	14'	4.5''	8 मिमी. 7'' पर	8 मिमी. 8'' पर	8 मिमी. 6'' पर	8 मिमी. 8'' पर
12'	16'	5''	8 मिमी. 6'' पर	8 मिमी. 8'' पर	8 मिमी. 6'' पर	8 मिमी. 8'' पर

बीम में छड़ों का लैप (चढ़ाव)



D= छड़ का व्यास   d = बीम की ऊंचाई

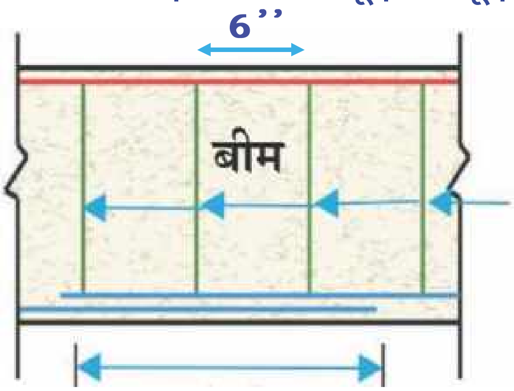
आर.सी.सी. बीम के चूड़ियों की आपसी दूरी



D= छड़ का व्यास,   d= बीम की ऊँचाई

बीम में छड़ों के लैप (चढ़ाव) के पास चूड़ी

चढ़ाव के पास चूड़ी से चूड़ी के बीच अधिकतम दूरी 150 मि.मी.



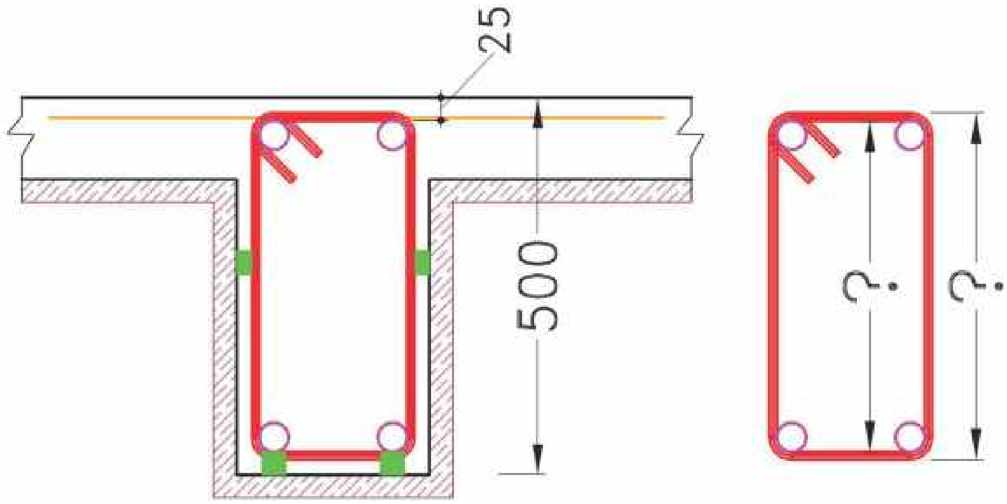
एक जगह आधा छड़ ही लैप कर सकते हैं।

आर.सी.सी. बीम के छड़ों के बीच दूरी (गैप)

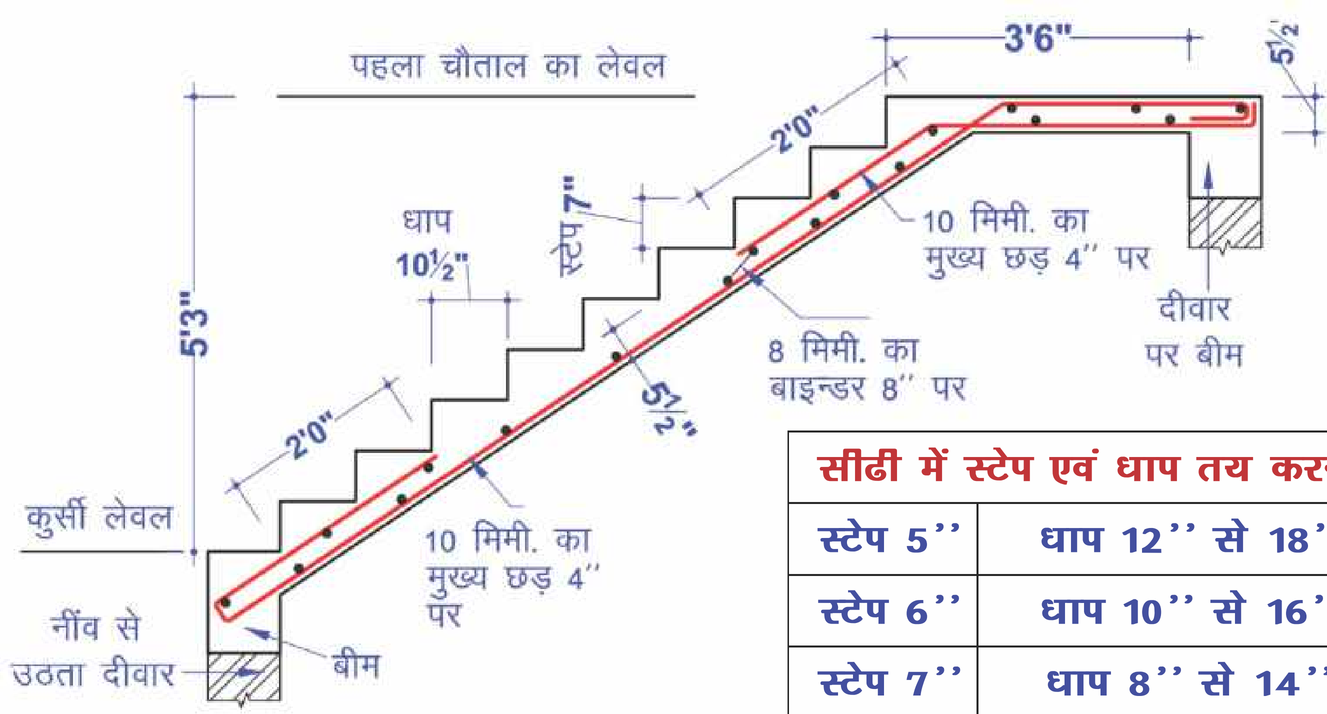
कम से कम 25 मि.मी.
ज्यादा से ज्यादा 300 मि.मी.

चूड़ी की लम्बाई कहाँ नापेंगे? अंदर–अंदर या बाहर–बाहर?

बीम में मुख्य छड़ के उपर एवं नीचे 25 मि.मी. का कवर रखना है।
बीम में चूड़ी का लम्बा साइज = 500–25–25 = 450 मि.मी.।



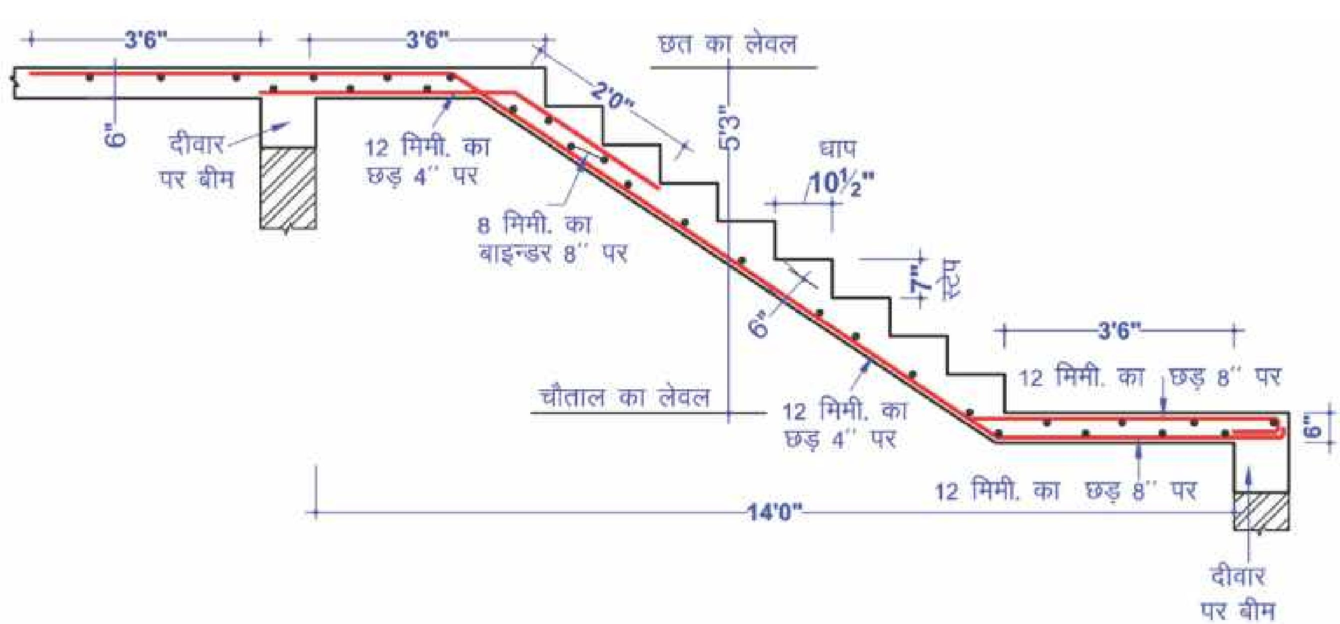
कुर्सी से पहला चौताल तक सीढी



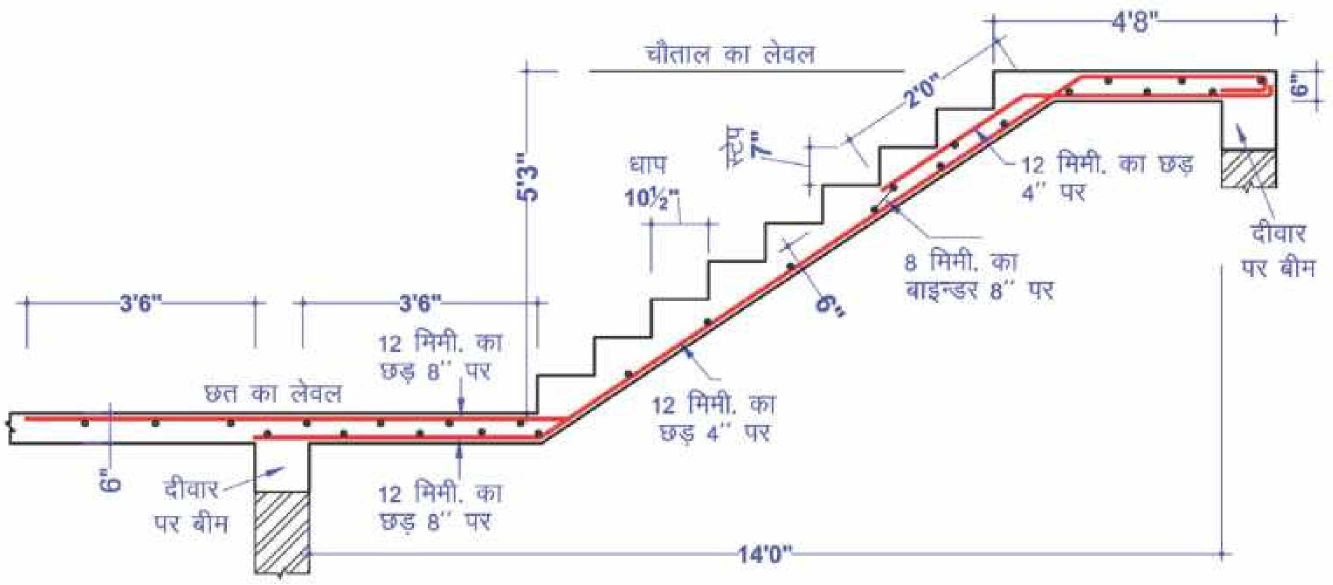
सीढी में स्टेप एवं धाप तय करना	
स्टेप 5''	धाप 12'' से 18''
स्टेप 6''	धाप 10'' से 16''
स्टेप 7''	धाप 8'' से 14''
स्टेप 8''	धाप 8'' से 12''

सीढ़ी की धाप एवं स्टेप को तय करने के नियम
2 X स्टेप की उँचाई + धाप की चौड़ाई = 22'' से 28''

चौताल से छत तक सीढ़ी

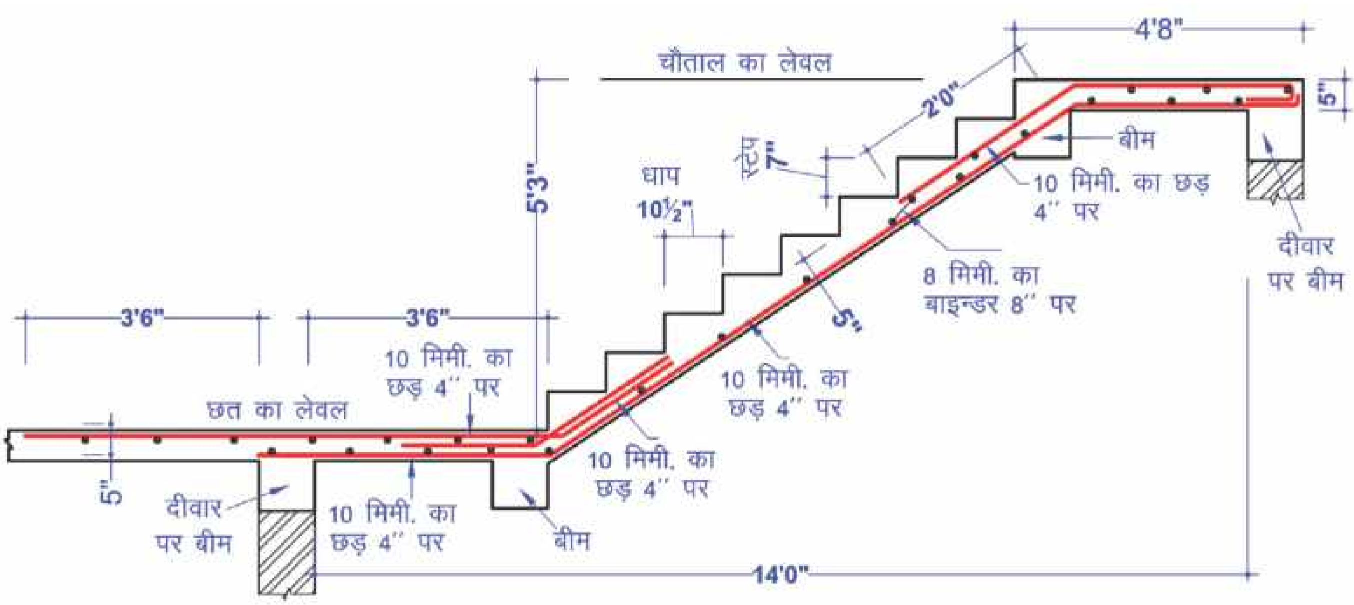


छत से चौताल तक सीढ़ी

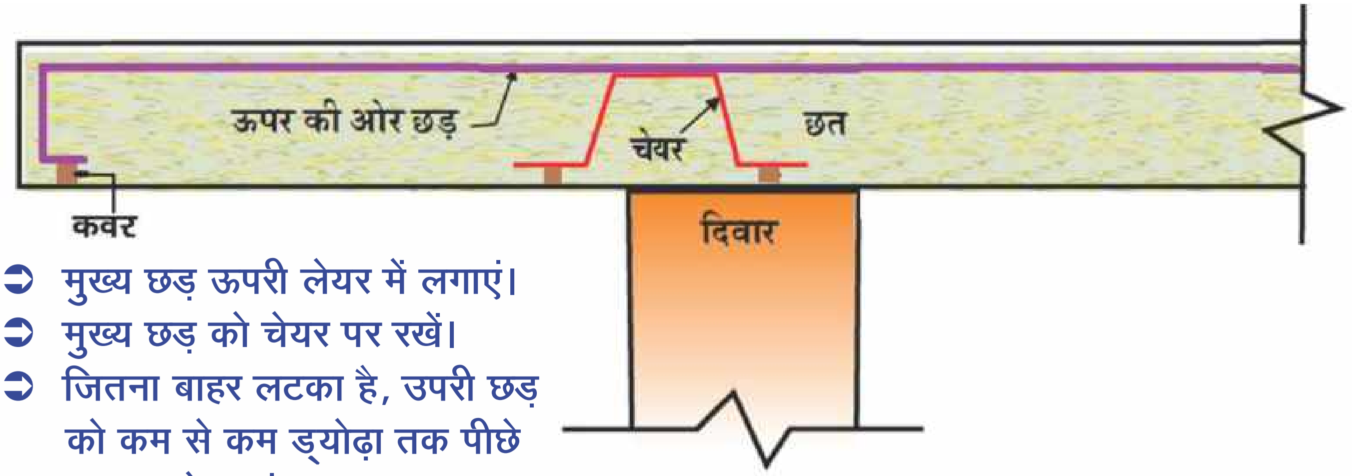


सभी धाप एक ही साइज का बनाएं।
सभी स्टेप एक ही साइज का बनाएं।

सीढ़ी के स्टेप के अंत में छत एवं चौताल पर बीम



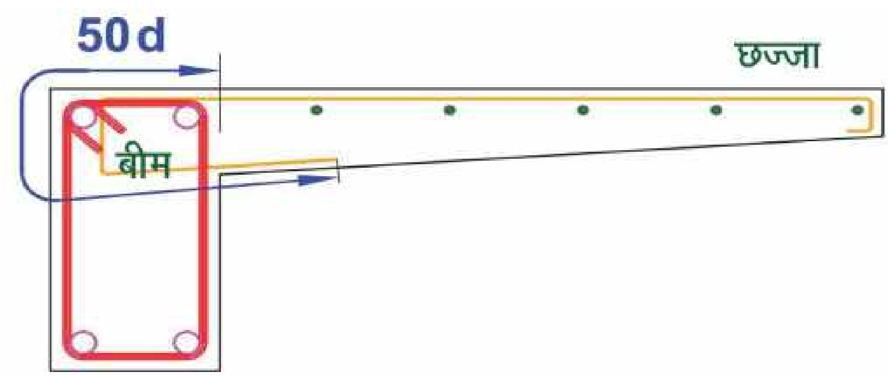
बाहर लटके बालकोनी में छड़ .



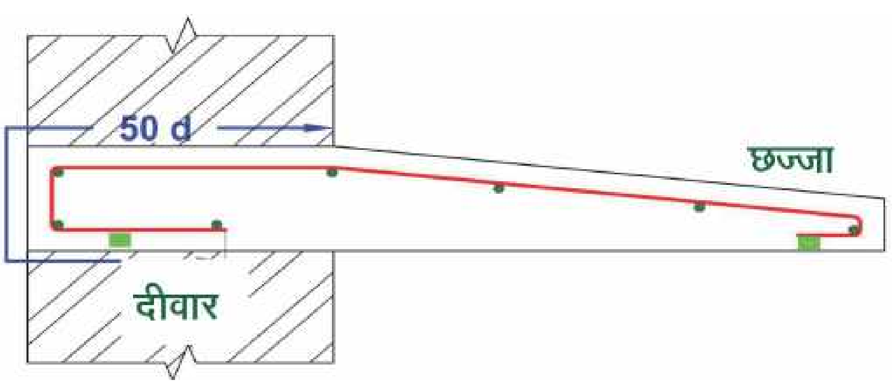
- मुख्य छड़ ऊपरी लेयर में लगाएं।
- मुख्य छड़ को चेयर पर रखें।
- जितना बाहर लटका है, उपरी छड़ को कम से कम ड्योढ़ा तक पीछे अवश्य ले जाएं।

भूकम्प में बालकोनी बहुत ज्यादा डोलता है, 4 फीट से जयादा मत लटकाएं।

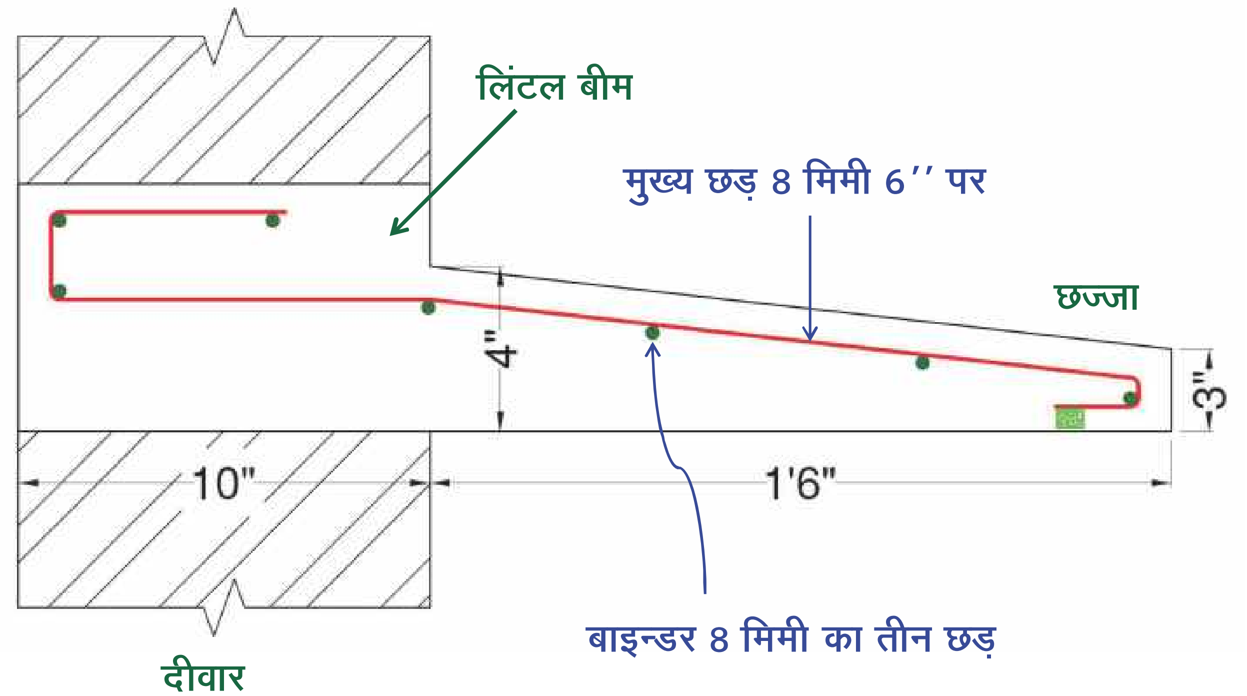
बीम से निकलता छज्जा



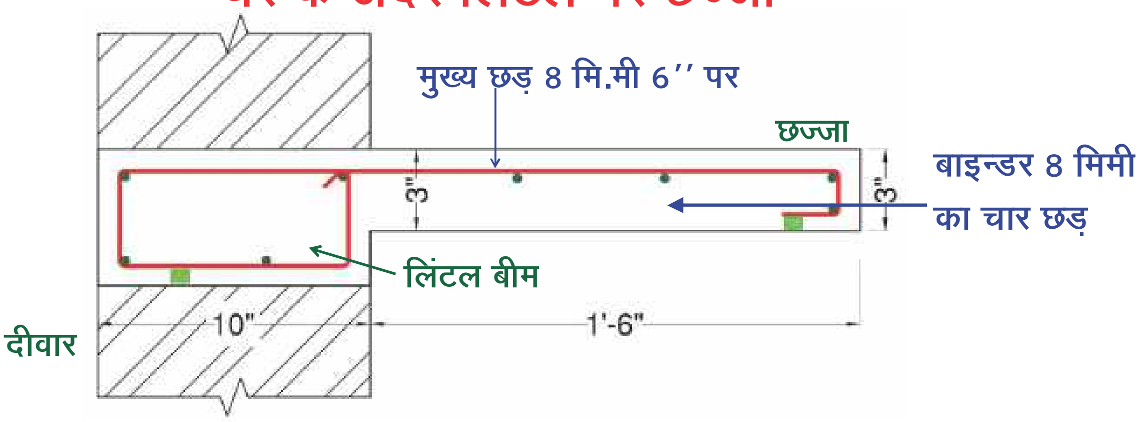
दीवार से निकलता छज्जा



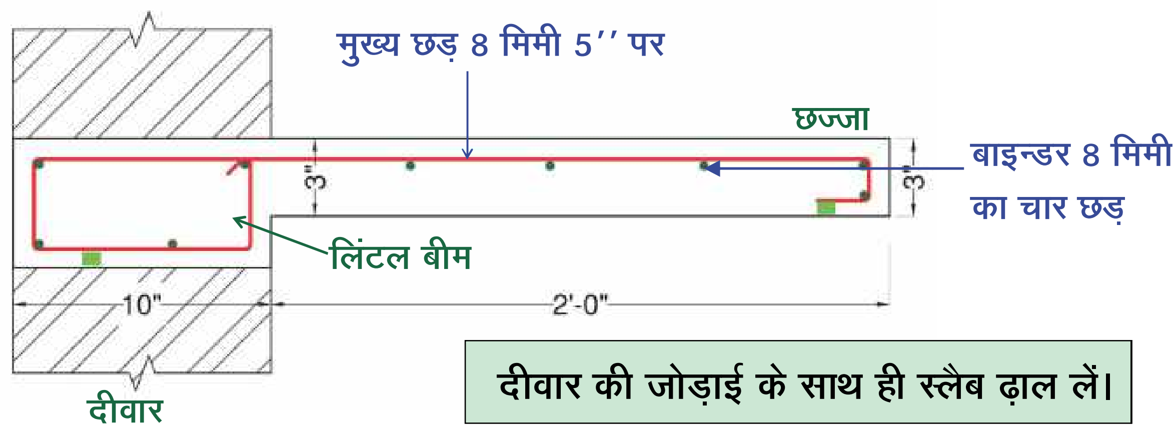
लिंटल बीम से निकलता छज्जा



घर के अंदर लिंटल पर छज्जा

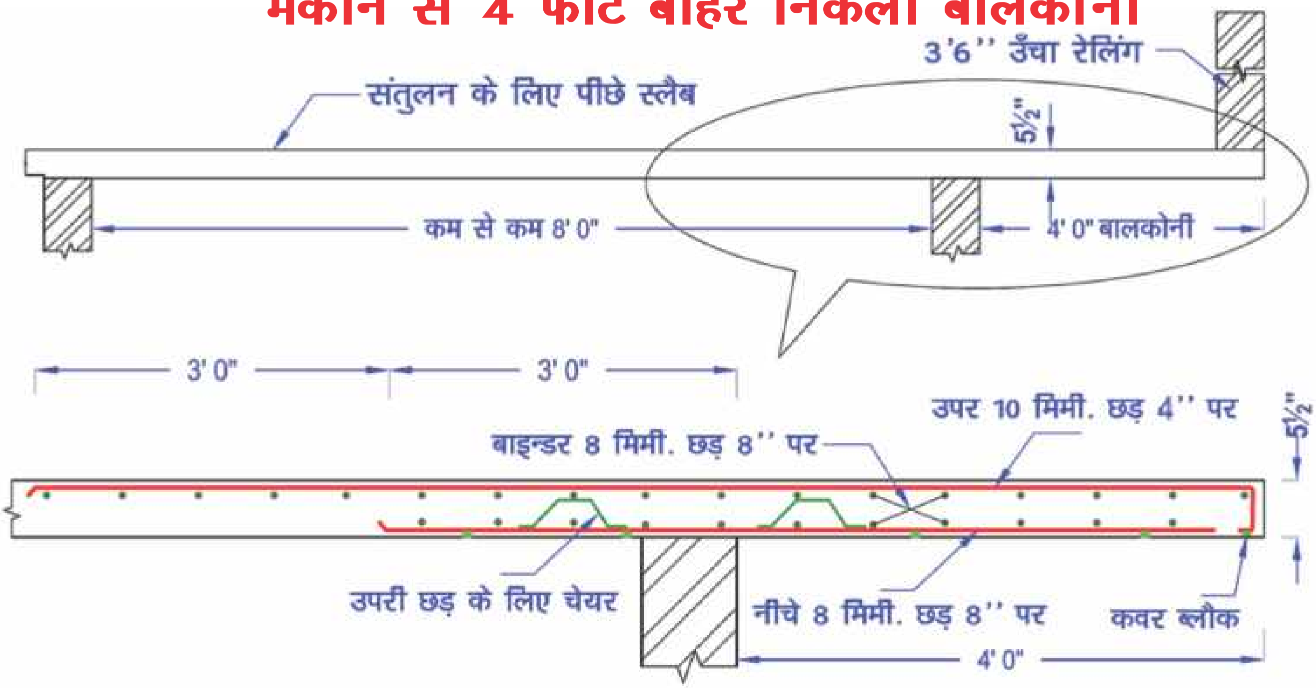


दीवार से निकलता रसोईघर का स्लैब



दीवार की जोड़ाई के साथ ही स्लैब ढ़ाल लें।

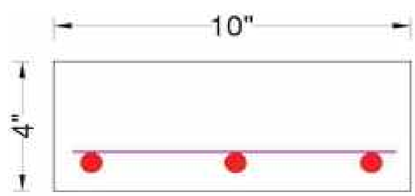
मकान से 4 फीट बाहर निकला बालकोनी



लटके बालकोनी एवं छज्जे का उपरी छड़ हमेशा चेयर पर रखें।
उपरी छड़ के उपर 15–20 मिमी. कंक्रीट ढालें।

10'' चौड़े दीवार पर लिंटल बीम

स्पैन
3 फीट तक



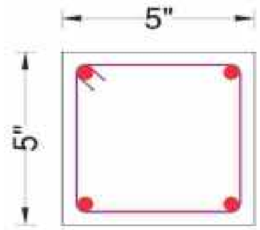
नीचे 8 मिमी का तीन छड़
6 मिमी का झुमका 5'' पर

उपर 8 मि.मी. का दो छड़; नीचे 8 मि.मी. का तीन छड़; 6 मि.मी. का चूड़ी 6'' पर

उपर 8 मि.मी. का दो छड़; नीचे 10 मि.मी. का तीन छड़; 6 मि.मी. का चूड़ी 6'' पर

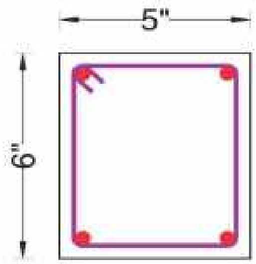
5'' चौड़े दीवार पर लिंटल बीम

स्पैन
3 फीट तक



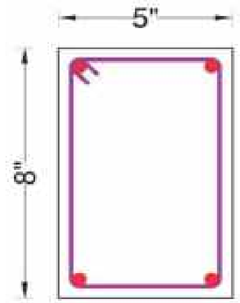
उपर 8 मिमी का दो छड; नीचे 8 मिमी का दो छड; 6 मिमी का चूड़ी 5'' पर

स्पैन
3 फीट से
6 फीट तक



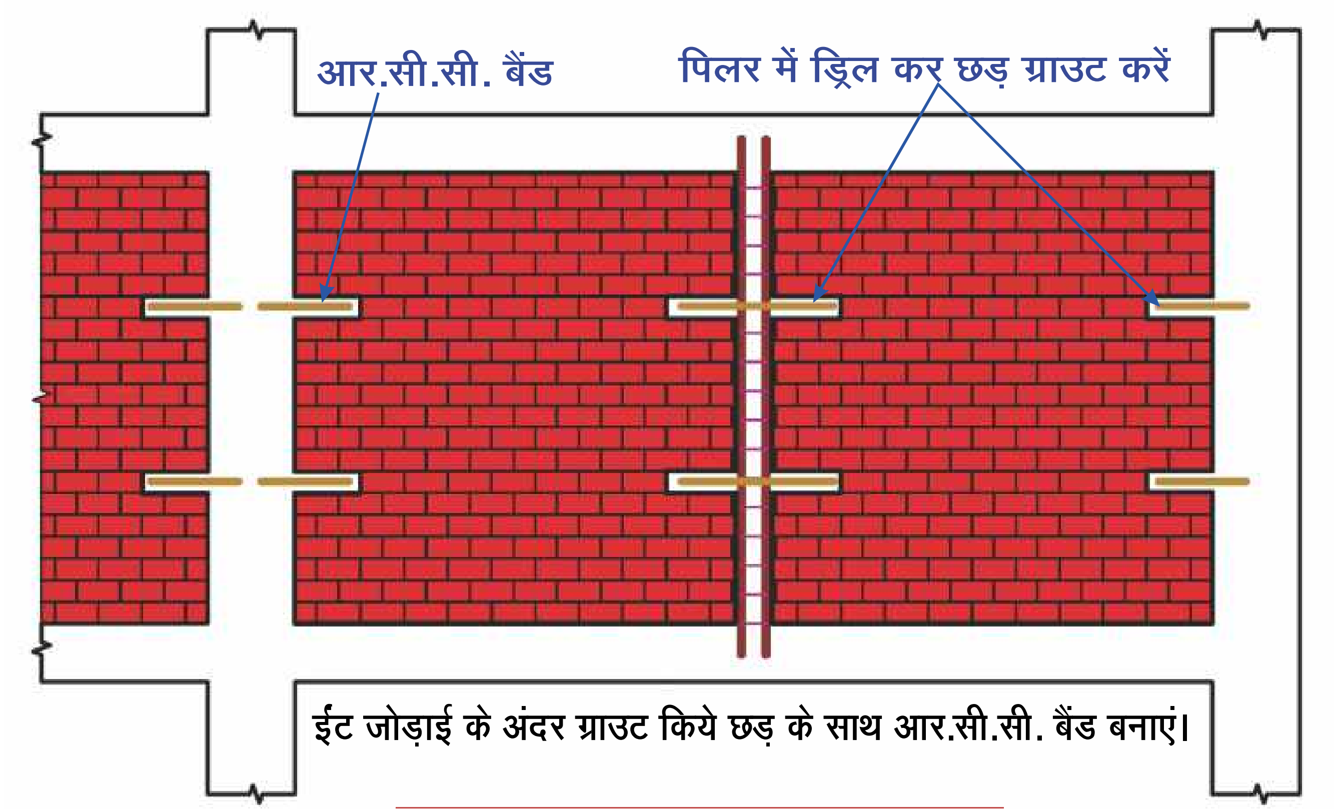
उपर 8 मिमी का दो छड; नीचे 10 मिमी का दो छड; 6 मिमी का चूड़ी 6'' पर

स्पैन
6 फीट से
8 फीट तक

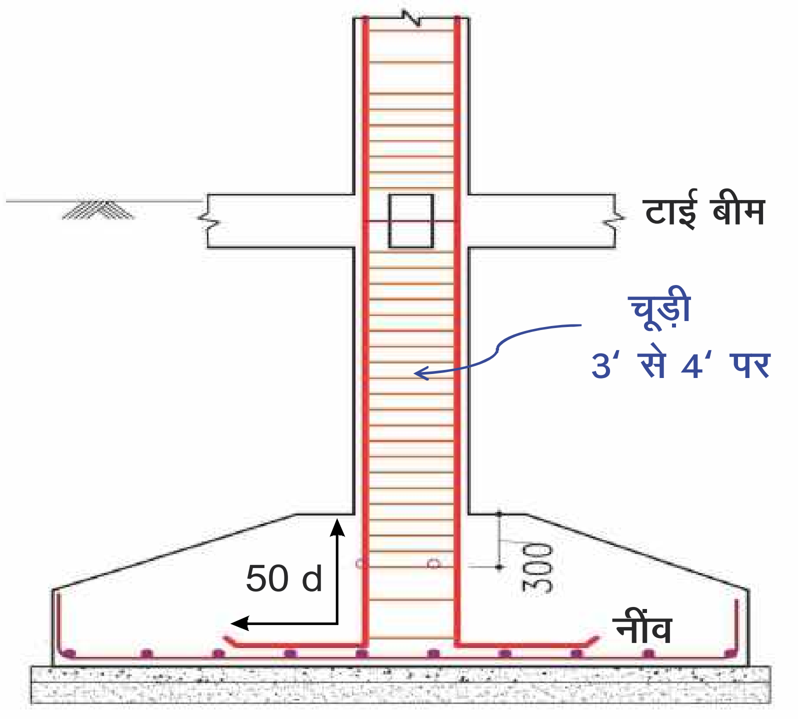


उपर 8 मि.मी. का दो छड; नीचे 10 मि.मी. का दो छड; 6 मि.मी. का चूड़ी 6'' पर

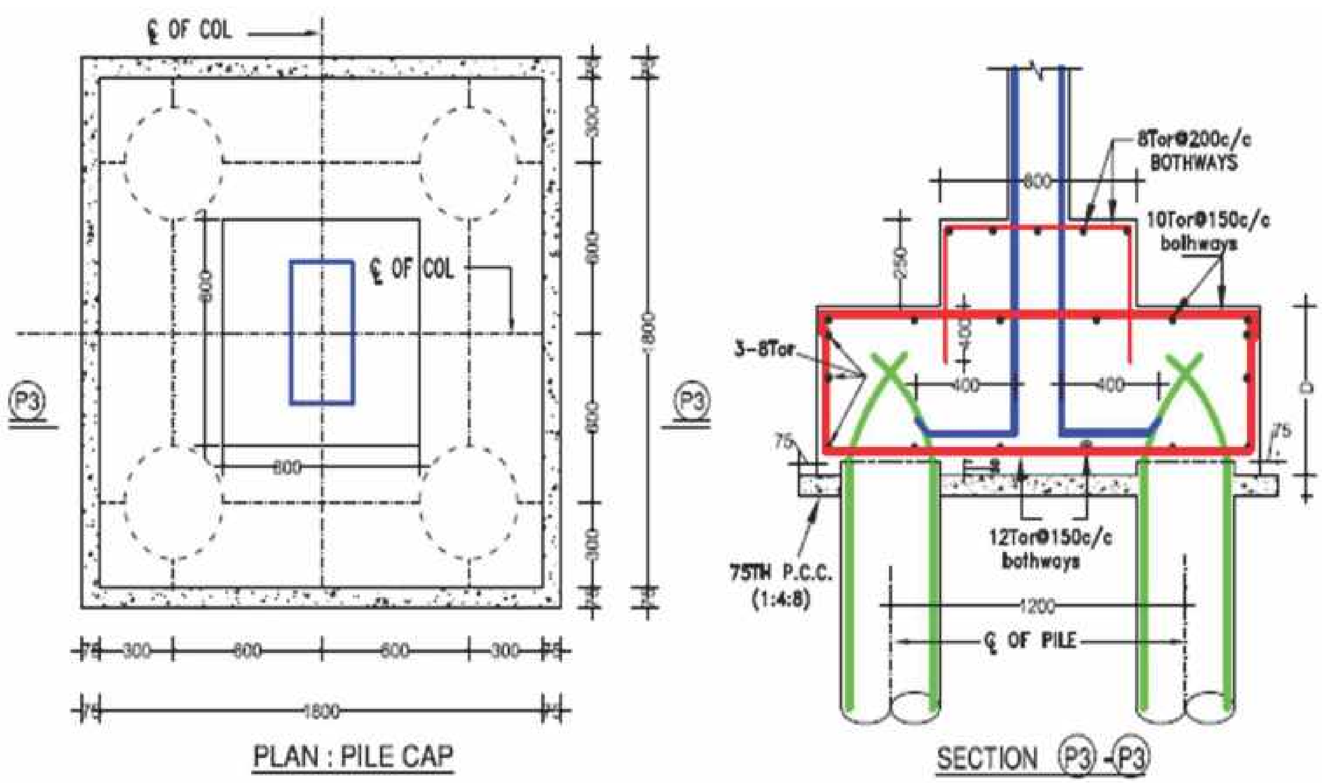
बाद में भरे गये दीवार का पिलर से कनेक्सन



कॉलम में नींव से लेकर टाई बीम तक चूड़ी

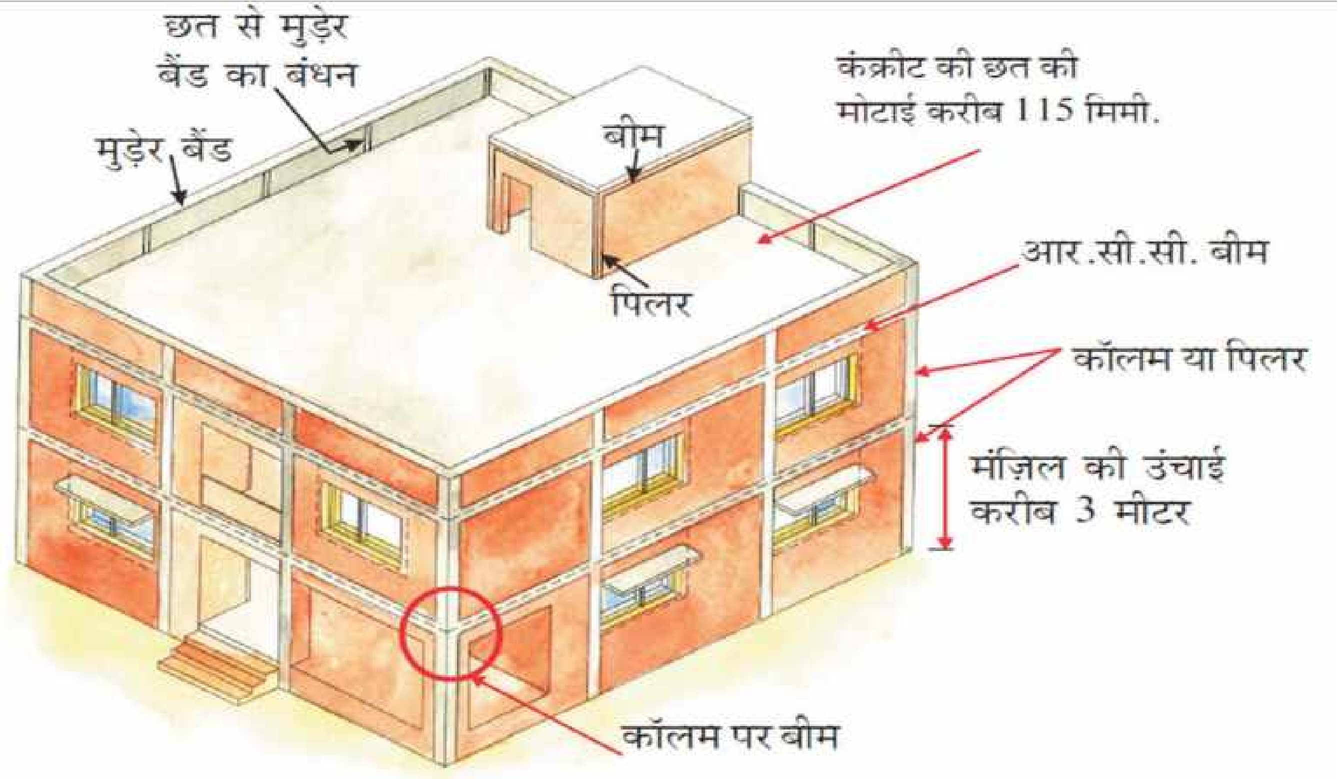


PILE CAP



24. आर.सी.सी. फ्रेम संरचना वाले भवन

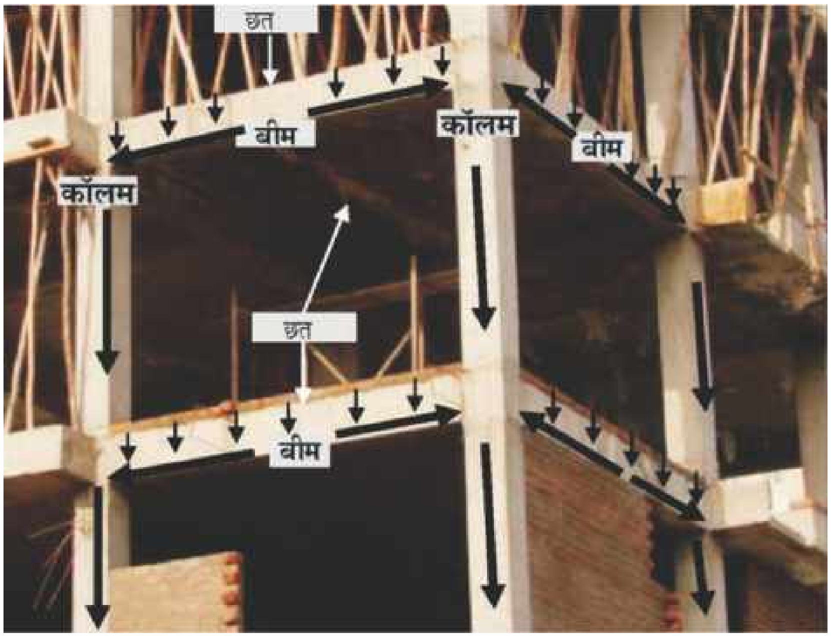
आर.सी.सी. फ्रेम संरचना वाले भवन



आर.सी.सी. बीम–कॉलम वाले फ्रेम संरचना

इस संरचना में,

- स्लैब का भार बीम पर आता है।
- बीम उस पर आये वजन को, उसके सिरे पर आये कॉलम को देता है।
- कॉलम उस वजन को सीधे जमीन तक उतारकर कॉलम की नींव को देता है।
- नींव उस वजन को जमीन में फैलाता है।



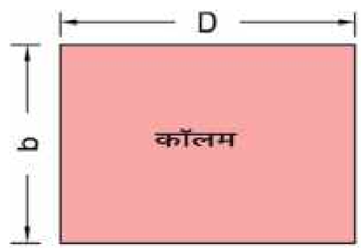
आर.सी.सी. बीम–कॉलम वाले फ्रेम संरचना

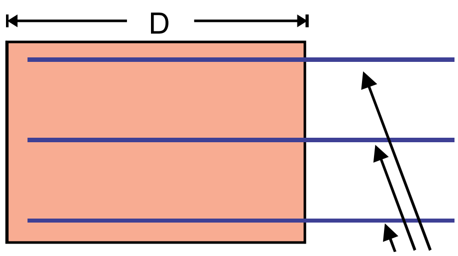
- तीन मंजिल से ऊँचे मकान में, आर.सी.सी. फ्रेम संरचना इस्तेमाल करना जरूरी है।
- छोटे मकान के लिये भारवाहक दीवार वाली संरचना सस्ता होता है।

बीम–कॉलम का ढाँचा पहले बनाया जातां है और फिर बीम के उपर दीवारें बनाई जाती हैं। दीवार पर छत का वजन नहीं आता।

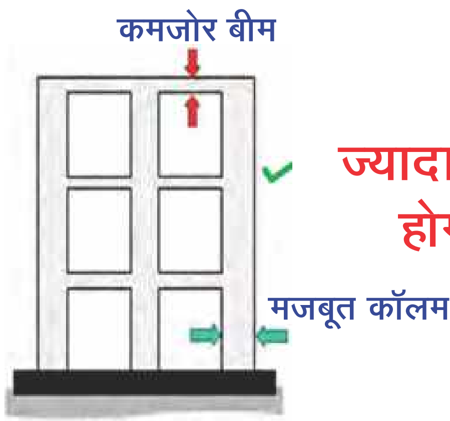
कॉलम का आकार

कॉलम का आकार
b एवं D का आकार 300 मि.मी. से बड़ा
D का आकार 20 d_b से बड़ा





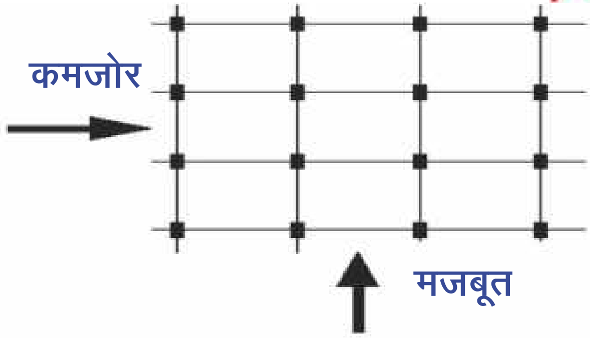
D की दिशा में बीम के छड़ का व्यास d_b है।



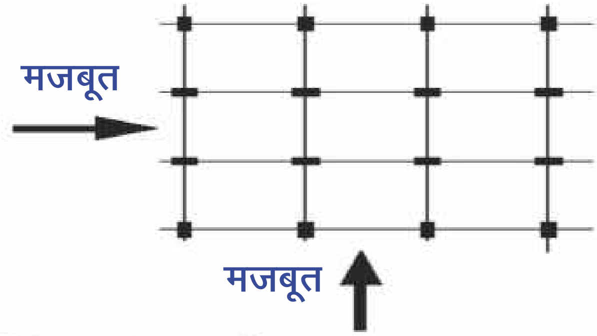
ज्यादा मजबूत कॉलम होगा या बीम ?

कॉलम की दिशा

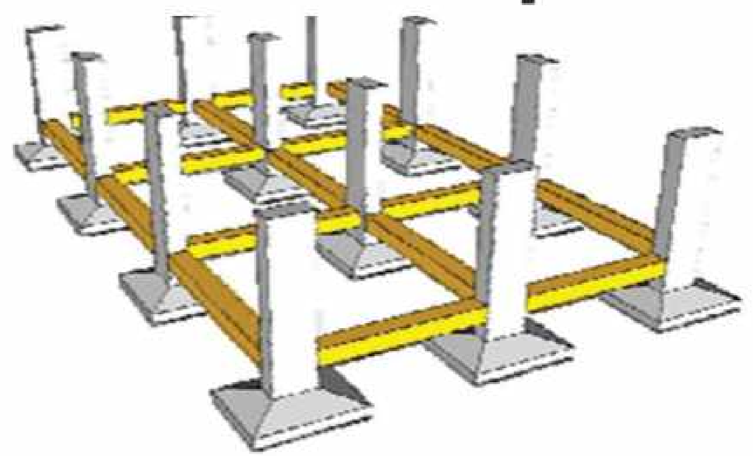
सभी कॉलम एक दिशा में ✗



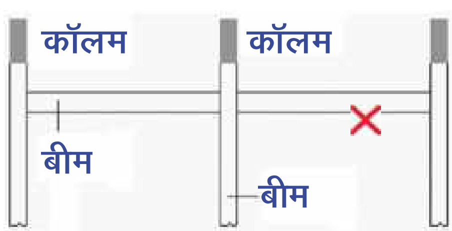
आधा कॉलम एक दिशा में ✓

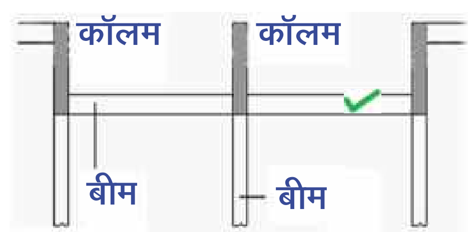


नींव के लेवेल पर अथवा
जमीन के लेवेल पर
टाई बीम बनाएं।



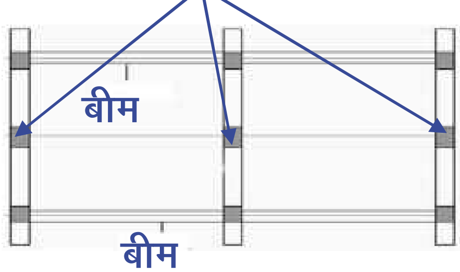
बीम के सहारे कॉलम को कॉलम से जोड़ना



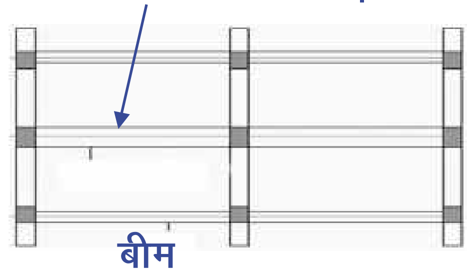


बीम के सहारे कॉलम को कॉलम से जोड़ना

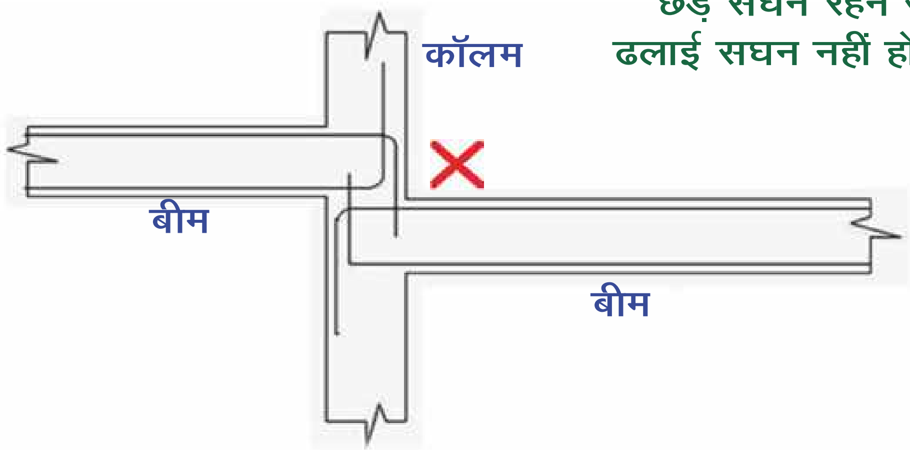
कॉलम से कॉलम जुड़ नहीं रहा है।



कम गहरा बीम के सहारे
कॉलम से कॉलम को जोड़ें।

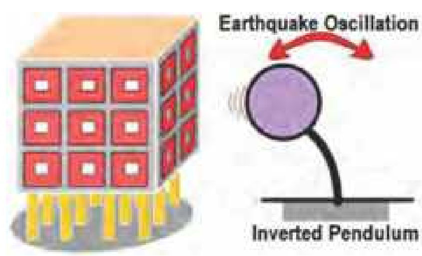


बीम का लाइन बदलने से कॉलम में सघन छड़

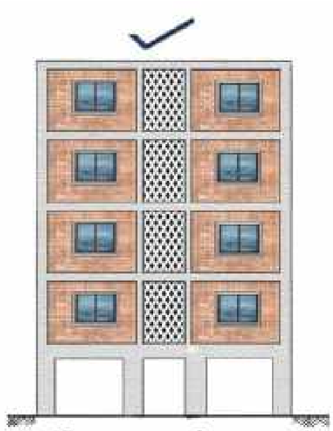


भू–मंजिल पर खुला पार्किंग वाले भवन

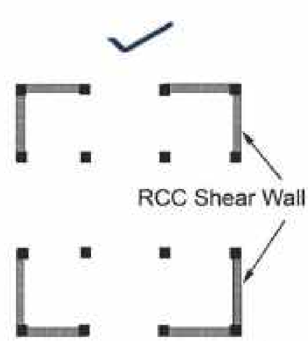
उपरी मंजिलों पर भरे गये दीवारों के कारण, भूकम्प के दौरान उपरी मंजिलें एक साथ दोलन करते हैं, और भूमंजिल के पिलर में अत्यधिक विचलन होता है, इससे भवन के धराशायी होने की प्रबल सम्भावना बनी रहती है।



भूमंजिल पर खुला पार्किंग वाले भवन में क्षति

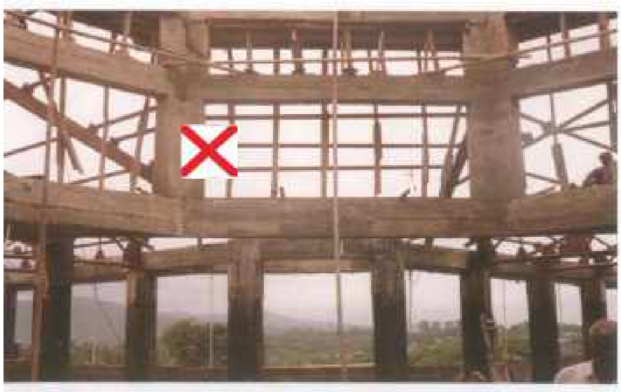


भूमंजिल पर बड़े आकार के पिलर एवं बीम



भूमंजिल पर पिलर के बीच दीवार

बीम पर आधारित कॉलम



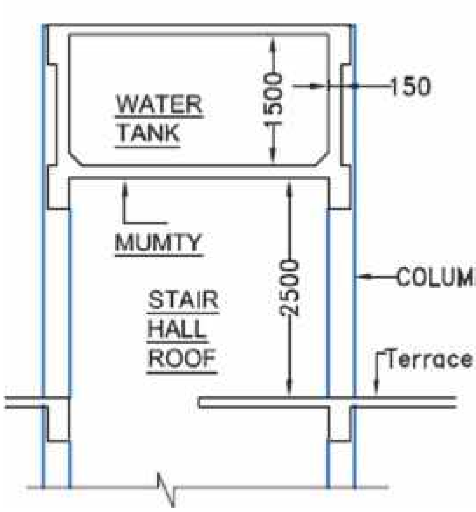
कॉलम का नींव होना चाहिए।

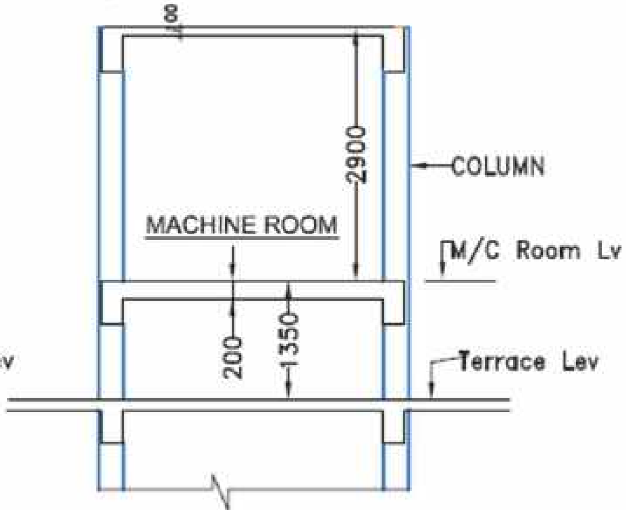
छत पर रखा पानी टंकी

छत पर रखा पानी टंकी गिर सकता है।

पानी टंकी को संरचना के साथ दृढ़ता से संबंधन करें

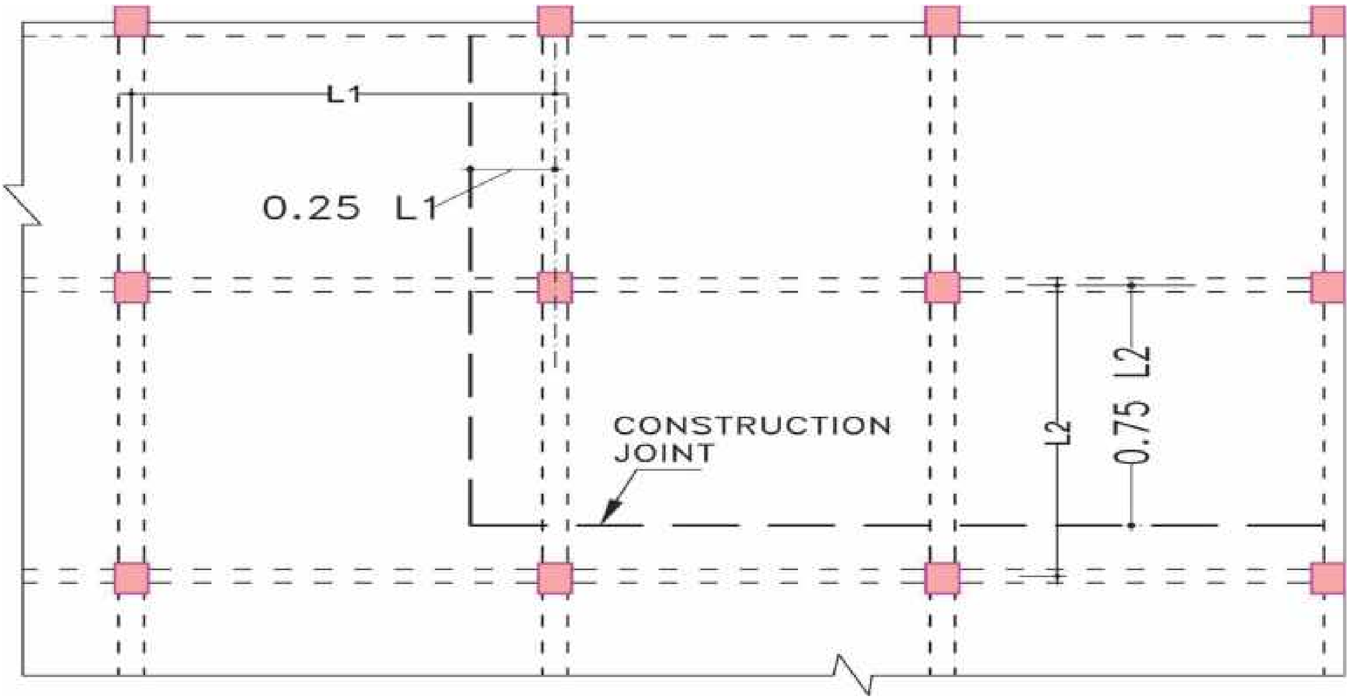
छत के उपर पानी टंकी एवं लिफ्ट मशीन रूम





नींव से चोटी तक खड़ा पिलर

अगले दिन के लिये, कंक्रीट ढलाई कहाँ छोड़ें ?



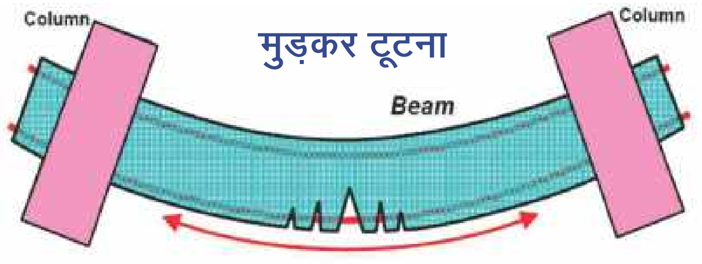
निर्माण को गलत तरीका

बीम लगातार नहीं, भारी भराव

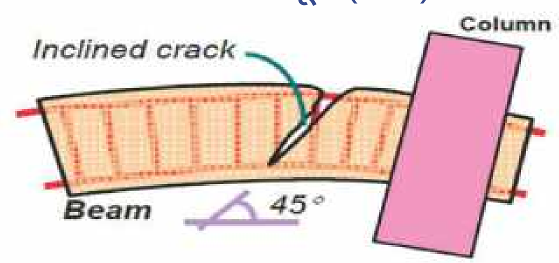
कॉलम साहुल में नहीं

25. आर.सी.सी. फ्रेम में छड़ों का विवरण

दो प्रकार की दरारें



भारी वजन के कारण टूट (कट) जाना

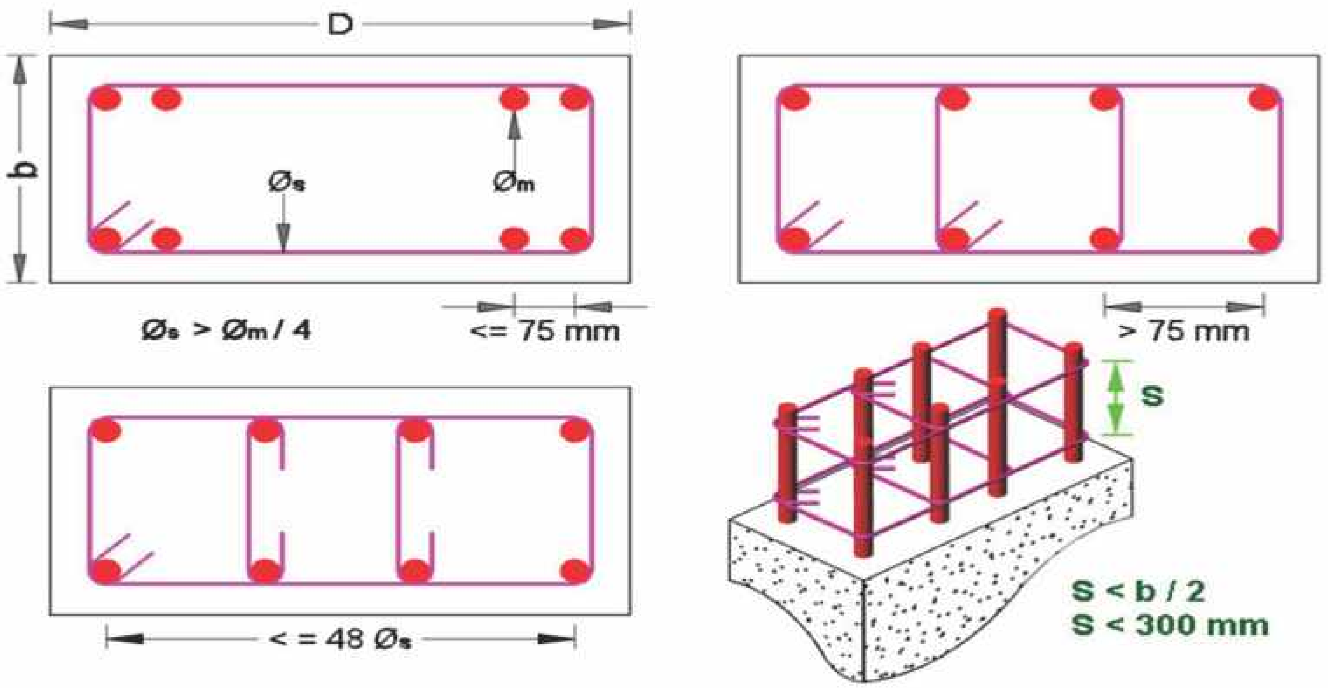


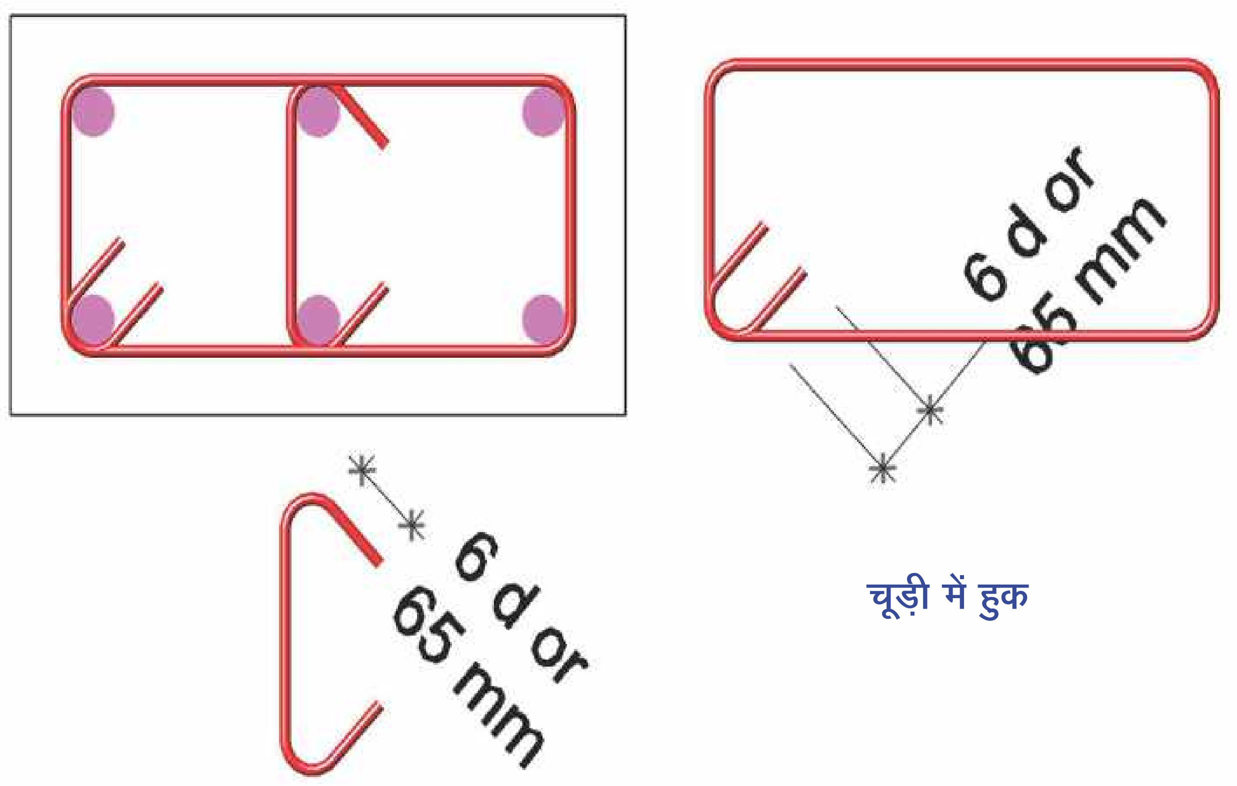
भूकम्प के कारण टूट गया

आर.सी.सी. फ्रेम संरचना के कॉलम का टूटना

चूड़ी की कमी

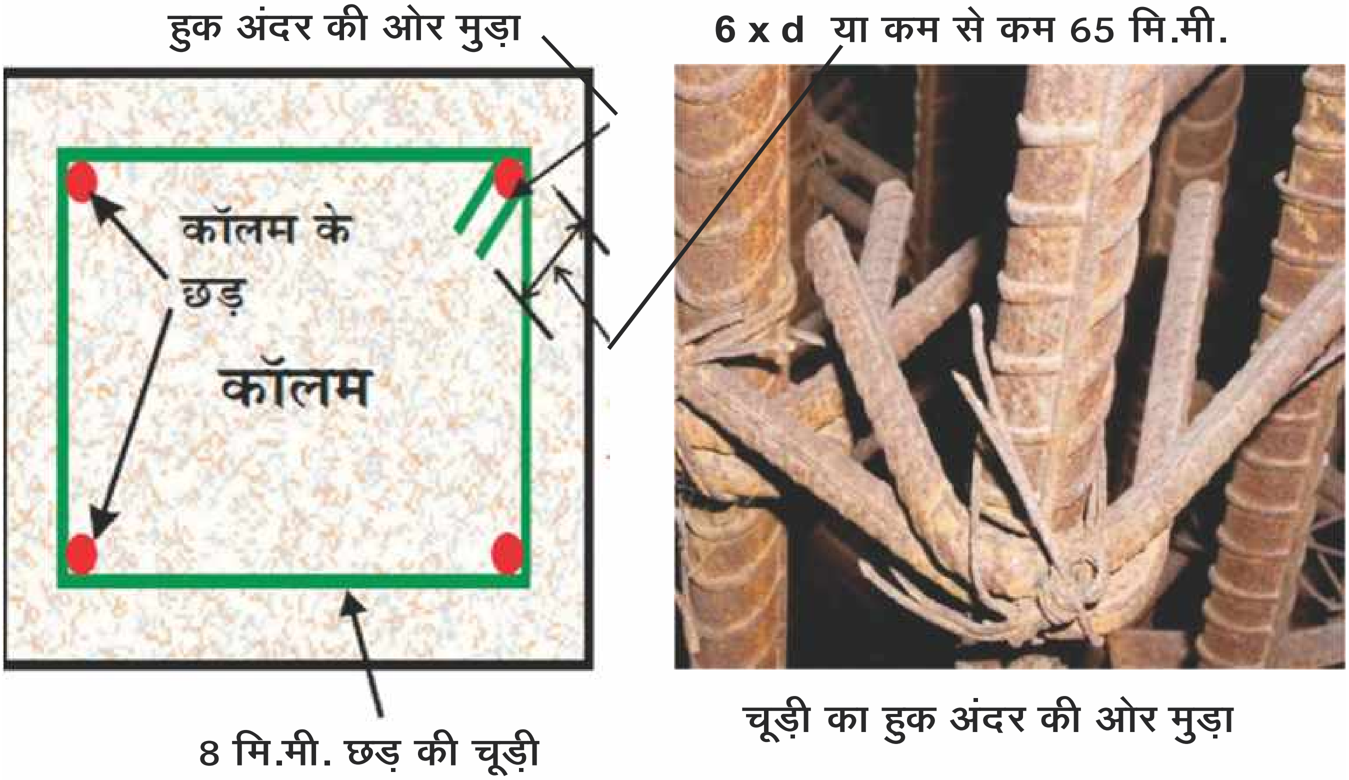
कॉलम में चूड़ी





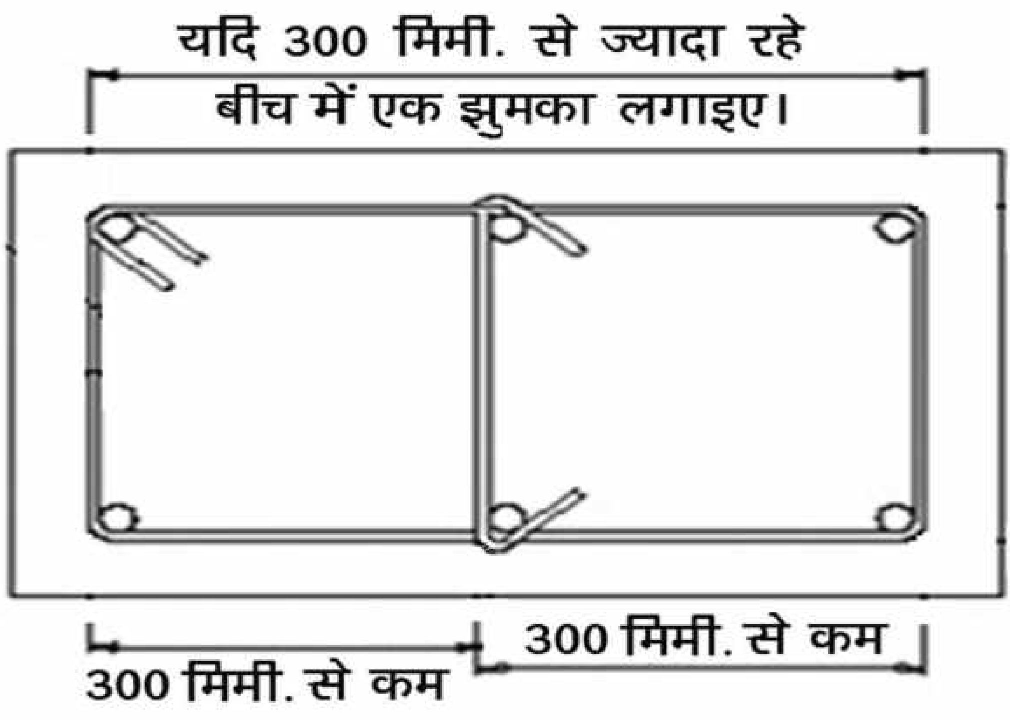
चूड़ी में हुक

आर.सी.सी पिलर में चूड़ी का आकार

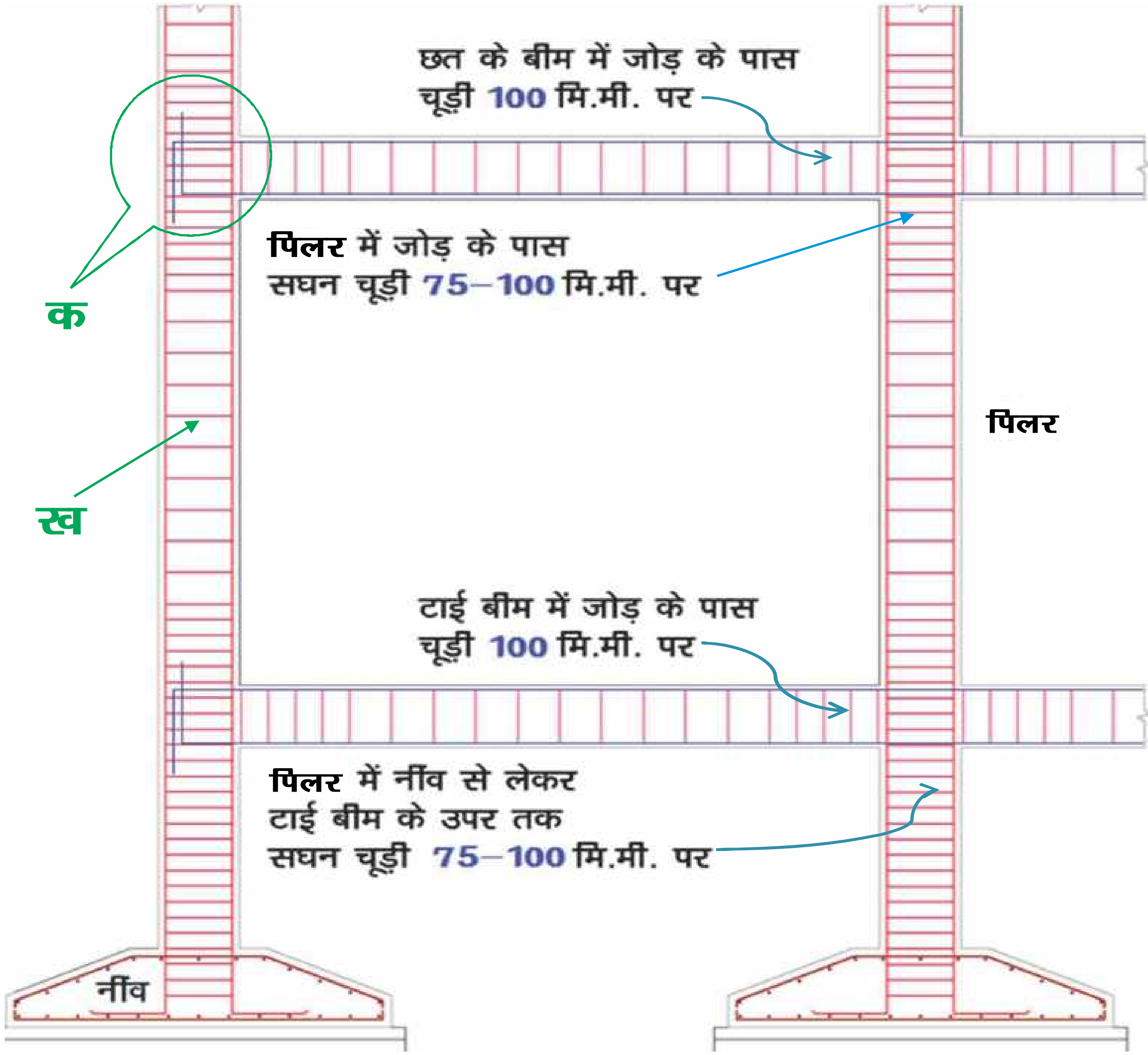


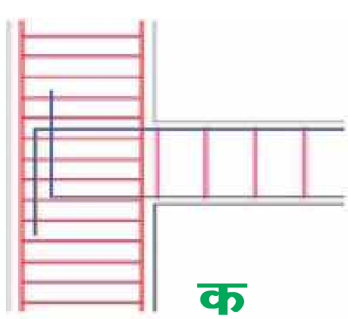
चूड़ी का हुक अंदर की ओर मुड़ा

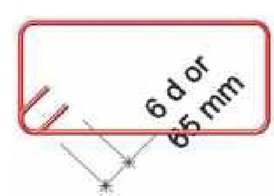
कॉलम में झुमका



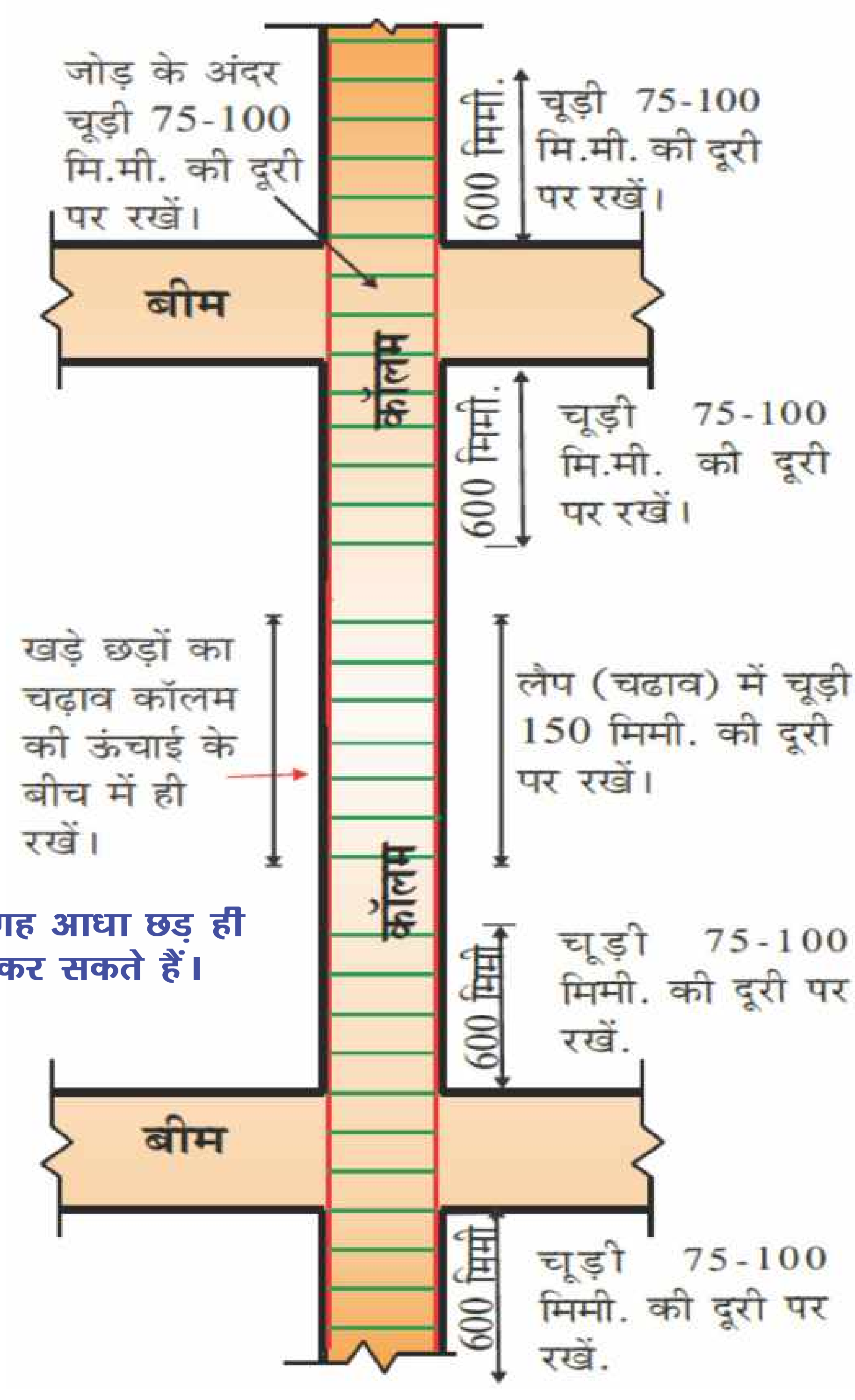
कॉलम में झुमका


छत के बीम में जोड़ के पास
चूड़ी 100 मि.मी. पर
पिलर में जोड़ के पास
सघन चूड़ी 75–100 मि.मी. पर
क
ख
पिलर
टाई बीम में जोड़ के पास
चूड़ी 100 मि.मी. पर
पिलर में नींव से लेकर
टाई बीम के उपर तक
सघन चूड़ी 75–100 मि.मी. पर
नींव


क


6 d or
65 mm
ख

•कॉलम में चूड़ी – दो मंजिलों के बीच, कॉलम बीम जोड़ में

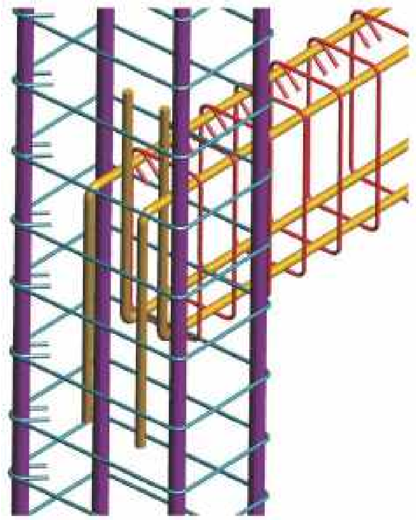


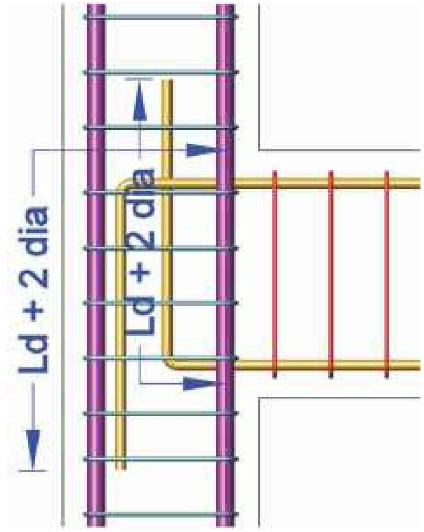
एक जगह आधा छड़ हीं लैप कर सकते हैं।

बीम के छड़ को बांधते समय ही बीम–कॉलम जोड़ के अंदर कॉलम में चूड़ी डाल दें।

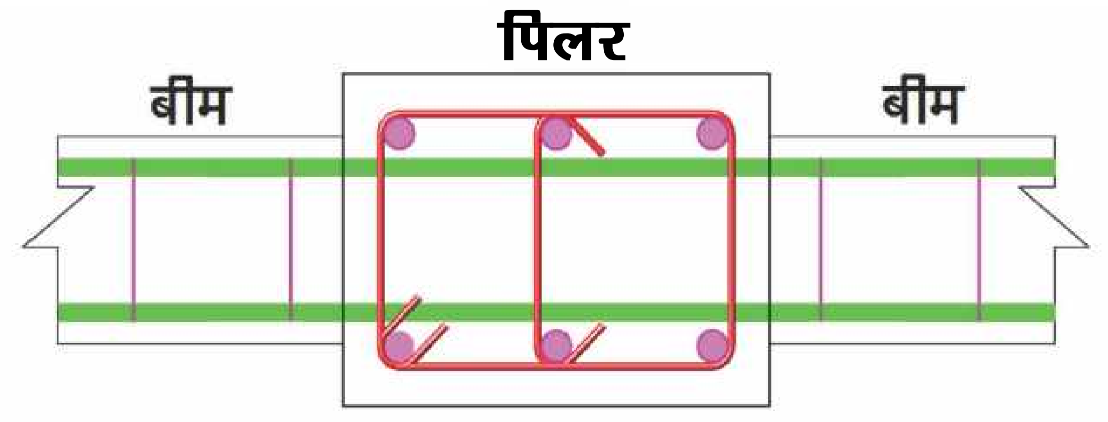
बीम के छड़ों को बाहरी कॉलम में जकड़ना

Ld = 50 d





बीम का छड़ पिलर के छड़ों के अंदर होकर जाना चाहिए।



छड़ बाँधने का गलत तरीका

बीम का छड़ पिलर के अंदर सीधा जाना चाहिए।

निर्माण का गलत तरीका

बीम का छड़ पिलर के अंदर नहीं गया है।

ढलाई छोड़ने का गलत जगह

26. गैर संरचना के खतरे

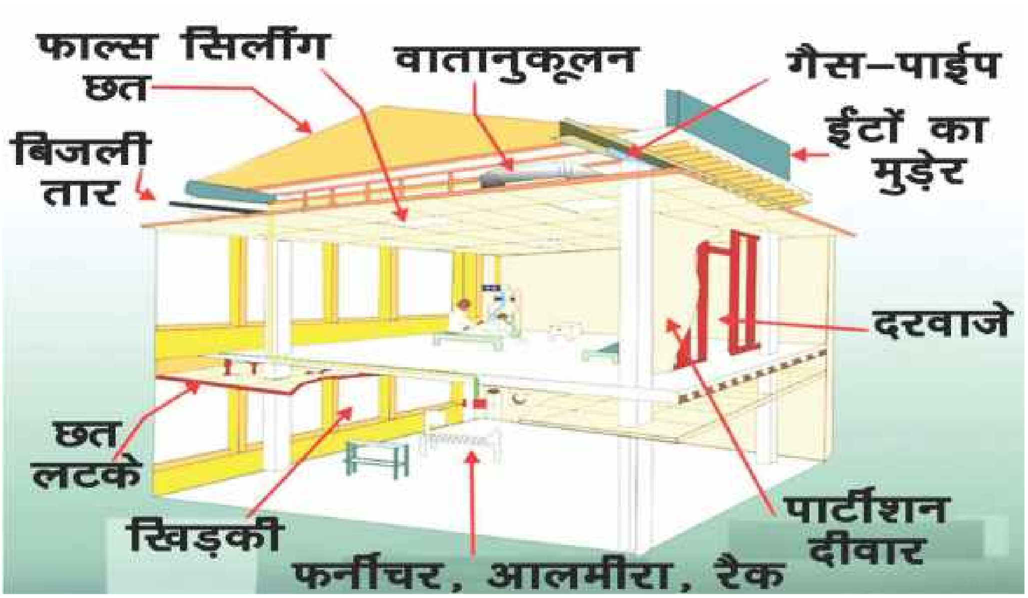
संरचना अंग

सामान्यतया निम्न अंगों से भवन संरचना बनती है:–

● नींव ● पिलर ● स्लैब ● बीम एवं ● भारवाहक दिवार

गैर–संरचना अंग एवं भवन सामग्री

संरचना पर लटके या स्थापित



गैर–संरचना अंग

छज्जा

मुड़ेर

गैर–संरचना अंग

पार्टीशन

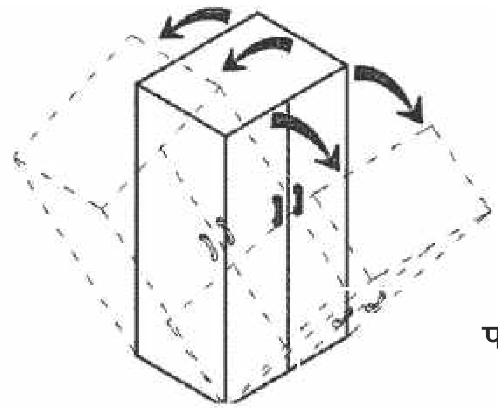
पानी टंकी

भूकम्प में गैर–संरचना अंग के गिरने से :

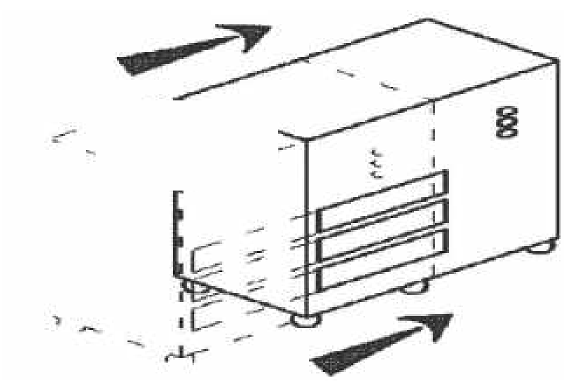
- कुछ लोगों की मृत्यु हो सकती है।
- कई या अधिकांश लोगों को चोटें आती हैं।
- भवन में रखी सामग्रियों की क्षति होती है।

भारी भूकम्प में आधे लोग तो गैर–संरचना के गिरने से घायल हो जाते हैं।

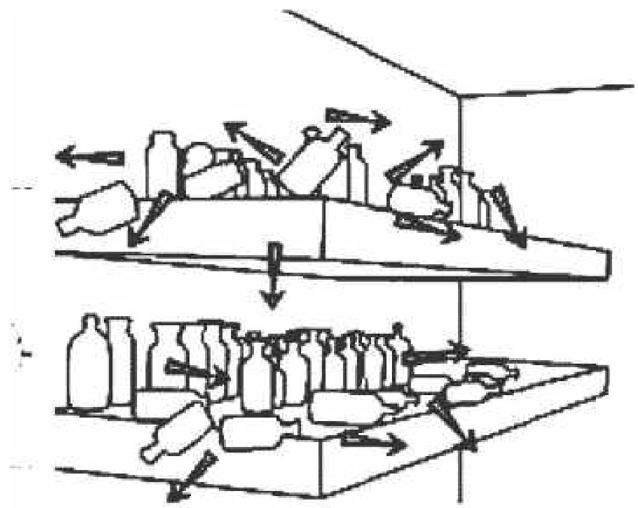
भूकम्प के दौरान भवन सामग्रियों से किस प्रकार के खतरे हैं :–



पलटना



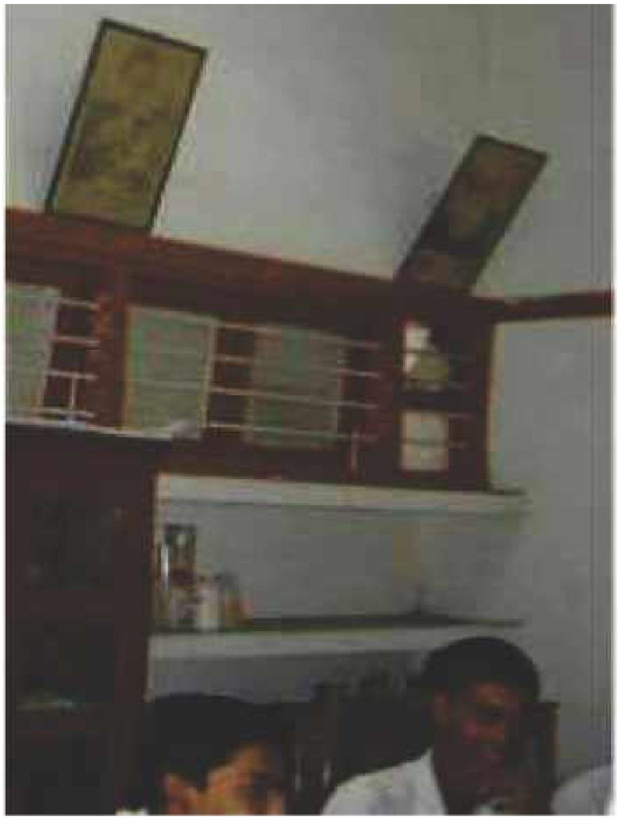
लुढ़कना

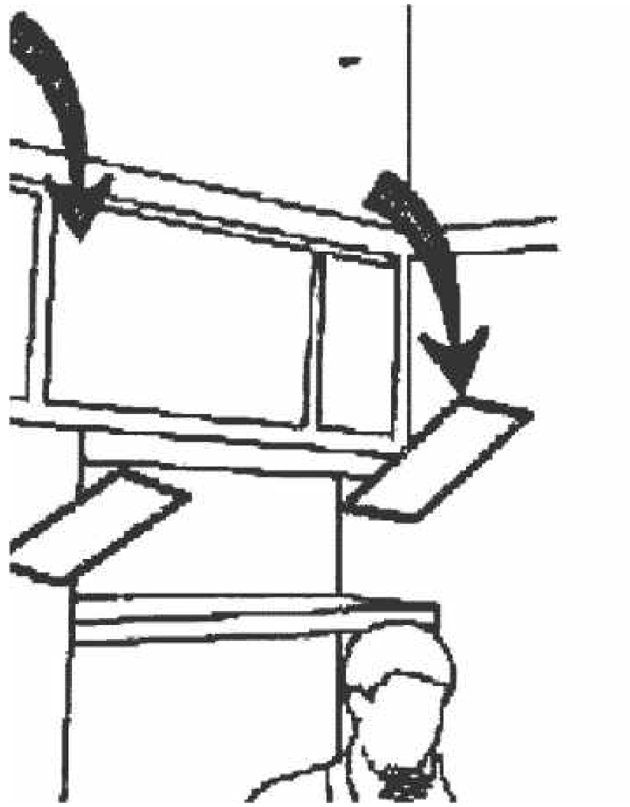


गिरना

भूकम्प के दौरान भवन सामग्रियों से किस प्रकार के खतरे हैं :–

फोटो फ्रेम गिरने से चोट लग सकता है।

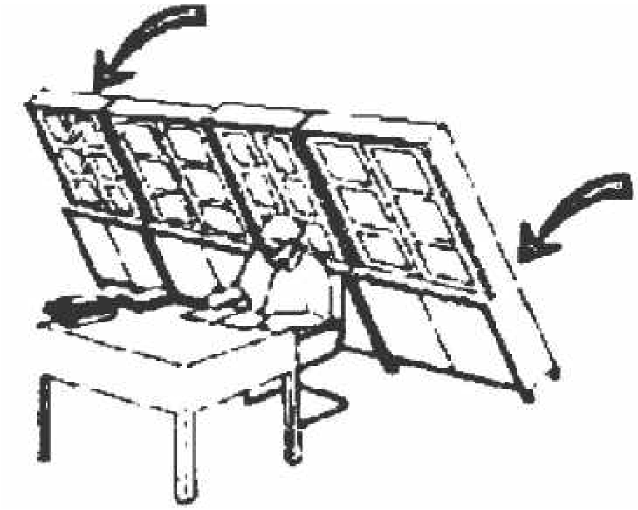




भूकम्प के दौरान भवन सामग्रियों से खतरे

आलमीरा गिरने से दरवाजा बंद हो सकता है, निकल नहीं सकते।

भूकम्प के दौरान भवन सामग्रियों से खतरे



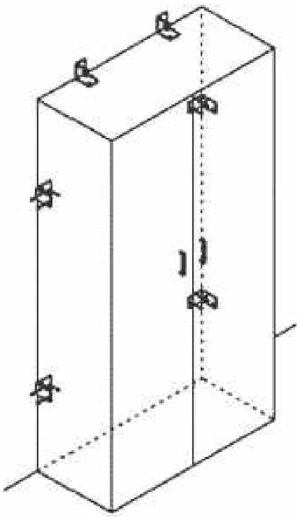
आलमीरा गिरने से चोट लग सकता है।

भवन सामग्रियों से सुरक्षा

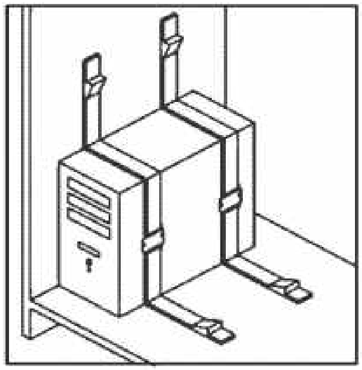
अगर ऐसे भवन सामग्री मौजूद हैं जो भूकम्प में डोलकर अस्थिर हो सकते हैं, तो,
- उन्हें संरचना के साथ मजबूती से बाँधना होगा,

अथवा,
- उन्हें हटा देना चाहिए।

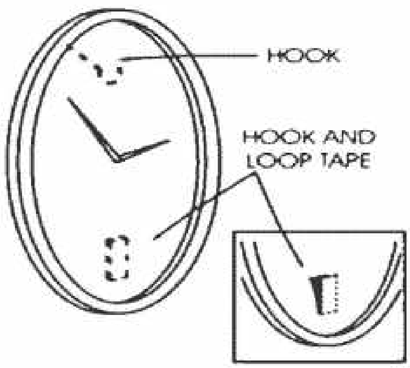
भवन संरचना के साथ बाँधने की सामग्री



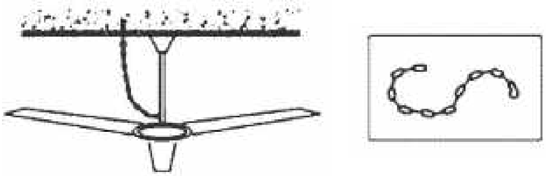
ऐंगिल



स्ट्रैप

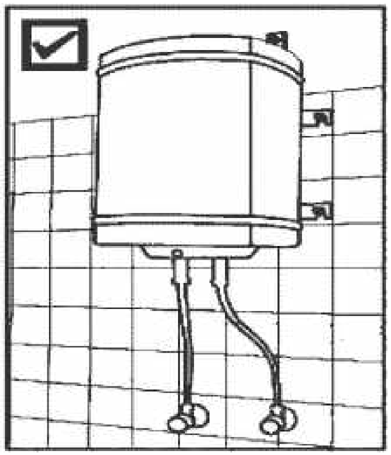


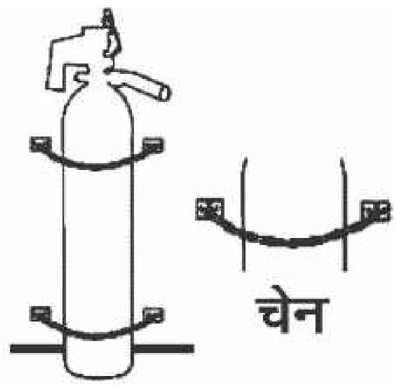
हुक

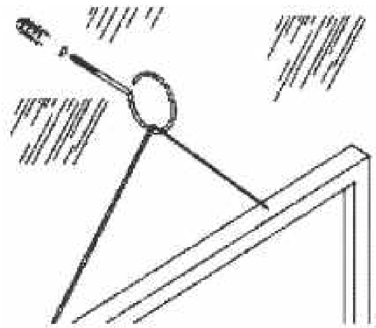


चेन

भवन संरचना के साथ बॉंधने की सामग्री







ऐंकर एवं हुक लगा फोटोफ्रेम

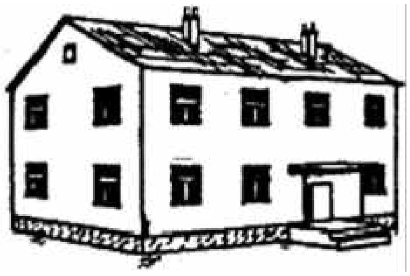
27. भूकम्प के बाद भवनों की क्षति का वर्गीकरण

भूकम्प के बाद भवनों में दरारों का मूल्यांकन
यह किस प्रकार का दरार या क्षति हैं?
अगर क्षति है तो हमें क्या करना चाहिए?

भारवाहक दिवार वाले भवनों में क्षति

G1 : संरचना क्षति : नहीं
गैर–संरचना क्षति : नगण्य

- कुछ दिवारों में महीन दरार
- कुछ प्लास्टर का गिरना



भवन सुरक्षित है।
भवन में रह सकते हैं।
मरम्मती करें।

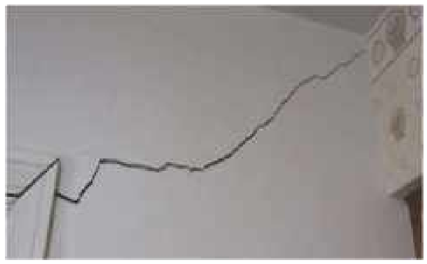
भारवाहक दिवार वाले भवनों में क्षति

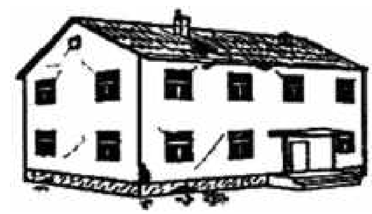
G2 : संरचना क्षति : नगण्य

- कुछ दिवारों में महीन दरार

गैर–संरचना क्षति : सामान्य

- प्लास्टर के बड़े टुकड़ों का गिरना





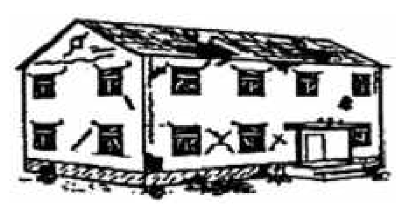
भवन सुरक्षित है।
भवन में रह सकते हैं।
मरम्मती एवं जीर्णोद्धार करें।

G3 : संरचना क्षति : सामान्य

- कई पतले दरार, छत पर खपरैल का बिखरना

गैर–संरचना क्षति : सामान्य

- तिकोने/पार्टीशन दीवार या चिमनी का गिरना



भवन असुरक्षित है।
भवन में नहीं रह सकते।
जीर्णोद्धार एवं रेट्रोफिटिंग करें।

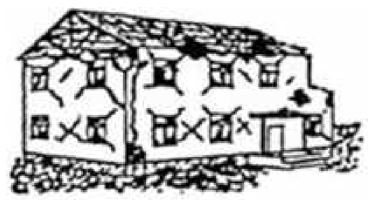
भारवाहक दिवार वाले भवनों में क्षति

G4 : संरचना क्षति : भारी

- दीवार में गैप, अन्दर की दीवार का गिरना
- छत के कुछ हिस्से का ढहना

गैर–संरचना क्षति : बहुत भारी

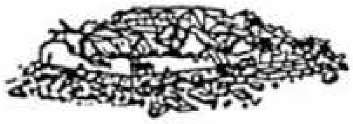
- गैर–संरचनाओं का गिरना



भवन असुरक्षित है।
भवन से दूर रहें।
आंशिक पुनर्निर्माण एवं रेट्रोफिटिंग करें।

G5 : संरचना क्षति : बहुत भारी

- कमोवेश पूरे मकान का ढह जाना



सावधानी से मलबा हटाऐं।
भवन का पुनर्निर्माण करें।

28. इतना जरूर याद रखें

सीमेंट मसाला बनाना

थोड़ा बारीक आकार के साथ मध्यम आकार का दानेदार बालू अच्छा है।

- सीमेंट ताजा होना चाहिए। बोरे पर वर्ष एवं सप्ताह देखें।

- भूकंप ज़ोन 3 में सीमेंट–बालू का अनुपात 1:6
- भूकंप ज़ोन 4 एवं 5 में सीमेंट–बालू का अनुपात 1:4

कंक्रीट बनाने की सामग्री

- सीमेंट : ताजा
- पानी : साफ, जो आप पी सकते हैं
- गिट्टी : आधा 20 मि.मी. आधा 10 मिमी
- बालू : दानेदार, थोड़ा महीन भी

सभी आकार के बालू तथा सभी आकार के गिट्टी रहने से सघन कंक्रीट बनता है।

कंक्रीट मिश्रण को तब तक अच्छी तरह से मिलाएँ जब तक इसका रंग–रूप एक जैसा न हो जाए।

सीमेंट मिश्रण में पानी मिलाने के बाद एक घंटा के अंदर उपयोग कर लें।

सीमेंट मसाला या सीमेंट कंक्रीट में पानी मिलाने के बाद, एक घंटे में इस्तेमाल कर लें। एक घंटे के बाद मसाला या कंक्रीट सख्त होना शुरू हो जाएगा।

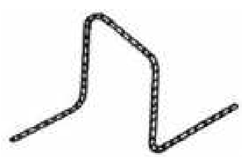
आर.सी.सी कार्य

शटरिंग में गैप नही रहना चाहिए।

जंग से बचाव के लिए छड़ों का न्यूनतम कवर

नींव में	50 मि.मी.
पिलर में	40 मि.मी.
बीम में	25 मि.मी.
बैंड में	25 मि.मी.
स्लैब में	15 मि.मी.

स्लैब के उपरी लेयर छड़ों के लिये 1 मी. पर चेयर



वाइब्रेटर एवं पाटा से कंक्रीट को सघन करें।

सीमेंट से बने जोड़ाई, ढ़लाई, प्लास्टर का तराई

तराई का मतलब है लगातार गीला रखना, कभी सूखने न देना।

10 दिन तक

10 दिन तक

15 दिन तक

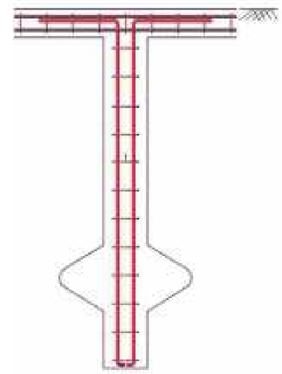
नींव का निर्माण

दीवार के नीचे लगातार नींव
2 फीट नीचे ठोस मिट्टी परत

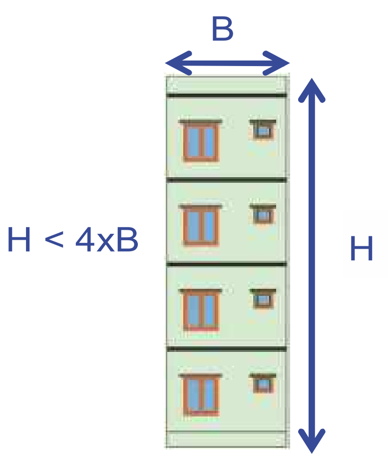
आर.सी.सी पीलर नींव
कम से कम 1.5 मीटर
की गहराई पर

ईंट पीलर वाला नींव
एक मंजिल मकान के लिए

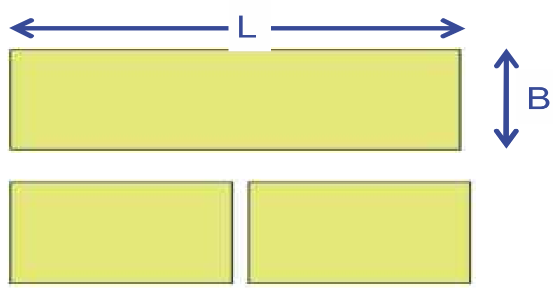
वल्व वाला पाईल नींव
कम सें कम 3.3 मीटर
गहरा



भारवाहक दीवार वाले मकान की लम्बाई एवं उँचाई



मकान की उँचाई मकान
की चौडाई के चार गुने से
ज्यादा मत रखें।

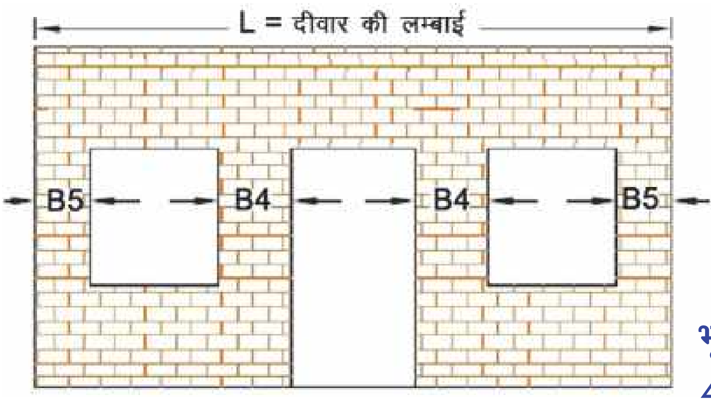


मकान की लम्बाई मकान की चौडाई के तीन गुने
से ज्यादा मत रखें। बीच में 30–35 मिमी गैप दें।

भूकम्प जोन	मकान की अधिकतम उँचाई
V	तीन मंजिल (12 मीटर से कम)
IV, III	चार मंजिल (15 मीटर से कम)

भुकम्प जोन 4 एवं 5 में दरवाजों एवं खिड़कियों के आकार

सभी मंजिल पर, सभी कमरों के किसी भी दीवार में



B1+B2+B3

एक मंजिले मकान में, L के 50 % से कम
दो मंजिले मकान में, L के 42 % से कम
तीन मंजिले मकान में, L के 33 % से कम

B4, दो ईंट की लम्बाई से ज्यादा रखें।
B5, डेढ ईंट की लम्बाई से ज्यादा रखें।

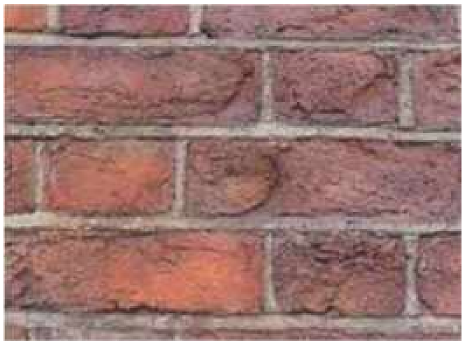
भूकम्प जोन 5 के सभी भवन एवं भूकम्प जोन 4 के प्रमुख भवन में

नींव से छत तक तथा सभी दीवारों को आपस में जोड़ना

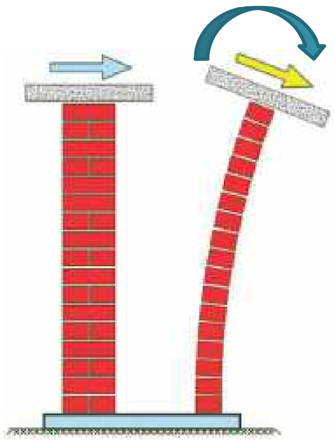
- आर.सी.सी. बैंड : सभी दिवारों पर :
  कुरसी बैंड, सिल्ल बैंड एवं लिंटेल बैंड
- ढलवाँ छत वाले मकान में अतिरिक्त आर.सी.सी. बैंड :
  छत (ओलती) बैंड, तिकोना बैंड
- नींव से छत तक ईंट पॉकेट में खड़ा छड़:
  कमरों के सभी कोनों पर
- कुर्सी बैंड से छत तक ईंट पॉकेट में खड़ा छड़:
  दरवाजों एवं खिड़कियों के पाखों पर
- ओलती/तिकोना बैंड से तार या छड़ निकालकर
  ढलवाँ छत के कड़ी एवं परलिन को जोड़ना

ईंट जोड़ाई दीवार बनाने के नियम

- चिमनी भट्ठा का पका ईंट।
- ईंट को साफ पानी में 4–6 घंटा तक।
- ईंटों के बीच 10 मि.मी. का गैप रखें।
- मसाला में सीमेंट–बालू: 1:4 से 1:6, ईंटों के बीच पूरा–पूरा मसाला भरें।
- एक के उपर दूसरा खड़ा जोड़ नहीं।
- ईंट का लेयर समतल में रखें। लेवेल से जाँच करें।
- सीधी खड़ी दीवार बनाएं। साहुल से जाँच करते रहें।
- एक दिन में 1 मीटर से ज्यादा उँची दीवार न बनाएं।

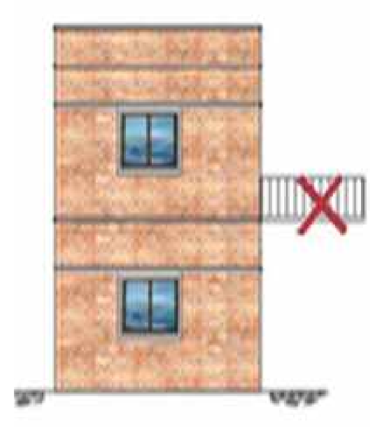


भारवाहक दीवार वाले मकान की कमजोरी



125 मि.मी. (5'') मोटा दीवार न बनाएं। भूकम्प में मुड़ सकता है।

किनारे के दीवार होकर वजन नींव तक सीधा नहीं पहुँचता।



अत्यधिक बाहर निकला हुआ बालकोनी या छज्जा न बनाएं।

भारवाहक दीवार वाले मकान की कमजोरी

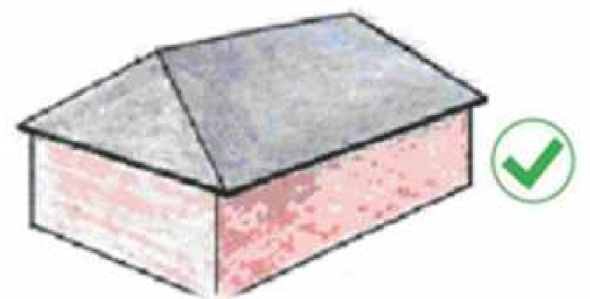
बड़ी–बड़ी अथवा बहुत सारी खिड़कियाँ एवं दरवाजे न बनाएं।

कमरा के कोना से सटाकर खिड़की या दरवाजा न बनाएं।

डाढ़ा से दूसरी दीवार न जोड़ें।

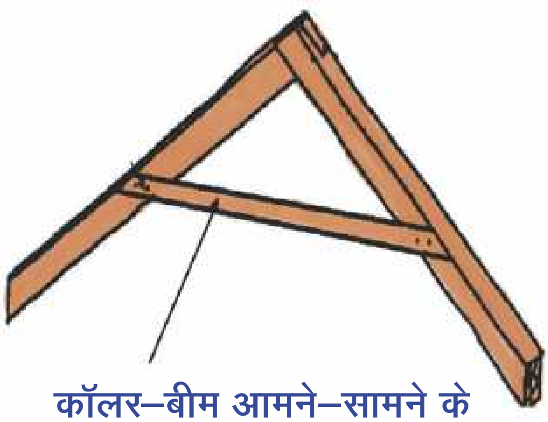
बिना छड़ के ईंट का पिलर न बनाएं

ढलान वाले हल्के छत को उड़ने से बचाना



चारों तरफ ढालवाले छत बनाएं।

ओलती बैंड में जी आई तार जाम करें। तार से पर्लिन को बांध् दें।



कॉलर–बीम आमने–सामने के दो कड़ियों के बीच

छत के शीट को J बोल्ट के सहारे पर्लिन के साथ जकड़ दें।

बाँस से घर निर्माण

★ बाँस के खम्बे 1.5 मीटर से 1.8 मीटर की दूरी पर रखें।
★ बाँस खम्बे को कंक्रीट खूँटे या ईंट पीलर पर रखें।
★ खम्बों के बीच तिरछा बन्धनी लगाएं।
★ नायलन रस्सी अथवा गैलवनीकृत तार का उपयोग करें।
★ छत संरचना के ढॉचे को दीवार से जकड़ दें।
★ कुर्सी तक ईंट दीवार बनाऐं, उसपर बाँस–बत्ती दीवार रखें।

परिशिष्ट – 1

अगलगी से बचाव

अगलगी से बचाव के मूल उपाय

ईंधन, गरमी एवं ऑक्सीजन के मेल से आग लगती है।

यदि एक भी अवयव अनुपस्थित रहे तो आग नहीं लगेगी।

जैसे,

- आग लगने वाली जगहों से ईंधन को दूर रखते हैं।
- आग पर पानी, गर्दा, झाग डालकर या ईंधन को छितराकर गरमी कम कर सकते हैं।
- आग पर पानी, गर्दा, झाग या रसायन डालकर ऑक्सीजन से संपर्क को कम करते हैं।

बिजली से आग लगना

बिजली तार के शॉर्ट सर्किट से तार जलने लगती है। बिजली के ढीले तारों के टकराने से चिंगारी उत्पन्न होती है। बिजली उपकरणों के उपयोग में असावधानी से भी आग लगती है ऐसी स्थिति में बिजली के मेन स्विच को तुरंत बंद करें और आग बुझाने का प्रयास करें। बिजली मेन स्विच के पास, सीढ़ी एवं गलियारा में, ज्वलनशील सामग्री न रखें।

अतिज्वलनशील वस्तुओं के गरम होने से आग लगना

- सावधानीपूर्वक पटाखों का भंडारण नहीं करने से।
- खाना पकाने के बाद गैस चूल्हे का गैस बंद नहीं करने से।
- गैस चूल्हे का गैस–पाइप लीक होने से।
- अतिज्वलनशील वस्तुओं जैसे पेट्रोल आदि के गरम होने से।

ठनका अथवा भूकम्प से भी आग लग सकती है।

अग्निशमन

- यह व्यवस्था करें कि आग लगने की स्थिति पैदा न हो।
    - आग के स्रोत को ज्वलनशील वस्तुओं से दूर रखें।
    - आग को चपेट से बचाव हेतु भवनों को दूर–दूर बनाएं।
    - ज्वलनशील वस्तुओं की मात्रा एवं फैलाव कम करें।
    - सार्वजनिक स्थलों, ट्रेनों एवं बसों में ज्वलनशील पदार्थ न ले जाएं।
- आग बुझाने वाले दमकल द्वारा आग को बढ़ने एवं पसारने से रोकें। घरेलू अग्निशामक से आग पर नियंत्रण करें।
- अगर कपड़ों में आग लग जाए तो जमीन पर लेटकर करवट लेकर लोटने का प्रयास करें।

ग्रामीण क्षेत्रों में अगलगी से बचाव

अगलगी की घटनाएँ मुख्यत: मार्च से मई महीनों के बीच होती है। जमीन तथा हवा गरम रहती है और तेज हवा बहती है। फूस के छत, झोपड़ियाँ एवं खेत–खलिहानों में आग लग जाती है। कारण :–

- रसोई चुल्हे, ढ़िबरी, मोमबत्ती या लालटेन से
- अलाव की आग को बिना बुझाए ही छोड़ देने से
- खेतों में सूखें डंठलों में आग लगा देने से
- बच्चों द्वारा हरा चना, छिमी आदि भूनने से
- बीड़ी/सिगरेट पीने के बाद बिना बुझाए यत्र–तत्र फेंक देने से

आग बुझाने के लिए समुदाय का सहयोग अपेक्षित है। फायर बिग्रेड (101 नंबर) एवं प्रशासन को तुरंत सूचित करें। जल स्रोतों (पोखर, पईन आदि) को उड़ाहें। पम्पिंग सेट / बोरिंग को चालू हालत में रखें।

बहुमंजिली भवनों में अगलगी से बचाव

अग्निसूचक घंटी

धुआं सूचक यंत्र

स्वचालित जल छिड़काव यंत्र

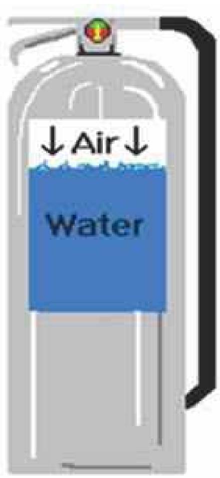
अग्निशामक

छत पर पानी टंकी के साथ हौज–रील

दीवारों पर संकेतक

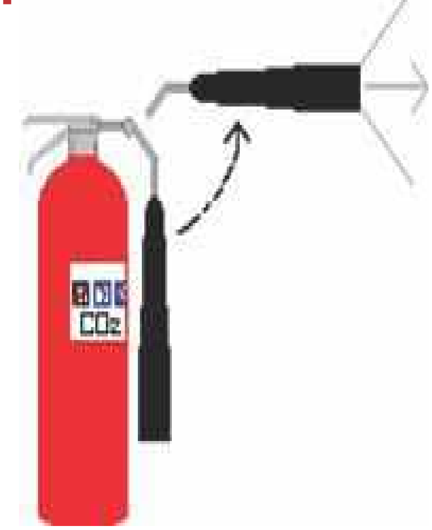
मकान के बाहर खुली जगह तक छोटा एवं सीधा गलियारा रहना चाहिए। आग लगने पर बाहर निकलने हेतु मकान के बाहर भाग में अलग सीढ़ी बनाएं। धुआं से बचें। सावधानी से निकलें।

अग्निशामक के प्रकार



अग्निशामक में दबावयुक्त जल

कागज, लकड़ी, कपड़ा, रबड़, प्लास्टिक, कचरा के आग को बुझा देता है।



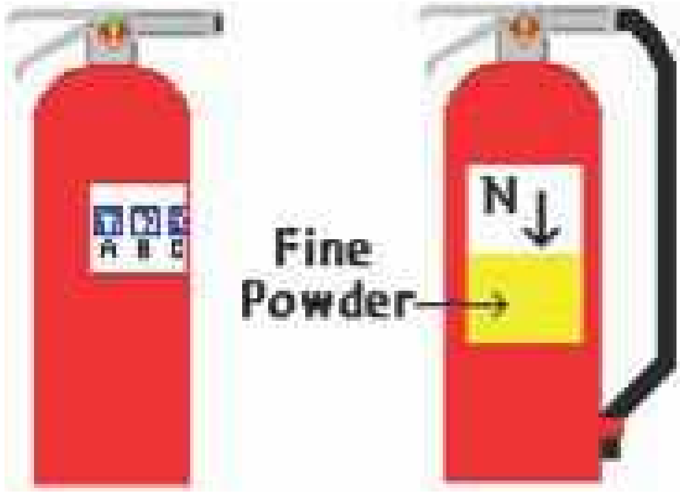
अग्निशामक में कार्बन डाईआक्साइड

बिजली तार, द्रव, गैस, रबड़ एवं कुछ प्रकार के प्लास्टिक के आग को बुझा देता है।

अग्निशामक में सूखा पाउडर

मैग्नेसियम, टाइटेनियम, पोटासियम जैसे धातु के उपर एक लेयर बना देता है।

अग्निशामक के प्रकार



अग्निशामक में
दबावयुक्त सूखा महीन पाउडर

कागज, लकड़ी, कपड़ा, रबड़, प्लास्टिक, कचरा बिजली तार, द्रव, गैस एवं कुछ प्रकार के प्लास्टिक के आग को बुझा देता है।

अग्निशामक में
ग्रीज को ठंढ़ा करने वाला द्रव

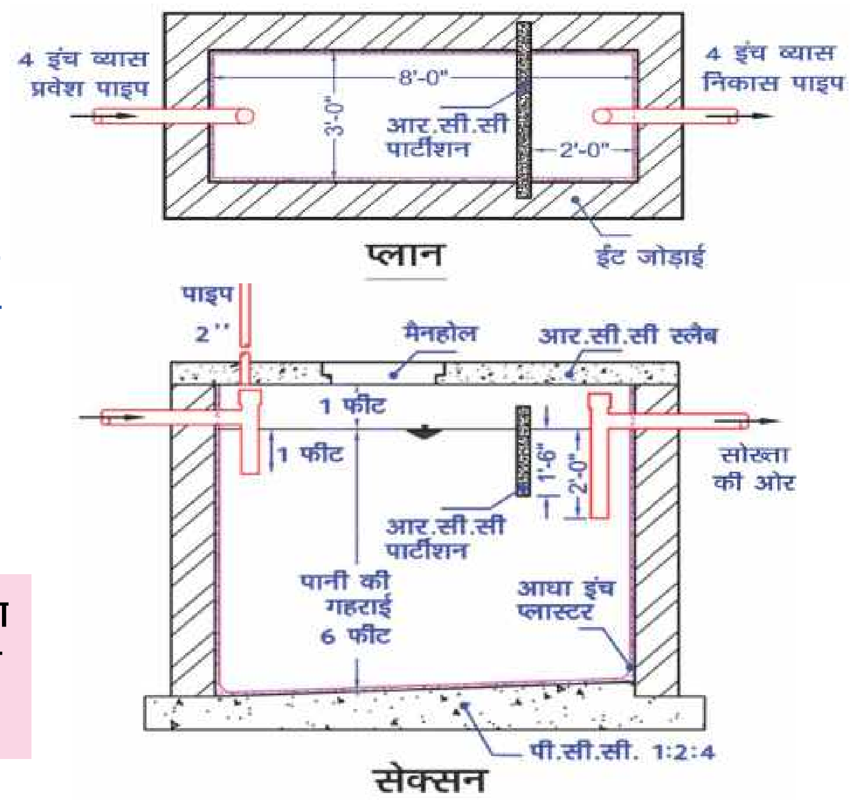
ग्रीज एवं वसा के आग पर द्रव का भाप आच्छादित हो जाता है।

अग्निशामक का उपयोग

परिशिष्ट – 2

सेप्टिक टैंक एवं सोख्ता का निर्माण

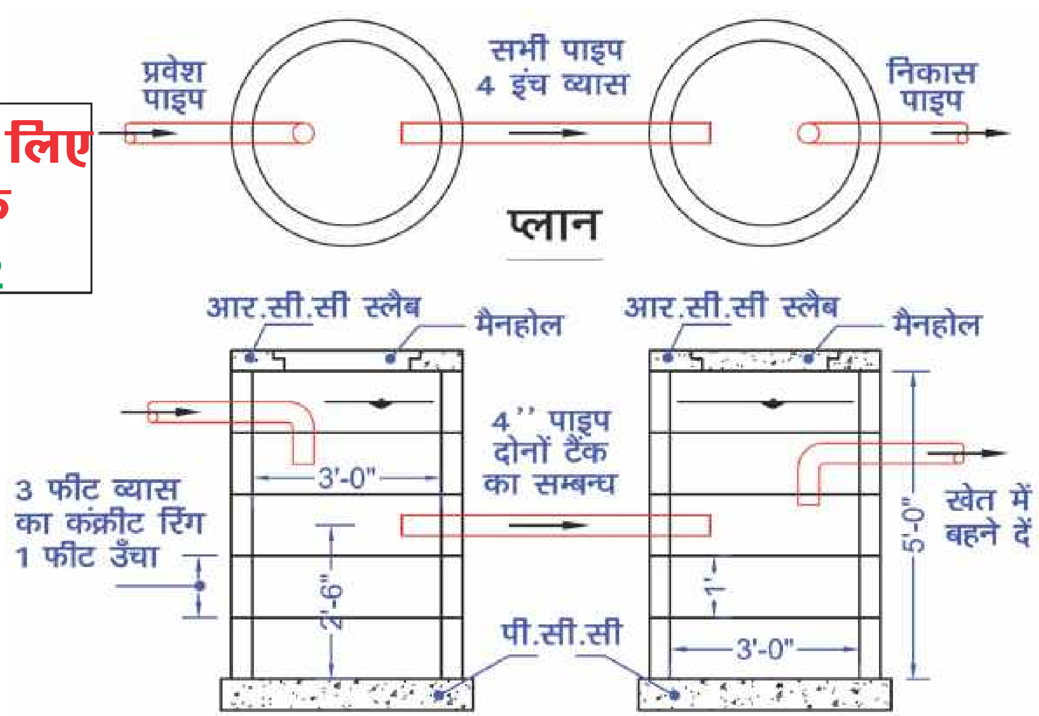
दस लोगों के लिए सेप्टिक टैंक विकल्प–1



सेप्टिक टैंक की दीवारों के उपर छत ढालें। दीवारों पर अंदर एवं बाहर प्लास्टर करें। प्लास्टर करने से पहले पानी भरकर रिसाव चेक कर लें। प्लास्टर के मसाले में इनटेग्रल वाटर–प्रूफिंग मिलाएं।

सेप्टिक टैंक के अंदरूनी हिस्से का बाहरी हवा या पानी से संपर्क नहीं रहना चाहिए।

दस लोगों के लिए सेप्टिक टैंक विकल्प–2



सेक्सन

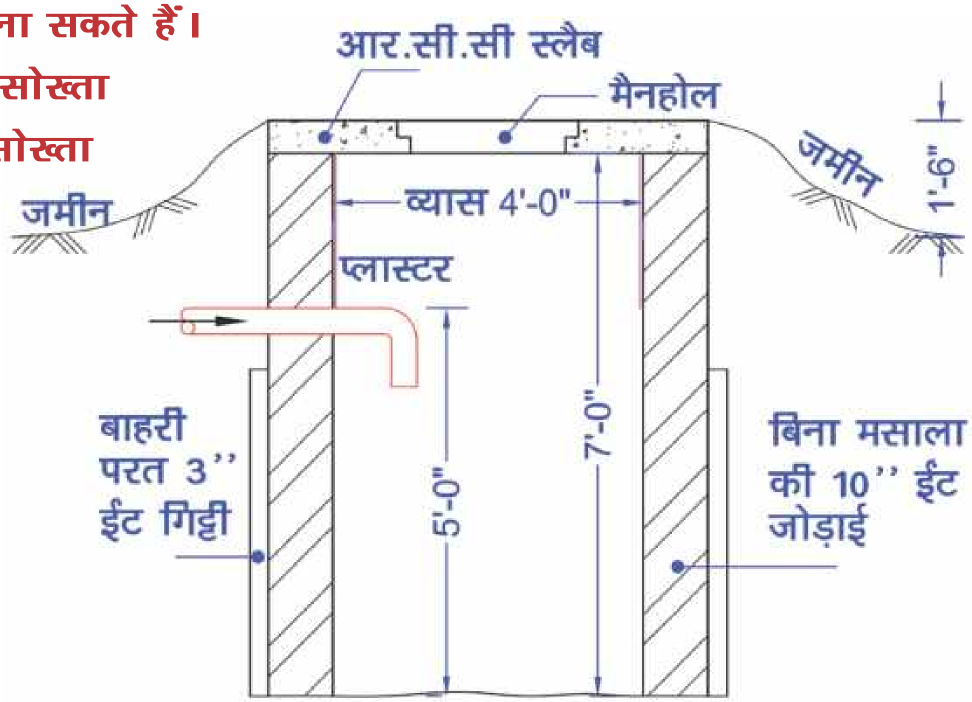
5 कंक्रीट रिंग को सीमेंट मसाला में जाम करें
बाढ़ग्रस्त क्षेत्र में 2फिट टैंक पानी से उपर रखें।

सेप्टिक टेंक से निकलने वाले पानी को सोख्ता में ले जाते हैं, सोख्ता दो प्रकार से बना सकते हैं।

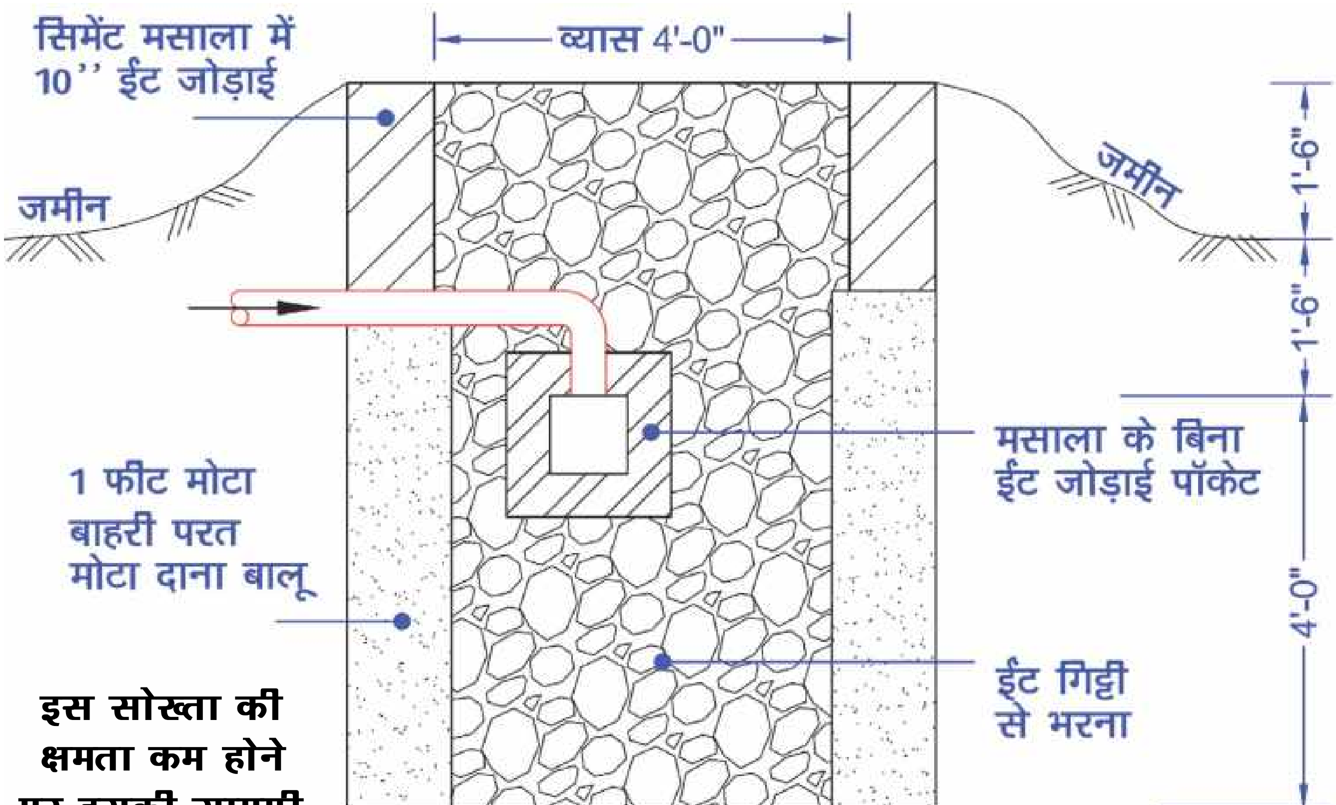
1. दीवार वाला खाली सोख्ता

2. बिना दीवार वाला सोख्ता

खाली सोख्ता को प्रत्येक 2–3 वर्षो के बाद खाली कर सकते हैं। निकली सामग्री का खाद के रूप में खेतों में उपयोग होता है।



दीवार वाला खाली सोख्ता



इस सोख्ता की क्षमता कम होने पर इसकी सामग्री को बदल देते हैं।

बिना दीवार वाला सोख्ता

अपनी प्रतिष्ठा एवं मजदूरी बढ़ाने के लिए राजमिस्त्रियों को क्या करना चाहिए :–

- प्रतिदिन आठ घंटे काम करें।
- सही तरीके से कार्य करें।
- अगर गृह स्वामी गलत कार्य करने के लिए कहें तो उन्हें सही काम करके एवं किताब दिखाकर समझाएं।

बिहार राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण

(आपदा प्रबंधन विभाग, बिहार सरकार)

पंत भवन, द्वितीय तल, बेली रोड, पटना–800001, फोनः +91 (612) 2522032, फैक्सः +91 (612) 2532311

visit us: www.bsdma.org; e-mail: info@bsdma.org