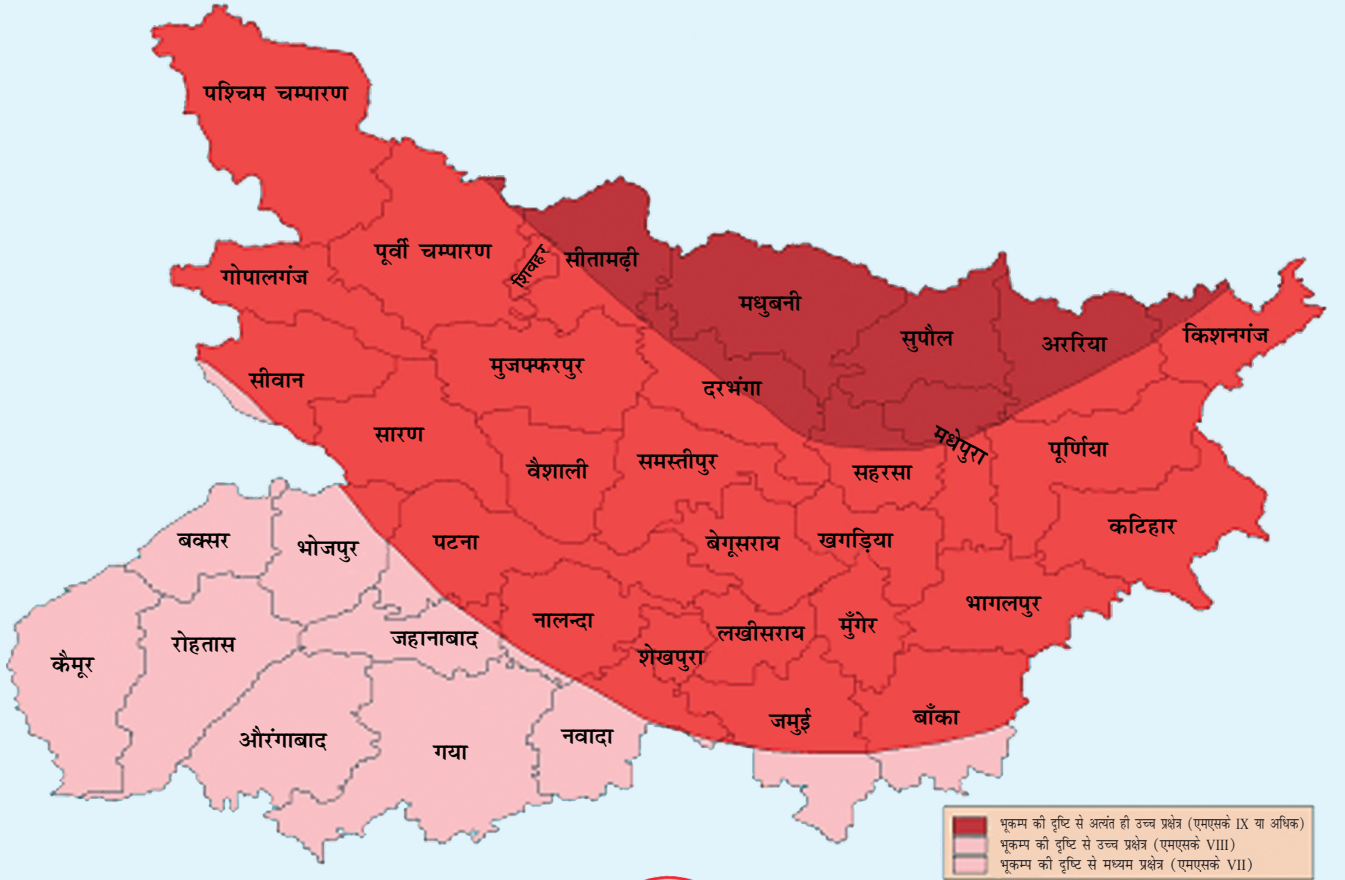


भूकम्परोधी मकानों का निर्माण

सामान्य दिशानिर्देश

(समुदाय आधारित आपदा नियोजन के अंतर्गत एक पहल)



बिहार लोक प्रशासन एवं ग्रामीण विकास संस्थान (बिपा र् ड)

पटना

भूकम्परोधी मकानों का निर्माण

सामान्य दिशानिर्देश

(समुदाय आधारित आपदा नियोजन के अंतर्गत एक पहल)

मार्गदर्शन : जी.एस. दत्त, भा.प्र.से.
महानिदेशक, बिपार्ड


परिकल्पना : आपदा प्रबंधन केन्द्र, बिपार्ड

निर्माण : संजय पाण्डेय
संगीता प्रधान

चित्रांकन : मनोज कुमार बच्चन

सर्वाधिकार : प्रकाशकाधीन

प्रकाशन वर्ष : नवम्बर 2008

प्रकाशक : 

पब्लिकेशन ऐण्ड रिसर्च डिविजन

बिहार लोक प्रशासन एवं ग्रामीण विकास संस्थान (बिपार्ड)

168, पाटलिपुत्र कॉलोनी, पटना - 800 013

फोन : 0612-2273791

वेबसाइट : www.bipard.org

बिक्री के लिए नहीं

प्रस्तावना

हमारे प्रदेश का एक बड़ा भू-भाग बाढ़ की आपदा से तो आक्रांत रहता ही है, भूकम्प की दृष्टि से भी संवेदनशील है। विशेषकर राज्य के पाँच जिले तो अति संवेदनशील माने गए हैं जबकि 25 जिलों को संवेदनशील माना गया है।

भूकम्प के दौरान सबसे अधिक नुकसान मकानों के टूटने, ढहने अथवा गिरने के कारण होता है। आमतौर पर ग्रामीण क्षेत्रों में रह रहे लोग मकानों का निर्माण करते समय इस बात का ध्यान नहीं रखते कि मकान या ऐसी किसी संरचना में भूकम्प के झटके सहने की भी क्षमता हो। इस सम्बन्ध में समुदाय को व्यापक रूप से जागरूक करने की अनिवार्यता बनती है।

इस पुस्तिका का निर्माण इसी जरूरत को ध्यान में रखकर किया गया है।

यह पुस्तिका आपदा प्रबंधन केन्द्र, बिपार्ड द्वारा समुदाय आधारित आपदा प्रबंधन के अन्तर्गत एक जरूरी पहल के रूप में आम जन, विशेषकर पंचायत प्रतिनिधियों एवं ग्रामस्तरीय कार्यकर्ताओं को सम्बोधित है। पुस्तिका में चित्रों के माध्यम से दर्शाया गया है कि गैर इंजीनियरी (non-engineered) मकान-निर्माण के समय कुछ आवश्यक विशिष्टताओं का ध्यान रखा जाए तो उन्हें बहुत हद तक भूकम्प-प्रतिरोधी बनाया जा सकता है। यदि स्थानीय समुदाय और संस्थाएँ तथा पंचायत प्रतिनिधि इन जरूरी उपायों पर अमल करने की तैयारी दिखाएँ तो भूकम्प की संभाव्य आपदा के दौरान व्यापक क्षति से बचाव हो सकता है। यद्यपि इस पुस्तिका में मोटे विवरणों और विशिष्टियों को ही सम्मिलित किया गया है जो सरल गैर-इंजीनियरी मकानों के लिए उपयुक्त हैं। जटिल संरचनाओं के लिए योग्यताप्राप्त, विशेषज्ञ इंजीनियरों की सलाह लेनी चाहिए।

पुस्तिका के निर्माण में श्री संजय पाण्डे, समन्वयक, आपदा प्रबंधन केन्द्र तथा श्रीमती संगीता प्रधान, यू.एन.डी.पी. प्रतिनिधि (बिपार्ड) के प्रयासों के लिए मैं उन्हें बधाई देता हूँ। श्रीमती संगीता प्रधान एक योग्यताप्राप्त वास्तुविद (आर्किटेक्ट) हैं जिन्होंने मनोयोग के साथ मकानों के डिजाइन पर कार्य किया है और विषयवस्तु को इस प्रकार प्रस्तुत किया गया है कि एक साधारण व्यक्ति को भी सहज ही स्पष्ट हो जाए। उनके इस सराहनीय योगदान के लिए उन्हें साधुवाद देता हूँ। पुस्तिका के प्रभावपूर्ण चित्रांकन के लिए मैं चित्रकार श्री मनोज कुमार बच्चन को भी बधाई देता हूँ। पुस्तिका के निर्माण, प्रकाशन और मुद्रण से जुड़े सभी व्यक्तियों के प्रति आभार प्रकट करता हूँ।

आशा है कि पुस्तिका अपने उद्देश्यों में सफल रहेगी तथा राज्य के ग्रामीण क्षेत्रों में भूकम्परोधी मकानों के निर्माण के प्रति लोग जागरूक होंगे।

जी.एस. दत्त

महानिदेशक, बिपार्ड

यह पुस्तक भूकम्परोधी मकानों के निर्माण के प्रति लोगों में जागरूकता पैदा करने के लिए है। इसमें ग्रामीण क्षेत्रों में गैर-इंजीनियरी (non-engineered) मकानों के निर्माण के लिए कुछ दिशानिर्देश भर ही दिए गए हैं, विस्तृत जानकारी नहीं, जो विशेषज्ञों की राय पर आधारित हैं। बड़े भवनों अथवा संरचनाओं के निर्माण के लिए योग्यता प्राप्त इंजीनियर अथवा वास्तुकार से सलाह लेनी चाहिए।

बिहार के अधिकांश क्षेत्र भूकम्प की दृष्टि से संवेदनशील

सभी प्राकृतिक आपदाओं में, भूकम्प शायद सबसे अधिक विनाशकारी तथा भयावह प्राकृतिक आपदा है। भूकम्प बिना किसी चेतावनी के आता है, इसकी कोई पूर्व सूचना या संकेत नहीं मिलता।

भूकम्प पृथ्वी की भीतरी तहों अथवा परतों में हलचल या अचानक विस्थापन से उत्पन्न कंपन या तरंग के कारण उत्पन्न होता है जो कि बहुत ही कम समय के लिए एक सीमित क्षेत्र में महसूस किया जाता है। हालाँकि इसकी अवधि बहुत छोटी होती है, इसका प्रभाव बहुत बड़ा और दूरगामी होता है। भूकम्प एक क्षेत्र विशेष का भूगोल बदल सकता है। इससे धरती में चौड़ी दरारें आ सकती हैं, समतल जमीन में गड्ढे अथवा टीले बन सकते हैं। भूकम्प नदियों की धारा को रोक सकता है या बदल सकता है।

भूकम्प-प्रवणता अथवा संवेदनशीलता की दृष्टि से भारत को चार भूकम्पीय-क्षेत्रों (Seismic Zones) में बाँटा गया है - प्रक्षेत्र-II, प्रक्षेत्र-III, प्रक्षेत्र-IV तथा प्रक्षेत्र-V। इनमें प्रक्षेत्र-II भूकम्पीय प्रभाव के हिसाब से सबसे कम तथा प्रक्षेत्र-V सबसे अधिक संवेदनशील है।

बिहार के 31 जिले उपरोक्त पैमाने पर प्रक्षेत्र-III, प्रक्षेत्र-IV तथा प्रक्षेत्र-V के अन्तर्गत आते हैं। इस प्रकार बिहार का अधिकतर हिस्सा भूकम्प की दृष्टि से संवेदनशील है। इनमें पाँच जिले तो अत्यंत संवेदनशील हैं। निम्नलिखित तालिका से यह तथ्य स्पष्ट हो जाता है -

भूकम्प की दृष्टि से बिहार के संवेदनशील क्षेत्र

प्रक्षेत्र-3 (जोन - III)	प्रक्षेत्र-4 (जोन - IV)	प्रक्षेत्र-5 (जोन - V)
* भोजपुर	* बाँका	* अररिया
* बक्सर	* बेगूसराय	* दरभंगा
* जहानाबाद	* भागलपुर	* मधुबनी
* रोहतास	* गोपालगंज	* सीतामढ़ी
	* जमुई	* सुपौल
	* कटिहार	
	* खगड़िया	
	* किशनगंज	
	* लखीसराय	
	* मुँगेर	
	* मुजफ्फरपुर	
	* नालन्दा	
	* नवादा	
	* पश्चिम चम्पारण	
	* पटना	
	* पूर्वी चम्पारण	
	* पूर्णिया	
	* सहरसा	
	* समस्तीपुर	
	* सारण	
	* शेखपुरा	
	* सीवान	
	* वैशाली	
	* मधेपुरा	
	* शिवहर	

पिछली सदी में सन् 1934 में उत्तर बिहार में आए भूकम्प ने भारी तबाही मचाई थी। पुनः सन् 1988 में भी उत्तर बिहार में ही भूकम्प आया था। भूकम्प में जान-माल का भारी नुकसान होता है। भूकम्प की तीव्रता

जितनी अधिक होती है क्षति भी उतनी ही ज्यादा होती है। प्रक्षेत्र-4 एवं 5 में भूकम्प की तीव्रता कहीं अधिक होती है। भूकम्प से हुई क्षति का मुख्य कारण मकानों एवं इमारतों का ढहना है। चूँकि हमारे राज्य के अधिकांश इलाके भूकम्प की दृष्टि से संवेदनशील हैं इसलिए यह जरूरी



बेतरतीबी से बने मकानों के भूकम्प में क्षतिग्रस्त होने की संभावना अधिक होती है।

हो जाता है मकान, भवन या अन्य इमारतें इस प्रकार बनाई जाएँ कि उनमें भूकम्प के झटके सहने की क्षमता हो। हमारे ग्रामीण क्षेत्रों में आमतौर पर पारम्परिक ढंग से मकान बनाए जाते हैं जिनमें पत्थर, ईंट, कच्ची ईंट, लकड़ी आदि का इस्तेमाल होता है। ऐसे मकान कमजोर होते हैं और इनमें भूकम्प के झटके सहने की शक्ति नहीं होती। इन मकानों को विशेषज्ञ इंजीनियरों या वास्तुकारों के मार्गदर्शन अथवा देखरेख में नहीं बनाया जाता इसीलिए इनके निर्माण में भूकम्प प्रतिरोधी उपाय नहीं किए जाते। ऐसे गैर-इंजीनियरी (non-engineered) मकान भूकम्प में ढह जाते हैं जिससे सम्पत्ति का नुकसान तो होता ही है, जानें भी चली जाती हैं।

गैर-इंजीनियरी मकानों के निर्माण के समय भूकम्परोधी उपायों को अमल में लाना बहुत जरूरी है। यदि इनके निर्माण में सावधानी बरत कर कुछ विशिष्टताओं का ध्यान रखा जाए तो इन्हें काफी हद तक भूकम्प-प्रतिरोधी बनाया जा सकता है।

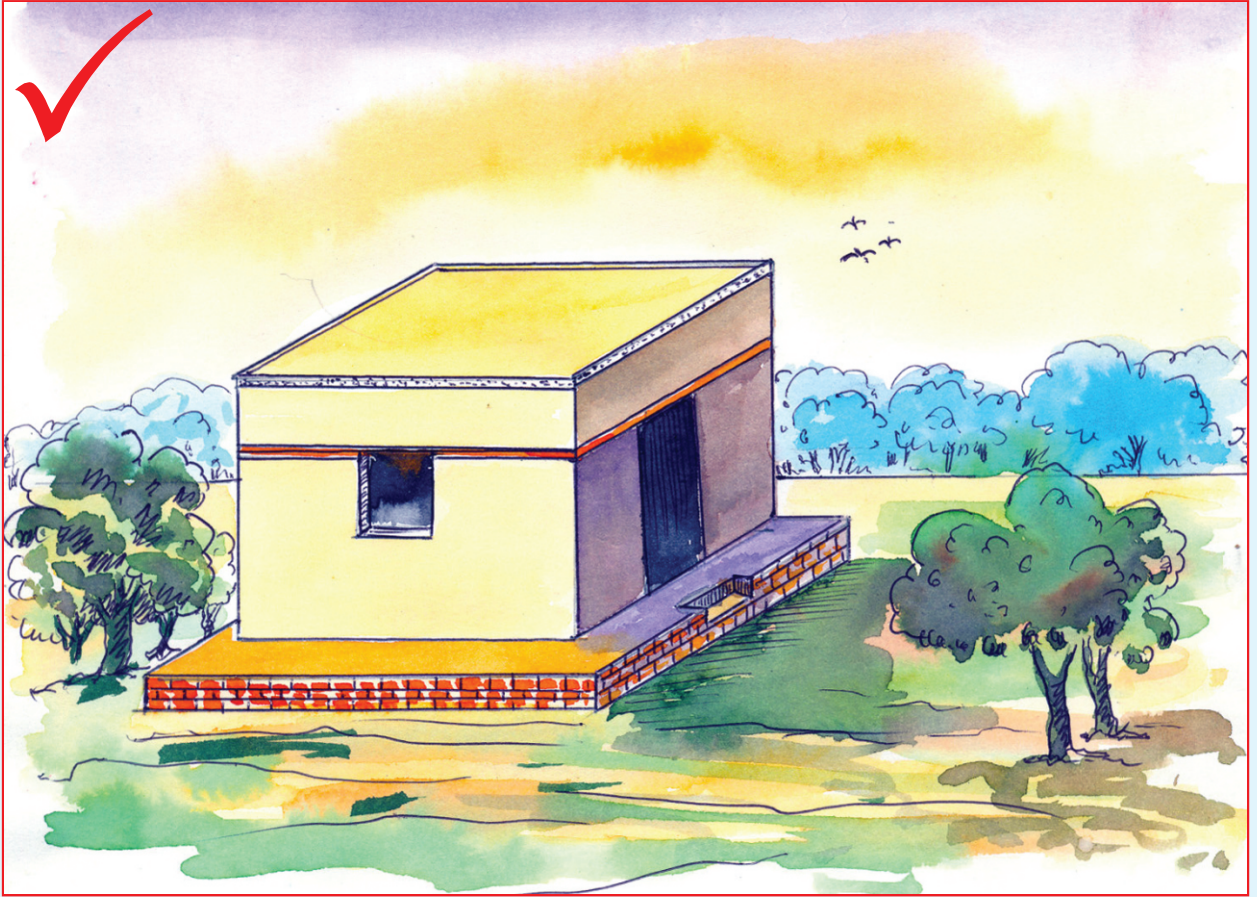
ग्रामीण भवन-निर्माण में निम्न भूकम्प-प्रतिरोधी उपाय अमल में लाए जा सकते हैं -

भूकम्परोधी मकान बनाने के सामान्य सिद्धान्त :



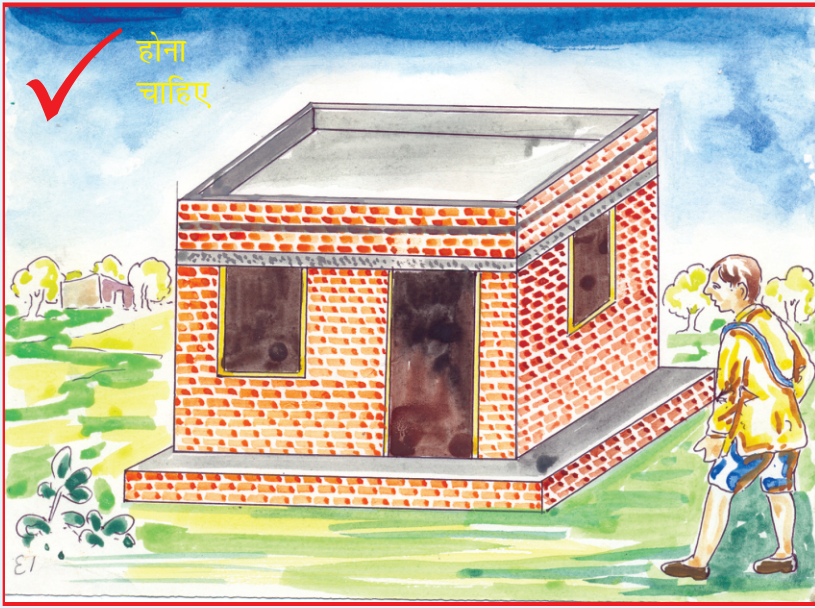
पूरी दीवार ईंटों की हो

जहाँ तक संभव हो सके मकान हल्का, यानी कम वजन का होना चाहिए। छत और ऊपरी मंजिल की संरचना भी हल्की होनी चाहिए।



दरवाजे और खिड़कियों को दीवार के बीचोंबीच होना चाहिए।

दरवाजे एवं खिड़कियों का आकार जहाँ तक हो सके छोटा होना चाहिए। खिड़कियों एवं दरवाजों हेतु छोड़ी जाने वाली ओपनिंग दीवार की कुल लम्बाई के आधे से कम होनी चाहिए। दो प्रवेश-द्वारों अथवा खिड़कियों के बीच दूरी यथासंभव अधिक होनी चाहिए। दरवाजे और खिड़कियों को दीवार के बीचोंबीच होना चाहिए।



दरवाजों एवं खिड़कियों के ऊपरी छोरों को एक ही सीध में, यानी एक ही ऊँचाई पर होना चाहिए। सभी दरवाजों-खिड़कियों एवं प्रवेश-स्थानों के ऊपर लिन्टल लेवेल पर आर.सी.सी. की पट्टी (आर.सी.सी. बैंड) दी जानी चाहिए। (किसी भी प्रकार का आर.सी. सी. निर्माण किसी योग्यता प्राप्त इंजीनियर की देखरेख में ही किया जाना चाहिए।)



छत की ढलाई टुकड़े-टुकड़े में न कर एक ही बार में करनी चाहिए।

मकान की संरचना इस प्रकार की होनी चाहिए कि मकान एक पूरी इकाई के रूप में हो। पूरे मकान की छत टुकड़े-टुकड़े में न होकर उसकी ढलाई एक ही बार में पूरे तौर पर होनी चाहिए। छत को धरन के साथ काफी मजबूती से जोड़ना चाहिए या फिर छत एवं धरन (सपोर्ट बीम) को एक ही साथ ढाला जाना चाहिए।



मकान में बाहर की ओर निकले हिस्सों के निर्माण से बचना चाहिए।
यदि जरूरी हो तो बाहर निकले हिस्सों, जैसे - छज्जों, बालकनी
इत्यादि को मूल ढाँचे के साथ मजबूती से जुड़ा रहना चाहिए।
खिड़की-दरवाजों के छज्जे छोटे होने चाहिए।



भूकम्प के समय छत की पलस्तर झड़ सकती है।

मकान के कमरे के अंदर छतों (सीलिंग) पर पलस्तर करने से बचना चाहिए।

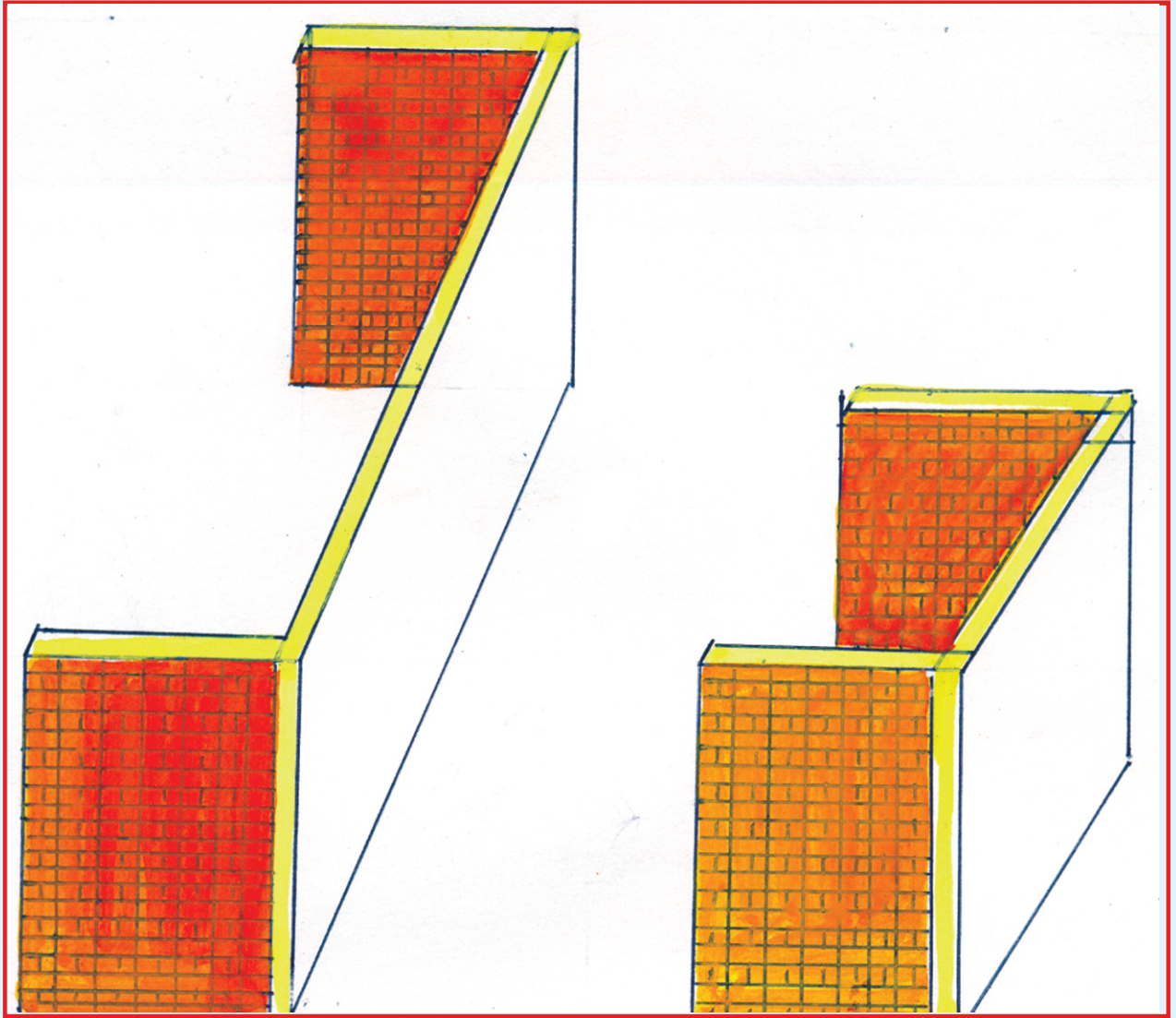


मकान का आकार टेढ़ा-मेढ़ा नहीं होना चाहिए।



मकान का आकार वर्गाकार (अथवा गोलाकार) होना चाहिए।

भूकम्प के प्रभाव से बचने के लिए सबसे अच्छा विकल्प है गोल अथवा वर्गाकार यानी एकसमान लम्बाई-चौड़ाई वाले मकान का निर्माण।



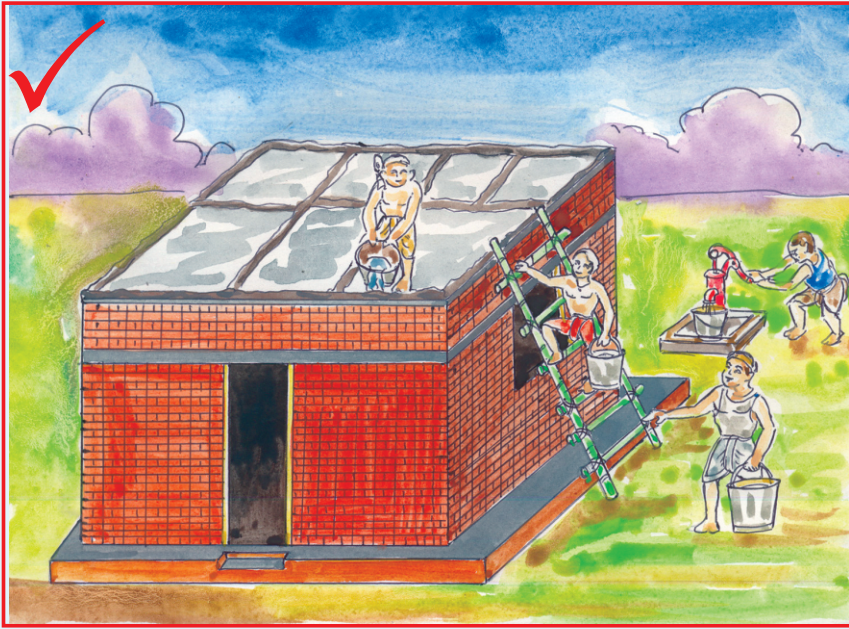
दो दीवारों के बीच दूरी अधिक नहीं होनी चाहिए।
दूरी अधिक होने की स्थिति में सहारे एवं मजबूती
के लिए आड़ी दीवारें (क्रॉस वाल्स) खड़ी की
जानी चाहिए।



खिड़कियों-दरवाजों के ऊपर ईट की मेहराबें नहीं
होनी चाहिए।



दीवारों के जोड़ों की मजबूती के लिए ईंटों की अच्छी इंटरलॉकिंग (दाढ़ा) की जानी चाहिए।



ढलाई के बाद छत को कम से कम इक्कीस दिन तक पानी से तर रखना चाहिए।



पक्की ईंट का इस्तेमाल इसे रात भर पानी में तर करने के बाद ही करना चाहिए।



भूकम्प के फौरन बाद आग लगने की संभावना बहुत बढ़ जाती है इसलिए अग्निरोधी मकानों का निर्माण करना चाहिए, यानी ऐसे मकान जिनपर आग का असर न पड़े। भूकम्प के दौरान चूल्हा उलटने, गैस सिलिंडर फटने, बिजली के तारों के आपस में उलझने एवं शार्ट सर्किट होने से आग लग सकती है।

मकान के कमरों एवं बारामदों में बनावटी छतों (फॉल्स सीलिंग) का निर्माण नहीं करना चाहिए।

प्लीन्थ, लिनटेल, छत, दीवारों के कोनों एवं जोड़ों जैसे महत्वपूर्ण हिस्सों में मजबूती के लिए आर.सी.सी. की क्षैतिज (दाएँ-बाएँ) पट्टियाँ दी जानी चाहिए।

मकान आयताकार होना चाहिए और उसका नक्शा व ढाँचा संतुलित होना चाहिए। एक-दूसरे को काटती दीवारें (Cross walls) जहाँ-तहाँ नहीं होकर नियमित दूरी व अंतराल पर होनी चाहिए।

मकानों की नींव ऐसी जगह नहीं डालनी चाहिए जहाँ की मिट्टी भुरभुरी अथवा नम हो और जो भूकम्प के समय सख्त न रह पाए।

मकान के गैर-ढाँचागत हिस्से जैसे - छज्जे इत्यादि मूल संरचना से इस प्रकार जुड़े होने चाहिए कि मूल ढाँचे में बिखराव की स्थिति में उनकी कम से कम क्षति हो।

नोट :- किसी भी प्रकार का आर.सी.सी. निर्माण किसी योग्यता प्राप्त इंजीनियर की देखरेख में ही किया जाना चाहिए।

