# अध्याय 6
# लकड़ी के मकान

# Chapter 6
# Wooden Buildings

## 6.1 भूमिका
### Introduction

लकड़ी में प्रति इकाई भार में अधिक सामर्थ्य होता है, इसलिये यह भूकम्प प्रतिरोधी निर्माण हेतु बहुत उपयुक्त है। किन्तु भारी क्लेड (cladding) की हुई दीवारें ढाँचों पर बहुत अधिक भार आरोपित कर सकती है। भूकम्पीय दृष्टि से उपयुक्त होते हुए भी, निर्माण में इमारती लकड़ी का उपयोग उन क्षेत्रों में भी कम होता जा रहा है जहाँ यह पूर्व में प्रचलित थी क्योंकि जनसंख्या के दबाव से जंगल लुप्त होते जा रहे हैं। पर्यावरणीय असंतुलन (ecological imbalance) के कारण विश्व के अनेक देशों में परिस्थिति वास्तव में ही कुछ खतरनाक हो गयी है। इसलिये कच्ची ईंट की चिनाई जैसे कमजोर निर्माण में भूकम्पीय सुदृढ़ीकरण हेतु इमारती लकड़ी का उपयोग अनिवार्यतः प्रतिबन्धित (restricted) करना होगा। लकड़ी के मकान केवल उन क्षेत्रों व देशों में बनाए जाने चाहिए जहाँ इमारती लकड़ी प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हो या केवल अनिवार्य परिस्थितियो में।

## 6.2 लकड़ी के मकानों में सामान्य क्षति व विफलता
### Typical Damage and Failure of Wooden Buildings

लकड़ी के मकानों में भूकम्पीय क्षति के सामान्य (typical) लक्षण (features) निम्नानुसार हैः-

अ) छत के खप्पर यदि छत से जकड़कर न बाँधे गये हों तो भूकम्प के दौरान वे बहुत आसानी से नीचे फिसल जाते हैं, जिससे व्यक्तियों को जान-माल की क्षति हो सकती है, (देखें चित्र-6.1)।

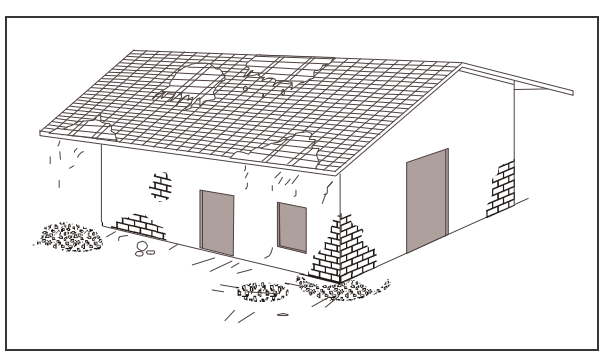
ब) स्तंभों और धरनों (girders) को सम्बद्ध करनेवाले जोड़ों में प्रायः क्षति होती है, जिसके साथ परिसज्जा (finishings) भी गिर जाती है। मकान का झुकाव जैसे बढ़ता है संरचनात्मक अवनति व छत के भार के कारण, इसमे विकृति (distortion) के विरुद्ध प्रत्यानयन बल (restoring force) कम होता जाता है, और अन्ततः वह ऋणात्मक (negative) हो जाता है और जिसके फलस्वरूप मकान ढह जाता है, (देखें चित्र-6.2, 6.3)।

स) दो मंजिला मकानों में, दूसरी मंजिल की अपेक्षा पहली मंजिल में अधिक क्षति होती है। प्रायः यह देखा जाता है कि पहली मंजिल ढह जाती है। जबकी दूसरी मंजिल क्षतिरहित रहती है, (देखें चित्र-6.4)।

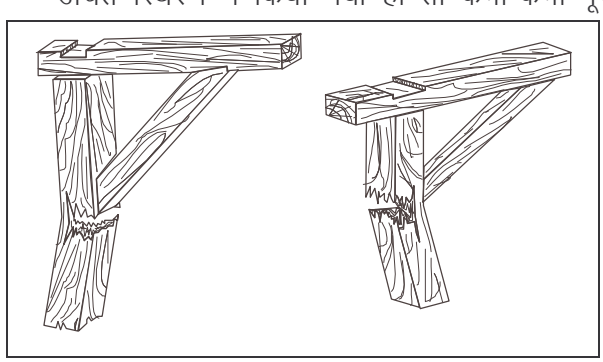
द) जिस भूमि पर मकान खड़ा है, उसकी अवस्था का मकान की क्षति पर अधिक प्रभाव होता है। सामान्यतः नीचे की जमीन जितनी नरम होगी क्षति उतनी अधिक होगी।

नरम जमीन पर बने मकानों में नींव का असमान धंसना (differential settlements) भी देखा गया हैं। इसके अतिरिक्त नीचे की जमीन के द्रवीकरण (liquefaction) के कारण भी नरम संतृप्त (पानी से तर-बतर) मिट्टी पर बने मकानों में क्षति होती है।

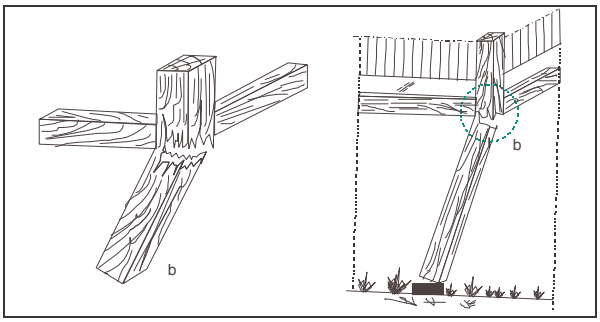
य) यदि मकान की दहलीज को नींव से बोल्ट द्वारा उचित स्थिरण न किया गया हो तो कभी-कभी पूरा



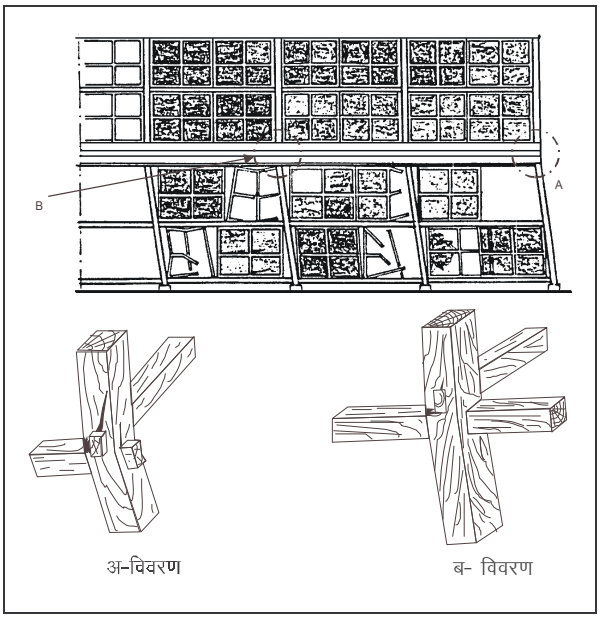
**चित्र - 6.1 - ढालू छतों से खप्पर का खिसकर गिरना**



**चित्र - 6.2 - स्तंभों का जोड़ पर क्षतिग्रस्त होकर टूट जाना**




**चित्र - 6.3 - गर्डर (धरन) एवं स्तंभों के जोड़ पर बड़ी बड़ी दरारें आने से स्तंभों का टूटना**



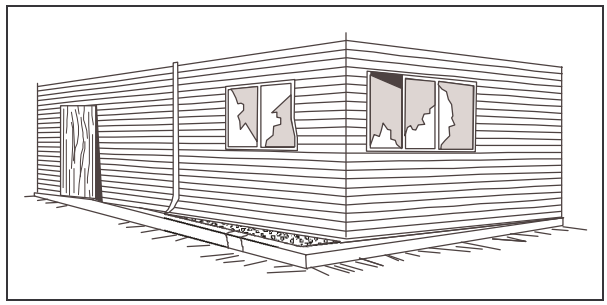

**चित्र - 6.4 - बिना तिरछी ब्रेसिंग के बिना वाले, मकान में क्षतिग्रस्त होने का चित्रण**

मकान फिसल सकता है, (देखें चित्र-6.5)।

भूकम्पीय गति द्वारा जनित पार्श्विक बल का जब नींव प्रतिरोध नहीं कर सकती है तो उपरिरचना (superstructure) की क्षति भी देखी गयी है।

र) लकड़ी के मकानों में जो अन्य प्रकार की क्षति होती है, वह है लकड़ी की त्रिअंकी ढाँचें (gable frames) की विफलता, (देखें चित्र-6.6-अ और 6.6-ब) और छत और कैंची के नीचे की रज्जुओं (chord) का सम्बन्ध भंग होना और उसके कारण हुई क्षति, (देखें चित्र-6.7-अ और 6.7-ब)।

ल) लकड़ी के मकानों में अधिकतम निर्णायक (crucial) विनाश बिजली के शार्टसर्किटिंग से लगी आग या भूकम्पीय कम्पन के कारण या रसोईघर में लगी आग से होता है जो बाद में फैलकर भीषण अग्निकाण्ड का रूप ले लेती है। लकड़ी के मकानों में आग से



**चित्र - 6.5 - दहलीज एवं नींव का समुचित जोड़ न होने पर खिसकने का चित्रण**

बचाव हेतु समुचित सावधानी बरतना अत्यन्त महत्वपूर्ण है।

## 6.3 लकड़ी की सामान्य विशेषताएं
### Typical Characteristics of Wood

अन्य निर्माण सामग्री की अपेक्षा यद्यपि प्रति इकाई भार लकड़ी में अधिक सामर्थ्य होता है, इसमें कुछ असाधारण विलक्षणताऐं (peculiarities) भी होती हैं जो अन्य पदार्थों में नहीं पाई जाती है।

अ) यह एक गैर-समरूप (non-homogeneous) और असमदिक् (anisotropic) पदार्थ है जिसमें न केवल विभिन्न दिशाओं में विभिन्न गुण होते हैं अपितु तनाव और सम्पीड़न (tension & compression) के अन्तर्गत भी विभिन्न गुण होते हैं।

ब) लकड़ी सूखने पर अपेक्षाकृत अधिक सिकुड़ती है। रेशों की लम्बवत् (perpendicular) दिशा में सिकुड़ने के कारण विशेषकर जोड़ ढीले हो जाते हैं। इसलिये केवल सूखी लकड़ी उपयोग में लाई जानी चाहिए, जिसमें आर्द्रता (moisture) की मात्रा 20 % से कम हो।

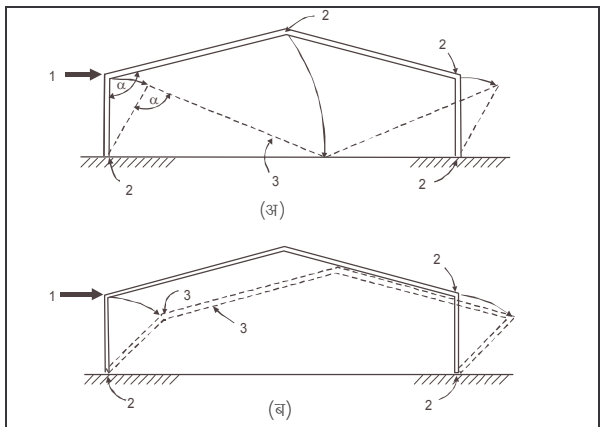
स) लकड़ी का प्रत्यास्थता गुणांक (elastic modulus) कम हैं। फलस्वरूप, इसके घटकों की विकृति (deformation) की अधिक प्रवृत्ति होती है।

द) स्थायी ऊर्ध्वाधर भार के कारण लकड़ी में सरकने की क्रिया (लगातार काफी समय से स्थाई भार के कारण सामग्री में विकृति, creep phenomenon) को देखा जाना उल्लेखनीय हैं। ऐसे क्षेत्र जहाँ बर्फ ज्यादा पड़ती है, वहाँ लकड़ी के इस गुण पर विशेष ध्यान देना चाहिए।

य) रेशों की लम्बवत् दिशा में सम्पीड़न बल के दबाव के कारण कमजोर होना, इस कारण से क्षैतिज घटकों और निर्मित घटकों को बांधने वाले घटकों के विकृति पर इसका गहरा प्रभाव होता है।

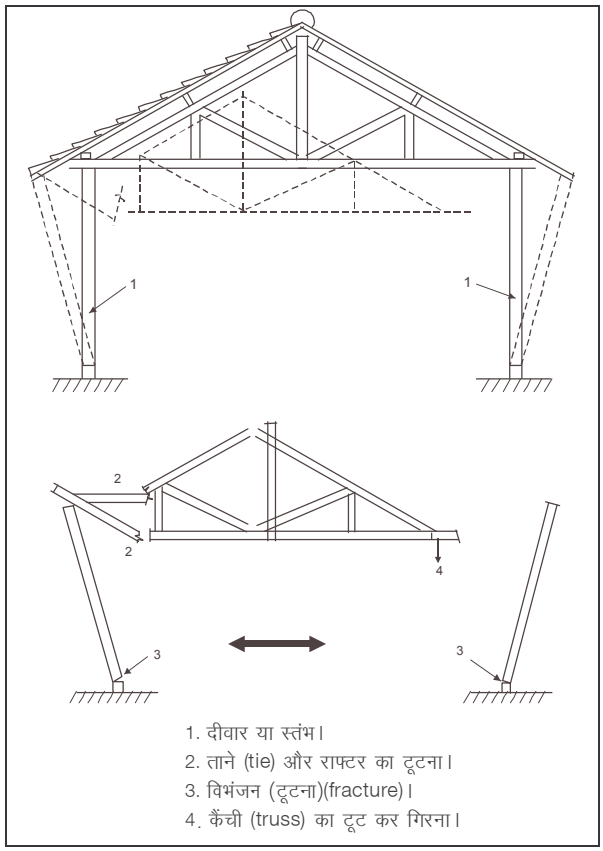
र) लकड़ी के दोषों और दाँतेदार होने (notches) से उसकी सामर्थ्य और सख्ती पर गहरा प्रभाव होता है। इसलिये यह आवश्यक है कि निर्माण के घटकों को उनके संरचनात्मक गुणों को ध्यान में रखते हुए चुना जाए और व्यवस्थित किया जाए।

ल) आर्द्रता के बारबार बदलने से लकड़ी का आसानी से क्षय होता है। इसलिये निर्माण में परिपक्व, सीझी हुई लकड़ी, (जिसमें नमी की मात्रा कम होती है) (seasoned wood) का ही उपयोग किया जाना चाहिए।



1. भूकम्पीय बल 2. जोड़ का असफल होना 3. ढाँचें का धराशायी होना

**चित्र - 6.6 - त्रिअंकी ढाँचें के क्षतिग्रस्त होने की विधियाँ**



1. दीवार या स्तंभ।
2. ताने (tie) और राफ्टर का टूटना।
3. विभंजन (टूटना)(fracture)।
4. कैंची (truss) का टूट कर गिरना।

**चित्र - 6.7 - छत की कैंची को टिकाने वाले आधार स्तंभ का टूटने का चित्रण।**

व) इमारती लकड़ी को अपक्षय (rotting) और कीड़ों के आक्रमण से बचाने के लिए उसका परिरक्षण करना (preservative treatment) आवश्यक है ताकि उसकी लम्बी आयु सुनिश्चित की जा सके।

क) लकड़ी ज्वलनशील पदार्थ है इसलिये आग के खतरे को कम करने हेतु सावधानी बरतना अत्यन्त आवश्यक है।

ख) 3.5 मीटर से लम्बी लकड़ी या बड़े आकार की लकड़ियों का उपलब्ध होना कठिन है इसलिये उन्हें संयोजिकों (connectors) के द्वारा गूंथ कर जोड़ने या चिपकाने की आवश्यकता होती है।

ग) इमारती लकड़ी के हल्केपन, काटने और कील ठोंकने जैसे कार्य में आसानी, सुरक्षित परिवहन क्षमता (transportability) इत्यादि गुणों को दृष्टिगत रखते हुए यह भूकम्प के पश्चात के राहत व पुनर्वास कार्य के लिये अत्यन्त उपयोगी सामग्री है।

## 6.4 सामान्य संरचनात्मक गुण
### Typical Structural Properties

विभिन्न देशों में कई प्रकार की इमारती लकड़ी उपयोग में लायी जाती है, इसलिये उनकी सामर्थ्य की विशिष्टताओं को यहाँ प्रस्तुत करना व्यवहारिक नहीं होगा। किन्तु यह उल्लेख करना प्रासंगिक होगा कि ये कई कारणों पर निर्भर करती है :-

अ) लकड़ी की किस्म।
ब) लकड़ी के तंतुरचना (grain) के सापेक्ष (relative) में भार की दिशा।
स) लकड़ी के दोष जैसे गांठे, अवरोध, दरारें, विखंडन, कम्पन और क्षय।
द) आर्द्रता की मात्रा अथवा लकड़ी को सीझना (seasoning)।
य) सेपवुड, गुदा (pith), मृत वृक्ष की लकड़ी और सूखी लकड़ी की स्थिति।
र) जिस स्थान पर लकड़ी उपयोग में लाई जा रही है उसकी अवस्थिति उदाहरणार्थ, भीतर और सुरक्षित, बाहर की ओर जहाँ बारी-बारी से गीले होना या सूखने की सम्भावना हो।

इन समस्त कारणों को ध्यान में रखते हुए यह निर्धारण करना चाहिए कि मकान कितना अनुमन्य दबाव वहन कर सकता है। इमारती लकड़ी इस हेतु वर्ग अ,ब और स में

**तालिका - 6.1**

**इमारती लकड़ी के विभिन्न वर्ग के लिये अनुमन्य प्रतिबल**

**Basic Permissible Stresses for the Timber group***

| प्रतिबल का प्रकार (Types of Stresses) | अवस्थिति (Location) | अनुमन्य प्रतिबल (न्यूटन प्रति वर्ग मि.मी.) (Permissible Stress MPa) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | श्रेणी - A | श्रेणी - B | श्रेणी - C |
| **1.** झुकाव व तनाव तंतुरचना के समानान्तर (bending and tension along grain) | भीतर | 18 | 12 | 8 |
| | बाहर | 15 | 10 | 7 |
| | गीला | 12 | 8 | 6 |
| **2.** धरन में अपरूपण तंतुरचना (grain) के | समस्त | 1.2 | 0.9 | 0.6 |
| समानान्तर अपरूपण | समस्त | 1.7 | 1.3 | 0.9 |
| **3.** सम्पीड़न तंतुरचना से समानान्तर (compression parallel to grain) | भीतर | 12 | 7 | 6 |
| | बाहर | 11 | 6 | 6 |
| | गीला | 9 | 6 | 5 |
| **4.** सम्पीड़न तंतुरचना के लम्बवत (compression parpendicular to grain) | भीतर | 6 | 2.2 | 2.2 |
| | बाहर | 5 | 1.8 | 1.7 |
| | गीला | 4 | 1.5 | 1.4 |

* भारतीय मानक (Indian Standard) IS : 883 पर आधारित

टिप्पणी - वर्ग A, B और C का वर्गीकरण यंगस प्रत्यास्थता गुणांक (Youngs Modulus of elasticity) के आधार पर निम्नानुसार किया गया है:-

वर्ग - A 12,600 न्यूटन प्रति वर्ग मि.मी. से अधिक

वर्ग - B 9,800 से 12,600 न्यूटन प्रति वर्ग मि.मी.

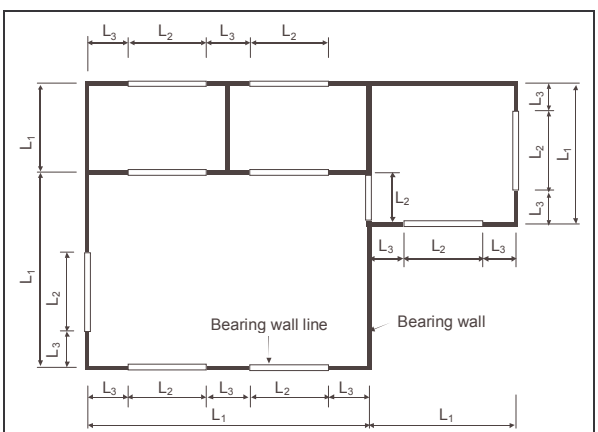
वर्ग - C 5,600 से 9,800 न्यूटन प्रति वर्ग मि.मी.

विभाजित की गयी है और उनकी प्रतिरूपी मूलभूत दबाव वहन करने की क्षमता तालिका-6.1 में दी गई है। यह विभाजन लकड़ी की सख्ती के आधार पर किया गया है। यह तर्कसंगत होगा कि सामान्य अनुमन्य दबाव को गुणांक 1.33 से 1.5 के बीच बढ़ाया जाए जब उन पर भूकम्प जनित दबाव आरोपित (superimpose) किया गया हो।

## 6.5 मकान का नक्शा/योजना
### The Building Plan

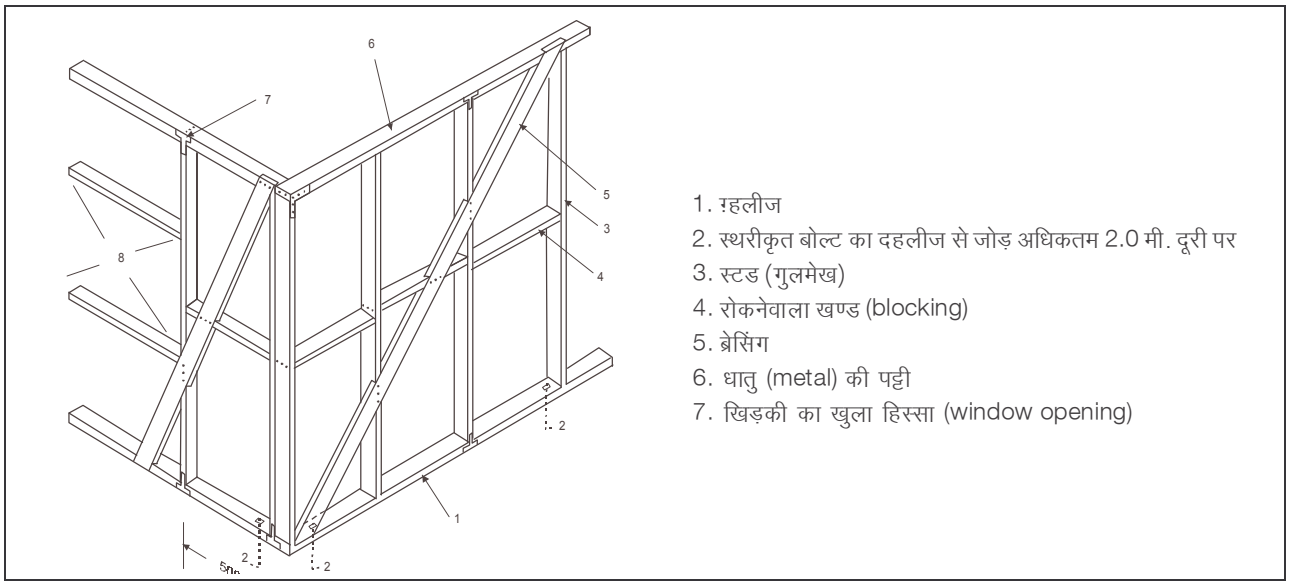
मकान का नक्शा/योजना भारवाही दीवारों से घिरा और विभाजित होना चाहिए। भारवाही दीवारों के बीच की अधिकतम दूरी 8 मीटर होनी चाहिए। भारवाही दीवारों से खुले भागों की अधिकतम चौड़ाई 4 मीटर होनी चाहिए और उन्हें कोनों से न्यूनतम 50 से.मी. दूर होना चाहिए। निकटवर्ती खुले भागों के बीच में न्यूनतम दूरी 50 से.मी. होनी चाहिए, (देखें चित्र-6.8)।

नीचे की मंजिल की समस्त भारवाही दीवारें अनवरत नींव (continuous footing) पर दहलीज (sill) द्वारा आधारित होनी चाहिए और स्तंभो को आधार स्तंभो पर आधारित होना चाहिए, (देखिये पैरा 6.9)। ऊपर की मंजिल की समस्त भारवाही दीवारें नीचे की मंजिल की भारवाही दीवारों पर आधारित होनी चाहिए। भारवाही दीवारों में 'स्टड दीवार' अथवा ईंट के दांतेदार जोड़ (brick nogged) निर्माण उचित होगा जैसा पैरा 6.6 और 6.7 में क्रमशः बताया गया है। मकान दो मंजिल से अधिक ऊँचा न हो या अधिकतम दो मंजिल के ऊपर एक अटारी (attic) बनाई जा सकती है।




$L_1$ 8 मी. अधिकतम दूरी भारवाहक दीवारों के बीच;
$L_2$ खुले हिस्सों की अधिकतम 4.0 मी. चौड़ाई
$L_3$ भारवाहक दीवार को खुले हिस्सों से न्यूनतम दूरी 50 से.मी.

**चित्र - 6.8 - भारवाहक दीवारों की आधार रेखाओं पर नक्शे को बाँटना**




**चित्र - 6.9 - स्टड दीवार का निर्माण**

## 6.6 स्टड दीवार निर्माण
**Stud Wall Construction**

स्टड दीवार निर्माण में शामिल होते हैं, लकड़ी के स्टड और कोनों के स्तंभ जो दहलीज से बँधे हो, शीर्ष पट्टियाँ (top plates) और दीवार पट्टियाँ। हवा और भूकम्प के पार्श्विक भार के विरुद्ध ढाँचे को सख्त करने हेतु क्षैतिज टेके या तिरछी पट्टियाँ ढाँचे में लगायी जाती हैं। दीवारों पर बाँस की चटाई, सरकण्डे अथवा लकड़ी के बोर्ड या अन्य ऐसी सामग्री का प्रयोग किया जा सकता है। स्टड वाल का विशिष्ट विवरण चित्र-6.9 में बताया गया है।

यदि आवरण बोर्ड उचित प्रकार से लकड़ी के ढाँचे में कील द्वारा जोड़े गये हों तो तिरछी पट्टियाँ आवश्यक नहीं होगी, तिरछी पट्टियाँ या तो ऊर्ध्वाधर भाग में बाँधी जा सकती है या सतह पर कील द्वारा ठोंक कर लगाई जा सकती है। अन्य विवरण निम्नानुसार हैं:-

अ) दहलीज (Sill)

दहलीज 40 x 90 मि.मी., 90 x 90 मि.मी. या इससे बड़ी होता है। दहलीज नींव से स्थिरक बोल्ट (anchor bolt) द्वारा जोड़ी जाती है जिसका न्यूनतम व्यास 12 मि.मी. और लम्बाई 35 से.मी. होती है। स्थिरक बोल्ट दहलीज के जोड़ के दोनों ओर लगाए जाते हैं और उनके बीच की अधिकतम दूरी 2.0 मीटर होती है।

ब) स्टड्स (Studs)

स्टड्स का न्यूनतम आकार 40 x 90 मि.मी. है इनके बीच की अधिकतम दूरी तालिका 6.2 में बताई गयी है। यदि 90 x 90 मि.मी. के स्टड के उपयोग में लाये गये
हों तो उनके बीच की दूरी दो गुनी की जा सकती है। मंजिल की ऊँचाई 2.70 मीटर से अधिक नहीं होनी चाहिए।

**तालिका - 6.2**

**स्टड वाल निर्माण में 40 x 90 मि.मी. के पूर्ण आकार के स्टड के बीच की अधिकतम दूरी**

**Maximum Spacing 40 X 90 mm Finished Size Studs In Stud Wall Construction**

| इमारती लकड़ी का वर्ग (Group of Timber*) | एक मंजिला मकान अथवा दो मंजिला मकान की पहली मंजिल (Single Storeyed or First Floor of Double Storeyed Buildings) | | दो मंजिला मकान की भूतल मंजिल (Ground Floor of Double Storeyed Buildings) | |
|---|---|---|---|---|
| | बाहर की दीवार मि.मी. | भीतर की दीवार मि.मी. | बाहर की दीवार मि.मी. | भीतर की दीवार मि.मी. |
| अ | 1000 | 1000 | 500 | 500 |
| ब अथवा स | 1000 | 800 | 500 | 500 |
| टिप्पणी: इमारती लकड़ी के वर्ग की परिभाषा तालिका 6.1 में दी गयी है। | | | | |

**तालिका - 6.3**

**तिरछे पट्टीयाँ (braces) की न्यूनतम बनी बनाई लम्बाई चौड़ाई**

**Minimum Finished Size of Diagonal Braces**

| (Category*) वर्ग परिभाषा | (Group of Timber**) इमारती लकड़ी का वर्ग | एक मंजिला मकान अथवा दो मंजिला मकान की पहली मंजिल (Single storeyed or first floor of double storeyed buildings) | | दो मंजिला मकान की भूतल मंजिल (Groundfloor of double storeyed buildings) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | बाहर की दीवार मि.मी. (exterior wall in mm) | भीतर की दीवार मि.मी. (interior wall in mm) | बाहर की दीवार मि.मी. (exterior wall in mm) | भीतर की दीवार मि.मी. (interior wall in mm) |
| I और II | A,<br>B और C | 20 X 60<br>20 X 60 | 20 X 60<br>20 X 60 | 20 X 90<br>20 X 90 | 20 X 90<br>20 X 90 |
| III और IV | A, B और C | 20 X 60 | 20 X 60 | 20 X 60 | 20 X 60 |

टिप्पणीः

* मकान के वर्ग की परिभाषा तालिका 3.1 में दी गयी है।

** इमारती लकड़ी के वर्ग की परिभाषा तालिका 6.1 में दी गयी है।

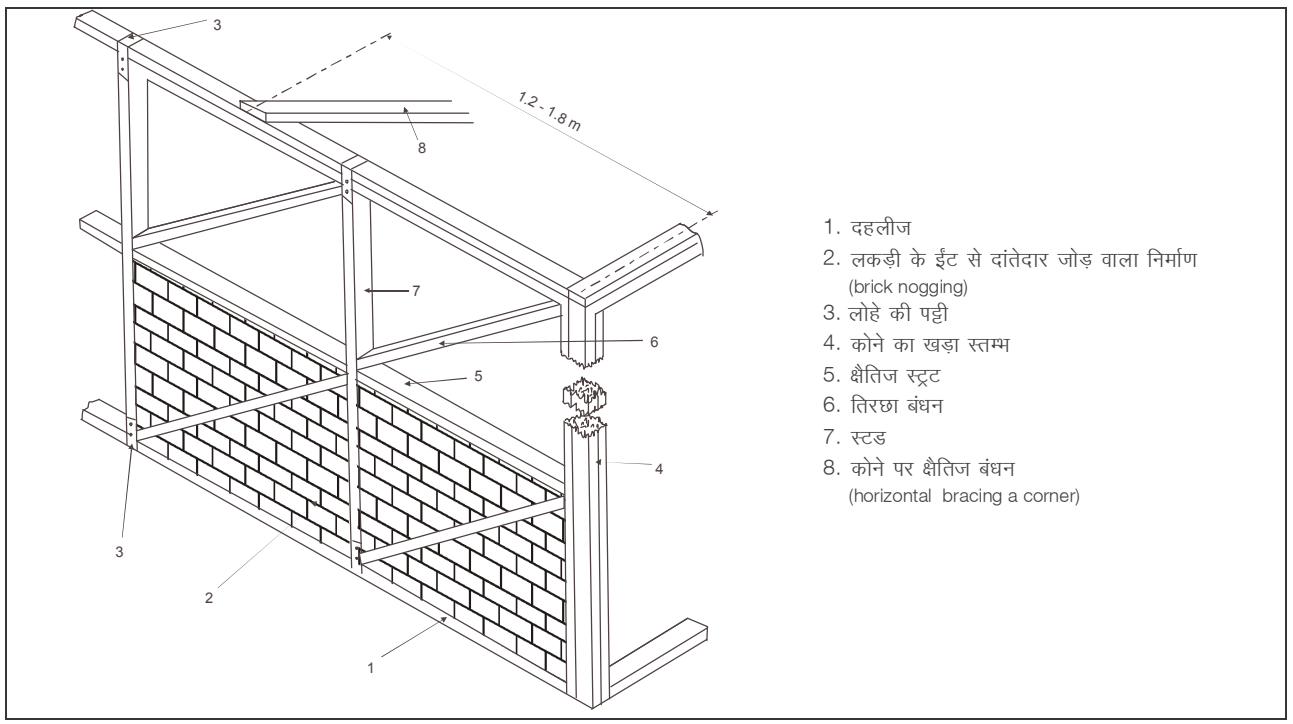
स) शीर्ष की पट्टियाँ (Top Plates)

स्टड का शीर्ष, शीर्ष पट्टियों से जोड़ा जाता है जिनकी लम्बाई, चौड़ाई स्टड की लम्बाई, चौड़ाई से कम नहीं होती है।

द) भारवाही दीवारें ( Bearing Walls)

स्टड दीवार निर्माण के ढाँचे में शामिल होता है दहलीज, स्टड्स और शीर्ष पट्टिका जिसमें तिरछी पट्टियाँ या आवरण बोर्ड होना आवश्यक है, ताकि इन सब को बाँधने पर यह भारवाही दीवारों का कार्य कर सके। यदि आवरण बोर्ड जोड़े न गये हों तो प्रत्येक स्टड को निकटवर्ती स्टड से क्षैतिज खण्ड द्वारा जोड़ना होगा, जो न्यूनतम प्रति 1.5 मीटर की ऊँचाई पर लगाये गये हों, (देखें चित्र-6.9)।

पट्टियों की न्यूनतम लम्बाई, चौड़ाई 20 x 60 मि.मी. होती हैं। पट्टी को दोनों छोरो और मध्य हिस्सें में कम से कम दो कीलों द्वारा जोड़ना होगा जिनकी न्यूनतम लम्बाई 50 मि.मी. हो। आवरण बोर्ड को ढाँचे के घटकों से कीलों द्वारा जोड़ा जाता है, जिनकी न्यूनतम लम्बाई 50 मि.मी. हो और जिनकी बीच की अधिकतम दूरी किनारे पर 150 मि.मी. हो और अन्य भाग में 300 मि.मी.।




**चित्र - 6.10 - ईंट से 'नॉग्ड' इमारती लकड़ी के ढाँचे (Brick Nogged Timber Frame)**

## 6.7 ईंट से 'नॉग्ड' किए इमारती लकड़ी के ढाँचे
**Brick Nogged Timber Frame**

ईंट से 'नॉग्ड' (brick nogged) इमारती लकड़ी के ढाँचे में शामिल होते हैं, मध्यवर्ती ऊर्ध्वाधर अवयव (intermediate verticals), स्तंभ, दहलीज, दीवार की पट्टियाँ, दांतेदार क्षैतिज घटक (horizontal nogging members) जो एक दूसरे से बाँधें गयें हो। तिरछी पट्टियों को भीं कीलों अथवा बोल्ट से ऊर्ध्वाधर खण्डों से बाँधा जा सकता है। बाँधें गये घटकों के बीच के स्थान पर उपयुक्त ईंट कस कर लगाई हो या तराशे गये पत्थरों को स्ट्रैचर बंध (stretcher bond) मे लगाया हो।

ईंट से 'नाग्ड' किए इमारती लकड़ी के ढाँचे के निर्माण का विशिष्ट विवरण चित्र-6.10 में बताया गया है। ईंट से नाग्ड हुई भारवाही दीवारों के ढाँचे में ऊर्ध्वाधर घटकों के पूर्ण बनने के पश्चात माप आकार (लम्बाई, चौड़ाई) तालिका-6.4 में उल्लेखित अनुसार होना चाहिए। तिरछी पट्टी के अवयवों की लम्बाई-चौड़ाई तालिका-6.3 में दिए अनुसार ही होना चाहिए। ईंट के निर्माण में ढाँचे के क्षैतिज घटकों के बीच एक मीटर से अधिक दूरी नहीं होनी चाहिए। तालिका-6.5 में क्षैतिज घटकों के बनने के बाद न्यूनतम लम्बाई-चौड़ाई की संस्तुति की गयी है।

## 6.8 लकड़ी के ढाँचे में जोड़
**Joints in Wood Frames**

संरचनात्मक अवयवों के जोड़ कील अथवा बोल्ट द्वारा कसकर जकड़े होनें चाहिए। संरचनात्मक दृष्टि से महत्वपूर्ण जोड़ जैसे स्टड व स्तंभ का दहलीज या दीवार

**तालिका - 6.5**

**नॉग्ड किये गये क्षैतिज (horizontal) अवयवों की बनने के पश्चात न्यूनतम लम्बाई, चौड़ाई**

**Minimum Finished Sizes of Horizontal Nogging Members**

| ऊर्ध्वाधर (vertical) अवयवों के बीच की दूरी (मीटर में) | आकार (लम्बाई - चौड़ाई) मि.मी. x मि.मी. |
|---|---|
| 1.5 | 70 X 100 |
| 1.0 | 50 X 100 |
| 0.5 | 25 X 100 |

की पट्टियों से जोड़ अथवा क्षैतिज गिट्टी घटकों के जोड़ हेतु धातु की पट्टी की प्रबल संस्तुति की जाती है।

## 6.9 नींव
**Foundations**

जैसा चित्र-6.11 में बताया गया है कि उपरिरचना (superstructure) कंक्रीट या चिनाई के नींव के पाये पर आधारित होनी चाहिए। अनवरत नींव में कुछ खुले भाग छोड़नें चाहिए वायु के प्रवेश और निकास के लिए, (देखें चित्र-6.11-अ और 6.11-ब)।

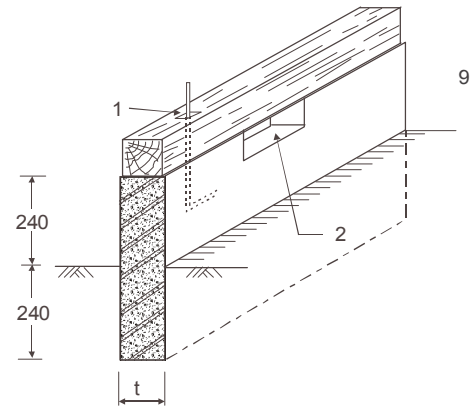
बहुत नरम मिट्टी की क्षेत्र और जहाँ मिट्टी के द्रवीकरण की संभावना हो वहाँ अतिरिक्त प्रबलन श्रेयस्कर होगा। मजबूत धरती पर पृथक नींव के पाये या गोल पत्थर (boulder) भी लकड़ी के स्तंभों के नीचे लगाए जा सकते हैं, (जैसा चित्र - 6.12 में दिखाया गया है)।

**तालिका - 6.4**

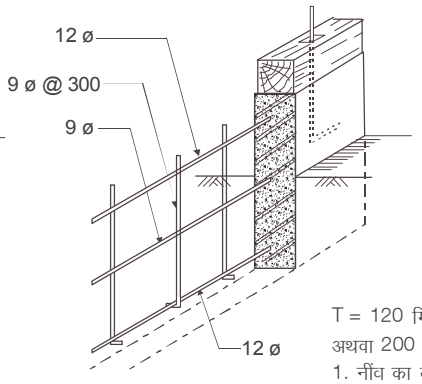
**ईंट से 'नॉग्ड' इमारती लकड़ी के ढाँचे के निर्माण में ऊर्ध्वाधर अवयवों की न्यूनतम लम्बाई, चौड़ाई**

**Minimum Finished Sizes of Verticals in Brick Nogged Timber Frame Construction**

| दूरी (मीटर में) (Spacing in metres) | इमारती लकड़ी का वर्ग* (Group of Timber) | एक मंजिला मकान अथवा दो मंजिला मकान की पहली मंजिल (Single Storyed or First Floor of Double Storeyed Buildings) | | दो मंजिला मकान की भूतल की मंजिल (Ground Floor of Double Storyed Buildings) | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | बाहर की दीवार मि.मी. (exterior wall in mm) | भीतर की दीवार मि.मी. (interior wall in mm) | बाहर की दीवार मि.मी. (exterior wall in mm) | भीतर की दीवार मि.मी. (exterior wall in mm) |
| 1.0 मीटर | अ | 50 X 100 | 50 X 100 | 50 X 100 | 70 X 100 |
| | ब और स | 50 X 100 | 50 X 100 | 70 X 100 | 90 X 100 |
| 1.5 मीटर | अ | 50 X 100 | 70 X 100 | 70 X 100 | 80 X 100 |
| | ब और स | 70 X 100 | 80 X 100 | 80 X 100 | 100 X 100 |
| टिप्पणीः इमारती लकड़ी के वर्ग की परिभाषा तालिका 6.1 में दी गयी है। | | | | | |

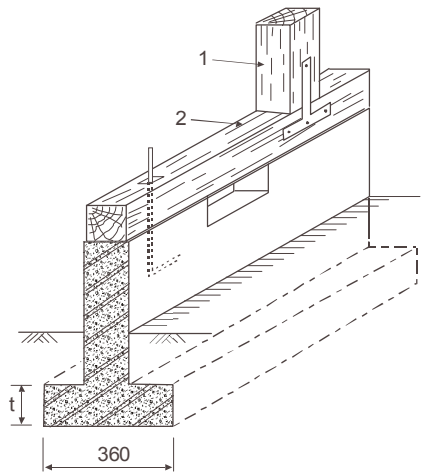



एक मंजिल का मकान

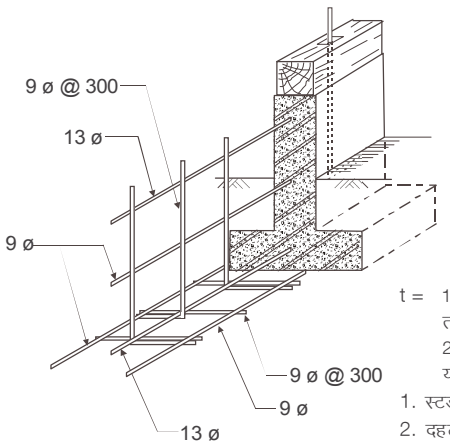



T = 120 मि.मी. कंक्रीट का आधार
अथवा 200 मि.मी. अधिक चिनाई के आधार
1. नींव का बोल्ट (foundation bolt)
2. वायु संचार के लिए खुले हिस्से (opening for ventilation)

(अ) हल्के भार का मजबूत मिट्टी पर नींव का चित्रण

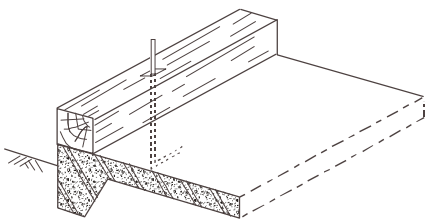



दो मंजिल का मकान

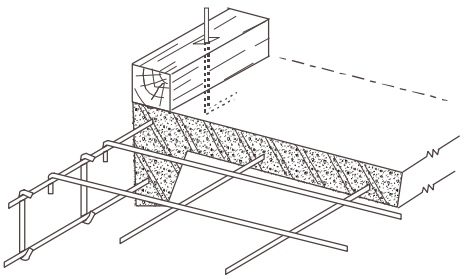



t = 120 मि.मी. कंक्रीट के लिये
तथा चिनाई की नींव के लिये
200 मि.मी. कम से कम चौड़ाई
या इससे अधिक
1. स्टड
2. दहलीज

(ब) अधिक भार का औसत दर्ज की मजबूत मिट्टी/जमीन पर नींव का चित्रण

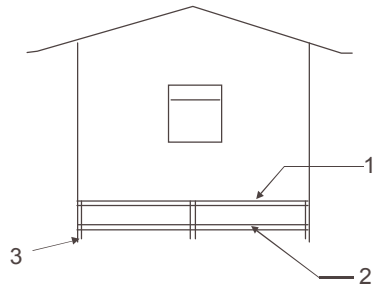


पहली और दूसरी मंजिल



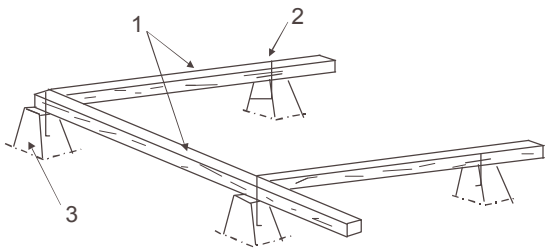
(स) अत्याधिक मजबूत मिट्टी पर हल्के भार वाली नींव

**चित्र - 6.11 - नींव एवं नींव कंक्रीट का प्रबलन**



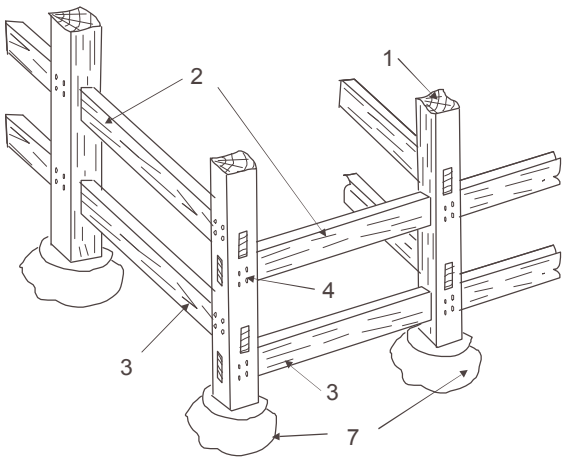

(अ) अवस्थिति

1. जमीन पर बीम
2. तान बीम
3. नींव

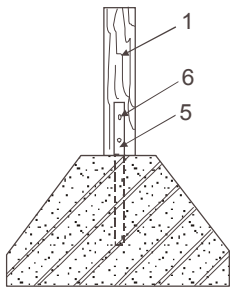



(ब) कंक्रीट चिनाई के चौकी (pedestal)

1. दहलीज
2. स्थरीकृत बोल्ट का व्यास न्यूनतम 12
3. आधार नींव




(स) रोड़े पत्थर की नींव




1. लकड़ी का स्तंभ
2. फर्श का बीम
3. तान - बीम
4. कीलें
5. U आकार की धातु की पट्टी
6. बोल्ट
7. बोल्डर/पत्थर

(ह) लकड़ी के नींव के साथ जोड़ना

**चित्र - 6.12 - लकड़ी के स्तंभों की नींव (footing)**