भूकम्प प्रतिरोधी गारोवाला तथा पीलरवाला घर निर्माण गर्दा ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू



LUMANTI
SUPPORT GROUP FOR SHELTER

Cordaid
BUILDING FLOURISHING COMMUNITIES


चुलि बन्धन
छत बन्धन
झ्याल माथिको बन्धन
कुना बन्धन
झ्याल मुनीको बन्धन
डि पि सि बन्धन

भूकम्प प्रतिरोधी भवन भनेको के हो ?

भवनहरु विरलै आउने ठूला महाभूकम्पहरुबाट कुनै क्षती नहुने गरी भूकम्प निरोधक (Earthquake Proof) बनाउन निकै खर्चिलो, भद्दा र चाहिने भन्दा बढी मजबुत हुन्छ । तसर्थ भवनहरु ठूला खालका भूकम्पबाट क्षतीग्रस्त भए पनि ग्वालार्मै नढल्ने गरी भूकम्प प्रतिरोधी (Earthquake Resistant) बनाउनु सरल र किफायती हुन्छ। यसले कम्तीमा मानविय क्षती हुनबाट जोगाउन्छ र अन्य चल अचल सम्पतीको पनि कमै नोक्सनी हुन्छ । यस्ता भवन सानोतिनो भूकम्पको धक्कापछि भूकम्प प्रतिरोधी भवनहरुलाई कम खर्च र कम समयमै मर्मत सम्भार गरी पुनः प्रयोगमा ल्याउन सकिन्छ । मध्यम खालको भूकम्पको धक्कापछि ती भवनहरुका क्षती पुगेका भागहरुको मर्मत वा प्रवलीकरण गरी अथवा पूरै भवनलाई भूकम्पीय सुदृढीकरण गरी फेरी बस्न मिल्ने बनाउन सकिन्छ । तर ठूला भूकम्पहरुले हल्लाई सकेपछि त्यस्ता भवनहरु पुनः प्रयोगमा नआउन पनि सक्छन्, तर भवन ग्वार्लाम्मै नलड्ने भएकोले घर भित्र रहेका मानिसहरु सुरक्षित तवरले बाहिर निस्कन सक्छन् र घरका सरसामानहरु एवम् अन्य सम्पती जोगाउन सकिन्छ ।

गारोवाला घर निर्माण गर्दा ध्यान दिनु पर्ने मुख्य कुराहरू

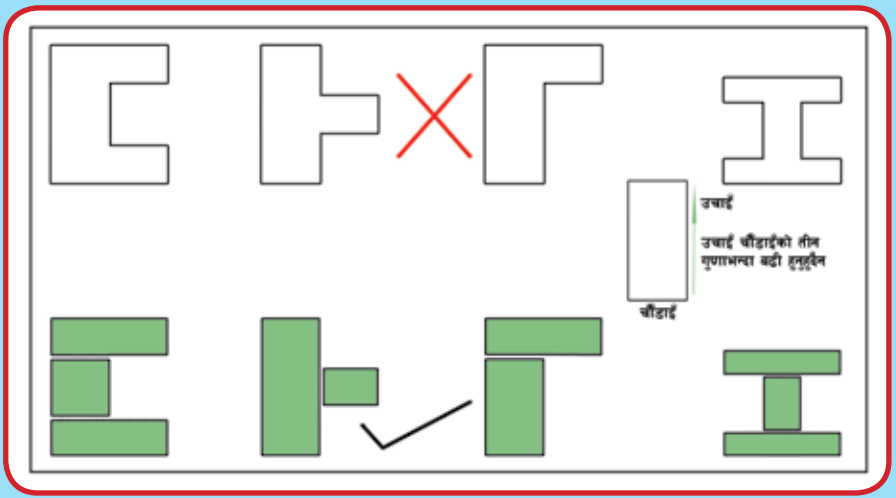
१. निर्माण स्थल र आकार प्रकार

निर्माण स्थल

भौगोलिक चिरा परेको ठाउँहरु, पहिरो जान सक्ने क्षेत्र, बढी भिरालो क्षेत्र, नयाँ माटो परेको ठाउँ, खोलाको छेउ र पानी जम्ने ठाउँ हुनु हुँदैन ।

आकार प्रकार

वर्गकार वा आयातकार स्वरुपको घरको योजना बनाउनु पर्ने । घरको चौंडाइको अनुपातको ३ गुणा भन्दा बढी भएको लामो र साँघुरो आवास निर्माण गर्न नहुने ।

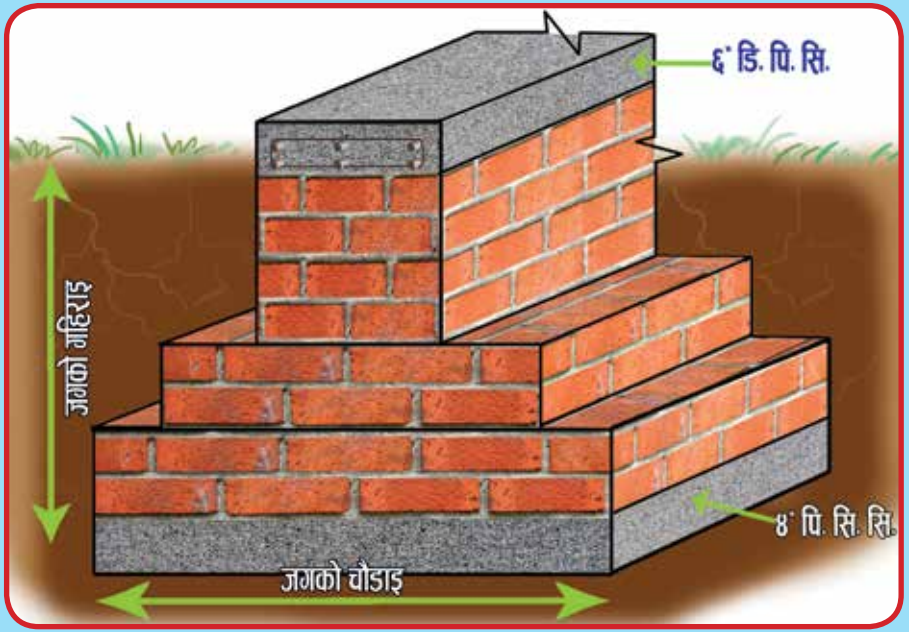


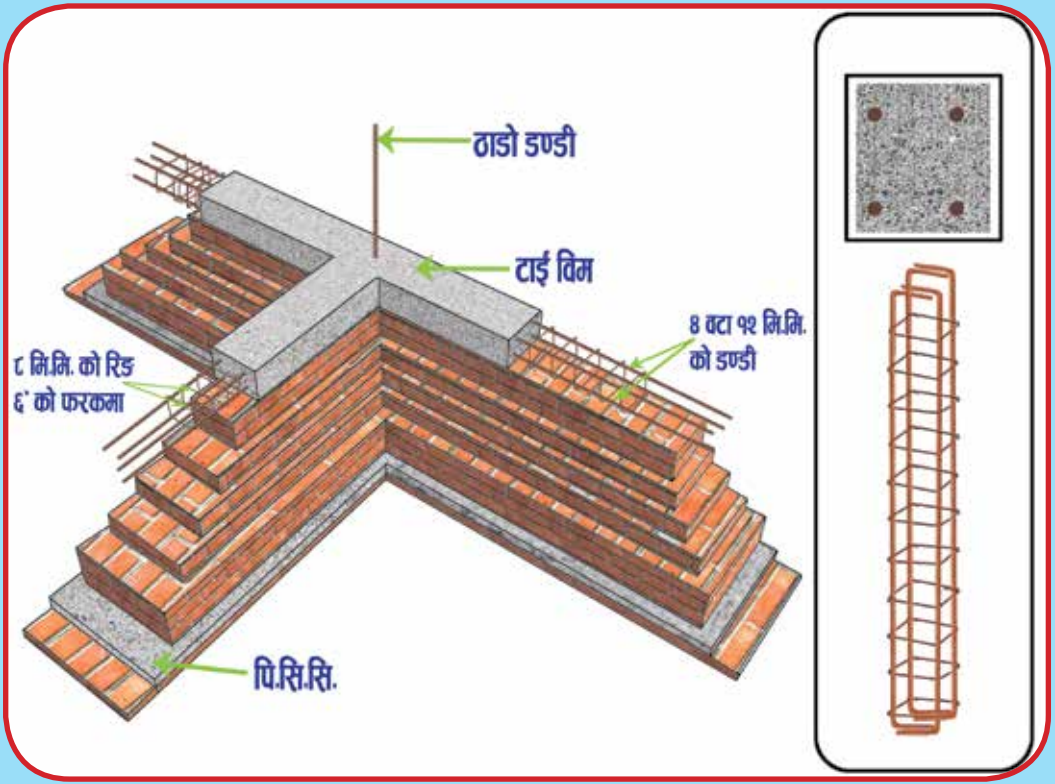
२. जग तथा जग बन्धन निर्माण

भूकम्प प्रतिरोधी भवन पीलरवालानै हुनु पर्छ भन्ने छैन, पीलर विनाको गारोवाला भवनलाई पनि भूकम्प प्रतिरोधी, मजबुत र सुरक्षित बनाउन सकिन्छ। गारोको जगमा पि.सि.सि. माथि वारपार कम्तीमा ४ इन्च मोटाइको जग बन्धन ढलान गर्नुपर्छ।

जग बन्धनमा ४ लाइन (१२ मि.मि.) को ४ वटा र १० मि.मि. को २ वटा मुख्य डण्डीहरु र २.५ लाइन (८ मि.मि.) को रिङहरु **(C-Hooks)** ६-६ इन्चको फरकमा राख्नुपर्छ। जग बन्धनको चौडाइ कम्तीमा गारोको बराबर हुनुपर्छ।

- घर एक तलाको भएमा ईटाको गारोमा सिमेन्ट मसलाको जोडाइको जग भएमा जगको चौँडाइ २'-६" र गहिराई २'-८"
- घर एक तलाको भएमा ढुङ्गाको गारोमा सिमेन्ट मसलाको जोडाइको जग भएमा जगको चौँडाइ २'-६" र गहिराई २'-८"



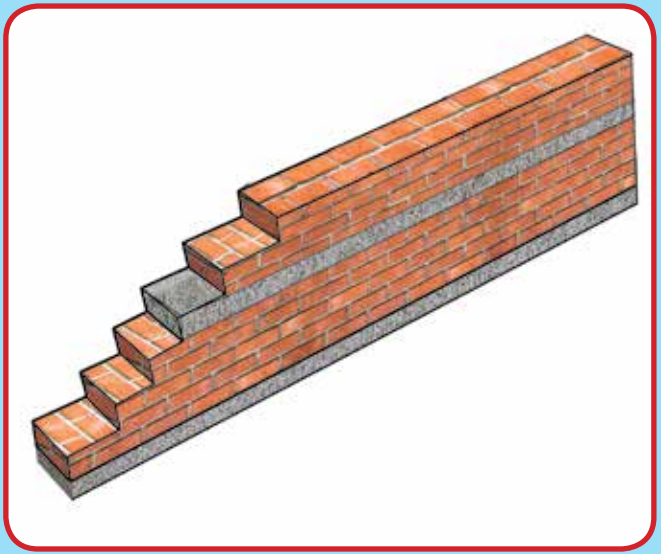


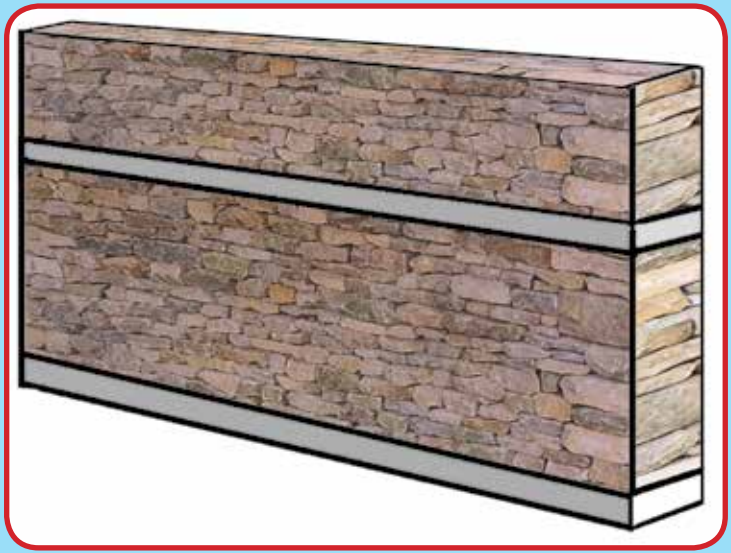
३. टाइ विम निर्माण

गारोहरुलाई एक आपसमा बाँध्न र जमिनबाट आउने चिसोपना रोक्नको लागि साधारण तया जमिन बाट १'-६" देखी २'-६" सम्म माथि ६ इन्च मोटाईको कंक्रिटको टाई विम राख्नुपर्छ । टाइ विमको चौँडाइ गारोको चौँडाइ बराबर हुनुपर्छ। टाइ विममा ४ लाइन (१२ मि.मि.) को चार वटा मुख्य डण्डीहरु, १० मि.मि. को २ वटा डण्डीहरु र २.५ लाइन (८ मि.मि.) को रिङहरु ६-६ इन्चको फरकमा राख्नुपर्छ ।

४. गारोको मोटाई

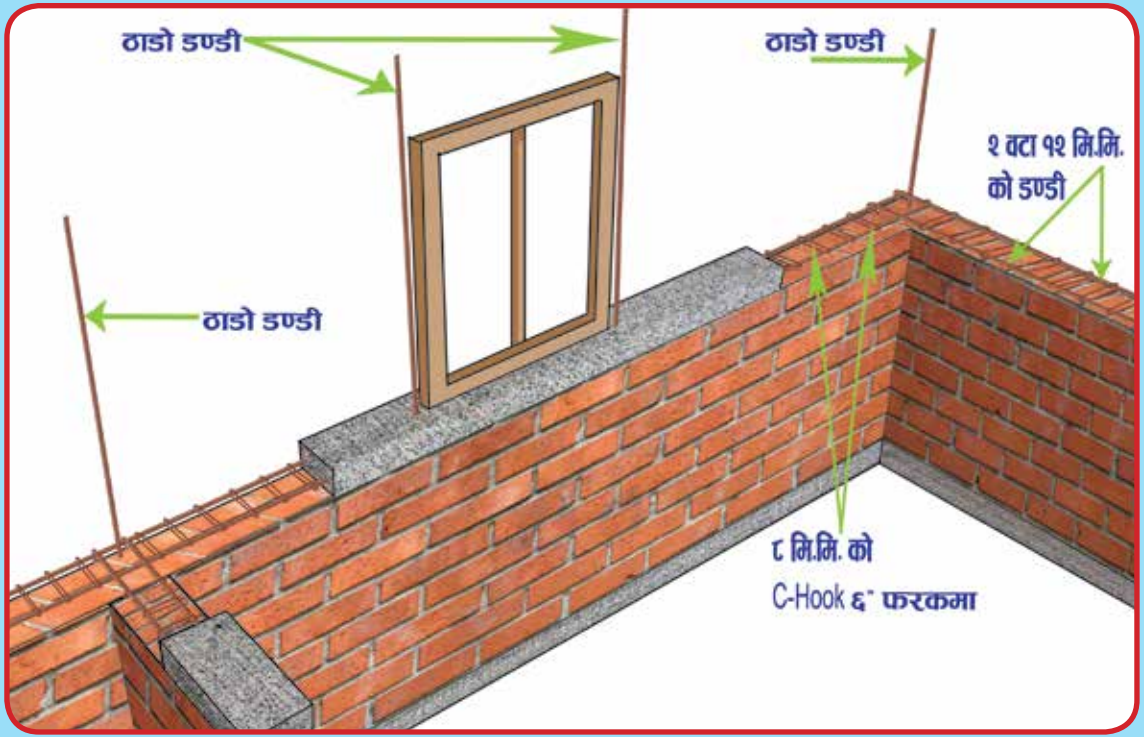
ईटाको गारोमा भुइँ तला मात्र भए गारोको मोटाइ ९" वा २ तला भए गारोको मोटाइ भुइँतलामा १४" र पहिलो तल्लामा ९" को हुनुपर्दछ। ढुङ्गाको गारोमा भुइँतला मात्र भए गारोको मोटाइ १४" वा २ तला भए गारोको मोटाइ भुइँ तलामा १८" र पहिलो तल्लामा १४" को हुनुपर्दछ। यदि गारो ढुङ्गाको भएमा गारोको चौडाई र उचाईको अनुपात १:८ अर्थात गारोको चौडाई १ फिट हुँदा गारोको उचाई टाइविम (प्लिन्थ लेवल) देखि अधिकतम ८ फिट सम्म हुँनुपर्छ। यदि गारो ईटाको भएमा गारोको चौडाई र उचाईको अनुपात १:१२ अर्थात चौडाई १ फिट हुँदा गारोको उचाई टाइविम (प्लिन्थ लेवल) देखि अधिकतम १२ फिट सम्म हुँनुपर्छ।





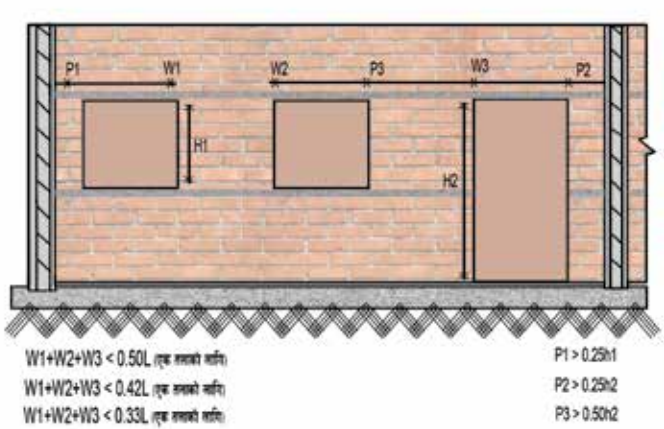
५. सिल/लिण्टल ब्याण्ड निर्माण

भ्याल र ढोकाको माथि लिण्टल लेभलमा तथा भ्यालको ठीक मुनी अर्थात सिल लेभलमा तेर्सो पेटी (सिल र लिण्टल ब्याण्ड) राख्नुपर्छ । यस्ता ब्याण्डहरुको चौंडाइ गारोको चौंडाइ बराबर र मोटाइ कम्तीमा ३ इन्च हुनुपर्छ । ४ फिट भन्दा बढी लम्बाइको भ्यालमाथि राखिने ब्याण्डको मोटाइ कम्तीमा ६ इन्च हुनुपर्छ । सिल र लिण्टल ब्याण्डमा ४ लाइन (१२ मि.मि) को डण्डी २ वटा र २.५ लाइन (८ मि.मि) को रिङ ६-६ इन्चको फरकमा राख्नपुर्छ । ६ इन्च मोटाइको लिण्टल ब्याण्डमा ४ लाईन (१२ मि.मि) को डण्डी ४ वटा र २.५ लाईन (८ मि.मि) को रिङ ६-६ इन्चको फरकमा राख्नुपर्छ ।



६. झ्याल ढोका राख्ने स्थान र टि-बन्धन निर्माण

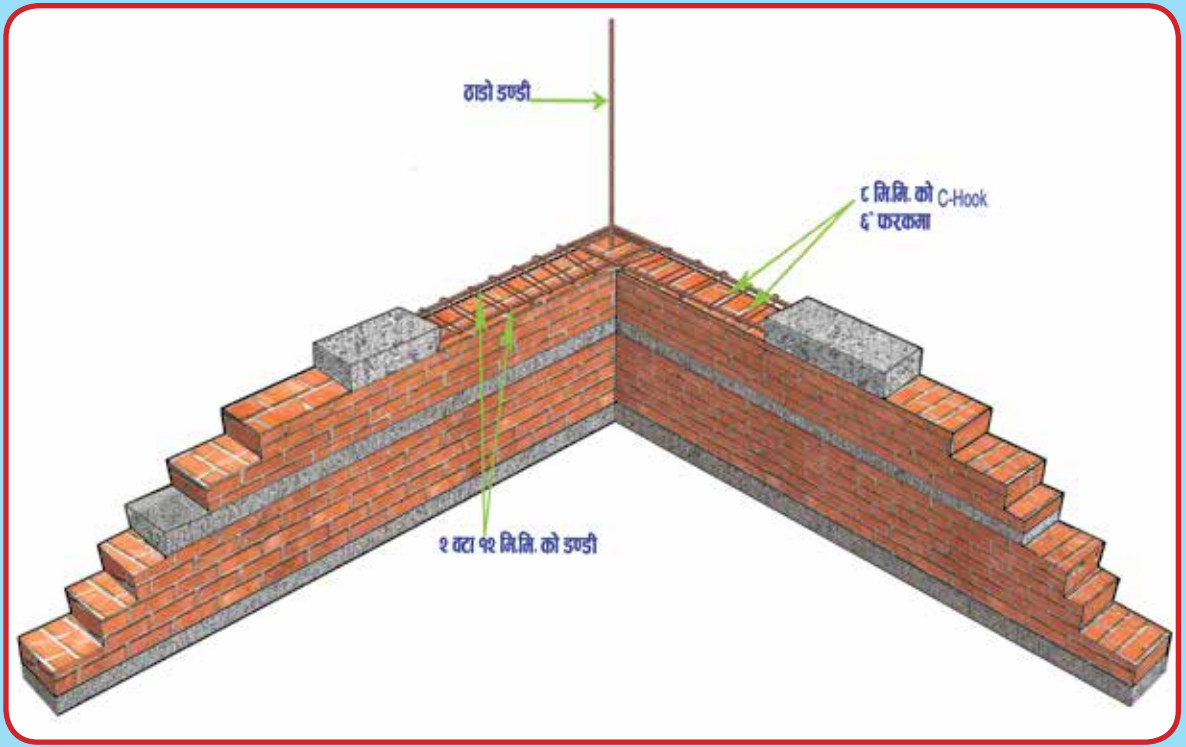
गारोवाला भवनहरुमा झ्याल र ढोकाहरु राख्दा कोठाको कुनादेखि २ फिट छाडी राख्नुपर्छ । एउटै गारोमा झ्याल या ढोका राख्नु परेमा एक झ्याल या ढोका देखि अर्को झ्याल या ढोकाको अन्तर कम्तीमा २ फिटको हुनुपर्छ । गारोहरु जोडिने स्थानमा भूकम्पको धक्का बढी पर्ने हुँदा मजवूत निर्माण आवश्यक छ । गारोहरुको कुनामा दुवै गारोलाई च्यापिने गरी टि-बन्धन (स्टिच) गारोको हरेक २-२ फिट उचाइमा राख्दै जानुपर्छ ।





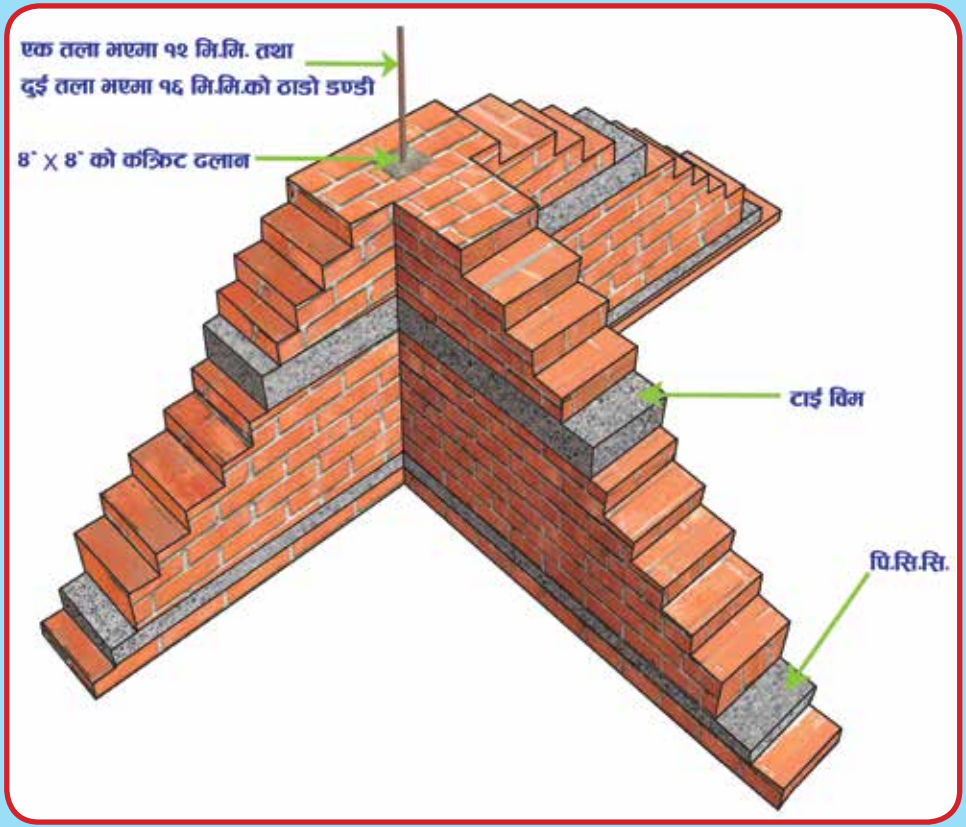
७. कुना बन्धन निर्माण

गारोहरुको कुनामा दुबै गारोलाई च्यापिने गरी कुना बन्धन (स्टिच) बनाई राख्नुपर्छ । कुना बन्धन (स्टिच) को चौँडाइ गारोको चौँडाइ बराबर र मोटाइ कम्तीमा ३ इन्च हुनुपर्छ । स्टिचको लम्बाइ गारोको कुना वा जोर्नीबाट ३ फिट दूरीसम्म राख्नु पर्छ । यसमा ३ लाईन (१२ मि.मि.) को डण्डी २ वटा तेर्सो गरी र २.५ लाईन (८ मि.मि.) डण्डीको रिङ (C-Hooks) ६-६ इन्चको फर कमा राख्नुपर्छ । यस्ता स्टिचहरु गारोको हरेक २-२ फीट उचाइँमा राख्दै जानुपर्छ ।



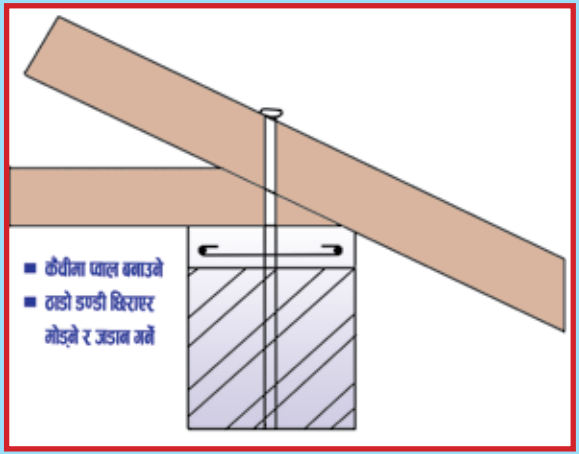
८. ठाडो डण्डी राख्ने तरिका

गारो जोडिने स्थानहरु (कुना र टि-जोर्नीमा घर एक तलासम्म मात्र भएमा कम्तीमा १ वटा ४ लाईन (१२ मि.मि.) को र घर २ तलासम्म भएमा कम्तीमा एक वटा ५ लाइनको १६ मि.मि.को डण्डी जगदेखि छाना वा स्ल्याबसम्म पुग्ने गरी राख्नुपर्छ । ठाडो डण्डीको वरिपरी ४×४ इन्च प्वाल बनाई १:१.५:३ को कंक्रिट भर्नुपर्छ । भ्याल र ढोकाको दायाँ बायाँ ३ लाइन (१० मि.मि.) को २ वटा ठाडो डण्डीहरु टाइविम देखि स्ल्याबसम्म राख्नुपर्छ ।



९. छानो र गारोको जोडाइ बनाऊँ

ढलाने छाना बनाउँन नसकेमा जस्तापाता जस्ता हलुका सामग्री प्रयोग गरी छाना बनाउँनु पर्छ । छाना तथा तलाहरु गारोसँग उपयुक्त तरिकाले बाँधेको हुनुपर्छ । छानामा ट्रस वा दलिनहरु बाँध्न तान राख्नुपर्छ ।

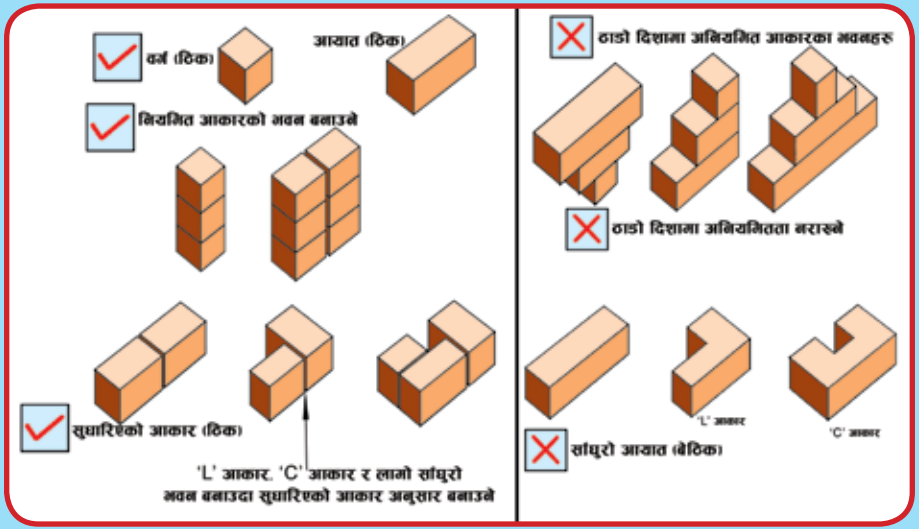




पीलरवाला घरलाई भूकम्प प्रतिरोधी बनाउँन ध्यान दिनुपर्ने कुराहरू

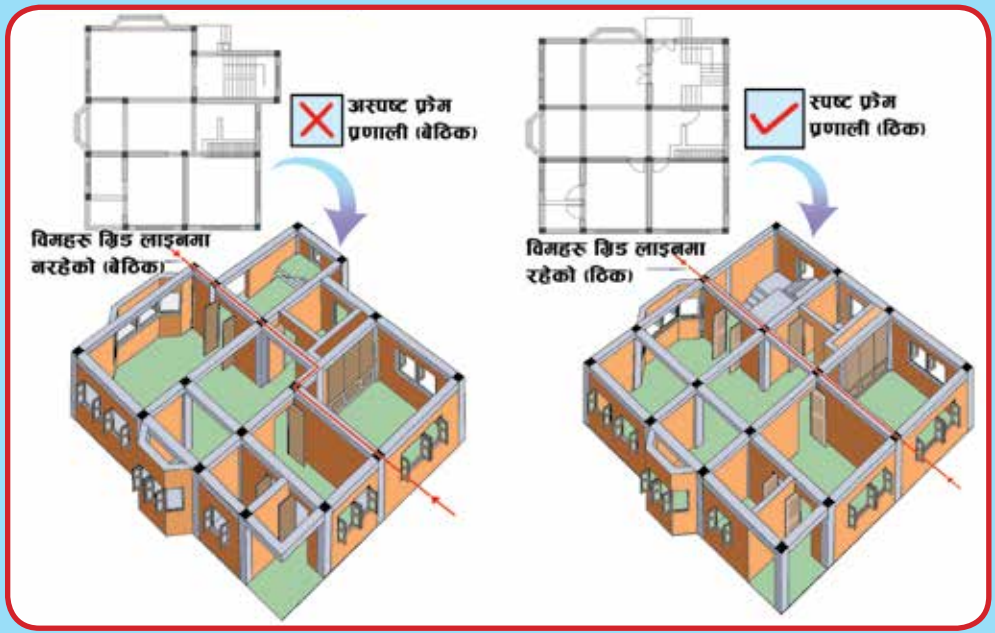
१. घर तथा संरचना बनाउँदा नियमित आकारबाट शुरू गर्ने

- नियमित र साधारण आकारको भवन उपयुक्त हुन्छ, जस्तै वर्गाकार, आयातकार अथवा वृत्ताकार जस्ता नियमित र साधारण आकारको भवन उपयुक्त हुने गर्दछन् ।
- अनियमित र नमिलेका आकारहरुलाई भूकम्पीय जोर्नीहरुले सरल र नियमित आकारमा छुट्याउने । यसरी छुट्याउँदा कति फरकमा छुट्याउने भन्ने कुरा भवनको उँचाईमा भर पर्दछ तर यो दुरी कम्तीमा पनि २.५ ईन्च हुनुपर्छ जस्तै एक तलाका लागि २.५ ईन्च, दुई तलाका लागि ५ ईन्च र ३ तलाका लागि ७.५ ईन्च राख्नु पर्छ ।
- लामो र साँघुरो भवनहरु नबनाउने ।
- भवनको ठाडो दिशामा पनि नियमित बनाउने ।
- कोठाको लम्बाई कुल क्षेत्रफल १४५.३ वर्ग फिट भन्दा बढी नबनाउने ।



२. स्पष्ट भार बहन प्रणाली

- पीलरहरुलाई एउटै ग्रिड लाईनमा राख्नुपर्छ र सबै पीलरहरुलाई विमले जोड्नुपर्छ । राम्रो देखाउनका लागि विम हटाउनु हुँदैन ।
- विमको दुबै छेउमा पीलरले थामेको हुनुपर्छ । विम र विमको मात्र जोर्नी राख्नुहुँदैन ।
- सबै पीलरहरु जगबाट निरन्तर उठेको हुनुपर्छ ।
- विमलाई पीलरको केन्द्र रेखामा पर्ने गरी राख्नुपर्छ ।
- प्रत्येक तलामा र जगमा पनि विमहरुको लेबल समान हुनुपर्छ ।



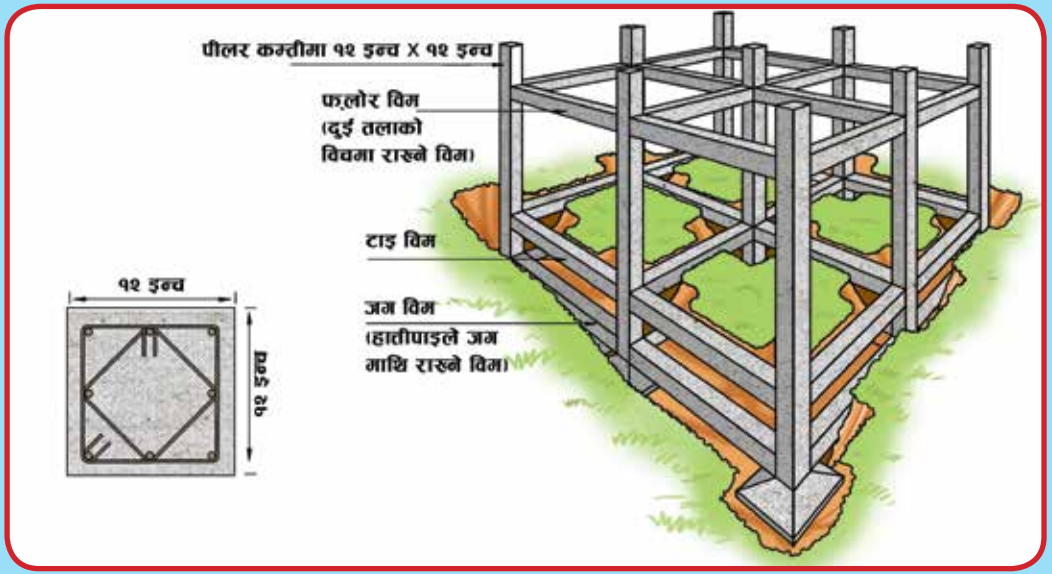
३. अतिरिक्त सामर्थ्यमा ध्यान दिने

- भवनहरुमा दुबै दिशामा एक भन्दा बढी नाल (पीलरवाला संरचना) (bay) हुनुपर्छ ।
- यदि एउटा मात्र नाल (पीलरवाला संरचना) राख्नुपर्ने स्थिति आएमा उपयुक्त ठाउँमा ढलानको गारो राख्नुपर्छ ।



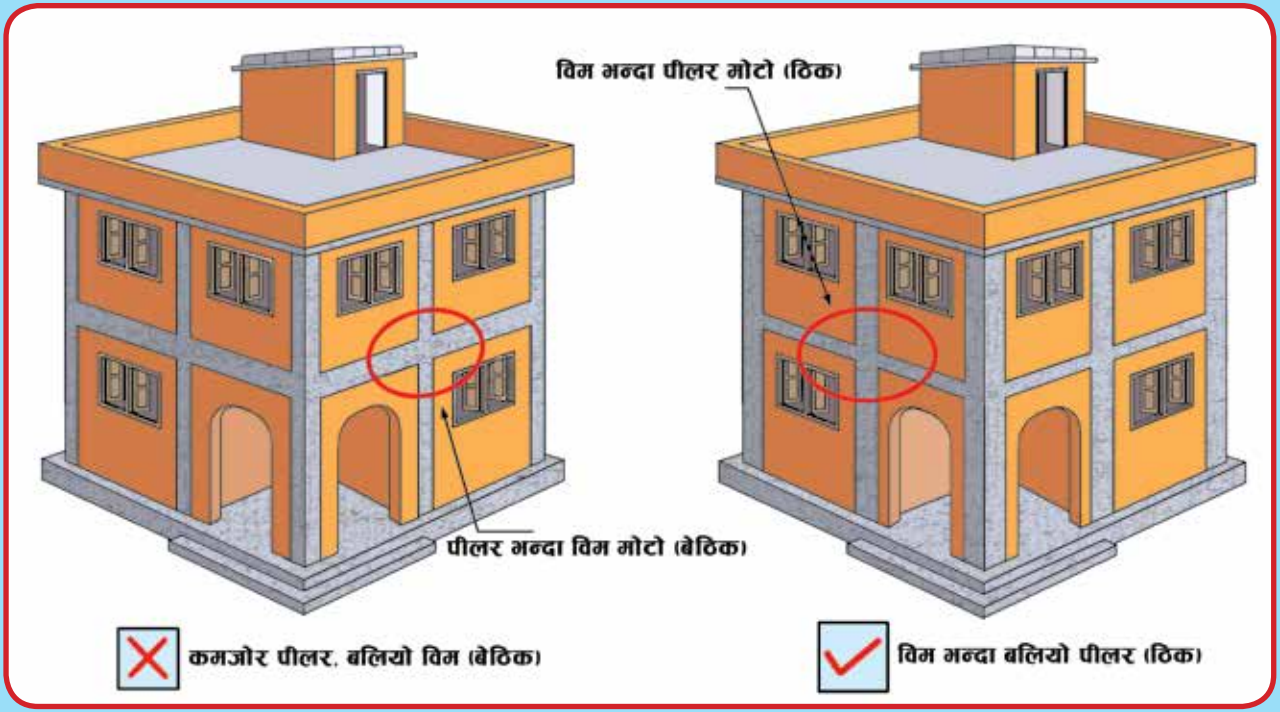
४. पीलर र जग बलियो बनाउन

- पीलरको साईज कम्तीमा पनि १२ ईन्च **X** १२ ईन्चको राख्ने । एक तलाको मात्र भवन भए पनि यो साईज राख्नुपर्छ ।
- पीलरको साईजमा सम्झौता गर्नुहुँदैन किन की पीलर भनेको भवनको भार थाम्ने अत्यन्तै महत्वपूर्ण संरचना हो ।
- प्लिन्थमा राख्ने टाइबीमका साथसाथै हात्ती पाइले जग माथी जग बीम पनि हाल्नुपर्छ ।



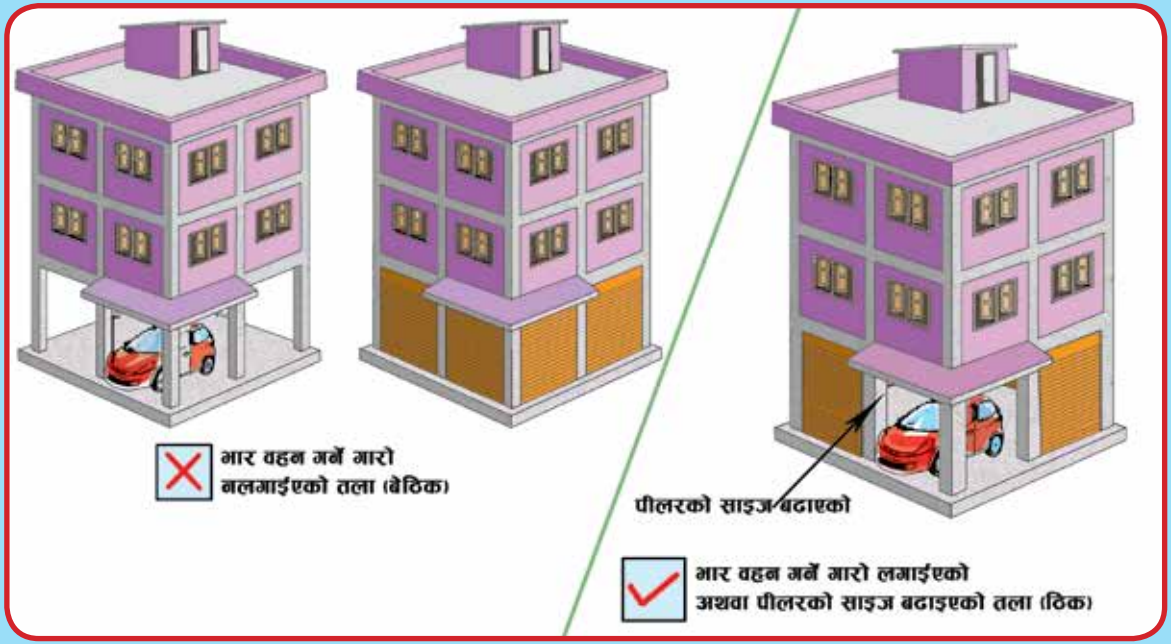
५. विमको तुलनामा अझ बलियो पीलर

- पीलरलाई विमभन्दा बलियो बनाउनु पर्दछ । यसो गर्दा भवनको भूकम्पीय भार वहन गर्ने क्षमता बढ्छ ।



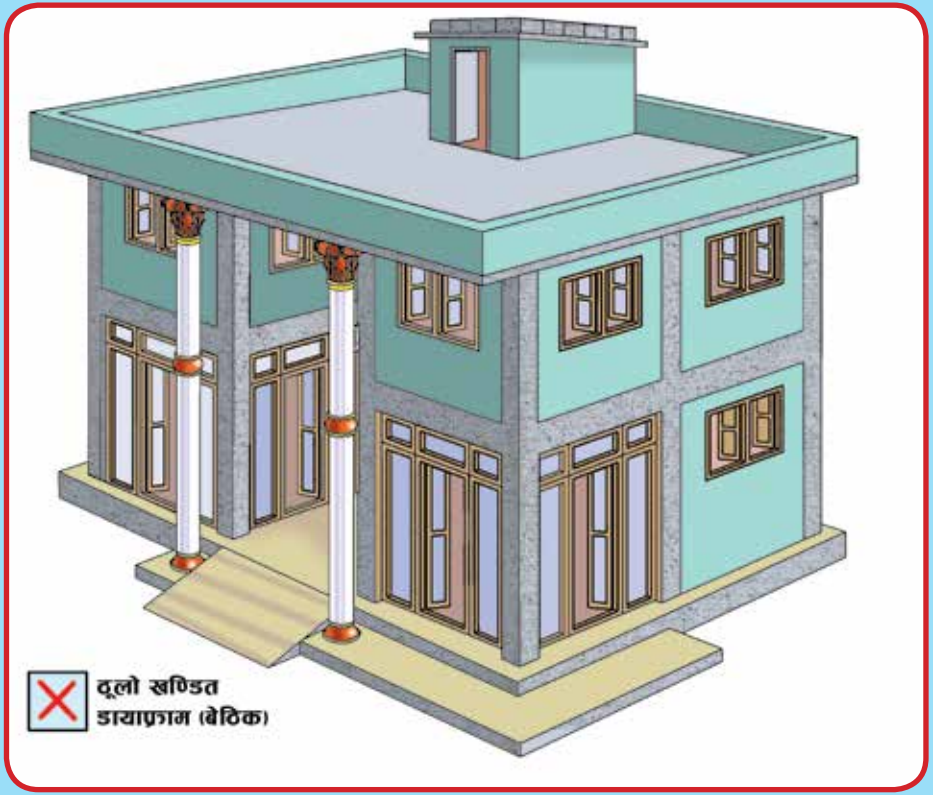
६. नरम (खुल्ला) तला

- खुला भुँईतला नराख्ने ।
- यदि पार्किङ वा पसलका लागि भुँईतला खुला राख्नुपर्ने भएमा भुँई तलालाई दह्रो बनाउन विशेष ध्यान दिन जरुरी हुन्छ । यसका लागि सम्बन्धित विज्ञहरुको सल्लाह लिनु अत्यावश्यक हुन्छ ।
- भुँईतलामा भएका पीलरहरुको साईज बढाएर अथवा भुँईतलाको उपयुक्त ठाउँमा ढलानको गारो राखेर भुँईतलालाई दह्रो बनाउन सकिन्छ ।



७. डायफ्राम (फ्लोर स्ल्याब) को निरन्तरता

- सकभर तलाको अनियमितता हटाउने ।
- भिन्न-भिन्न लेवलको तला नराख्ने । (भिन्न-भिन्न लेवलको तला राख्नु परे प्राविधिकको सल्लाह लिई गर्ने)
- प्रत्यक तलामा एउटै लेवलमा स्ल्याब राख्ने ।
- डायफ्राममा ठुलो खालि ठाउँ नराख्ने ।



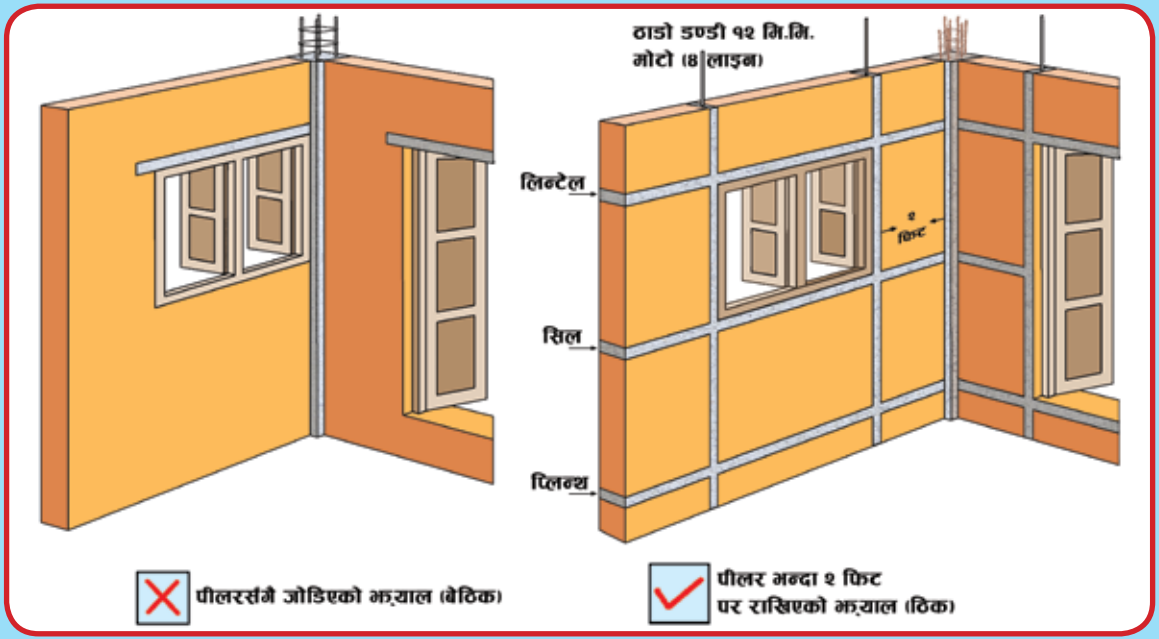
८. फ्रेम भित्रका गारोहरूलाई बाँध्ने

- सबै गारोहरुलाई फ्रेमसँग बाँध्नुपर्छ । यसका लागि झ्यालको तल र माथि तेस्रो बन्धन राख्नुपर्छ ।
- बन्धनको चौँडाई गारोको मोटाईसँग बराबर हुनुपर्छ
- बन्धन बनाउँदा १२ मि.मि. (४ लाइन) का दुईवटा तेर्सा डण्डीलाई ७ मि.मि. को हुकले ६ इन्चको फरकमा बाँध्नुपर्छ ।



९. पीलरलाई छोटो नपार्ने

- ढोका र झ्याललाई पीलरसँग टाँसेर राख्नु हुँदैन ।
- झ्यालढोका राख्दा पीलरभन्दा २ फिट पर मात्र राख्नुपर्छ ।
- भऱ्याङको ल्याण्डिग लेवलमा पीलरसँग जोडेर विम राख्नुहुँदैन । विम राख्दा पीलरलाई असर नपार्ने गरी राख्नुपर्छ ।

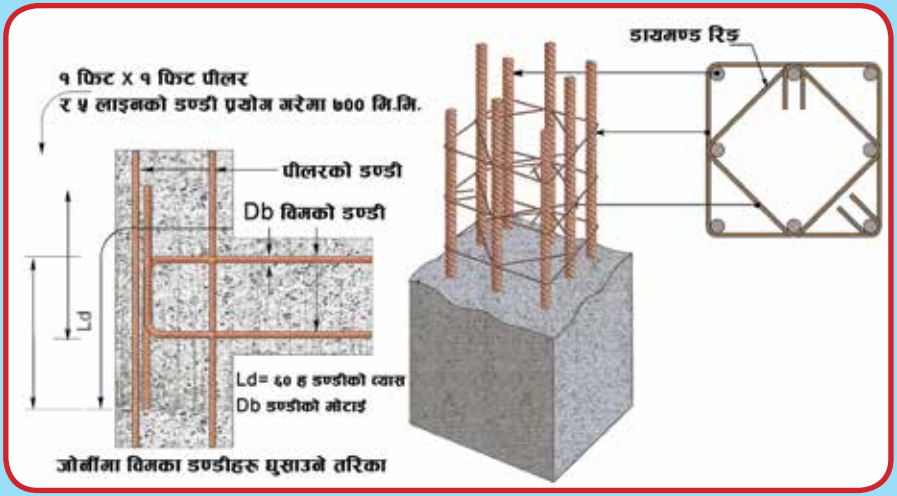


१०. पर्याप्त लचकदार बनाउने

१. लचकदार स्टील डण्डीहरुको प्रयोग गर्नुपर्दछ र दुई पटक बङ्ग्याउदा भाँचिने खालका डण्डी प्रयोग गर्नुहुँदैन ।

२. डण्डीहरु बाँध्दा विशेष ध्यान दिनुपर्छ । रिङहरुमा १३५ डिग्रीको हुक राख्नुपर्छ ।

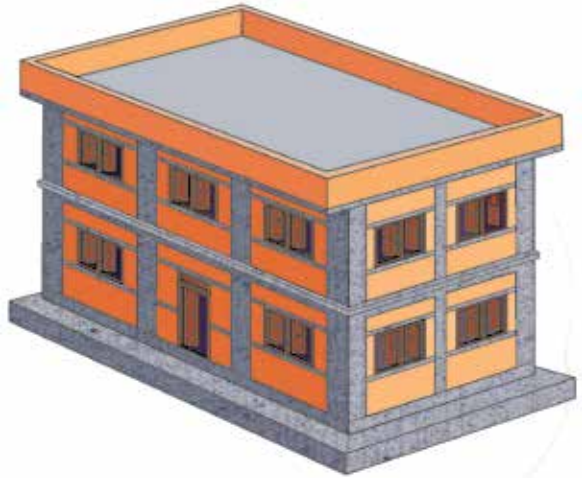
- आठवटा ठाडो डण्डी भएको ठाउँमा थप डाएमण्ड आकारको रिङ बीचको डण्डीलाई समाउने गरी राख्ने ।
- पीलरको पुरा लम्बाईमा ४ इन्चको फरकमा रिङहरु राख्ने ।
- विमको दुबै छेउबाट २ फिटसम्मको लम्बाईमा ४ इन्चको फरकमा रिङहरु राख्ने ।
- विम र पीलरहरुमा जोर्नीबाट २ फिटको लम्बाईमा डण्डीहरु खप्टिनु हुँदैन ।
- विम र पीलरको जोर्नीमा पनि रिङहरु राख्ने ।
- विमका डण्डीहरुलाई पीलरभित्र पर्याप्त मात्रामा घुसाउने ।



भूकम्प प्रतिरोधी गारोवाला घर



भूकम्प प्रतिरोधी पीलरवाला घर



यस हाते पुस्तिकामा रहेका चित्र (स्केच) हरू तयार गर्दा राष्ट्रिय पुनर्निर्माण प्राधिकरण र शहरी विकास तथा भवन निर्माण विभागको भूकम्प प्रतिरोधि भवन निर्माण डिजाइनलाई समेत आधार मानी तयार गरिएको हो ।

सम्पर्क :

लुमन्ति, आवासका लागि सहयोग समूह

जीतजङ मार्ग-७१, थापाथली-११, काठमाडौं ।

पोष्ट बक्स नं. १०५४६, काठमाडौं, नेपाल ।

फोन नं. ९७७-०१-४१०२११९, फ्याक्स नं. ९७७-०१-४१०२११८

इमेल : shelter@lumanti.org.np, वेभ : http://www.lumanti.org.np

थप जानकारीका लागि : कडएड, लुमन्ति, उत्थानशील समुदाय निर्माण परियोजना, रसुवा, फोन नं. ९७७-०१-०५४२०९२