kawach - 2

हिमाचल प्रदेश राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एचपीएसडीएमए), शिमला

Himachal Pradesh State Disaster Management Authority (HPSDMA), Shimla

मार्गदर्शिका
आपदारोधी भवन निर्माण

(पंचायती राज संस्थान)

Guidebook for
Disaster Resilient Construction

(For Panchayati Raj Institutions)

सीएसआईआर - केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की

विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार

CSIR- Central Building Research Institute, Roorkee

Ministry of Science and Technology, Government of India

kawach - 2

हिमाचल प्रदेश राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एचपीएसडीएमए), शिमला

Himachal Pradesh State Disaster Management Authority (HPSDMA), Shimla

मार्गदर्शिका
आपदारोधी भवन निर्माण

(पंचायती राज संस्थान)

Guidebook for Disaster Resilient Construction

(For Panchayati Raj Institutions)

सीएसआईआर - केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रुड़की

विज्ञान और प्रौद्योगिकी मंत्रालय, भारत सरकार

CSIR- Central Building Research Institute, Roorkee

Ministry of Science and Technology, Government of India

List of Contributor for CSIR – CBRI Roorkee सीएसआईआर–सीबीआरआई, रूड़की के लिए योगदानकर्ताओं की सूची

- Ar. S.K.Negi /आर्क०,एस के नेगी (मुख्य वैज्ञानिक)
- Dr. Ajay Chourasia / डॉ० अजय चौरसिया (मुख्य वैज्ञानिक)
- Er. H.K. Jain (Retd. Senior Technical Officer) ई० एच०के०जैन (सेवानिवृत्त वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी)
- Er. Ashish Pippal / ई० आशीष पिप्पल (वरिष्ठ वैज्ञानिक)
- Dr. Naveen Nishant / डॉ० नवीन निशांत (वैज्ञानिक)
- Sr. Tech. Rajeev Bansal / श्री राजीव बंसल (वरिष्ठ तकनीशियन)
- Mr Mehar Singh / श्री मेहर सिंह (हिन्दी विभाग)
- Ar. Kavya Sabharwal / आर्क० काव्या सभरवाल
- Ar. Sujan.D.Singh / आर्क० सुजान डी० सिंह
- Ar. Akash Pandey /आर्क० आकाश पांड्रे
- Ms. Pooja Rawat / कु० पूजा रावत
- Ar. Vibhav Bajpai /आर्क० विभव बाजपेयी
- Mr. Mahender Singh Saini /श्री महेन्द्र सिंह सैनी
- Ar.Udit Taneja /आर्क० उदित तनेजा
- Mr. Devang Negi (Trainee Student, NIT Patna) श्री देवांग नेगी (छात्र प्रशिक्षण एनआईटी पटना)

List of Contributors for HP-SDMA एचपी–एसडीएमए के लिए योगदानकर्ताओं की सूची

- Dr. S.S. Randhawa, Principal Scientific Officer, DMC HPSDMA/ डॉ०एस.एस. रंधावा, प्रधान वैज्ञानिक अधिकारी, डीएमसी एचपीएसडीएमए।
- Dr. Krishan Chand, Training & Capacity Building Specialist, DMC HPSDMA/M/ डॉ० कृष्ण चंद, प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण विशेषज्ञ, डीएमसी एचपीएसडीएमए।
- Er. Rajesh Chandel, Executive Engineer , Rural Development Department & Panchayati Raj ,HP/ ई० राजेश चंदेल, कार्यकारी अभियंता, ग्रामीण विकास विभाग एवं पंचायती राज, हिमाचल प्रदेश
- Er. Sanjeev Makhaik, Assistant Engineer, Rural Development Department & Panchayati Raj ,HP/ ई० संजीव मखैक, सहायक अभियंता, ग्रामीण विकास विभाग एवं पंचायती राज, हिमाचल प्रदेश
- Mr. Ranjeet Singh, Junior Engineer, RDD & PR, HP/ श्री रणजीत सिंह, जूनियर इंजीनियर, आरडीडी एवं पीआर, हिमाचल प्रदेश

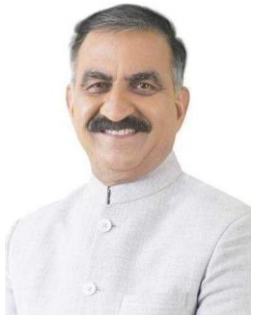
Disclaimer/ अस्वीकरण

इन दिशा–निर्देशों का उद्देश्य हिमाचल प्रदेश में आपदा प्रतिरोधी इमारतों के डिजाइन के लिए एक भरोसेमंद आधार प्रदान करना है। यह आधार वर्तमान शोध, प्रयोगशाला और विश्लेषणात्मक अध्ययनों और भवन डिजाइन और भूकंपीय व्यवहार में महत्वपूर्ण विशेषज्ञता रखने वाले व्यक्तियों की अभियांत्रिकी राय से प्राप्त होता है। जब सही तरीके से उपयोग किया जाता है, तो ये दिशा–निर्देश भूकंपीय प्रदर्शन वाली संरचनाओं के निर्माण की अनुमति देंगे जो वर्तमान अनिवार्य बिल्डिंग कोड आवश्यकताओं के अनुपालन में डिजाइन करके प्राप्त की जा सकने वाली भूकंपीय क्षमता के बराबर या उससे अधिक हो सकती हैं। चूंकि भूकंप इंजीनियरिंग का विषय तेजी से फैल रहा है, इसलिए यह संभव है कि भविष्य के शोध से संकेत मिले कि यहां की गई कुछ सिफारिशों को बदलने की जरूरत है।

The purpose of these guidelines is to offer a dependable basis for the design of resilient buildings in Himachal Pradesh. This base is derived from current research, laboratory and analytical studies, and the engineering opinions of individuals possessing significant expertise in building design and seismic behavior. When correctly used, these Guidelines will allow the construction of structures with seismic performance comparable to or greater than what can be achieved by designing in compliance with the current mandatory Building Code requirements. Since the subject of earthquake engineering is expanding quickly, it is possible that future research will indicate that some of the recommendations made here need to be changed.

kawach - 2

संदेश



सुखविन्द्र सिंह सुक्खू
SUKHVINDER SINGH SUKHU

मुख्य मन्त्री
हिमाचल प्रदेश
CHIEF MINISTER
HIMACHAL PRADESH

मुझे जानकर हार्दिक प्रसन्नता हो रही है कि हिमाचल प्रदेश राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण, शिमला द्वारा सीएसआईआर–केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रूड़की के सहयोग से भवन निर्माण से जुड़े लोगों के लिए "कवच" नामक मार्गदर्शिका का प्रकाशन किया जा रहा है।

पहाड़ी राज्य होने के कारण हिमाचल प्रदेश प्राकृक्तिक आपदाओं के लिए हमेशा ही संवदेनशील रहा है। प्रतिकूल परिस्थितियों से निपटने तथा ग्रामीण क्षेत्रों में सुरक्षित बुनियादी ढांचे को सुनिश्चित करने के लिए "कवच" मार्गदर्शिका में विस्तृत भवन निर्माण पद्धतियों और आधुनिक तकनीकों का समावेश किया गया है। इन तकनीकों को भवन निर्माण कार्य में हम सभी को अपनाना चाहिए जिससे बुनियादी ढांचों एवं भवनों की सुरक्षा एवं स्थायित्व को बढ़ाया जा सके ताकि प्राकृतिक आपदाओं का सामना ये इमारतें मजबूती से कर सकें।

मैं आप सभी से इस मूल्यवान संसाधन के साथ जुड़ने और एक सुरक्षित, अधिक टिकाऊ हिमाचल प्रदेश के निर्माण के लिए प्रतिबद्ध होने का आग्रह करता हूँ, ताकि सशक्त ग्रामीण परिवेश के साथ–साथ लोगों को सुरक्षित भविष्य प्रदान किया जा सके।

मुझे पूर्ण विश्वास है कि यह मार्गदर्शिका ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज विभाग तथा निर्माण क्षेत्र से जुड़े हुए लोगों के लिए एक महत्वपूर्ण दस्तावेज तथा सार्थक पहल सिद्ध होगी।

मार्गदर्शिका के सफल प्रकाशन के लिए मेरी हार्दिक शुभकामनाएं।

सुखविन्द्र सिंह

सुखविन्दर सिंह सुक्खू

दूरभाष : (का०) +91-177-2625400, (आ०) +91-177-2621384, 2627529, फैक्स : +91-177-2625011 ईमेल : cm-hp@nic.in

संदेश

जगत सिंह नेगी

राजस्व, बागवानी, जनजातीय विकास
एवं जन शिकायत निवारण मन्त्री,
हिमाचल प्रदेश, शिमला-171 002.

मुझे यह जानकर हार्दिक प्रसन्नता है कि राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण द्वारा ग्रामीण विकास और पंचायती राज विभाग तथा निर्माण क्षेत्र के पेशेवरों के लिए "कवच" पुस्तक के रूप में एक महत्त्वपूर्ण संसाधन तैयार किया गया है। यह पुस्तक हिमाचल प्रदेश में आपदा की संभावनाओं और इनके प्रभाव के आकलन के आधार पर भविष्य में सुरक्षित निर्माण प्रक्रियाएं अपनाने पर ध्यान केंद्रित करती है। इसमें टिकाऊ और आपदा प्रतिरोधी अवसंरचना से युक्त सार्वजनिक बुनियादी ढांचे के निर्माण के लिए विशेषज्ञों द्वारा आवश्यक दिशा-निर्देश दिए गए हैं।

इस पुस्तक में स्कूलों, आंगनवाड़ी केंद्रों और पंचायत घरों सहित अन्य परियोजनाओं के लिए विस्तृत एवं भौगोलिक विशिष्टता के रूप से आवश्यक मानकों का उल्लेख है। इन मानकों का पालन करके हम प्राकृतिक आपदाओं की दृष्टि से सुरक्षित बुनियादी ढांचे का निर्माण सुनिश्चित कर सकते हैं, जोकि पूर्व की तुलना में अधिक कार्यात्मक भी होगा।

पिछले वर्ष प्रदेश में आयी प्राकृतिक आपदा और इससे हुए जान-माल के नुकसान को देखते हुए और प्राकृतिक आपदाओं के नजरिये से प्रदेश की संवेदनशीलता को ध्यान में रखते हुए 'कवच' में प्रस्तुत. मानकों और दिशा-निर्देशों का सभी निर्माण परियोजनाओं में पालन करना नितांत आवश्यक है, ताकि हम एक मजबूत और टिकाऊ ढांचा तैयार कर सकें। इससे विकासात्मक परियोजनाओं में दीर्घकालिक स्थिरता व सुरक्षा सहित प्रदेशवासियों की तत्काल जरूरतें भी अपेक्षा के अनुरूप पूरी होंगी।

इस किताब में अति महत्त्वपूर्ण जानकारी साझा करने के लिए मैं राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण और विषय विशेषज्ञों का आभार प्रकट करते हुए मैं सभी से यह आह्वान करता हूँ कि पुस्तिका में दिए गए दिशा-निर्देशों को निर्माण कार्यों में अपनाकर सुरक्षित और टिकाऊ हिमाचल प्रदेश के निर्माण के भागी बनें।

Jagat Singh Negi

जगत सिंह नेगी

संदेश

अनिरुद्ध सिंह

हिमाचल प्रदेश सरकार

ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज मंत्री,
हिमाचल प्रदेश,
शिमला–171 002

मुझे निर्माण क्षेत्र के सभी हितधारकों, विशेष रूप से पंचायती राज विभाग और संबंधित तकनीकी क्षेत्रों के हितधारकों के लिए एक आवश्यक मार्गदर्शिका "कवच" पेश करते हुए अत्यंत खुशी हो रही है। यह पुस्तक हिमाचल प्रदेश में सुरक्षित, टिकाऊ और आपदा–रोधी निर्माण की विधियों को बढ़ावा देने के लिए प्रतिबंध है।

ऐसे क्षेत्र में जहां प्राकृतिक सुंदरता हमारे पहाड़ी इलाकों से उत्पन्न चुनौतियों के साथ मौजूद है, यह जरूरी है कि हमारी निर्माण की तकनीकें न केवल आधुनिक मानकों को पूरा करें बल्कि पारंपरिक वास्तुशिल्प प्रथाओं का भी सम्मान करें। "कवच" एक आधिकारिक मार्गदर्शिका के रूप में कार्य करता है, जो व्यापक दिशानिर्देशों को पेश करता है।

मैं आप सभी से "कवच" को अपने प्राथमिक संदर्भ के रूप में अपनाने का आग्रह करता हूं। ये मार्गदर्शिका सुनिश्चित करती है कि हमारे भवन हमारे राज्य के अनुरूप सौंदर्य और कार्यात्मक मानकों को बनाए रखें ।

आइए हम अपने समुदायों के लिए एक सुरक्षित भविष्य

बनाने के लिए मिलकर काम करें। इन दिशानिर्देशों को प्रभावी ढंग से लागू करने में आपकी विशेषज्ञता और प्रतिबद्धता महत्वपूर्ण है। निर्माण में उत्कृष्टता के प्रति आपके समर्पण के लिए

अनिरुद्ध सिंह

ई-मेलः rdmin-hp@nic.in

1018 – 28/09/2024

दूरभाष कार्यालयः 0177-2621004

संदेश

प्रबोध सक्सेना, भा.प्र.से.
मुख्य सचिव
हिमाचल प्रदेश सरकार

एलर्जली
शिमला – 171 002

मुझे निर्माण क्षेत्रों से जुड़े पेशेवरों के लिए एक आवश्यक मार्गदर्शिका, कवच के विमोचन की घोषणा करते हुए गर्व हो रहा है। यह पुस्तक सार्वजनिक भवनों के लिए अभिनव और टिकाऊ डिजाइन पेश करती है जो आपदा नम्य निर्माण को प्राथमिकता देती है, विशेष रूप से हिमाचल प्रदेश में हमारे सामने आने वाली सभी प्रकार की चुनौतियों का सामना करने के लिए तैयार की गई है। कवच व्यापक दिशानिर्देशों की रूपरेखा तैयार करता है जिनका स्कूलों, आंगनवाड़ी केंद्रों, महिला मंडल पंचायत घरों और अन्य सार्वजनिक भवनों सहित सभी निर्माण परियोजनाओं के लिए पालन किया जाना चाहिए। इन मानकीकृत डिजाइनों को लागू करके, हम अपने बुनियादी ढांचे की सुरक्षा और स्थायित्व को बढ़ा सकते हैं, यह सुनिश्चित करते हुए कि हमारे समुदाय प्राकृतिक आपदाओं के लिए बेहतर रूप से तैयार हैं। यह महत्वपूर्ण है कि हम अधिक सुरक्षित हिमाचल प्रदेश बनाने के लिए राज्य भर में इन तकनीकों को अपनाएं।

मैं आप सभी को "कवच" में साझा की गई अंतर्दृष्टि के साथ सक्रिय रूप से जुड़ने के लिए प्रोत्साहित करता हूँ क्योंकि हम अपने नागरिकों के लिए सुरक्षित और टिकाऊ वातावरण बनाने के लिए मिलकर काम करते हैं। इस महत्वपूर्ण मिशन के प्रति आपके समर्पण के लिए धन्यवाद।

(प्रबोध सक्सेना)

संदेश

ओंकार चन्द शर्मा, भा.प्र.से.
अति० मुख्य सचिव

हिमाचल प्रदेश सरकार

एलर्जली
शिमला – 171 002

प्रिय साथियो,

मैं "कवच" के विमोचन की घोषणा करते हुए उत्साहित हूँ, जो निर्माण और ग्रामीण विकास के तकनीकी क्षेत्र से जुड़े लोगों के लिए एक महत्वपूर्ण संसाधन है। यह पुस्तक अभिनय, टिकाऊ सार्वजनिक भवन डिजाइन प्रस्तुत करती है जो आपदा नम्य निर्माण को प्राथमिकता देती है, जिसमें ऐसी लेआउट योजनाएँ शामिल हैं जो लागत प्रभावी और टिकाऊ दोनों हैं। "कवच" उन आवश्यक दिशानिर्देशों की रूपरेखा तैयार करता है जिनका पूरे हिमाचल प्रदेश में सभी निर्माण परियोजनाओं के लिए पालन किया जाना अति आवश्यक है। ये मानक स्कूलों, आंगनवाड़ी केंद्रों और पंचायत घरों आदि सहित विभिन्न विधानसभा भवनों पर लागू होते हैं, जिससे यह सुनिश्चित होता है कि हमारा बुनियादी ढांचा, समुदाय की प्रभावी ढंग से सेवा करते हुए प्राकृतिक आपदाओं का सामना कर सके। इन डिजाइनों को लागू करके, हम अपनी इमारतों की सुरक्षा और उसकी आयु को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ा सकते हैं, अंततः एक अधिक टिकाऊ स्थिति को बढ़ावा दे सकते हैं।

मैं आपमें से सभी को "कवच" की अंतर्दृष्टि के साथ गहराई से जुड़ने के लिए प्रोत्साहित करता हूँ क्योंकि हम सभी के लाभ के लिए अपने ग्रामीण बुनियादी ढांचे को बेहतर बनाने के लिए प्रतिबद्धित हैं। इस महत्वपूर्ण पहल के प्रति आपके समर्पण के लिए धन्यवाद।

ओंकार चंद शर्मा (आई. ए. एस.)
अतिरिक्त मुख्य सचिव, राजस्व विभाग, हिमाचल प्रदेश

संदेश

SECRETARY

ELLERSLIE
SHIMLA-171 002

प्रिय साथियो,

मुझे निर्माण और ग्रामीण विकास में पेशेवरों के लिए एक आवश्यक मार्गदर्शिका, "कवच" के विमोचन की घोषणा करते हुए गर्व हो रहा है। इस पुस्तक में सार्वजनिक भवनों के लिए नवीन, टिकाऊ डिजाइन पेश किए गए हैं जो आपदा के नम्य निर्माण को प्राथमिकता देते हैं। "कवच" असेंबली भवनों के लिए मानकीकृत डिजाइन प्रदान करता है, यह सुनिश्चित करते हुए कि हमारा बुनियादी ढांचा लागत प्रभावी और टिकाऊ दोनों है। ये टिकाऊ लेआउट योजनाएं प्राकृतिक आपदाओं का सामना करने, हमारे समुदायों की सुरक्षा और स्थिरता को बढ़ाने के लिए तैयार की गई हैं। यह जरूरी है कि "कवच" में उल्लेखित निर्माण तकनीकों का पूरे हिमाचल प्रदेश में सभी भवन परियोजनाओं के लिए पालन किया जाए। इन दिशानिर्देशों को लागू करके, हम सामूहिक रूप से अपने बुनियादी ढांचे को मजबूत कर सकते हैं और अधिक सुरक्षित राज्य बना सकते हैं।

मैं आप सभी को इस पुस्तक में प्रस्तुत अंतर्दृष्टि के साथ गहराई से जुड़ने के लिए प्रोत्साहित करता हूँ क्योंकि हम सभी नागरिकों के लाभ के लिए अपने ग्रामीण क्षेत्रों में सुधार के लिए मिलकर काम करना हैं। इस महत्वपूर्ण पहल के प्रति आपके समर्पण के लिए धन्यवाद।

राजेश शर्मा (आई. ए. एस.)
सचिव, ग्रामीण विकास एंव पंचायती राज विभाग, हिमाचल प्रदेश

संदेश

Director cum Ex Officio
Special Secretary (Rev.-DM)

H.P. Secretariat
Shimla - 171002

प्रिय साथियो,

मैं "कवच" के प्रमोचन की घोषणा करते हुए उत्साहित हैं, जो पंचायती राज विभाग, ग्रामीण विकास और निर्माण क्षेत्रों में काम कर रहे हितधारको जैसे की तकनीकी स्टाफ, पंचायती राज संस्थाओं के प्रतिनिधियों के लिए डिजाइन किया गया एक महत्वपूर्ण संसाधन है। यह पुस्तक टिकाऊ सार्वजनिक भवन डिजाइनों की एक विस्तृत श्रृंखला प्रस्तुत करती है जो आपदा नम्य निर्माण को प्राथमिकता देती है व विशेष रूप से हिमाचल प्रदेश में हमारे सामने आने वाली सभी प्रकार की चुनौतियों का समाधान करने के लिए तैयार की गई है। "कवच" सार्वजनिक भवनों के निर्माण के लिए आवश्यक दिशानिर्देशों और प्रमाणित पद्धतियों की रूपरेखा प्रस्तुत करती है जिनका पूरे राज्य में पालन किया जाना चाहिए। इन रणनीतियों को लागू करके, हम अपने बुनियादी ढांचे की सुरक्षा और स्थायित्व को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ा सकते हैं, यह सुनिश्चित करते हुए कि हमारे समुदाय प्राकृ तिक आपदाओं के प्रभावों का सामना करने के लिए पूर्ण रूप से सक्षम हो। इसके अलावा, इन डिजाइनों को अपनाने से न केवल जीवन और संपत्ति की रक्षा होगी बल्कि हमारे ग्रामीण क्षेत्रों में आर्थिक स्थिरता को बढ़ावा देते हुए सतत विकास को भी बढ़ावा मिलेगा। मैं आप सभी को "कवच" के साथ सक्रिय रूप से जुड़ने और इसकी शिक्षाओं को अपने काम में एकीकृत करने के लिए प्रोत्साहित करता हूँ। साथ मिलकर, हम एक अधिक टिकाऊ हिमाचल प्रदेश बना सकते हैं, अपने समुदायों की सुरक्षा कर सकते हैं और आने वाली पीढ़ियों के लिए एक उज्जवल भविष्य सुनिश्चित कर सकते हैं। इस महत्वपूर्ण मिशन के प्रति आपकी अटूट प्रतिबद्धता के लिए धन्यवाद ।

डी. सी. राणा (आई. ए. एस.)
निदेशक एवं विशेष सचिव, आपदा प्रबंधन (राजस्व विभाग), हिमाचल प्रदेश

संदेश

प्रो. आर. प्रदीप कुमार
निदेशक
Prof. R. Pradeep Kumar
Director

सीएसआईआर - केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान
रुड़की - 247 667 (भारत)
CSIR-Central Building Research Institute
(A constituent Establishment of CSIR)
ROORKEE-247 667– INDIA

प्रिय साथियो,

मुझे पंचायती राज विभाग, ग्रामीण विकास विभाग और निर्माण क्षेत्रों के पेशेवरों के लिए तैयार एक महत्वपूर्ण संसाधन "कवच–2" को पेश करते हुए खुशी हो रही है। यह पुस्तक नवीन और टिकाऊ सार्वजनिक भवन डिजाइन प्रदान करती है जो समय–परीक्षणित, सिद्ध प्रौद्योगिकियों का उपयोग करते हुए आपदा नम्य निर्माण को प्राथमिकता देती है।

"कवच" व्यापक दिशानिर्देश और निर्माण विवरण प्रदान करती है जिनका हिमाचल प्रदेश में सभी भवन परियोजनाओं के लिए पालन किया जाना अति आवश्यक है। इन रणनीतियों को लागू करके, हम अपने बुनियादी ढांचे की सुरक्षा और स्थायित्व को महत्वपूर्ण रूप से बढ़ा सकते हैं, यह सुनिश्चित करते हुए कि हमारे समुदाय प्राकृतिक आपदारोधी आधारभूत संरचना के लिए बेहतर रूप से तैयार हैं। मैं आप सभी को से अपने काम में इस अमूल्य संसाधन का उपयोग करने के लिए प्रोत्साहित करता हूँ। साथ मिलकर, हम सुरक्षित एंव सतत ग्रामीण विकास को बढ़ावा दे सकते हैं और आने वाले पीढ़ी के लिए अपने समुदायों की रक्षा कर सकते हैं। एक सुरक्षित और अधिक टिकाऊ हिमाचल प्रदेश बनाने की आपकी प्रतिबद्धता के लिए धन्यवाद।

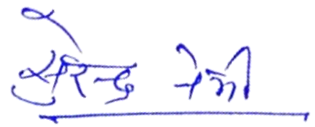
इस उद्देश्य को पुर्ण करने के लिए हमारी संस्थान तकनीकी सलाह के लिए हर समय हिमाचल सरकार के साथ तत्पर हैं।

प्रो. प्रदीप कुमार रमनचारला
निदेशक, सीएसआईआर–सीबीआरआई, रूड़की

प्रस्तावना

प्रदेश की सर्वेदनशीलता और बढ़ती प्राकृतिक आपदाओं के दौर में, जिसका हिमाचल प्रदेश सामना कर रहा है, ग्रामीण क्षेत्रों में सुरक्षित बुनियादी ढांचे की आवश्यकता सर्वोपरि हो गई है। "कवच–2" को विशेष रूप से ग्रामीण विकास एवम पंचायती राज विभाग और निर्माण क्षेत्रों के पेशेवरों के लिए डिजाइन किया गया है, जो हिमाचल प्रदेश के ग्रामीण क्षेत्रों में आपदा प्रतिरोधी सार्वजनिक भवन बनाने के लिए आवश्यक मार्गदर्शन प्रदान करती है। यह पुस्तक हमारे क्षेत्र की अनूठी चुनौतियों का सामना करने के लिए तैयार किए गए पारंपरिक भवन डिजाइन और निर्माण तकनीकों का संकलन प्रस्तुत करती है। हम भवन निर्माण प्रक्रिया के विभिन्न चरणों में आवश्यक जुड़ाव और निर्माण विवरण की बारीकियों पर गौर करते हैं। इन दिशानिर्देशों का पालन करके, आप हमारी ग्रामीण संरचनाओं की सुरक्षा और स्थायित्व को बढ़ाने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाएंगे। "कवच" निर्माण के लिए एक मानकीकृत दृष्टिकोण पर जोर देती है, यह सुनिश्चित करती है कि प्रत्येक भवन परियोजना नम्य निर्माण और स्थिरता के समान उच्च मानकों का पालन करती है। प्रदान किए गए व्यापक डिजाइन समुदायों की विविध आवश्यकताओं को पूरा करते हैं, यह सुनिश्चित करते हुए कि वे न केवल कार्यात्मक हैं बल्कि संभावित आपदाओं से भी सुरक्षित हैं।

हमारा लक्ष्य आपको इन प्रथाओं को प्रभावी ढंग से लागू करने के लिए आवश्यक ज्ञान और उपकरणों से सशक्त बनाना है। इस पुस्तक की अंतर्दृष्टि केवल सुझाव नहीं है बल्कि ग्रामीण विकास में शामिल सभी हितधारकों के लिए कारवाई का आह्वान है। इन प्रथाओं को अपनाकर, हम सामूहिक रूप से अपने राज्य के बुनियादी ढांचे को मजबूत कर सकते हैं, विपरीत परिस्थितियों में जीवन और आजीविका की रक्षा कर सकते हैं। आइए हम सब मिलकर एक सुरक्षित और अधिक टिकाऊ हिमाचल प्रदेश बनाने के लिए प्रतिबद्ध हों, जहां प्रत्येक सार्वजनिक संरचना सामुदायिक कल्याण और पर्यावरणीय स्थिरता के प्रति हमारे समर्पण के प्रमाण के रूप में खड़ी हो। इस मिशन में आपकी भूमिका महत्वपूर्ण है, और हम आशा करते हैं कि "कवच" हमारे ग्रामीण परिदृश्य को बदलने की दिशा में आपकी यात्रा में एक मूल्यवान संसाधन के रूप में कार्य करेगा।



सुरेन्द्र नेगी
मुख्य वैज्ञानिक
सीएसआईआर–सीबीआरआई, रूड़की

अभिस्वीकृति

"कवच–2" आवासीय भवनों के लिए एक मार्गदर्शिका है जो सीएसआईआर–सीबीआरआई द्वारा किए गए आपदा–रोधी निर्माण, वैकल्पिक कम लागत वाली निर्माण सामग्री और भवन निर्माण प्रौद्योगिकियों के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास प्रयासों और व्यापक निर्माण अनुभव का संयुक्त परिणाम है। विश्व में अग्रणी अनुसंधान संस्थान के रूप में, सीएसआईआर–सीबीआरआई, हिमाचल प्रदेश राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण (एचपी–एसडीएमए) और हिमाचल प्रदेश ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज विभाग को विज्ञान एवं प्रौद्योगिकी सहायता प्रदान कर रहा है तथा ज्ञान साझेदार के रूप में कार्य कर रहा है।

मैं इस पूरी यात्रा में सीएसआईआर–सीबीआरआई को प्रदान की गई सहायता और प्रोत्साहन के लिए हार्दिक आभार व्यक्त करना चाहता हूँ। हिमाचल प्रदेश के लोगों को आपदा–रोधी भवन निर्माण में सहायता प्रदान करने वाली इस मार्गदर्शिका की संकल्पना श्री डी.सी. राणा निदेशक एवं विशेष सचिव, आपदा प्रबंधन (राजस्व विभाग), हिमाचल प्रदेश सरकार द्वारा की गई थी, हमारा पूरा समूह उनके अडिग विश्वास और ज्ञानवर्धक सलाह के लिए उनके ऋणी है। मैं सीएसआईआर–सीबीआरआई के निदेशक प्रोफेसर प्रदीप कुमार रमनचारला के निरंतर समर्थन के लिए कृतज्ञ हूँ। मैं इस संग्रह के निर्माण के दौरान उनके सक्रिय दृष्टिकोण और तकनीकी मार्गदर्शन के लिए उनका हार्दिक आभार व्यक्त करता हुँ।

मैं सीएसआईआर–सीबीआरआई के वैज्ञानिकों, तकनीकी अधिकारियों, परियोजना सहयोगियों और वैज्ञानिक प्रशासकीय सहायकों की पूरी टीम, वशेष रूप से इंजीनियर एच.के. जैन (सेवानिवृत्त वरिष्ठ तकनीकी अधिकारी) का आभारी हूँ, जिन्होंने इस पुस्तक को तैयार करने और प्रकाशित करने के लिए अथक परिश्रम किया। इस मार्गदर्शिका की तैयारी में शामिल सीएसआईआर–सीबीआरआई टीम के सभी सदस्य भी मेरे हार्दिक धन्यवाद के पात्र हैं।

इस प्रकाशन को पढ़ने, संपादित करने और इसे मुद्रण योग्य रूप में लाने में किए गए प्रयासों के लिए प्रधान वैज्ञानिक अधिकारी डॉॅ. एस.एस.रंधावा का विशेष उल्लेख करना चाहता हूँ । मैं हिमाचल प्रदेश ग्रामीण विकास एवं पंचायती राज विभाग की टीम के प्रति उनके सहयोग के लिए आभार व्यक्त करता हूँ। अंत में, लेकिन सबसे महत्वपूर्ण बात यह है कि सीएसआईआर–सीबीआरआई इस महत्वपूर्ण प्रयास के लिए हम पर निरंतर विश्वास रखने के लिए एचपी–एसडीएमए के प्रति अत्यंत आभारी है।

डॉॅ अजय चौरसिया
मुख्य वैज्ञानिक
सीएसआईआर–सीबीआरआई, रूड़की

विषय–सूची

आधार.....*xi*

1. परिचय.....1

2. भेद्यता.....2

2.1. भूकंप.....3

2.2 भूस्खलन.....6

2.3. बाढ़.....8

3. परिबद्ध चिनाई.....9

3.1. परिबद्ध चिनाई के बारे में सामान्य जानकारी.....9

3.2. सीमित चिनाई में सामग्री विशिष्टताएँ.....10

3.3. सीमित चिनाई का भूकंप प्रदर्शन.....11

3.4. सामुदायिक भवनों के लिए उन्नत योजनाएँ.....12

3.5. सीमित चिनाई के लिए कदम (उदाहरण सहित).....13

4. निर्माण स्थल का चयन.....31

5. कार्यस्थल पर काम की तैयारी.....32

6. गुणवत्ता आश्वासन.....35

7. 'करो' और ना करो.....40

8. मौजूदा योजनाएँ और सुधार.....48

Table Of Content

Preface .... *xi*
1. INTRODUCTION 1
2. VULNERABILITY. 2
2.1. Earthquakes 3
2.2. Landslides 6
2.3. Flash Floods 8
3. CONFINED MASONRY 9
3.1. About Confined Masonry 9
3.2. Material Specifications in Confined Masonry 10
3.3.Earthquake Performance of Confined Masonry 11
3.4 Improvised plans for Community Buildings 12
3.5.Steps to Confined Masonry (Example) 13
4. SITE SELECTION 31
5. SITE PREPARATION 32
6. CONSTRUCTION PROCEDURE 35
7.DO'S AND DON'TS 40
8. ANNEXURE 48
8.1.Steps to Confined Masonry (Example) ....

1 परिचय

हिमालय में स्थित होने के कारण, हिमाचल प्रदेश में तीव्र भूकम्पीय झटकों तथा भारी बारिश एवं अस्थिर ढलानों की वजह से भूस्खलन की संभावना बानी रहती है। बड़े पैमाने पर सड़क निर्माण और अन्य बुनियादी विकास परियोजनाओं ने स्थिर हिमालयी ढलानों को अस्थिर करने का कार्य किया है, जिससे खतरनाक भूस्खलन, मिट्टी के धंसने, बाढ़ आदि की स्थिति पैदा हुई है। प्राकृतिक जल स्रोतों में अचानक अवरुद्ध पानी के छोड़े जाने से इमारतें प्रायः बह जाती हैं। बुनियादी विकास परियोजनाओं के लिए बड़े पैमाने पर ढलानों को काटने और मानसून और भूकंपों के कारण स्थिति और खराब हो जाती है। निर्माण गतिविधियों को नियमानुसार करने और प्राकृतिक वनस्पति को सहारा देने से मिट्टी के कटाव को नियंत्रित किया जा सकता है। लेकिन बढ़ती आबादी और बढ़ती बुनियादी ढांचागत जरूरतें केवल इन गतिविधियों को बढ़ाएंगी, जिससे पहाड़ी ढलान प्रभावित होंगे और भवन निर्माण के लिए एक खतरनाक वातावरण विकसित होगा, जब तक कि उचित तकनीकों को तुरंत लागू नहीं किया जाता।

यह दिशानिर्देशिका भाग–II, सरकारी और सामुदायिक भवनों पर केंद्रित है। भूकंप, भारी बारिश और हवाओं से होने वाले **नुकसान के प्रति** बेहतर डिजाइन और निर्माण विधियाँ यहां प्रस्तुत की गई हैं।

ये **डिजाइन स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्रियों और कौशल** का उपयोग करते हैं व किफायती निर्माण, रोजगार सृजन और स्थानीय उद्यमिता को बढ़ावा देते हैं।

भूकंप और तेज हवा प्रतिरोधी इमारतें बनाने के लिए **कन्फाइन्ड(परिबद्ध) चिनाई प्रणाली** का बड़े पैमाने पर उपयोग किया जाता है। उच्च सुरक्षा और कम निर्माण लागत के साथ **पंचायत भवनों, पीएमएवाई–एमएमवाई भवनों, स्कूल भवनों, आंगनबाड़ियों, सामुदायिक भवनों, महिला मंडल और अन्य सामुदायिक भवनों** के निर्माण के लिए इस प्रणाली का वर्णन दिशानिर्देशिका में किया गया है।

चित्र 1.1. हिमाचल प्रदेश का नक्शा (स्रोत : https://vlist.in/map/02.html)

1 INTRODUCTION

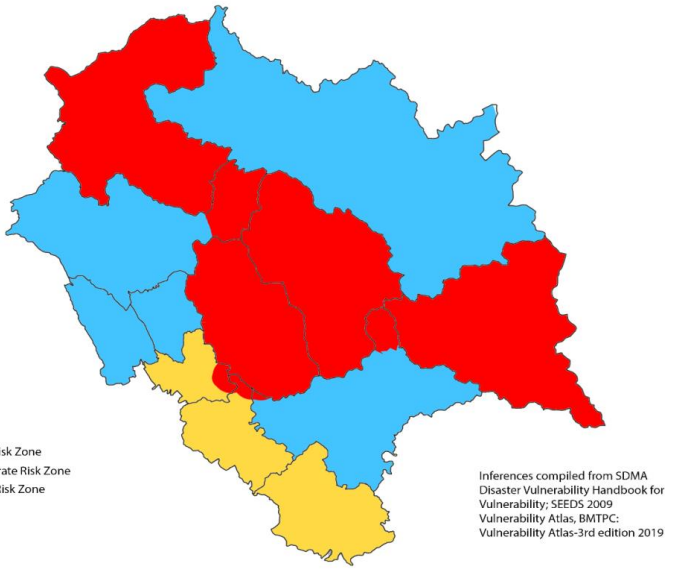
By virtue of its location in the Himalayas, Himachal Pradesh is prone to high Earthquakes and frequent landslides caused by heavy rains and unstable slopes. Extensive road construction and other infrastructure development projects have disturbed the serene Himalayan slopes leading to dangerous landslides, mud slides, floods etc. Buildings are often washed away by sudden release of blocked water in desires flow natural water channels. This is worsened by extensive slope cutting for infrastructural development projects and triggered by monsoons and earthquakes. Regulation of construction activities and supporting natural vegetation can help control soil erosion. But the growing population and increasing infrastructural needs will only enhance these activities affecting hill slopes and developing an increasingly dangerous environment for building construction unless appropriate technologies are urgently introduced and implemented.

This Compendium Part II, focuses on **government and community buildings**, presenting improved designs **to resist damage** from earthquakes, heavy rains, and winds.
These **designs utilize locally available materials and skills**, promote economical construction, employment generation, and improving local entrepreneurship.

The ***Confined Masonry system*** is well accepted the world over to make earthquake and wind resistant buildings. This system is recommended and described herein for the construction of **Panchayat Ghars, PMAY-MMAY houses, school buildings, Anganwadis, community halls, Mahila Mandals** and other community buildings with higher safety and lower construction cost.

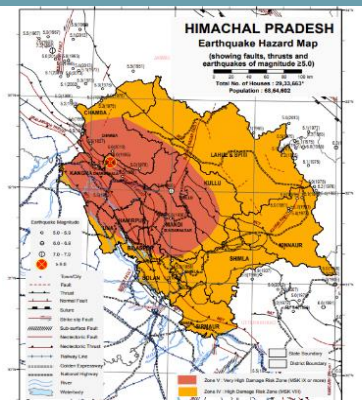
Fig 1.1 District Administrative Boundaries (Source: https://vlist.in/map/02.html)

सरल शब्दों में, संभावना + जोखिम = भेद्यता। हिमाचल प्रदेश जैसे पहाड़ी क्षेत्रों में भेद्यता ज्यादातर स्थलाकृति, जलवायु और निर्माण विधियों के बीच जटिल अंतःक्रिया के कारण होती है। असमान ऊंचाई और खड़े ढलानों के साथ-साथ कठिन स्थलाकृति, मिट्टी के कटाव और भूस्खलन के प्रति क्षेत्र की संवेदनशीलता को उजागर करती है। बार-बार आने वाले भूकंप और तेज हवाएँ घरों और इमारतों की सुरक्षा के लिए खतरनाक वातावरण बनाती हैं।



चित्र 2.4. भेद्यता मानचित्र **(बीएमपीटीसीः भेद्यता एटलस)**

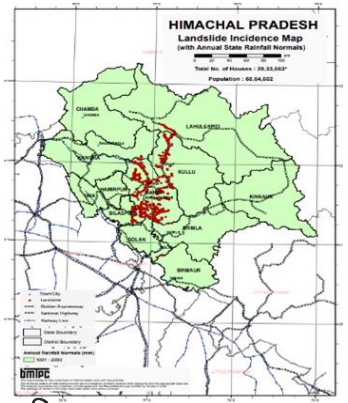
हिमाचल प्रदेश भूकंपीय झटकों के प्रति संवेदनशील है क्योंकि यह भूकंपीय रूप से सक्रिय क्षेत्र में स्थित है। क्षेत्र में भूकंपीय गतिविधियों के कारण भूस्खलन, आग और बुनियादी ढांचे को नुकसान पहुंचाने वाले अन्य माध्यमिक प्रभाव हो सकते हैं।



चित्र 2.1. भूकंप मानचित्र

2.2 भूस्खलन और बादल फटना

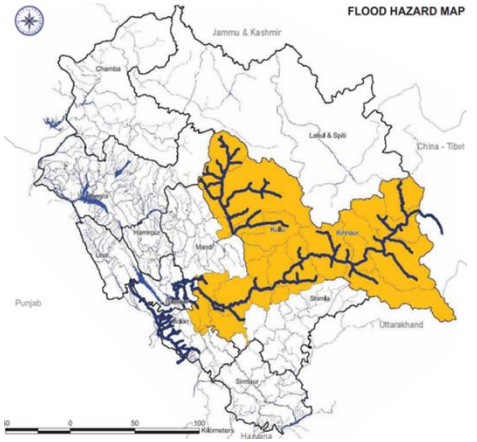
अपनी नाजुक भूगर्भीय परिस्थितियों और भारी बारिश के कारण हिमाचल प्रदेश में भूस्खलन का खतरा रहता है। ढीली मिट्टी और खड़ी पहाड़ियों से फिसलन और धंसाव का खतरा बढ़ जाता है।



चित्र. 2.2. भूस्खलन घटना मानचित्र (एचपी)

2.3. आकस्मिक बाढ़

पूरे राज्य में **आकस्मिक बाढ़** आना आम बात है, विशेषकर तेज बहने वाली नदियों और संकरी घाटियों वाले क्षेत्रों में। बादल फटने या भारी वर्षा के कारण **आकस्मिक** और तेज बाढ़ आने से व्यापक क्षति हो सकती है.



चित्र **2.3. आकस्मिक बाढ़ भेद्यता मानचित्र**

2 VULNERABILITY

In simple terms, Hazard X Vulnerability X Exposure = Risk. Vulnerability in Himachal Pradesh is more complex due to topography, climate changes, and construction techniques. The difficult topography**, which is marked by uneven elevations and steep slopes, highlights the area's vulnerability to soil erosion and landslides. Frequent moderate to high magnitude of earthquakes pose risk to loss of life and damages to economy. ``**

2.1. Earthquakes

Himachal Pradesh is susceptible to seismic shaking because it is located in a seismically active area. Seismic activities in the region can lead to, landslides, fires, and other secondary effects causing damage to infrastructure.

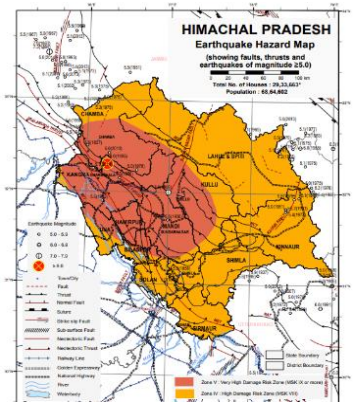


Fig. 2.1. Earthquake Zonation map (Source: BMPTC Vulnerability Atlas)

2.2. Landslides and Cloudbursts

Due to its fragile geological setting and heavy rains, geography, Himachal Pradesh is prone to landslides. Loose soil and steep hillslopes increase the risk of sliding and subsidence.

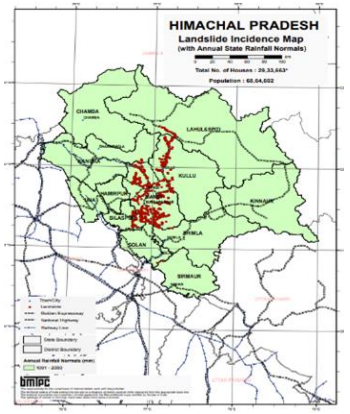


Fig.2.2. Landslide Incidence map (Source: BMPTC Vulnerability Atlas)

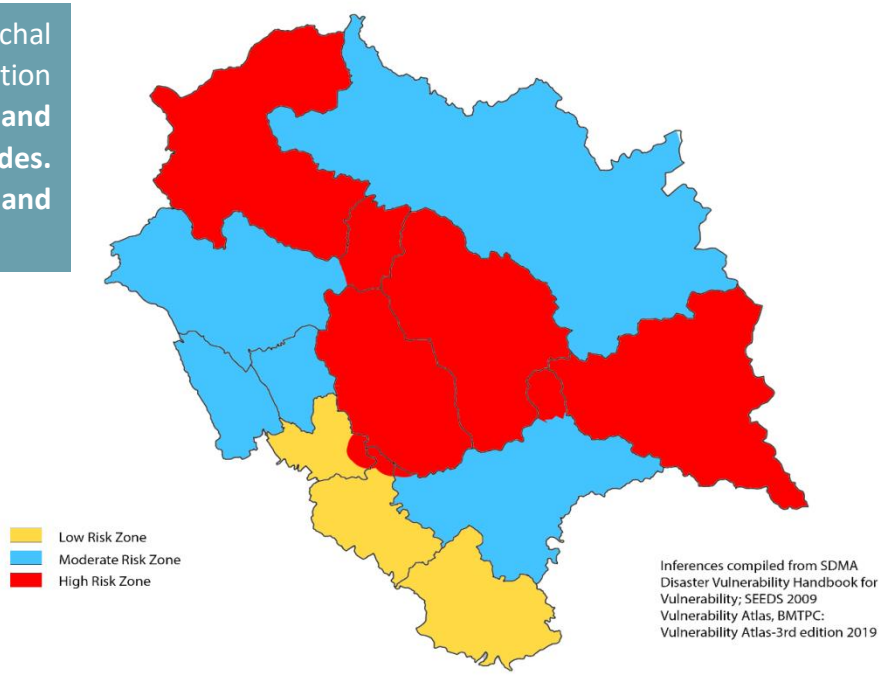


Fig.2.4. Vulnerability Map (Source: BMTPC vulnerability atlas)

2.3. Flash Floods

Flash floods are common throughout the state, especially in areas with swift-moving rivers and narrow valleys. Significant damage can result from abrupt and strong floods brought on by cloudbursts or heavy rainfall.

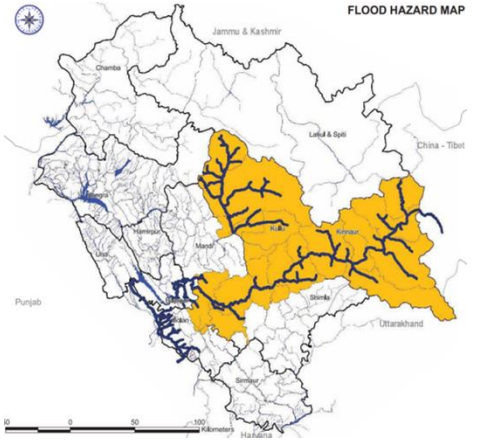


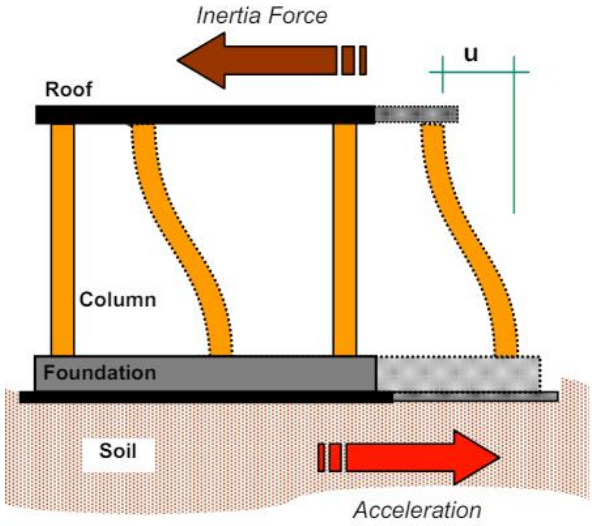
Fig2.3. Flash flood vulnerability map (Source BMPTC: Vulnerability Atlas)

किसी भी इमारत की नींव जमीन में टिकी होती है, इसलिए भूकंप के दौरान यह जमीन के साथ खिसकती है, लेकिन अधिरचना और छत अपनी जड़ता के कारण स्थिर रहने की कोशिश करती है। इस कारण इमारत झुकती और मुड़ती है जिससे पूरी इमारत की संरचनात्मक अखंडता प्रभावित होती है।

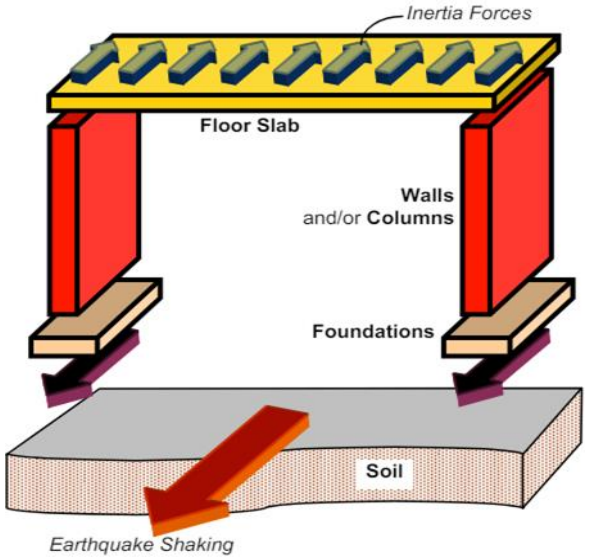
घटक जो प्रभावित होते हैं

किसी इमारत के सभी भवन घटक जैसे दीवारें, स्तंभ, बीम, स्लैब, छत, जोड़, अधिरचना की चिनाई आदि भूकंप के दौरान मजबूत ताकतों के अधीन होते हैं और अगर इन्हे इन ताकतों को सहन करने के लिए डिजाइन नहीं किया गया है तो भूकंप के समय ये क्षतिग्रस्त अथवा नष्ट हो सकते है। इसके अलावा, यह तब और भी चुनौतीपूर्ण हो जाता है जब इसे पहाड़ी ढलानों पर बनाया जाता है।

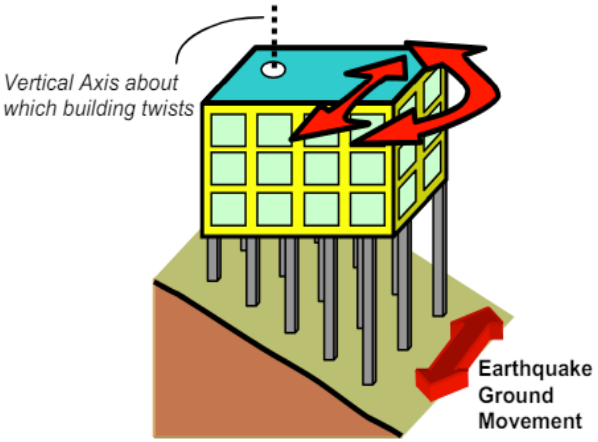
इमारतों पर असर



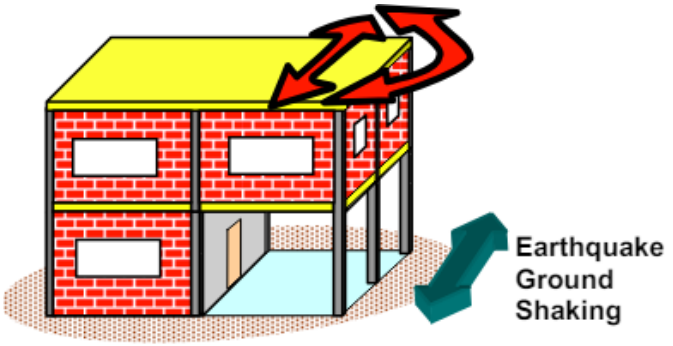
चित्र 2.5. एक इमारत के भीतर जड़त्व बल और सापेक्ष गति



चित्र 2.6. सभी संरचनात्मक घटकों के माध्यम से भूकंपीय जड़त्व बलों का प्रवाह



चित्र 2.7. ढलान पर निर्माण



चित्र 2.8. भूकंप के झटकों के दौरान एक तरफ की खुली जमीन पर स्थित इमारत मुड़ जाती है

Foundation of a building is resting on the ground, so during an earthquake it shakes the ground randomly, but the superstructure tries to remain stationary due to its inertia. Thus the building bends and twists due to which the structural integrity of the whole structure is compromised.

Members affected

All the building components of a building like walls, columns, beams, slab, roof, connections, masonry of the superstructure etc. suffer strong forces during an earthquake and may yield if not designed to bear these forces. Further, this becomes even more challenging when it is built on hill slopes.

Impact on buildings

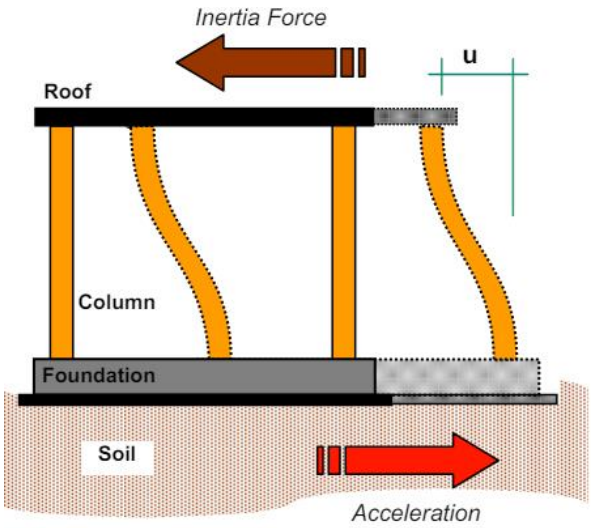


Fig.2.5.Inertia force and relative motion within a building (Source: EQ tips, C.V.R. Murthy)

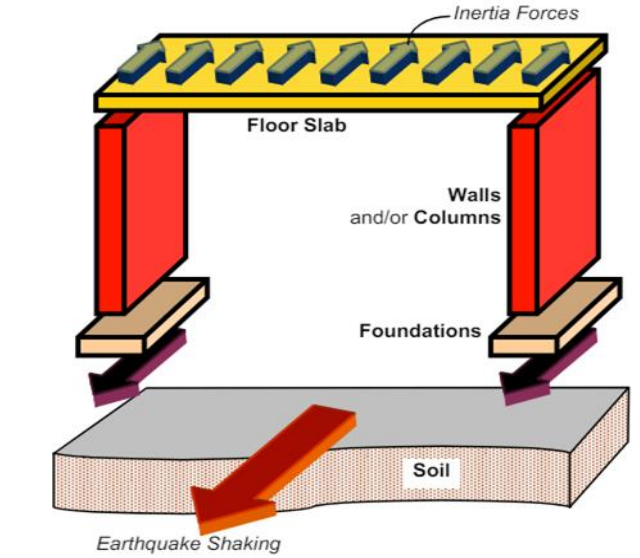


Fig.2.6. Flow of seismic inertia forces through all structural components (Source: EQ tips, C.V.R. Murthy)

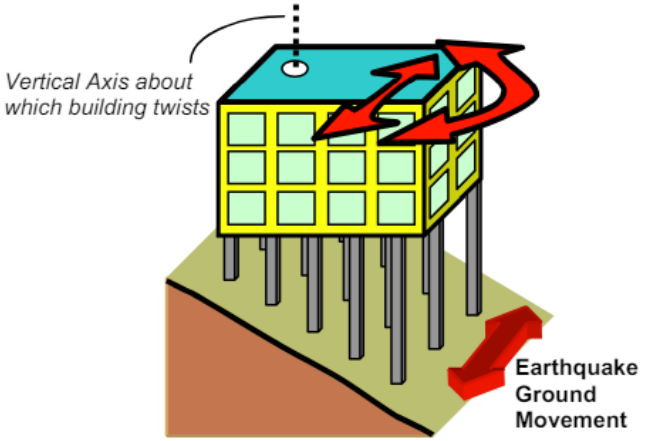


Fig.2.7. Building on slope (Source: EQ tips, C.V.R. Murthy)

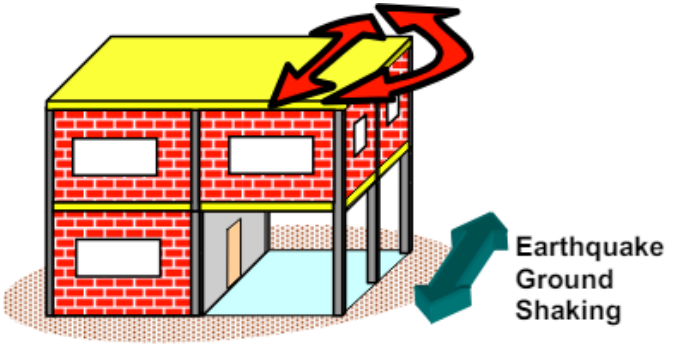
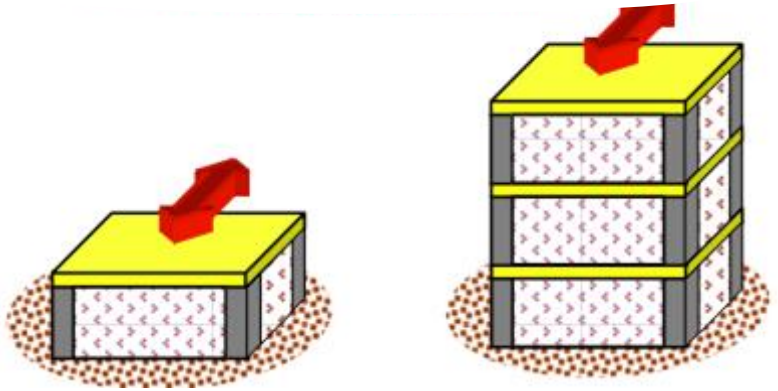
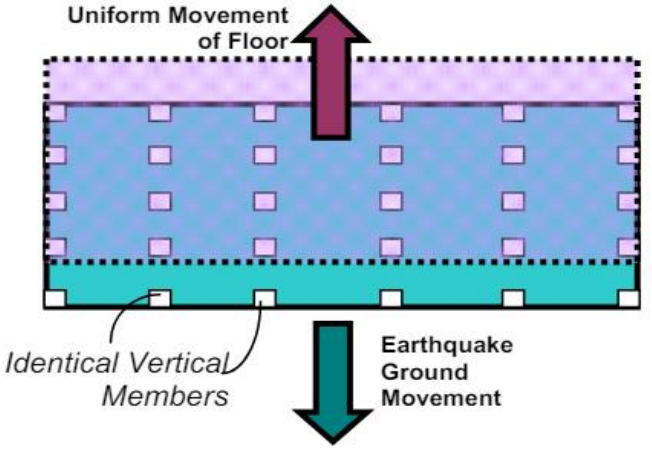


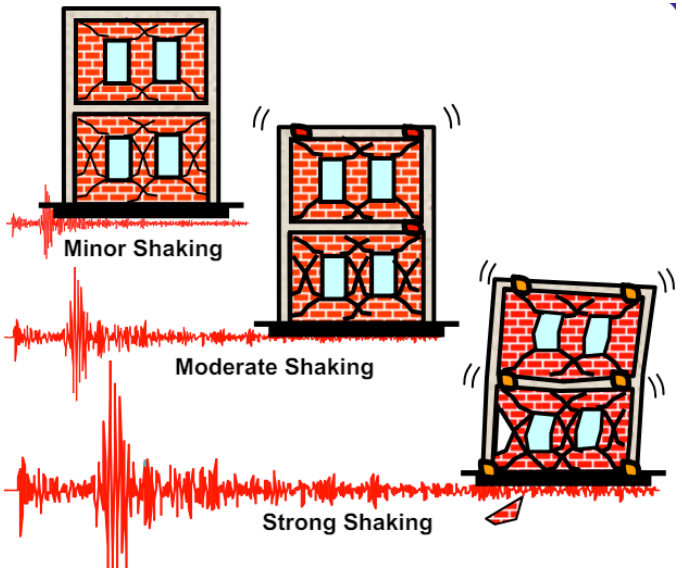
Fig.2.8. One-side open ground storey building twists during earthquake shaking (Source: EQ tips, C.V.R. Murthy)



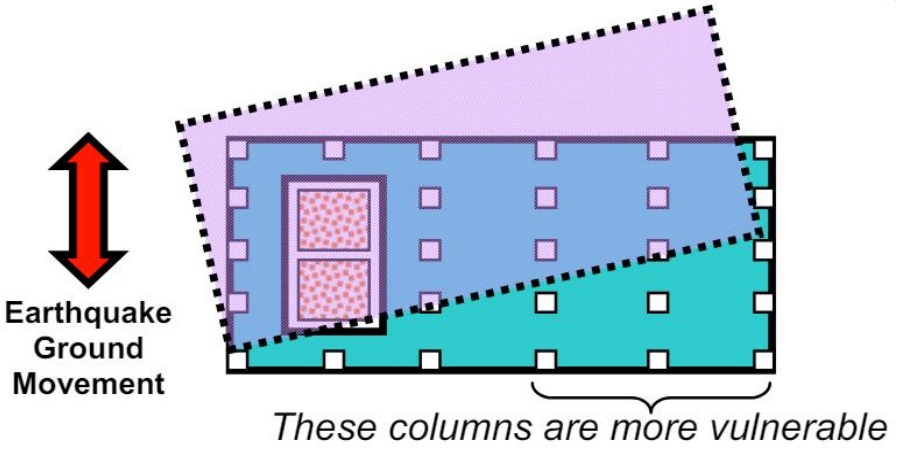
चित्र 2.9. भूकंप के दौरान इमारतें आगे-पीछे झूलती हैं।
ऊंची इमारतें अधिक विक्षेपण करती हैं और अधिक क्षति होने की संभावना होती है।



चित्र 2.10. यदि किसी भवन में समान ऊर्ध्वाधर घटकों को समान रूप से रखा जाता है तो फर्श पर सभी बिंदु समान मात्रा में गति करते हैं।



चित्र 2.11. भूकंप के झटकों की विभिन्न तीव्रता के तहत प्रदर्शन – मामूली झटकों के तहत कम मरम्मत योग्य क्षति और मजबूत झटकों के तहत पतन की रोकथाम।



चित्र. 2.12. . इमारतों के ऊर्ध्वाधर घटक जो अधिक क्षैतिज रूप से विक्षेपित होते हैं वे अधिक क्षति का सामना करते हैं।

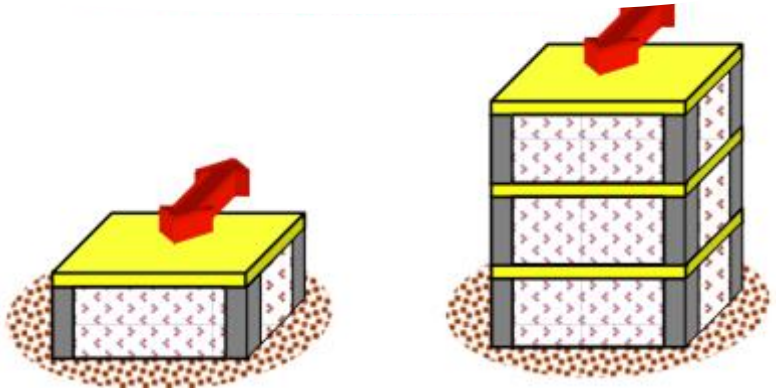


Fig. 2.9. Buildings swing back-and-forth during an earthquake. Taller buildings deflect more and are likely to suffer more damage. (Source: EQ tips, C.V.R. Murthy)

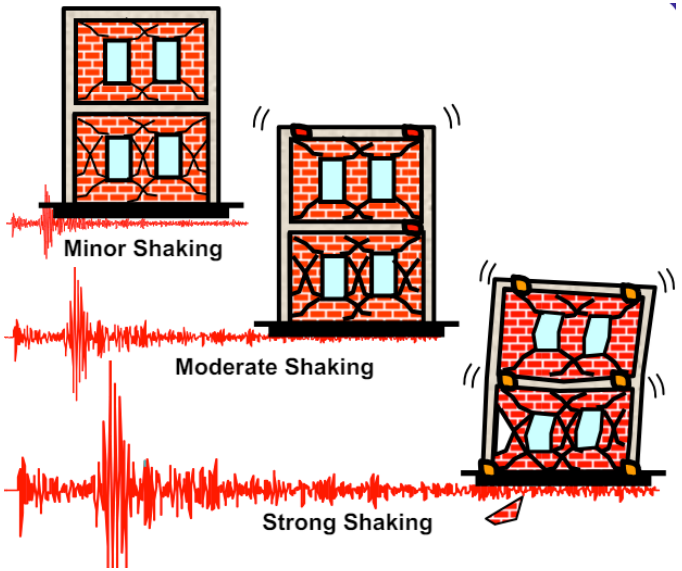


Fig.2.11. Performance objectives under different intensities of earthquake shaking – seeking low repairable damage under minor shaking and collapse-prevention under strong shaking. (Source: EQ tips, C.V.R. Murthy)

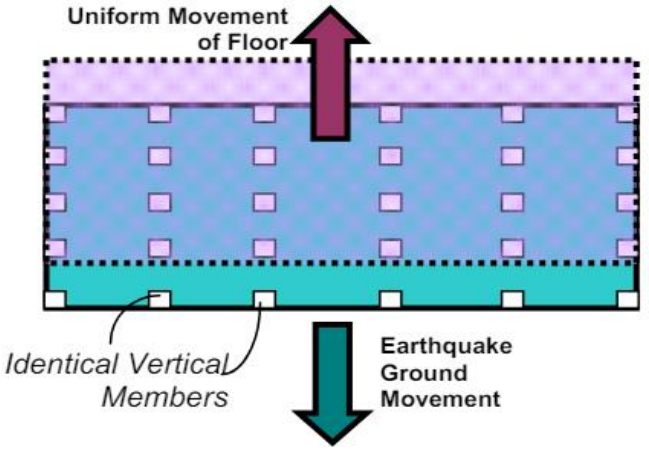


Fig.2.10. Identical vertical members placed uniformly in plan of building cause all points on the floor to move by same amount (Source: EQ tips, C.V.R. Murthy)

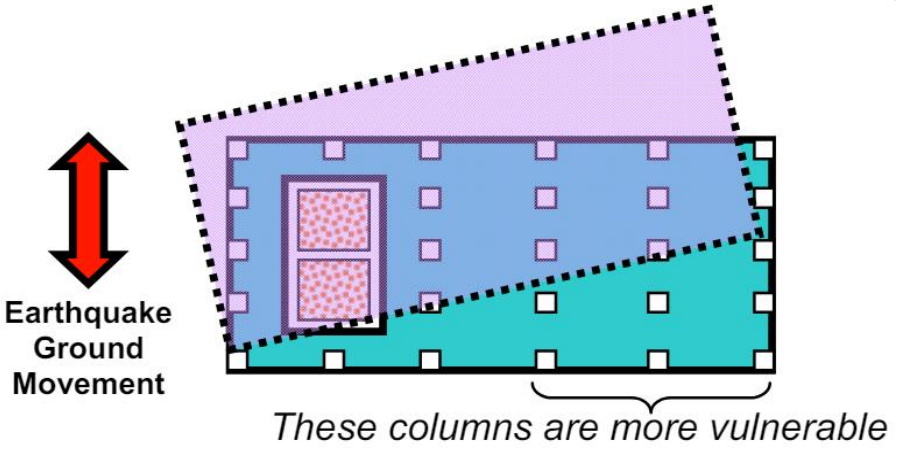
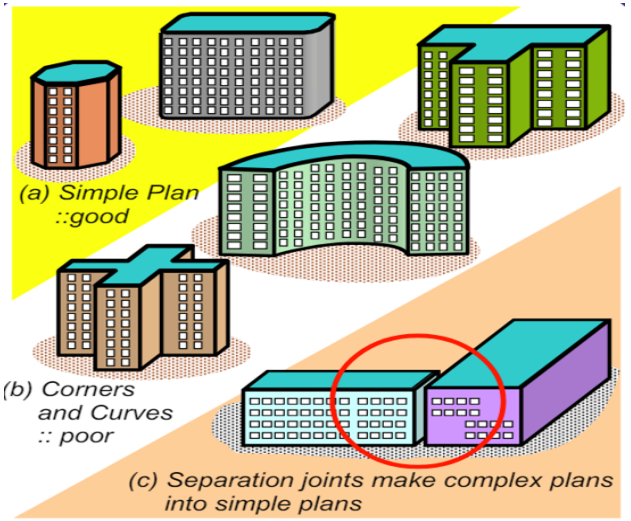


Fig. 2.12. Vertical members of buildings that move more horizontally sustain more damage. (Source: EQ tips, C.V.R. Murthy)

भूकंप से भवनों को नुकसान

चित्र 2.12. भवनों के कोनों को नुकसान

चित्र 2.13. खिड़कियों पर दरारें जो कोनों के बहुत करीब हैं।



चित्र 2.14. पसंदीदा रूप

दीवारों को नुकसान

क) बिना किसी ऊर्ध्वाधर और क्षैतिज बैंड वाली इमारत का ढहना

ख) इकिलारी गांव में क्षैतिज लिंटेल वाली इमारत नहीं गिरी

चित्र 2.15. उभार के कारण दीवार को क्षति

मृदा द्रवीकरण के कारण क्षति

चित्र 2.16. नींव धंसने से क्षति

चित्र 2.14. क्षैतिज पट्टियों के संदर्भ में इमारत को होने वाली क्षति

भूकंप के कारण चिनाई वाली इमारत के कोने की क्षति आम है। कोनों पर दरारें, झुकाव या ढहना असुरक्षा का संकेत देता है। निर्माण के दौरान लोहे के सरिये, लकड़ी के लट्ठे या आरसीसी सदस्यों के साथ कोनों को मजबूत करना और प्लिंथ, सिल, लिंटेल और गैबल पर बैंड जैसी तकनीकों का प्रावधान करना।

Damage to Buildings due to Earthquakes

Fig. 2.12. Collapse of masonry

Fig.2.13. Cracks at openings that are too close to corners

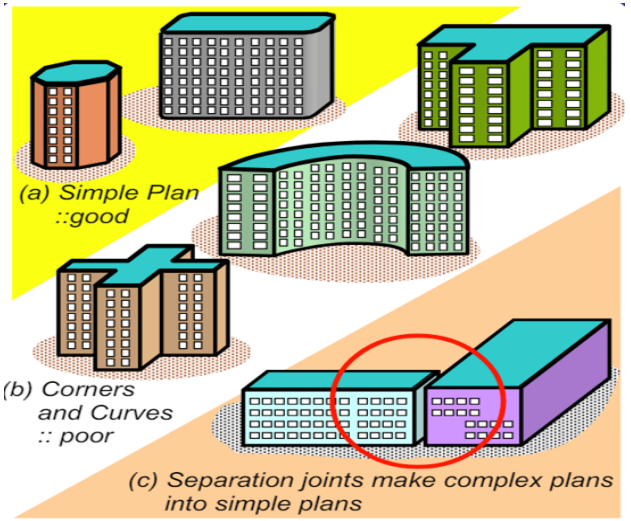


Fig.2.14. Building and seismic performance – effects of forms

a) Collapse of a Building with no vertical and horizontal lintel bands

b) A building with horizontal lintel band in Killari village survives

Fig. 2.14. Damage to building in terms of horizontal bands

Fig. 2.15. Out of plane damage to wall

Fig.2.16. Damage due to foundation settlement

Corner damages of masonry building in houses due to earthquakes are common. Cracks, tilting, or collapses at corners indicate vulnerability. Reinforcing corners during construction with RCC/ steel bars, wooden logs or RCC members and provision of techniques like bands at plinth, sill, lintel and gable provide

2.2 भूस्खलन और बादल फटना

भूस्खलन मलबे, मिट्टी या चट्टान के अचानक ढलान से नीचे खिसकने के कारण होता है, जो अक्सर ढीले द्रव्यमान, भारी बारिश, भूकंप या मानवीय गतिविधियों के कारण होता है।

प्रभाव :
मानव जीवनः जीवन की हानि या चोट, आघात, अर्थव्यवस्था की हानि
मानव बस्तीः संपत्ति की क्षति, बुनियादी ढांचे में व्यवधान, बाढ़ का खतरा
पर्यावरणः जैव विविधता की हानि, मिट्टी का क्षरण, प्राकृतिक संसाधनों की हानि

आवश्यकताएँः भूमि उपयोग योजना और प्रवर्तन, सामुदायिक जागरूकता

चित्र 2.17 उच्च मारक बल के कारण पूरी इमारत को क्षति

चित्र. 2.18. फिसलने वाले बल के कारण ढहना

चित्र 2.19. फिसलने वाले बल के कारण ढहना

चित्र 2.20. ढलान का खिसकना

2.2 Landslides

Landslides occur due to the sudden movement of debris, earth or rock down a slope, often caused by loose mass, heavy rains, earthquakes or human activities.

Impact
Human Life: Loss or injury to life, trauma, loss of economy
Human Settlement: Property damage, intra disruption, risk of flooding
Environment: Loss of biodiversity, soil erosion, loss to natural resources

Needs: Land use planning and enforcement, community awareness

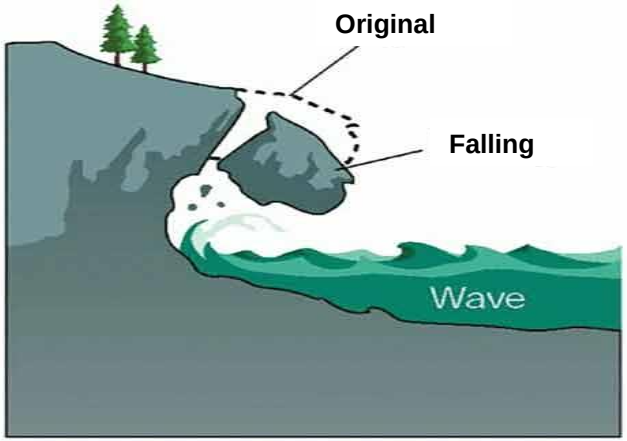
Fig. 2.17. Damage to whole building due to high impact force

Fig.2.18.Damage to sub structure due to soil erosion

Fig. 2.19. Collapse due to sliding force

Fig. 2.20. Sliding of slope

भूस्खलन के प्रकार

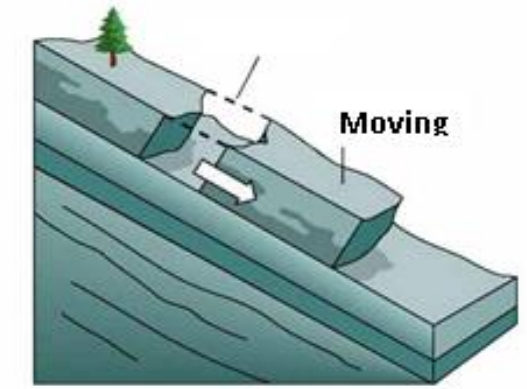


गिरना

चित्र 2.21 किसी सतह के साथ खड़ी ढलान से मिट्टी या चट्टान का अलग होना।

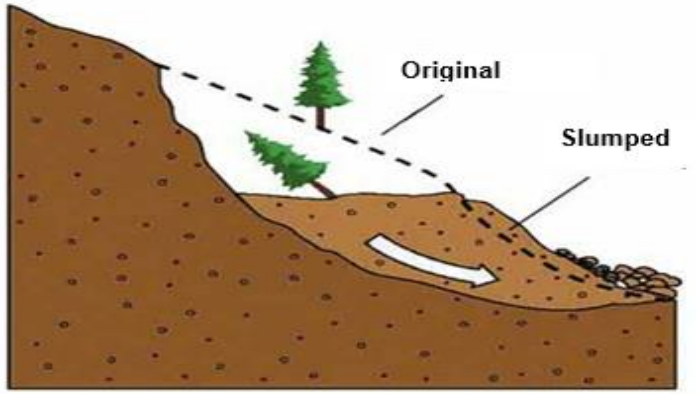
पलटना

चित्र. 2.22 चट्टान का ढलान से नीचे लुढ़कना

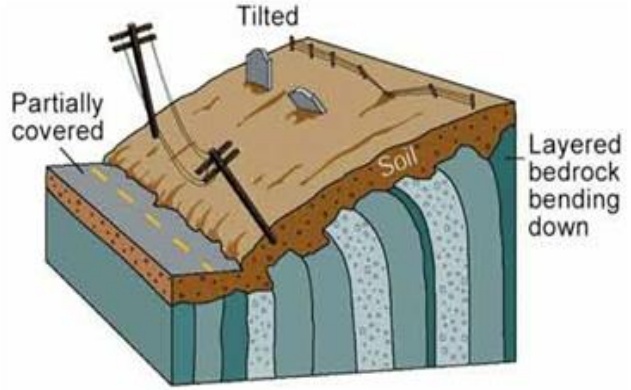


फिसलना

चित्र 2.23 फिसलना कमजोर तलों के समानांतर या ढलान के समानांतर फिसलना



चित्र 2.24 यह ढलानों की एक प्रकार की घूर्णी विफलता है। जैसा कि चित्र में दिखाया गया है। पेड़ ढलान की ओर/पीछे की ओर झुक जाते हैं या गिर जाते हैं।



चित्र 2.25 ढलान परिवर्तन की बहुत धीमी दर, आमतौर पर प्रति वर्ष कुछ मिली मीटर इस श्रेणी के अंतर्गत आती है।

Types of Landslides

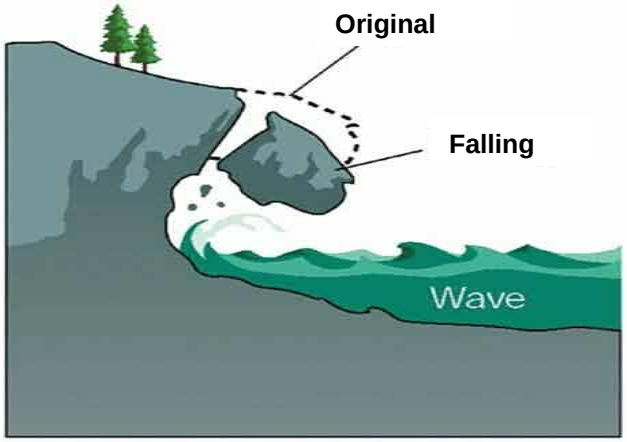


Fig.2.21.. Fall: etachment of soil or rock from a steep slope along a surface with minimal shear displacement.

Fig.2.22.. Topple: The end-over-end motion of rock down a slope.

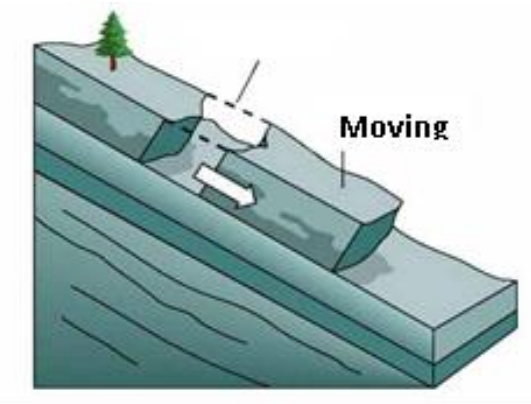


Fig.2.23. Slide: Movement parallel to planes of weakness and occasionally parallel to slope.

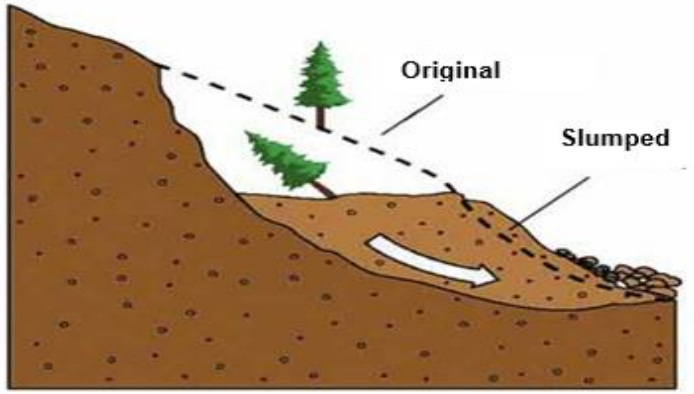


Fig. 2.24.. Slump: rotational failure on slopes

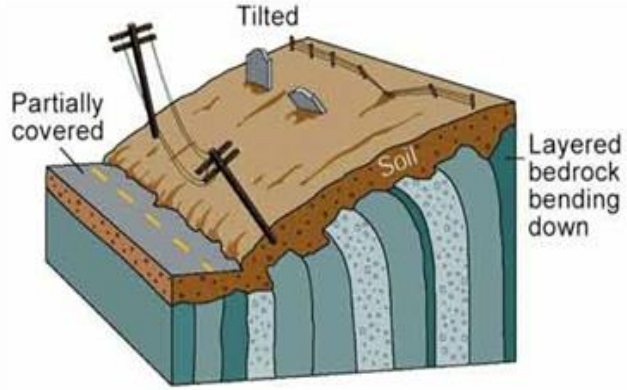


Fig.2.25. Creep: Very slow slope movements, imperceptible in nature

2.3 बाढ़

प्रभावः

दीवारों को नुकसान

चित्र 2.26 नींव का धंसना

नींव को नुकसान

चित्र 2.27 नींव खुलने से क्षति

प्लिंथ को नुकसान

चित्र 2.28 प्लिंथ के नीचे मिट्टी की सफाई को नुकसान

पानी और मलबे का अचानक और भारी प्रवाह भवनों की दीवारों पर हानिकारक प्रभाव डालता है। यदि दीवारें कमजोर हों तो मकान क्षतिग्रस्त होकर बह जाते हैं।

चित्र 2.29 पानी के बहाव से प्लिंथ को नुकसान

चित्र 2.30 अत्यधिक वर्षा और लहरों के कारण सामग्री के गुणधर्म बदल सकते हैं

चित्र 2.31 अधिसंरचना और उपसंरचना को नुकसान

आवश्यक कार्रवाई :

- अलर्ट के बारे में सूचित रहें।
- तुरंत उच्च भूमि की तलाश करें।
- जलमार्ग से दूर रहें।
- बाढ़ चेतावनी संकेत।

Impact

Damage to foundations

Fig.2.26. Scouring of foundation

Fig.2.27. Settlement of foundation

Fig.2.28. Damage to scouring of soil underneath the plinth

A sudden and rapid rise in water level cause by cloud burst, heavy rainfall, leading to high water velocity, unpredictable flow paths. This causes wasting away of objects on waterways.

Fig.2.29. Damage to plinth due to scouring of water

Fig.2.30. Excessive rainfall and splashing may cause the material to lose their properties

Fig.2.31. Damage to super structure and the sub structure

Action Needed:

- Stay informed about alerts.
- Seek high ground immediately.
- Stay away from waterway.

3 परिबद्ध चिनाई

3.1. परिबद्ध चिनाई

- सीमित चिनाई निर्माण की एक तकनीक है जिसमें चिनाई वाली दीवारों को हल्के से प्रबलित कंक्रीट कॉलम और बीम के साथ जोड़ा जाता है। यह एक आशाजनक तकनीक है जो संरचनात्मक मजबूती, स्थिरता, भूकंपीय प्रतिरोध, लागत प्रभावी और सौंदर्य की कसौटी पर खरी उतरती है।

- भूकंप संभावित क्षेत्रों में कम से मध्यम ऊंची इमारतों के लिए आदर्श तकनीक क्योंकि यह स्थानीय रूप से उपलब्ध सामग्रियों और कौशल का उपयोग करती है।

- मुख्य घटकः टाई कॉलम, बॉण्ड, बीम, चिनाई वाली दीवारें।

3.1. परिबद्ध चिनाई

टिप्पणीः

- आरसीसी फ्रेम संरचना के कॉलम और बीम के साथ टाई कॉलम और टाई बीम के बीच कभी भ्रमित न हों।
- परिबद्ध चिनाई प्रणाली में भार दीवारों द्वारा वहन किया जाता है, जबकि आरसीसी टाई कॉलम और आरसीसी टाई बीम दीवारों, छत आदि को एक साथ बांधते हैं और भूकंप के दौरान दीवारों, छत आदि को टूटने और अलग होने से रोकते हैं।

3 CONFINED MASONRY

3.1. About Confined Masonry

- **Confined masonry** is a simple technique of construction wherein masonry walls are embedded with lightly reinforced concrete earthquake resistant masonry buildings.

- Ideal technique for low to medium rise buildings in seismic prone regions as makes use of locally available materials and skills.

- **Key components:** tie columns, bond beams, masonry walls.

Fig. 3.1. Confined Masonry

NOTE:

- *Never confuse tie columns and tie beams with columns and beams of a RCC frame structure.*
- *In confined masonry system the load is carried by the walls, where as the RCC tie columns and the RCC tie Beams bind the walls, roof, etc together and prevent cracking and separation of walls, roof etc during an earthquake .*

3.2. परिबद्ध चिनाई के बारे में सामान्य जानकारीः

- सीमित चिनाई पकी हुई मिट्टी की ईंटों, ठोस कंक्रीट ब्लॉकों या सीमेंट रेत मोर्टार (1:5) में पत्थर के ब्लॉकों का उपयोग करके की जा सकती है।

- दीवार की मोटाई आम तौर पर यूनिट ब्लॉक की चौड़ाई के बराबर होती है, मिट्टी की ईंटों के लिए ईंटें 230 मिमी होती हैं जबकि ठोस कंक्रीट ब्लॉक 200 मिमी होती हैं।

- टाई कॉलम या बॉन्ड बीम की चौड़ाई दीवार की मोटाई के समान है, हालांकि, न्यूनतम 150 मिमी अनिवार्य है। न्यूनतम कंक्रीट ग्रेड Fe 415 रीबार के साथ M20 हो सकता है।

- टाई कॉलम में सरिया संख्या भवन की मंजिलों के आधार पर तालिका के अनुसार होंगे।

- टाई कॉलम का सरिया नींव से शुरू होती हैं और हर कोने/दीवार के जंक्शन से गुजरती हैं और छत के स्लैब में मुड़ी होती हैं या पैरापेट दीवार में फैली होती हैं।

- यदि बाद में एक और मंजिल जोड़ी जानी है, तो ऊपरी मंजिल की सलाखों को पैरापेट दीवार को तोड़कर टाई कॉलम सलाखों में वेल्ड किया जा सकता है (कम से कम 120 मिमी लैप लंबाई में वेल्ड)।

चित्र3.2.1. मिट्टी की ईंटों का उपयोग करके चिनाई में परिरोध

चित्र 3.2.2. मिट्टी की ईंटों का उपयोग करके सीमित चिनाई में शटरिंग

3.2. Material Specifications in Confined Masonry

- Confined Masonry can be done using **burnt clay bricks , Solid Concrete Blocks or Stone Blocks** in cement sand mortar (1:5).
- The wall thickness **is generally equal to width of unit block for mud brick bricks is 230mm** while solid concrete blocks is **200mm**.
- The tie column or bond beam has width same as of wall thickness, however, minimum of 150mm is mandatory. The minimum concrete grade could be M20 with Fe 415 rebar.
- The rebars in tie columns shall be as per table, depending upon the no. of floor.
- The **steel bars of the Tie Columns start from foundation and pass through every corner /wall junction** and are bent in the roof slab or extend into the parapet wall.
- If another storey is to be added later, upper floor bars can be welded (weld at least 120mm lap length) to the tie column bars by breaking the parapet wall.

Fig. 3.2.1. Confinement in masonry using mud bricks

Fig. 3.2.2. Shuttering in confined masonry using Mud bricks

3.3. भूकंप में परिबद्ध चिनाई संरचनाओं का प्रदर्शन

1. प्रबलित कंक्रीट तत्व चिनाई वाली दीवारों को **परिबद्ध** करते हैं, तथा बाहर गिरने से रोकते हैं और दीवारों की सतही ताकत बढ़ाते हैं।

2. चिनाई वाली दीवारें गुरुत्वाकर्षण भार सहन करती हैं और पार्श्व बलों का विरोध करती हैं, जबकि टाई कॉलम और बीम अतिरिक्त ताकत और कठोरता प्रदान करते हैं।

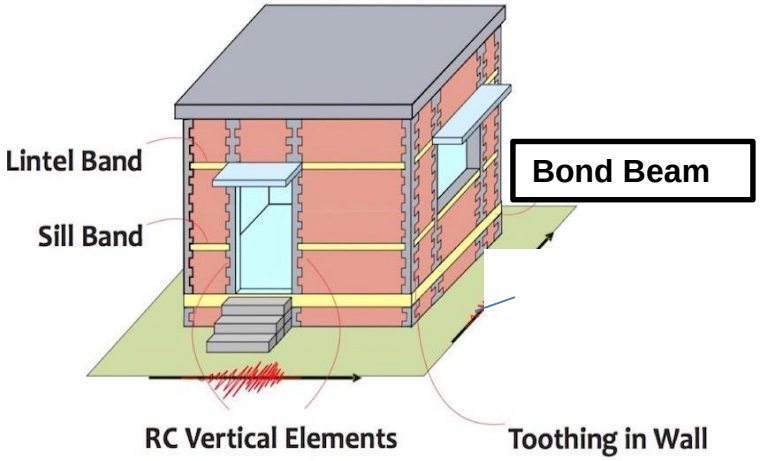
3. पिछले भूकंपों में इसका प्रदर्शन उत्कृष्ट था, क्योंकि इसका निर्माण ठीक से किया गया था।

(a)

(b)

(c)

चित्र 3.3.2 भूकंप में परिबद्ध चिनाई निर्माण का अच्छा प्रदर्शन – (ए) आईसीए में छह मंजिला परिबद्ध चिनाई इमारत, 2007 पेरू भूकंप (ईईआरआई, 2007) (बी) परिबद्ध चिनाई वाली इमारतों को कोई नुकसान नहीं हुआ, जबकि अल साल्वाडोर में अन्य चिनाई वाली इमारतों का पतन, 2001 सैन साल्वाडोर भूकंप (ईईआरआई 2001) (सी) 2007 के पिस्को (पेरू) भूकंप में छह मंजिला परिबद्ध चिनाई वाली इमारत क्षतिग्रस्त नहीं हुई (ब्लोंडेट, 2007)



चित्र 3.3.1. परिबद्ध चिनाई में तत्व

सीएम भवनों में विफलता के प्रमुख कारण गायब/बड़े पैमाने पर दूरी वाले टाई कॉलम, टाई बीम और कॉलम के सुदृढीकरण का अभाव, कॉलम में पार्श्व संबंधो मे अत्यधिक दूरी, चिनाई पैनलों मे बड़ा अभिमुखता अनुपात, अनुपातय योजना में दीवारों का असममित वितरणय, अपर्याप्त दीवार घनत्व, खराब कारीगरी, उपयोग की गई सामग्री की खराब गुणवत्ता और भारी निर्माण त्रुटियाँ।

3.3. Earthquake Performance of Confined Masonry Structures

1. The reinforced concrete elements confine the masonry walls, **preventing out-of-plane collapse and enhancing the walls' in-plane strength.**

2. The masonry walls bear gravity loads and resist lateral forces, while the tie columns and beams provide additional support and stiffness.

3. Its performance in past earthquakes was excellent , since it was properly constructed.

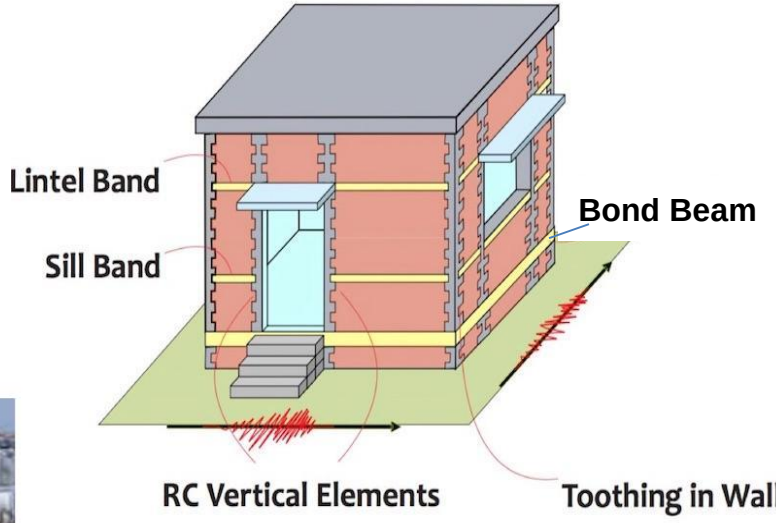


Fig.3.3.1. Elements in confined masonry

(a)

(b)

(c)

Fig.3.3.2. Good performance of Confined Masonry construction in Earthquakes – (a) Six-storey confined masonry building in Ica, 2007 Peru Earthquake (EERI, 2007); (b) No Damage to confined masonry buildings, while collapse of other masonry buildings in El Salvador, 2001 San Salvador Earthquake (EERI 2001); (c) Six-storey confined masonry building remained undamaged in 2007 Pisco (Peru) Earthquake (Blondet, 2007)

The predominant reasons of failure in CM buildings are missing / largely spaced tie columns; inadequate anchorage of reinforcement of tie beam and column; largely spaced lateral ties in column; large aspect ratio of masonry panel; asymmetric distribution of walls in plan; inadequate wall density, poor workmanship, poor quality of materials used, and gross construction errors.

3.4. सामुदायिक भवनों के लिए उन्नत योजनाएँ

- हिमाचल प्रदेश सरकार के पंचायती राज विभाग ने राज्य के ग्रामीण क्षेत्रों में उपयोग किए जाने वाले सामुदायिक भवनों के लिए मानकीकृत डिजाइन बनाए और स्वीकृत किए हैं।
- भूकंप, तेज हवाओं, बारिश और बर्फ से सुरक्षा में सुधार के लिए सीएसआईआर–सीबीआरआई द्वारा इन डिजाइनों का मूल्यांकन किया गया था।
- संशोधित योजनाओं में सुरक्षा, स्थान दक्षता, कार्यक्षमता, आराम जैसी विशेषताएं शामिल हैं।
- योजनाओं को संहिता प्रावधानों और कार्यान्वयन एजेंसियों के अनुसार केवल मामूली बदलावों के साथ फिर से तैयार किया गया था।

मूल्यांकन

समीक्षा

सुधार

3.4. Improvised plans for Community Buildings

- The Panchayati Raj Department of Himachal Pradesh government has created and sanctioned standardized designs for community buildings to be used in the rural regions of the state.
- These designs were evaluated by CSIR – CBRI to improve safety against earthquakes, high winds, rain, and snow.
- The revised plans are given features viz: safety, space efficiency, functionality, comfort.
- The plans were redrawn with only minor changes as per codal provisions and that of implementing agencies.

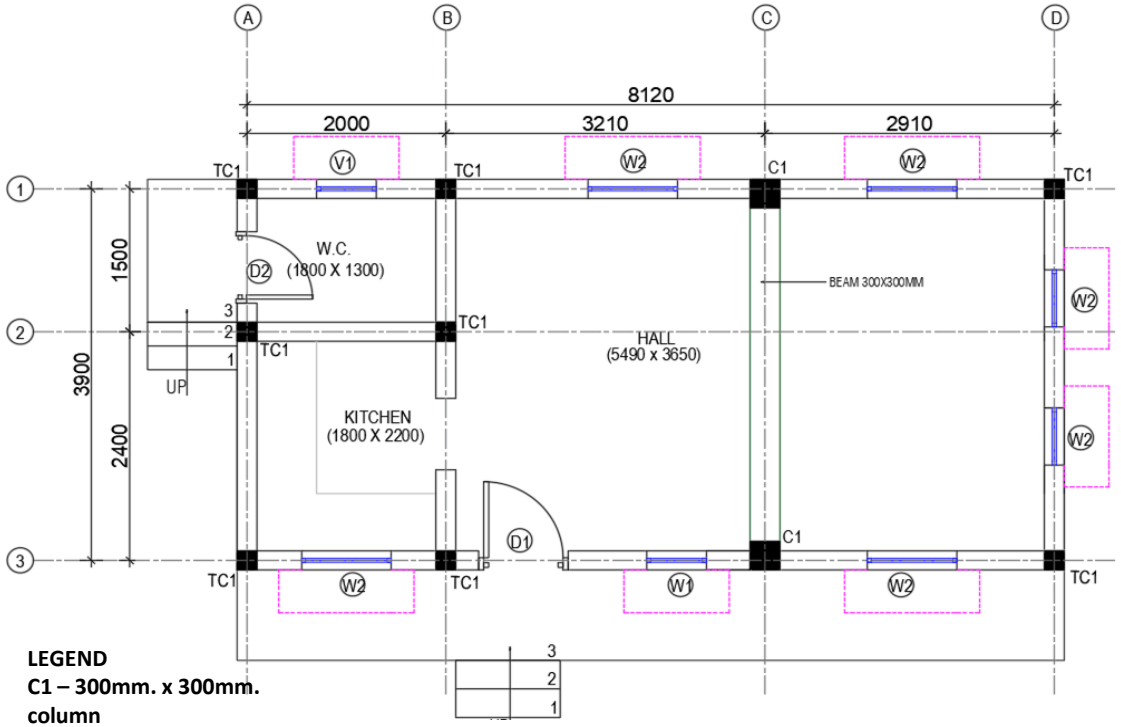
Evaluate

Review

Improvise

3.5. परिबद्ध चिनाई के साथ काम करना (उदाहरण)

आइए आंगनवाड़ी भवन का उदाहरण लें। हम निर्माण के लिए सीमित चिनाई प्रणाली का उपयोग करेंगे। हम टाई कॉलम और बॉन्ड बीम नामक आरसीसी घटकों द्वारा क्षैतिज और लंबवत रूप से इमारत की चिनाई करेंगे। प्रत्येक कोने पर टाई कॉलम उपलब्ध कराए गए हैं, जिनकी दूरी 4000 मिमी से अधिक नहीं है। जब असमर्थित दीवारें 4000 मिमी से अधिक लंबी हों, तो अंतर को लगभग 3600 मिमी तक सीमित करने के लिए अतिरिक्त टाई कॉलम प्रदान करें। टाई कॉलम नींव से शुरू होते हैं और छत के स्लैब में जोडे जाते हैं। यदि ढलान वाली छत प्रदान की जानी है तो टाई कॉलम को रूफ बॉन्ड बीम से जोड़ा जाता है। गेबल छत के मामले में, टाई कॉलम स्टील बार आरसीसी गेबल बैंड में कम से कम 600 मिमी तक जाते हैं।



चित्र 3.5.1. आंगनबाड़ी का भूतल मानचित्र (खंड और ऊंचाई के विवरण के लिए, पृष्ठ 5 देखें)

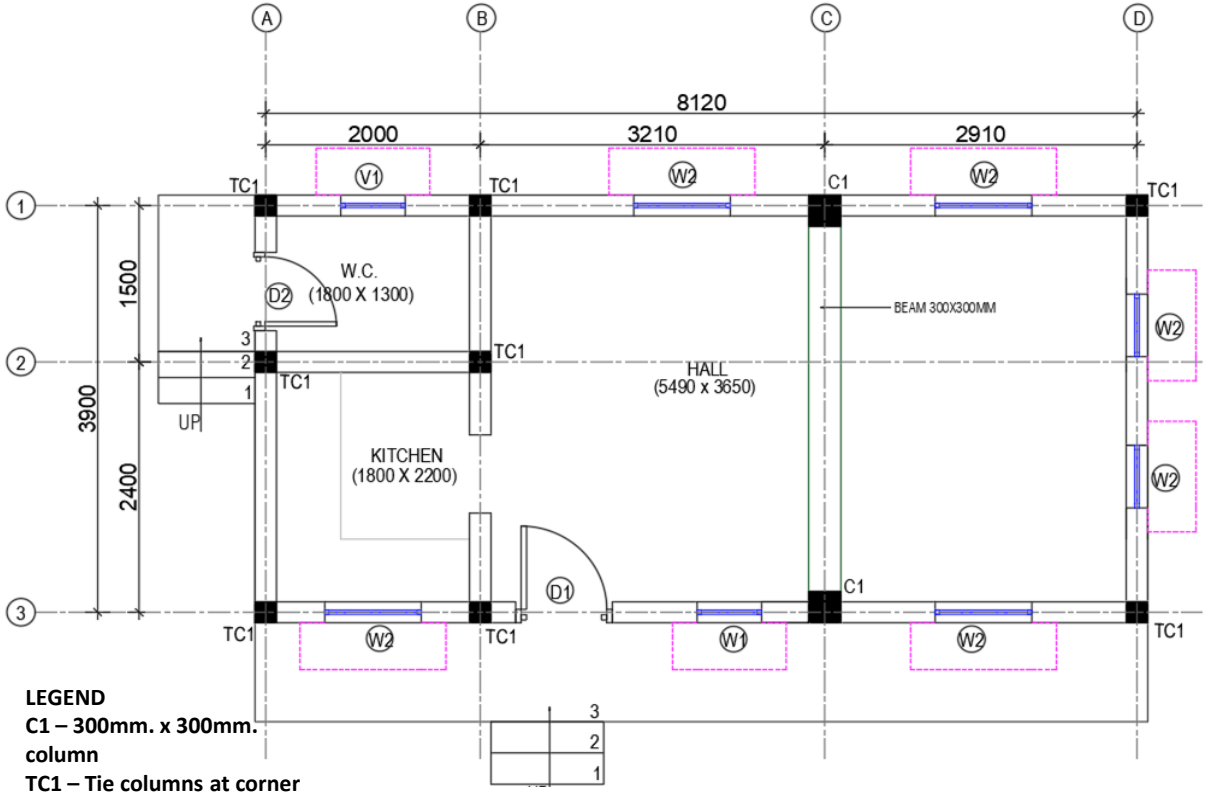
परिबद्ध चिनाई विधि में, हम हर कोने और हर दीवारों के जोड पर कॉलम प्रदान करते हैं।

इस योजना में **हमें 10 आरसीसी टाई कॉलम** प्रदान करने हैं।

- **इस योजना में हमारे पास एक हॉल है जहां छत के बीम से आने वाले भार को उठाने के लिए दीवारों के बीच में दो कॉलम उपलब्ध कराए गए हैं। तो ये टाई कॉलम हैं। लोड को ध्यान में रखते हुए हम मानक आरसीसी डिजाइन प्रक्रिया के अनुसार कॉलम डिजाइन कर सकते हैं। एक सामुदायिक भवन होने के नाते हम 230 मिमी 230 मिमी के कॉलम बनाएंगे, जिसमें 16 मिमी व्यास के 4 टीएमटी बार और 200 मिमी सी/सी और 100 मिमी सी/सी के सिरों पर 6/8 मिमी व्यास के रकाब होंगे।**

3.5. Steps To Confined Masonry (Example)

Let us take example of an **Anganwadi building.** We will use Confined Masonry system of construction. We will embed masonry of the building horizontally and vertically by RCC components called Tie columns and bond beams. Tie columns are provided at every corner, not exceeding the spacing of 4000mm. When unsupported walls are longer than 4000 mm, provide additional Tie Columns to limit spacing. The Tie columns start from foundations and are anchored into the roof slab. If sloping roof is to be provided The tie columns are anchored in to the Roof Bond beam. In case of Gabled roof, Tie column steel bars go at least 600mm in to the RCC Gable band.



LEGEND
C1 – 300mm. x 300mm. column
TC1 – Tie columns at corner (230mm. x 230 mm.)

Fig. 3.5.1. Ground Floor Plan of Anganbari
(For details on section and elevation, refer page 5)

In **Confined Masonry** method, we provide **Tie Columns** at every corner and at every wall junction.
In this plan we have to provide **10 RCC Tie columns**.

In this plan we have a hall where two columns have been provided in the middle of the walls to carry the loads coming from the roof beam. So these are Tie Columns. Considering the load we can design the columns as per standard RCC design process. Being a community building we shall make 230mm x 230 mm columns with 8 nos of 4-16mm d TMT bars and 6/8mm dia stirrups at 200mm c/c at end.

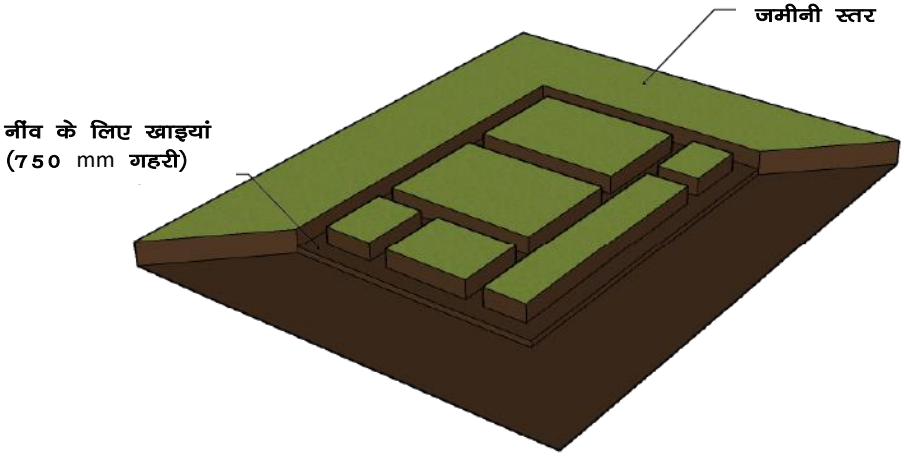
1. हम सबसे पहले सामान्य मिट्टी में कम से कम 750mm गहरी और 750mm चौड़ी नींव के गड्ढ़े खोदेंगे। यदि साइट 3 दिनों से अधिक समय तक पानी से भरी रहती है या इसकी भार वहन क्षमता कम है, तो आवश्यकतानुसार नींव की चौड़ाई और गहराई बढ़ाएँ।

2. समतल सतह प्राप्त करने के लिए नींव की आधार कर दुरमुट से कुटाई करें।

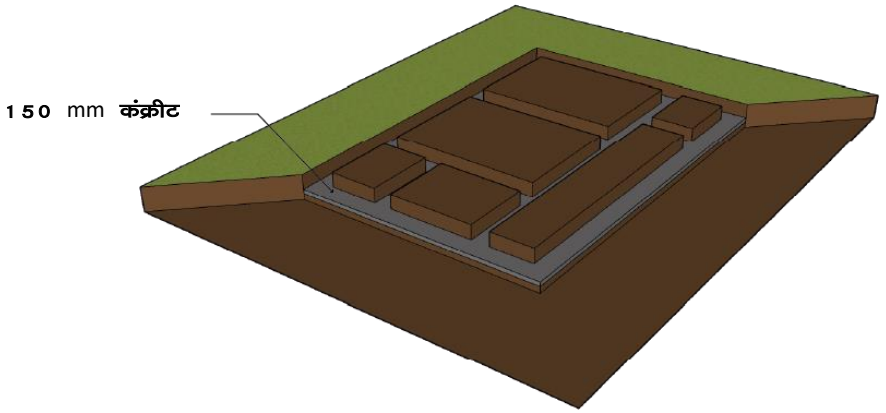
3. नींव के आधार पर सीमेंट कंक्रीट (**1 सीमेंटः 4 रेतः 8 40mm आकार के पत्थर/बजरी**) की 150mm मोटी परत प्रदान करें। समतल सतह प्राप्त करने के लिए दुरमुट से कुटाई करें। **समतल सतह प्राप्त करने के लिए खोदी गई मिट्टी को वापस गडढ़ोमें न भरें।**

टिप्पणी

ध्यान रखें कि खोदी गई मिट्टी खाइयों से कम से कम 450mm की दूरी पर रखी जानी चाहिए।



चित्र. 3.5.2. नींव की खाइयां (विवरण के लिए पृष्ठ 22 देखें)



चित्र. 3.5.3. स्थिर मिट्टी की ईंटों का उपयोग करके पारिबद्ध चिनाई

1. First dig foundation trenches **minimum 600mm deep and 750 mm wide** in normal soil or as per ground condition given on the next page. If the site remains flooded by water for more than **3 days** or has low bearing capacity, increase foundation width and depth under guidance of engineer in-charge.
2. Ram the foundation base to obtain a level surface.
3. Provide a **150 mm thick layer of PLAN cement concrete (1 cement: 4 sand: 8, 40mm size stone aggregate/gravel)** and obtain a level surface. ***Never refill excavated soil back into the trenches to get a level surface.***

Note:
Keep in mind that the dug earth should be placed at least 450mm away from the trenches.

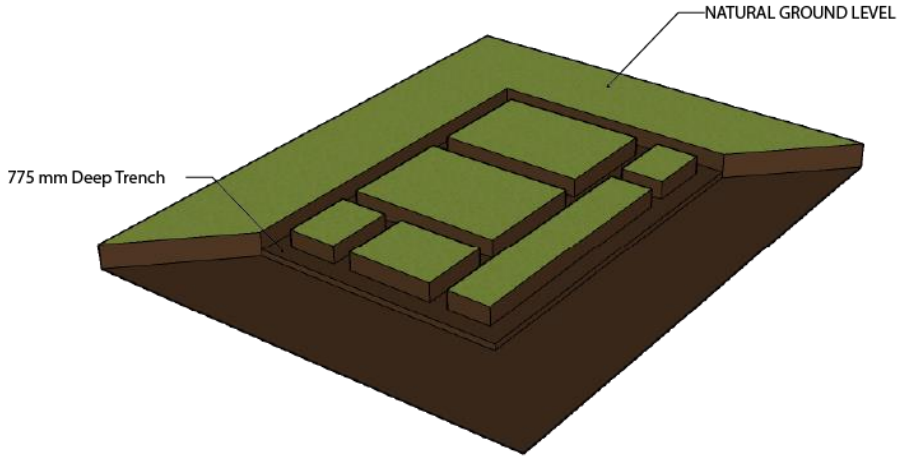


Fig. 3.5.2. Foundation Trenches (For details, refer page 22)

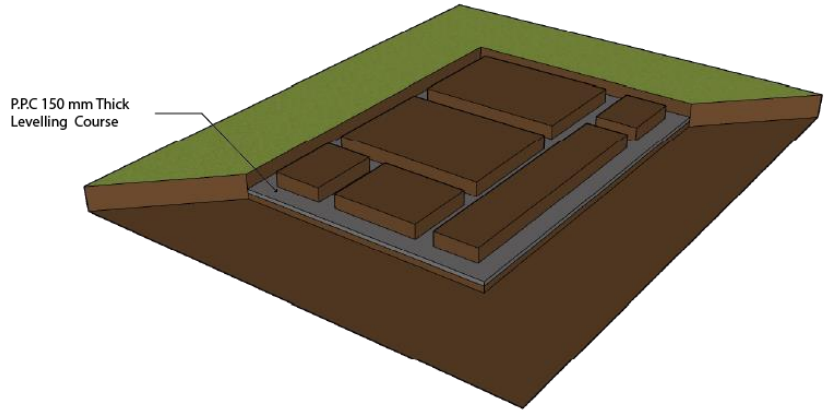
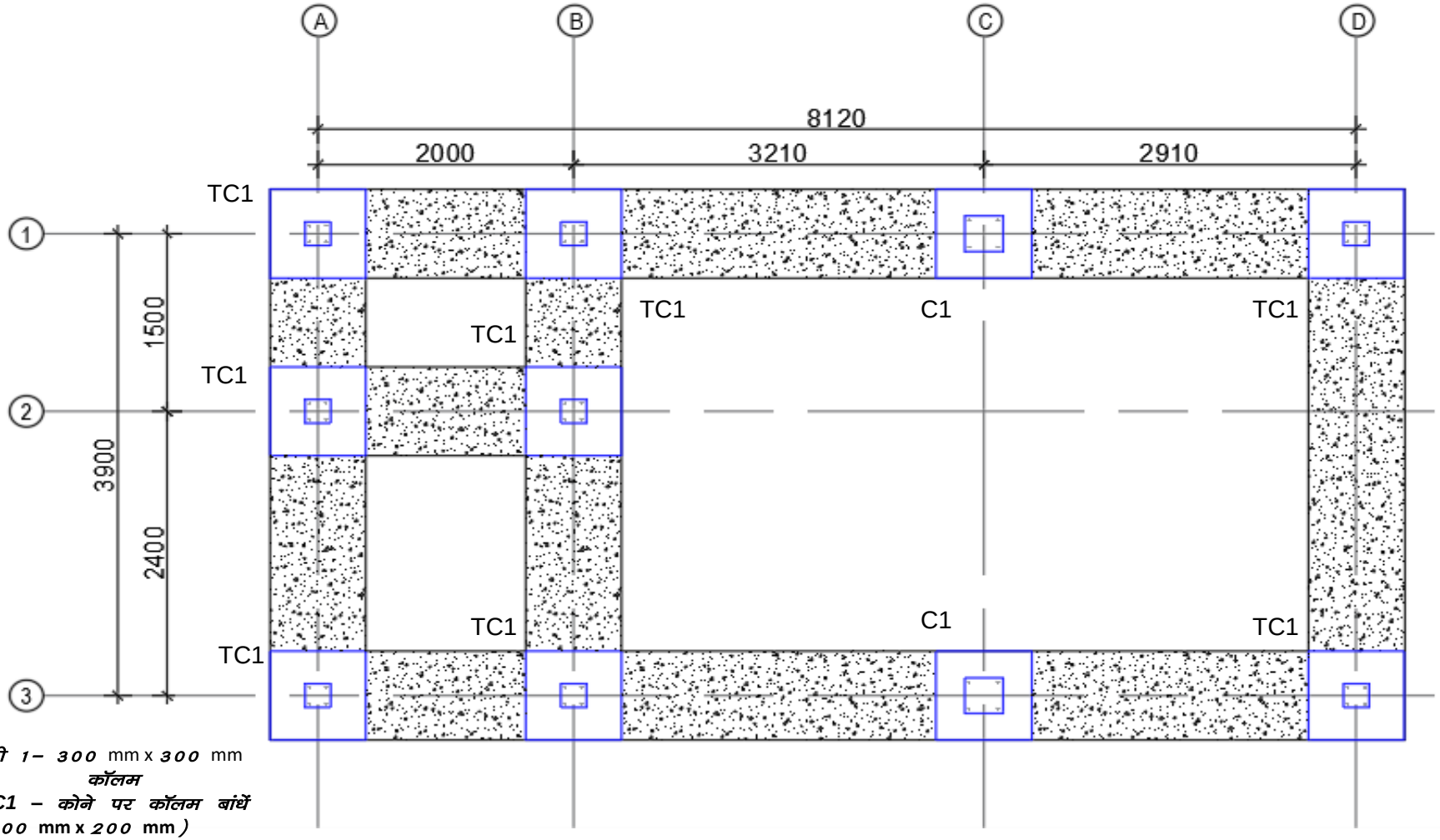


Fig. 3.5.3. Foundation Trenches with P.C.C. (For details, refer page 22)



चित्र 3.5.4. चित्र में मुख्य हॉल के टाई कॉलम और आरसीसी कॉलम के स्थान के साथ नींव की खाइयों को दिखाया गया है।

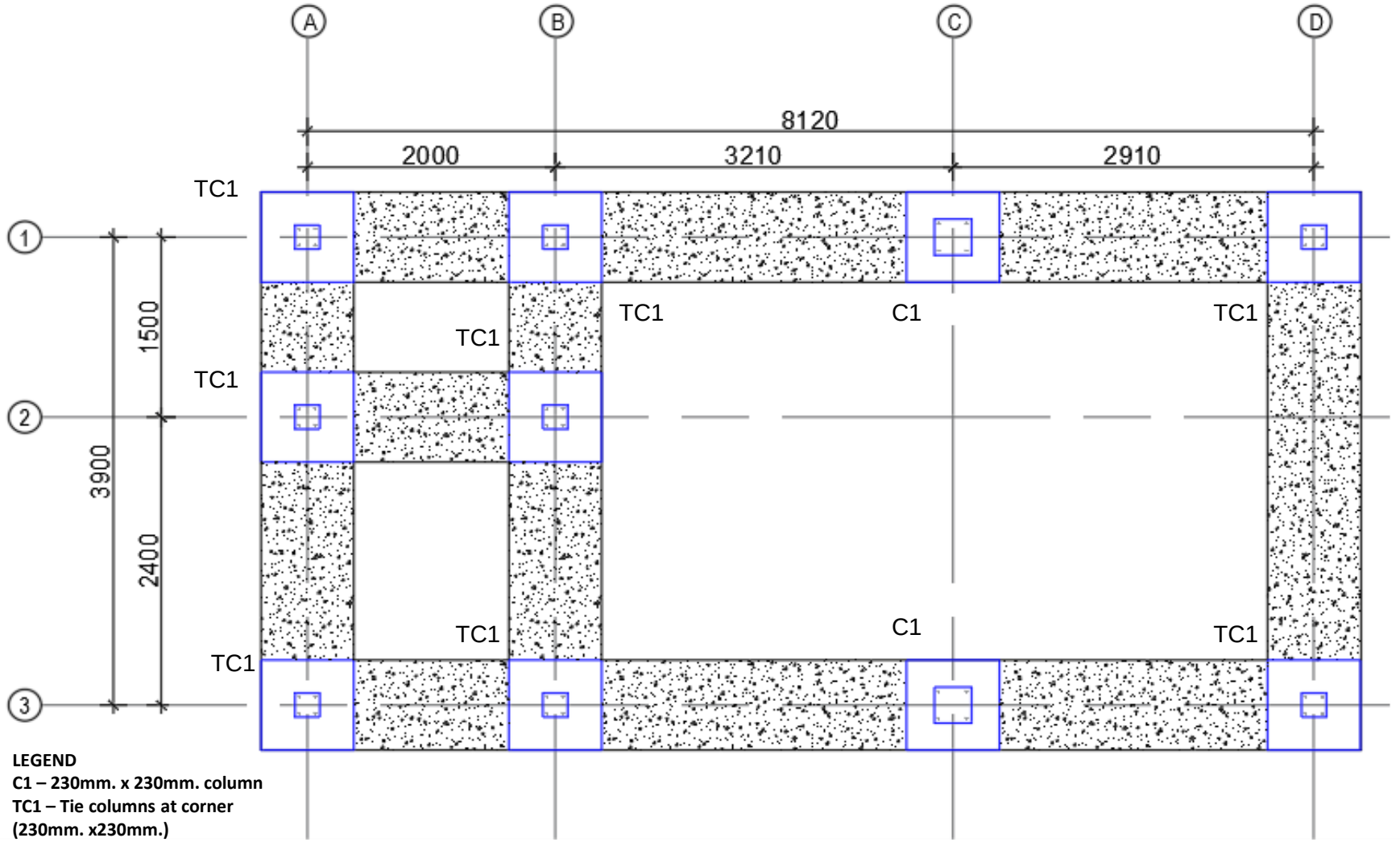
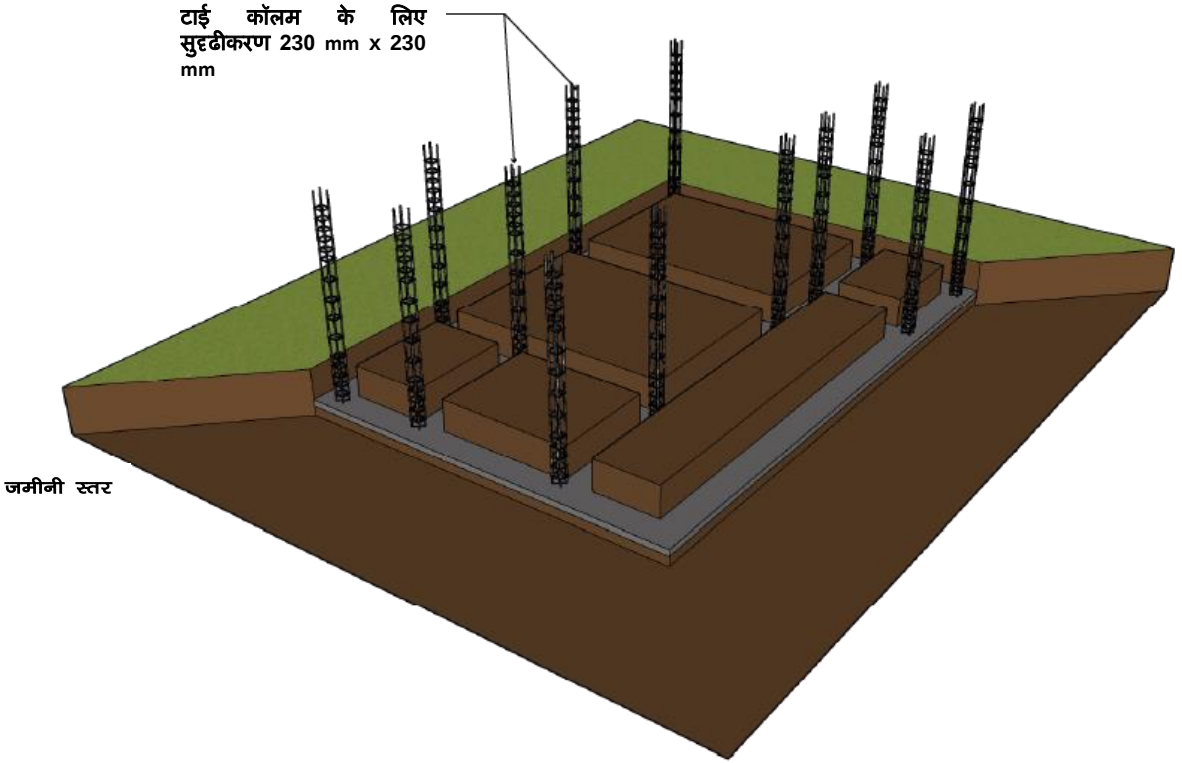


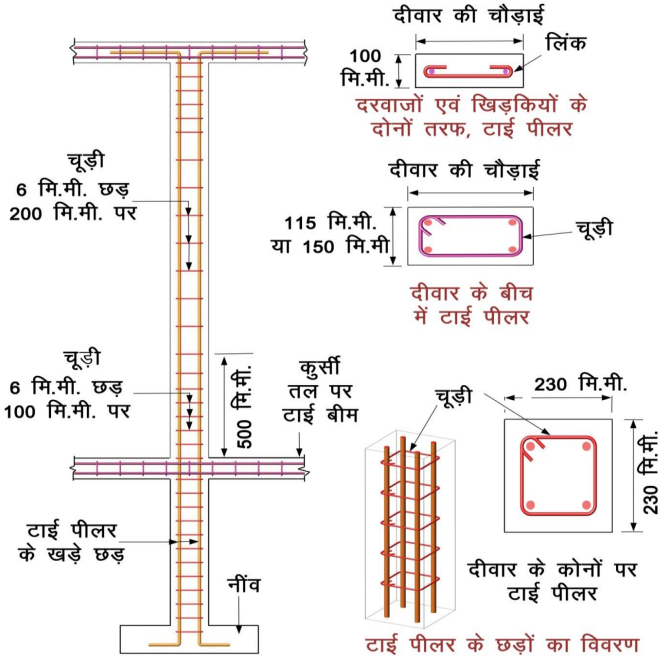
Fig. 3.5.4. The figure shows foundation trenches with location of the Tie columns and RCC columns of the main hall.

4.हर कोने और दीवार के जोड़ पर 12mm व्यास के 4 सरियों का कॉलम (230x230mm) रखें। हॉल के दो आरसीसी कॉलम की स्टील पट्टियाँ रखें। यह स्तंभ 300mmx300mm आकार का है और इसमें 8 पट्टियाँ 12mm व्यास की हैं।

नोटः
ध्यान रखें कि टाई कॉलम के बीच की दूरी 4200mm से अधिक नहीं होनी चाहिए।



चित्र 3.5.5. भवन के लिए परिरोध पिंजरे



चित्र – 30 टाई पीलर के छड़ों का विवरण

चित्र 3.5.6. टाई कॉलम के लिए सुदृढ़ीकरण (विवरण)

4. Place steel bars of Tie Columns (230x230mm with 4 nos 12 mm dia bars) at every corner and wall junction. Place steel bars of two RCC tie columns of the hall. This column is 230mmx230mm size and has 8 bars 12mm dia.

Note:
Keep in mind that the spacing between the tie columns must not be more than 4000mm.

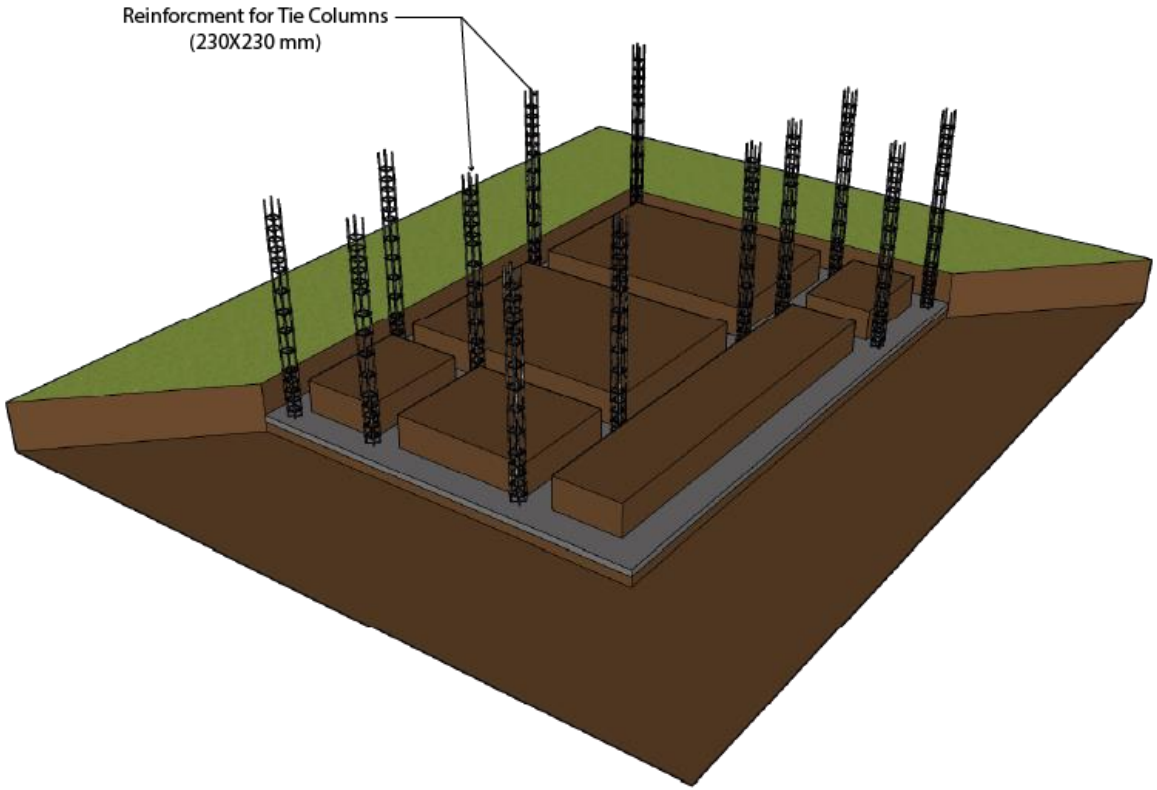


Fig. 3.5.5.Erection of tie columns at plinth level

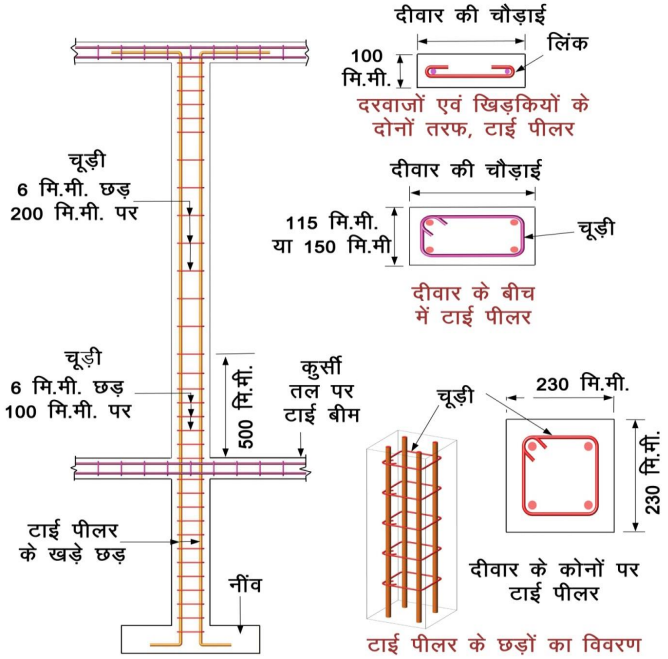
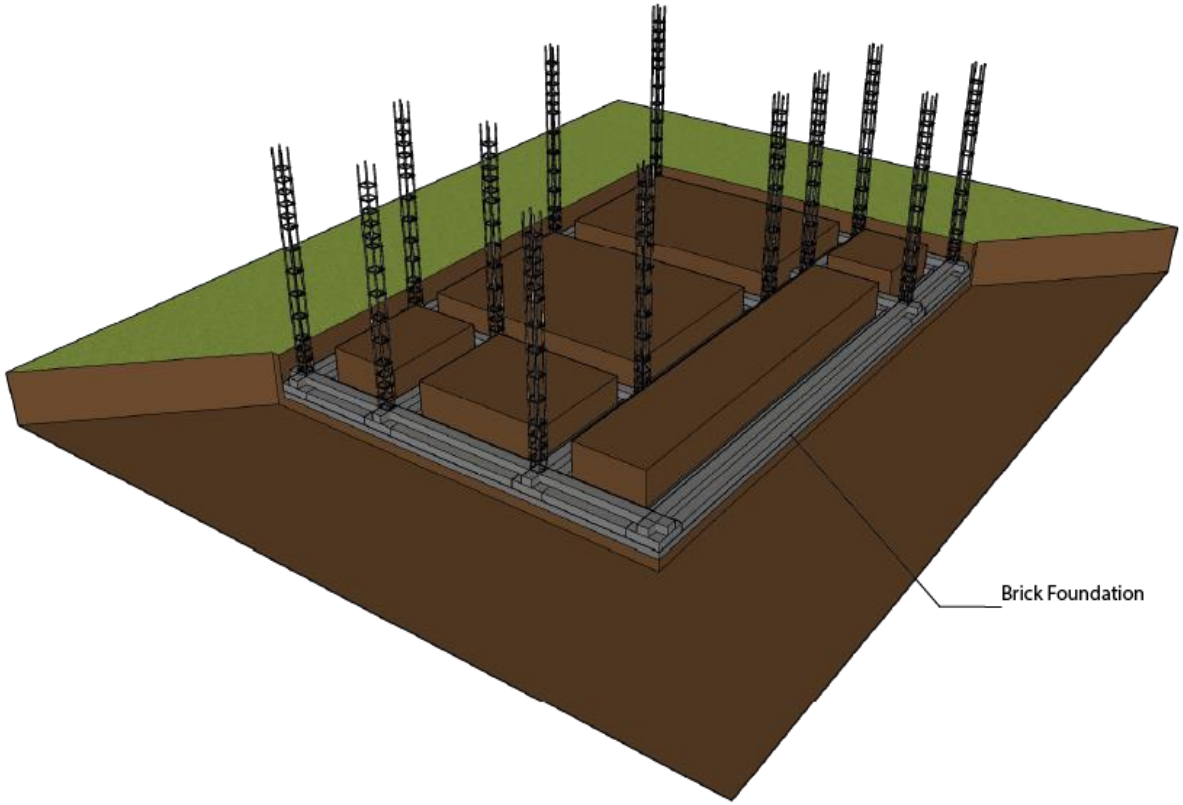


Fig. 3.5.6. Details of Reinforcement for Tie columns

5. नींव और प्लिंथ में सीमेंट मोर्टार (1:6 या सीमेंट कंक्रीट 10 mm डाउन स्टोन एग्रीगेट 1:4:8) में ईंट/कंक्रीट ब्लॉक/कोर्सड रबल चिनाई का उपयोग करें।

6. प्लिंथ स्तर से 200mm नीचे के स्तर पर पहुंचने के बाद, हम 230mmx200mm आकार के टाई बीम प्रदान करेंगे, जिसमें 4 नग 12 mm व्यास वाले टीएमटी सरिया होंगे (चित्र देखें) जो प्रत्येक टाई कॉलम और दो आरसीसी कॉलम से गुजरेंगे।

7. टाई कॉलम के बीच में, चिनाई का कार्य 1:6 (सीमेंट : रेत) मसाले के साथ, चिनाई मे 40 mm टूथिंग खाँचा प्रदान करते हुए करें।



चित्र 3.5.7. नींव

5. Alternatively, brick/Concrete Block/Coursed Rubble masonry in Foundation and plinth in cement mortar (1:6 or cement concrete in 10mm down stone aggregate 1:4:8) can be made.

6. After reaching a level 150 mm below the plinth level, we will provide Tie beam 230x200 mm size with 4 no.s 12mm diameter TMT bars (See figure) passing through every tie column and the two RCC columns.

7. Carry out masonry work in 1:6 cement: sand mortar in between the tie columns by providing 40mm toothing grooves in masonry.

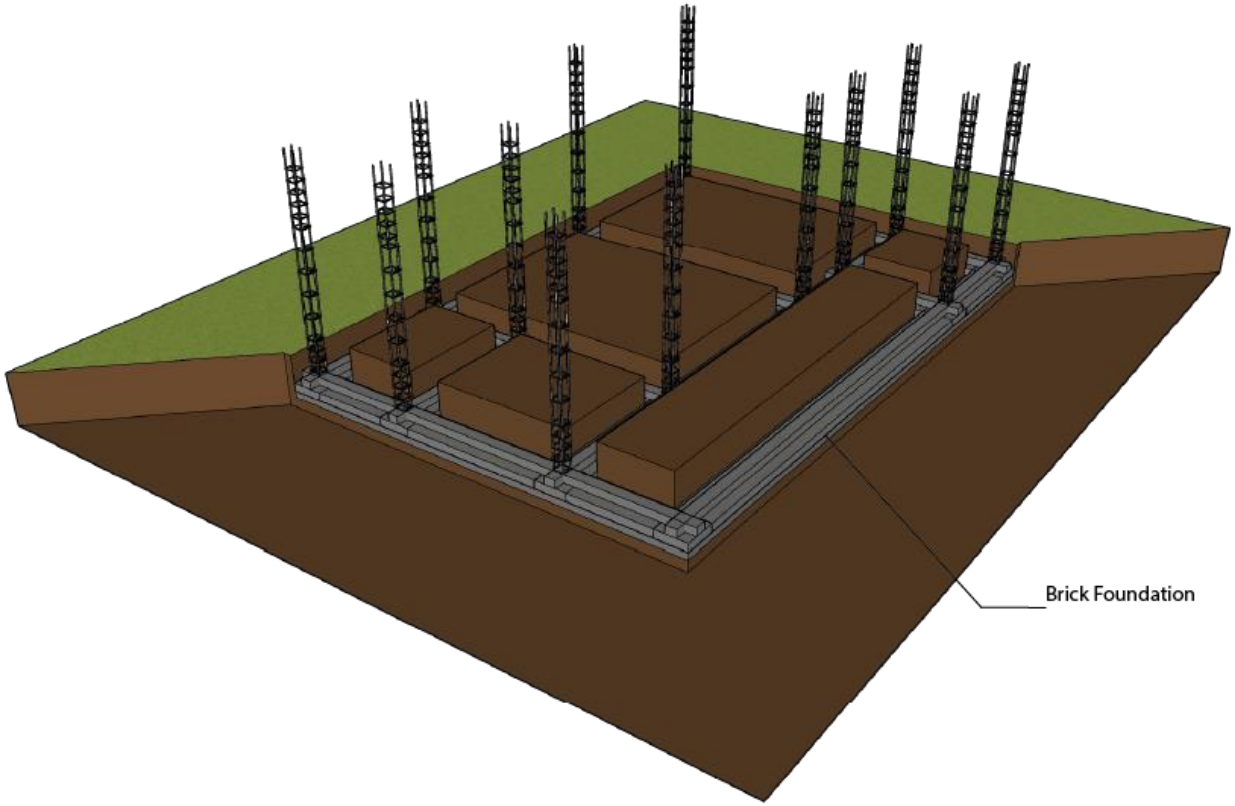


Fig. 3.5.7. foundation

8. टाई कॉलम के दो चेहरों पर शटरिंग प्रदान करें, जो प्लिंथ चिनाई से ठीक से जुड़ी हो।
9. चिनाई को परेशान किए बिना चिनाई और कंक्रीट कॉलम के बीच एक अच्छा बंधन बनाने के लिए टाई कॉलम में कंक्रीट (एम20 ग्रेड) डाले।
10.मुख्य दीवार की नींव और टाई कॉलम फुटिंग्स का निर्माण एक साथ किया जाता है।

टिप्पणीः
देखें कि ईट की चिनाई के दांत एक अच्छा जोड़ बनाने के लिए टाई कॉलम के सीमेंट कंक्रीट में जाते हैं।

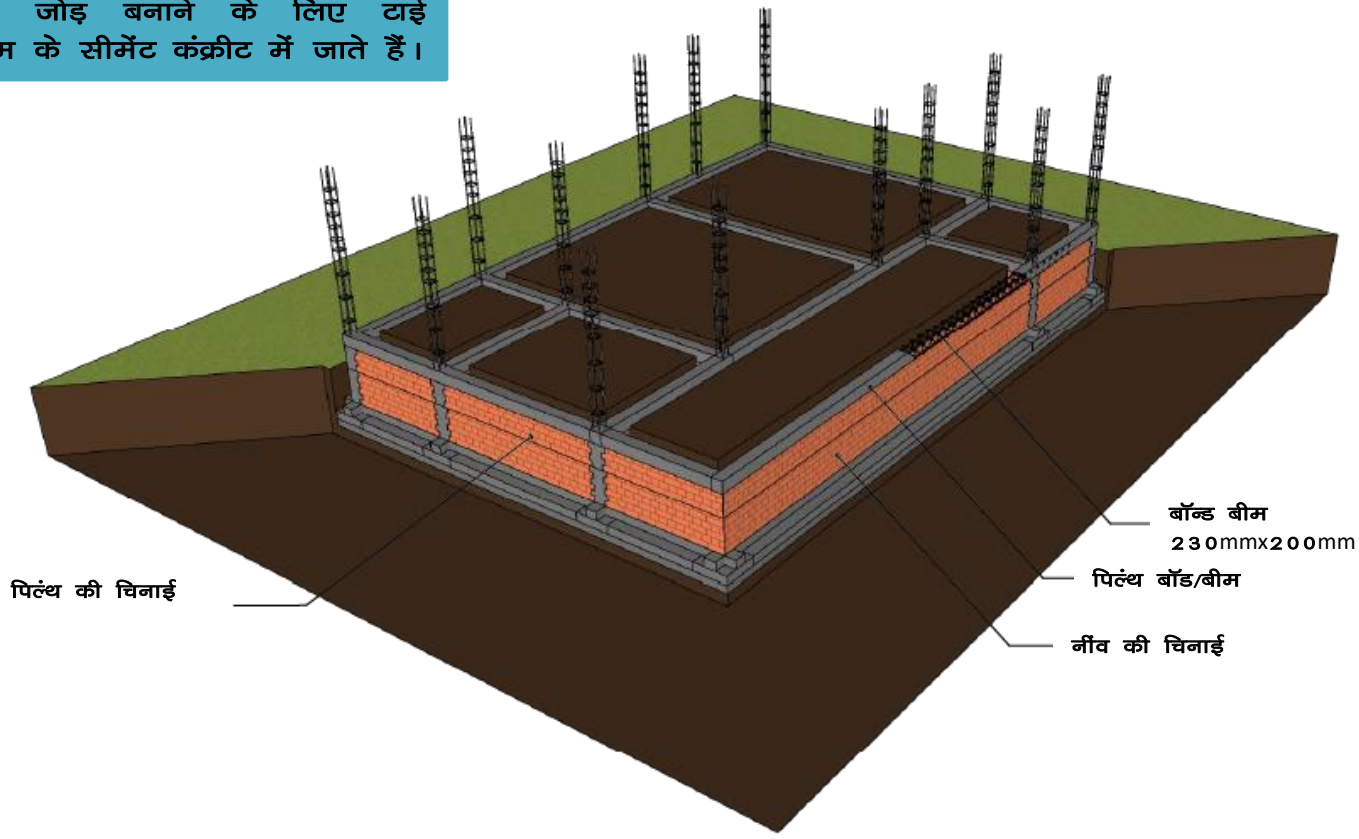
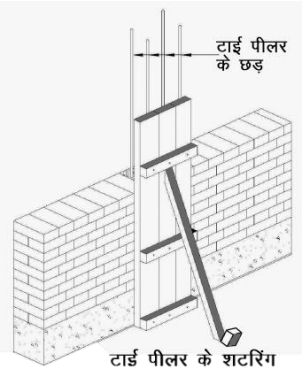


Fig. 3.5.8. foundation



8. Provide shutters on two faces of the tie columns, properly fixed to the plinth masonry.
9. Pore concrete (M20 grade) in tie column to make a good bond between the masonry and the concrete columns without disturbing the masonry.
10.The main wall foundations and Tie column footings are constructed simultaneously.

Note:
See that the toothing of the brick masonry goes into the cement concrete of the tie columns to make a good joint.

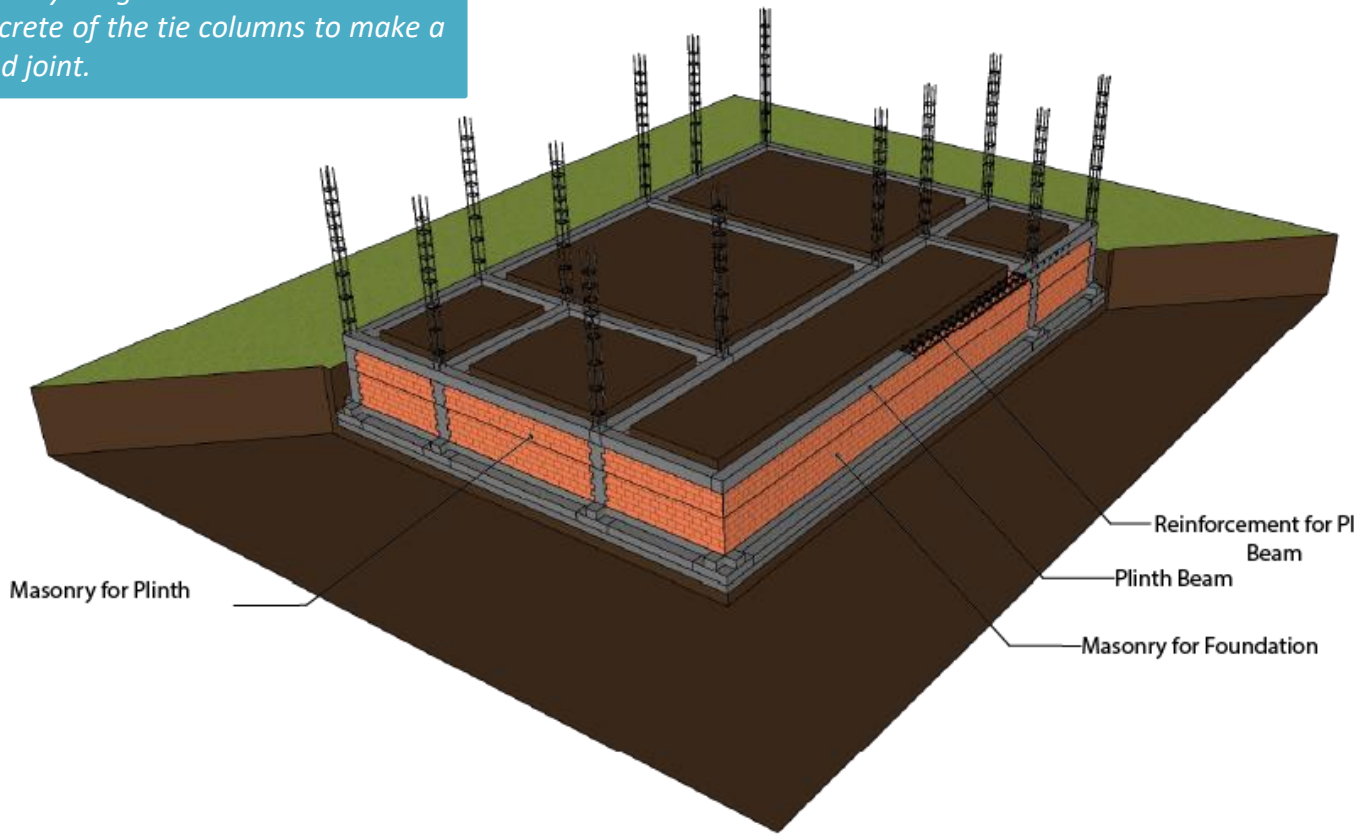
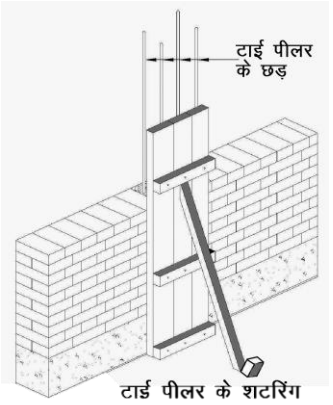


Fig. 3.5.8. Construction of Bond Beam at Plinth

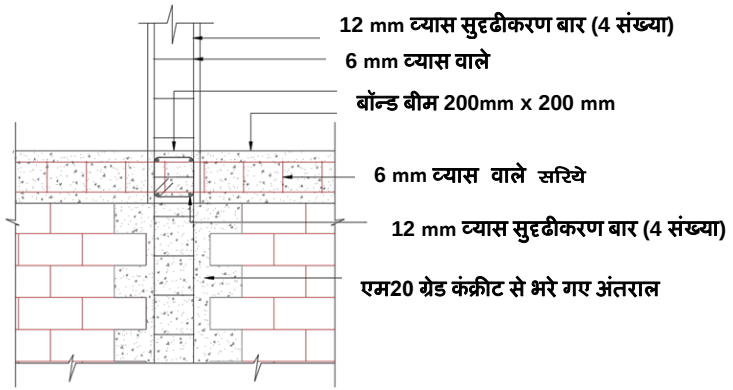


11. दिखाए गए अनुसार सेक्शन वाले बॉन्ड बीम में 10 mm व्यास के 4 बार लगाएं और कंक्रीट डालें।
12. बॉन्ड बीम की ढलाई के बाद, 300 mm की परत में प्लिंथ स्तर तक बारीक रेत भराई की जाएगी जो अधिकतम 15% नमी की मात्रा के साथ अच्छी तरह से संकुचित होगी।

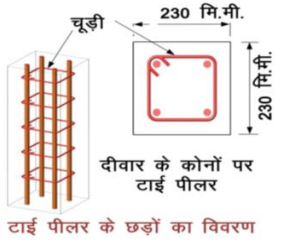
टिप्पणी :

सभी बीम की ढलाई एक साथ एक ही बार में करे।

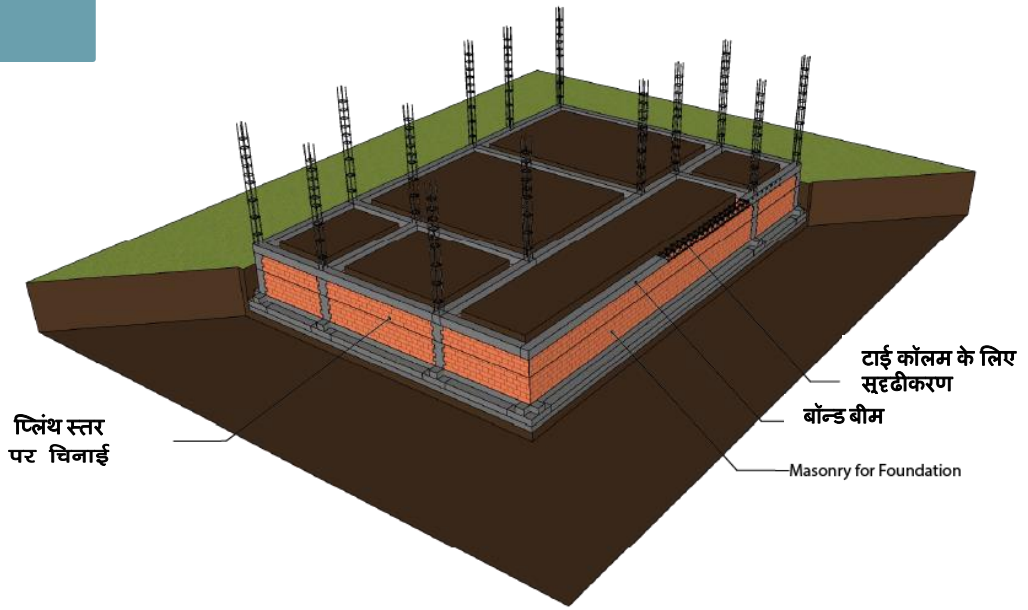
- **बीम डालने के बाद, उन्हें कम से कम 14 दिनों तक गीला रखें।**
- **मौसम के आधार पर बीम के ऊपर चिनाई 1 दिन के बाद शुरू की जा सकती है।**



बीम और टाई कॉलम के जंक्शन पर स्टील बार का विवरण



टाई पीलर के छड़ों का विवरण

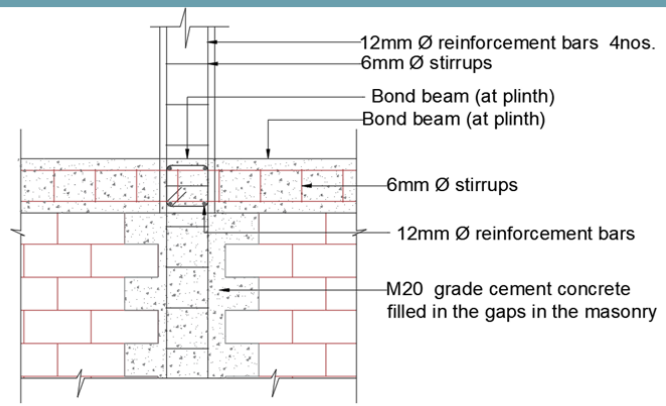


चित्र 3.5.6. प्लिंथ स्तर पर बीम (230 mm x 200 mm)

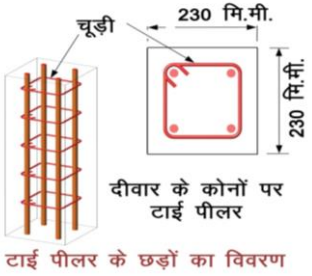
11. Provide 4nos of 10d bar in bond beam having section as shown and cast the concrete .
12. After casting the bond beam, fine sand filling shall be done up to plinth level in a layer of 300mm which shall be well compacted with maximum 15% moisture content.

Note:

- *Do not floor water in back fill.*
- *Cast all the Bond beams in one go.*
- *After the Bond Beams have been cast, water cure for at least 14 days. Masonry in superstructure can be started after 1 days.*



Details of steel bars at Junction of Bond beam and Tie column



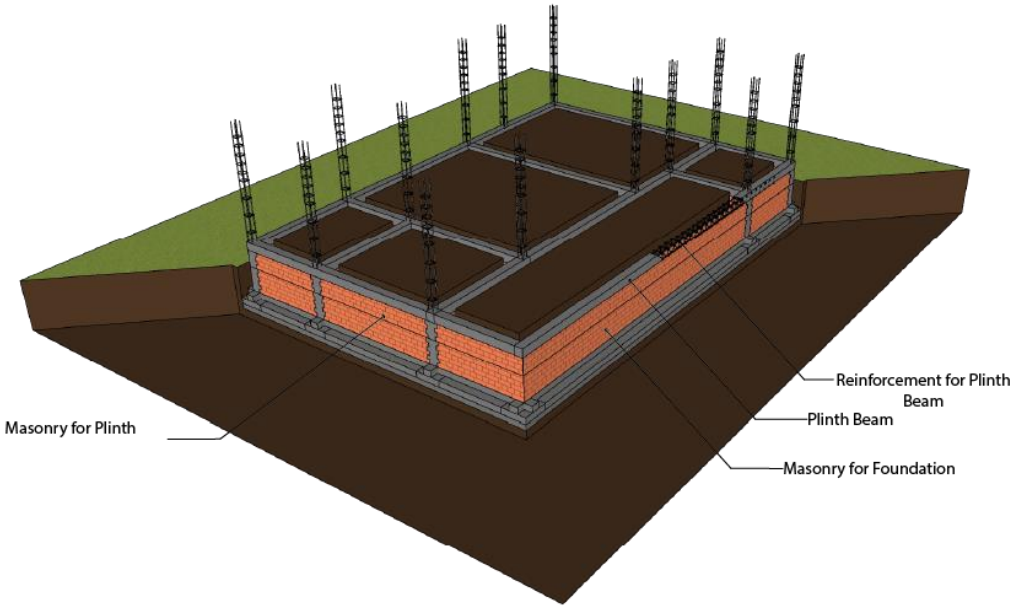
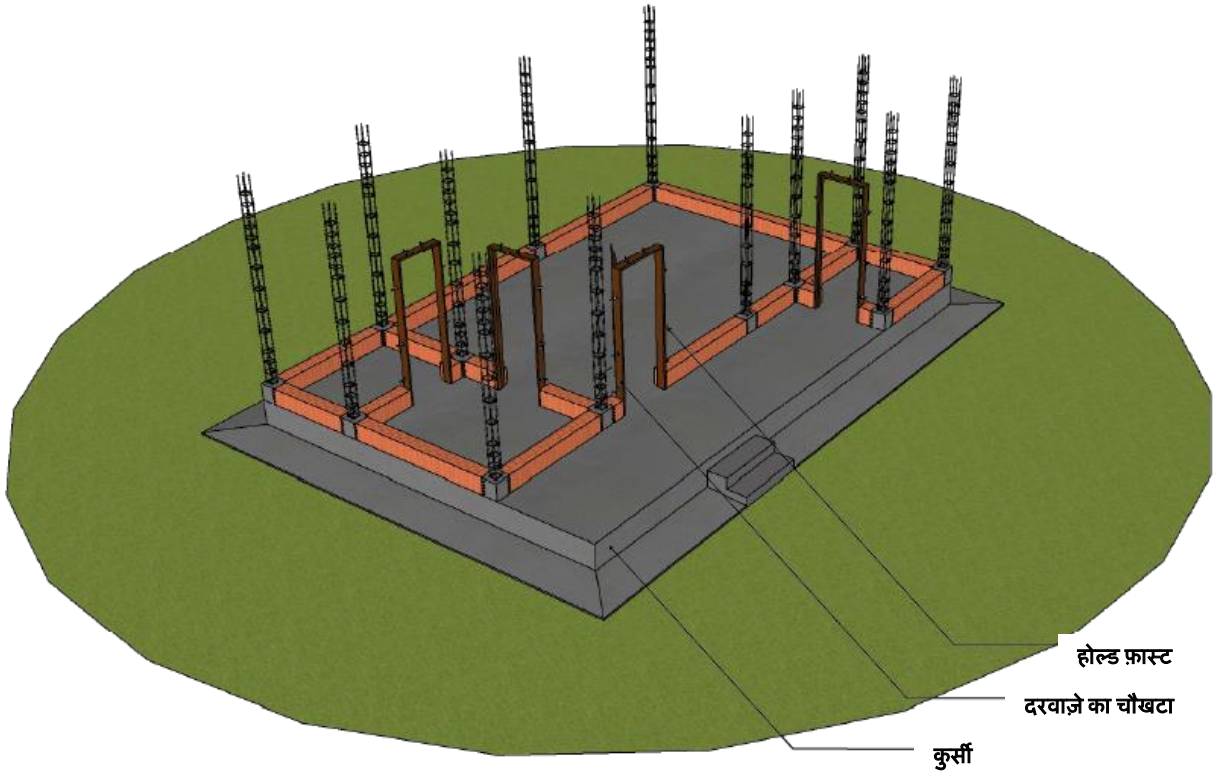


Fig. 3.5.6. Bond beam (230mm x 200mm) at plinth level

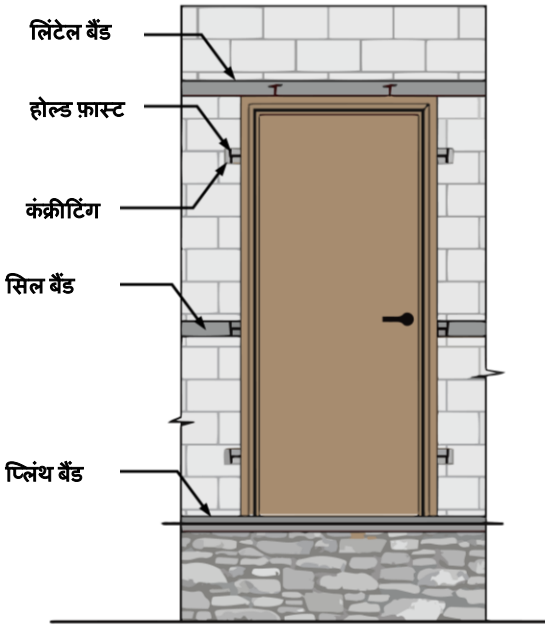
13. आपके पास हर कोने से टाई–कॉलम की ऊर्ध्वाधर स्टील की छड़ें आ रही हैं और इसी तरह दो मुख्य आरसीसी कॉलम की स्टील की छड़ें भी हैं। अब दरवाजे के फ्रेम लगाएं ताकि निचले सिरे से जुड़े स्टील होल्डफास्ट बॉन्ड बीम में चले जाएं, बीच वाले होल्डफास्ट आरसीसी सिल बैंड में चले जाएं।

14. टाई कॉलम के सिरों पर अधिकतम 1200 मिमी (4') तक खांचे छोड़कर सभी चिनाई वाली दीवारों का निर्माण एक बार में करें।



चित्र 3.5.7. प्लिंथ का निर्माण

होल्डफास्ट



दरवाजे की चौखट फिक्सिंग का विवरण

13. You have vertical steel bars of tie- columns coming from every corner and so also steel bars of the two main RCC columns. Now place Door frames so that the steel holdfasts attached to the lower end go into the bond beam, the middle holdfasts will go in to RCC Sill band.

14. Construct all the masonry walls by leaving grooves at tie columns ends max. upto 1200mm (4') at one go.

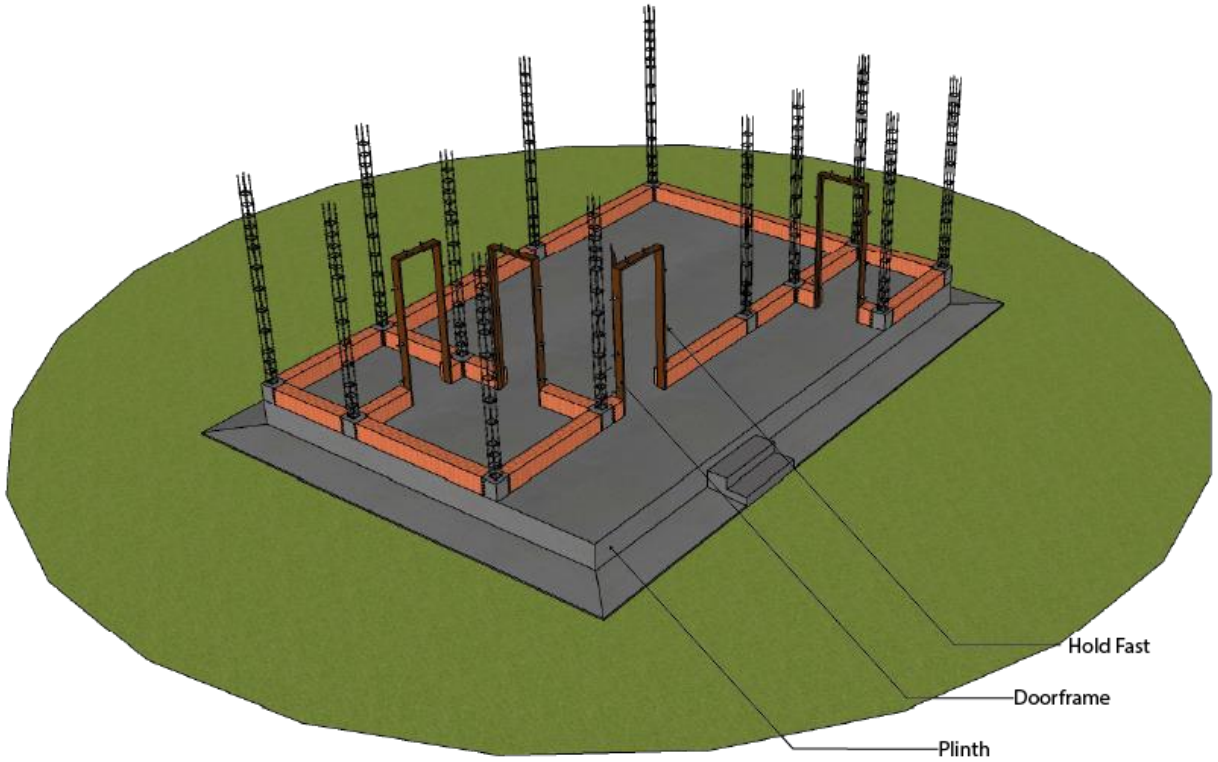
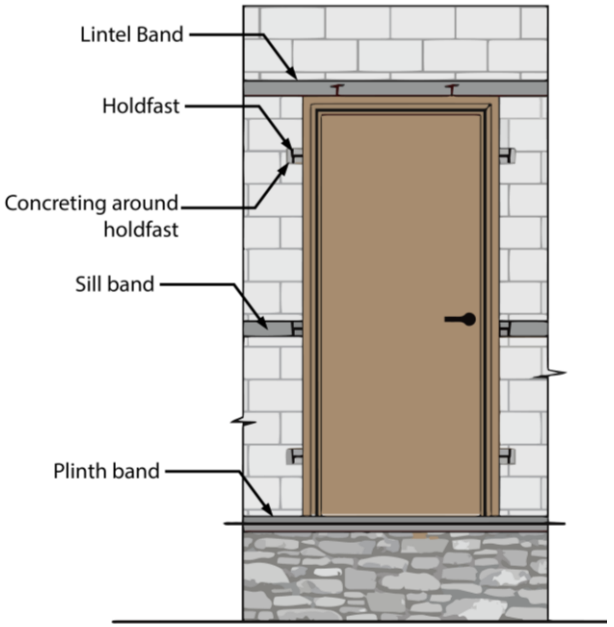


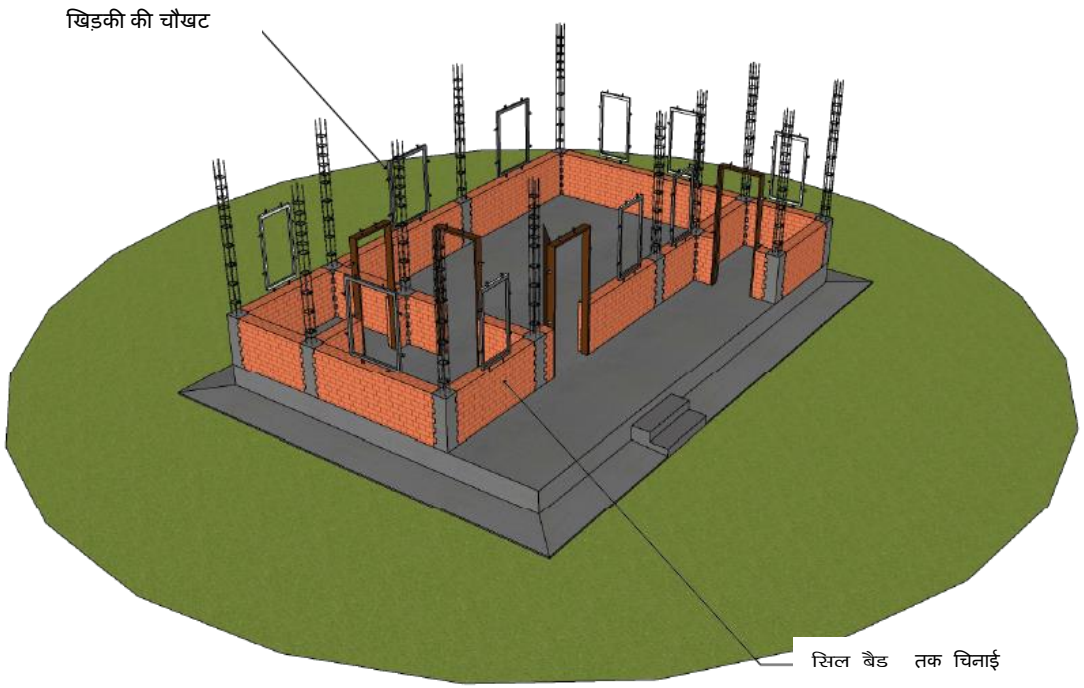
Fig. 3.5.7. Construction of plinth

Mild Flat holdfast



Detail of a door frame fixing

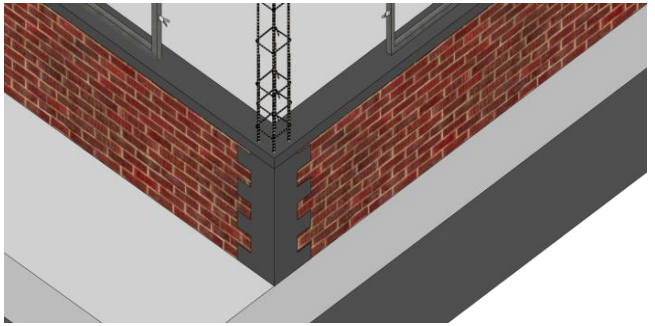
15. नींव से आने वाले टाई कॉलम सरियों के लिए अंतराल छोड़ते हुए प्लिंथ स्तर से खिड़की के स्तर तक चिनाई पूरी करें।



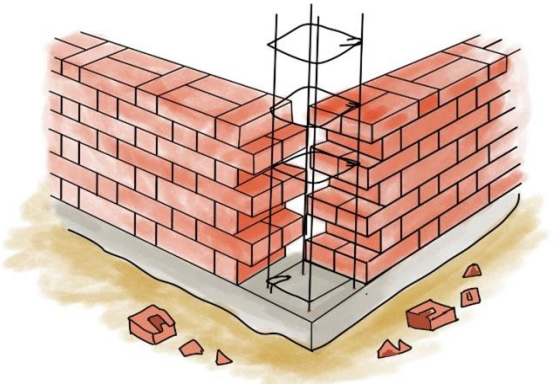
चित्र. 3.5.8. *सिल बैंड तक चिनाई*

महत्वपूर्ण

टाई कॉलम में रिंगों को खिड़की के सिल स्तर तक 150mm c/c, सिल बैंड से लिंटेल बैंड स्तर तक 200mm c/c और सभी स्तंभों में लिंटेल बैंड से छत के स्तर तक 150mm c/c की दूरी पर रखा गया।



चित्र 3.5.9. कोने सुदृढ़ीकरण विवरण



चित्र *3.5.10. कोने का विवरण*

कोनों पर टाई कॉलम मजबूती प्रदान करने का विवरण

दीवारों के बीच के अंतराल को दो तरफ से शटरिंग से भर दिया जाता है तथा प्लिंथ/सिल/लिंटेल और छत के स्तर पर कंक्रीट से भर दिया जाता है।

15. Complete masonry from plinth level to window sill level leaving gaps for Tie column steel bars coming from the foundation.

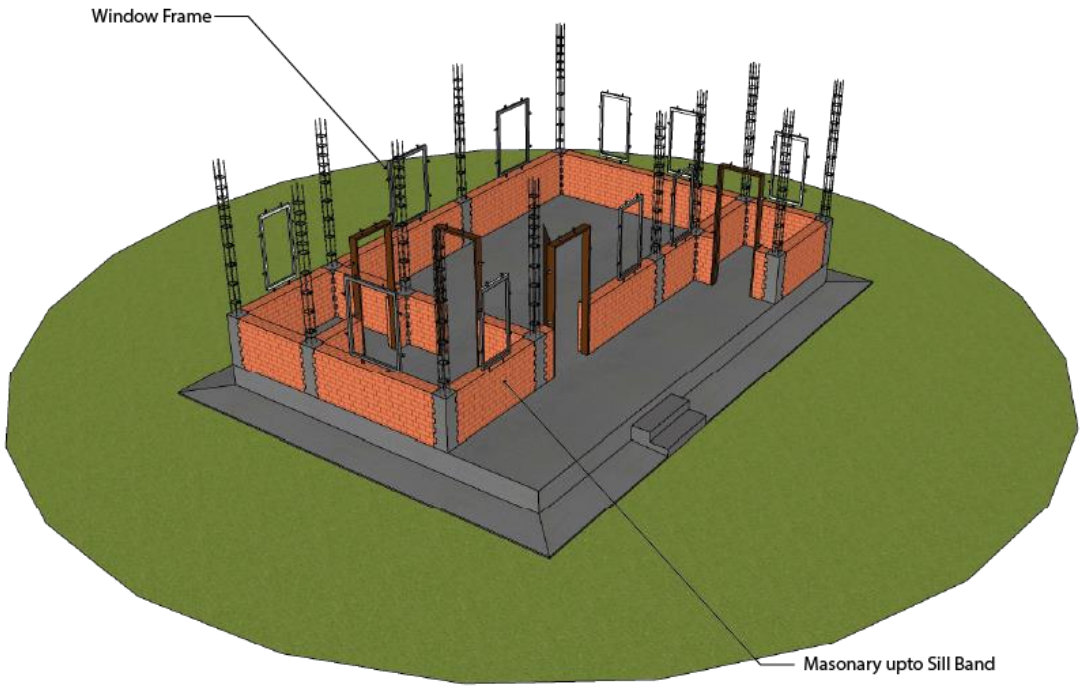


Fig. 3.5.8. Masonry upto sill band

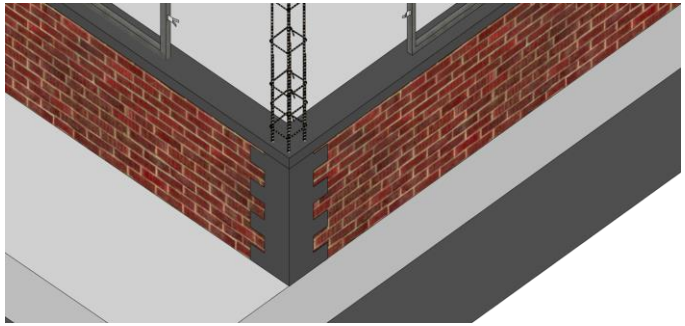


Fig. 3.5.9. Corner Reinforcement details

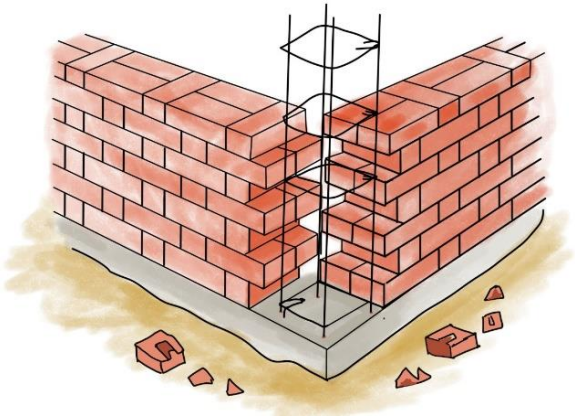


Fig.3.5.10. Detailing at corner

Important:

- *The rings are spaced 150mm c/c up to window sill level, 200mm c/c from sill band to lintel band level and 150mm c/c from lintel band to roof level in all the columns.*

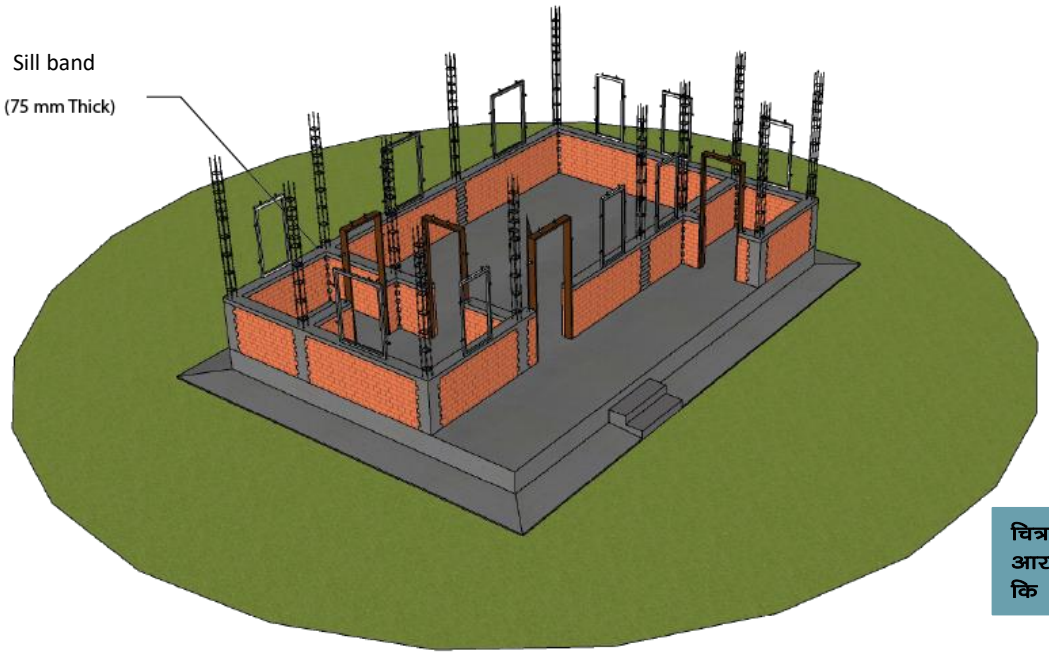
Details of providing Tie Column reinforcement at corners

The gap between walls is provided with two side shuttering and filled with concrete at plinth/Sill/lintel and Roof levels.

16. अब खिड़की के स्तर तक खाली जगह में एम20 ग्रेड सीमेंट कंक्रीट भरें। अब खिड़की के फ्रेम लगाएं। खिड़की के फ्रेम के निचले होल्डफास्ट और दरवाजे के फ्रेम के मध्य होल्डफास्ट को आरसीसी सिल बैंड में एम्बेड किया जाएगा। – अब दीवारों के दोनों तरफ शटरिंग प्लैंक लगा दें।

17. देहली स्तर पर साइड फेस पर शटर प्रदान करें और बॉन्ड बीम के सुदृढीकरण (सरियें) को रखें और एम 20 ग्रेड कंक्रीट को डालें।

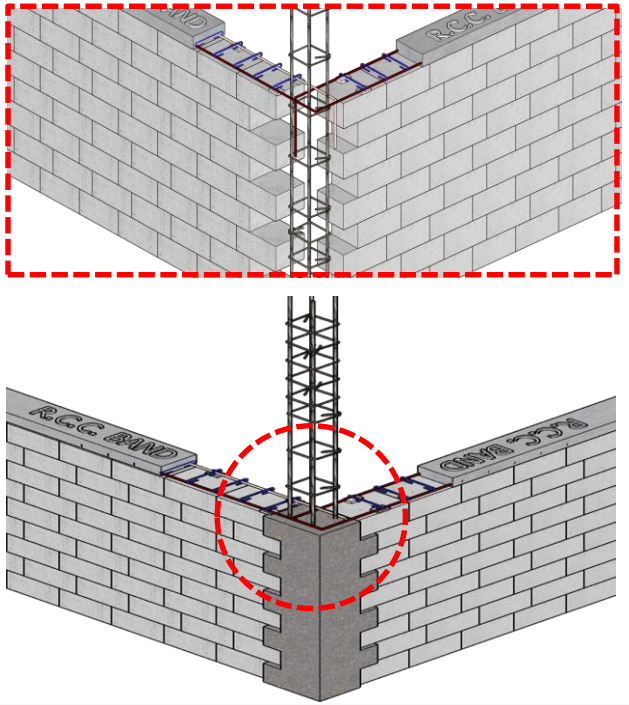
18. इस बात का ध्यान रखा जाना चाहिए कि बॉन्ड बीम सुदृढीकरण, टाई कॉलम अनुदैर्ध्य सरियों से गुजर रहा है।



चित्र 3.5.11. सिल बैंड और सुदृढ़ीकरण

टिप्पणी :

- **नीचे दिए गए विवरण के अनुसार सिल बैंड सुदृढ़ीकरण प्रदान करें। इसमें लगभग 200mm सी/सी दूरी वाले 6/8 mm व्यास वाले लिंक के साथ 12mm व्यास की 2 छड़ें शामिल हैं।**



चित्र 3.5.12. कोनों पर स्तंभ और सिल/लिंटेल बैंड सुदृढ़ीकरण बांधें आरसीसी बैंड की दो छड़ें नीचे की ओर टाई कॉलम गैप में मुड़ जाती हैं जैसा कि दिखाया गया है, और फिर कंक्रीटिंग की जाती है.

16. Now fill M20 grade cement concrete in to the gaps up to window sill level. Now place the window frames. The lower holdfasts of the window frame and middle holdfasts of door frames shall be embedded in to the RCC sill band. Now fix shuttering planks on two sides of the walls.

17. Provide the shutters at side faces at sill level and place the reinforcement of bond beam and pore the M20 grade concrete.

18. Care should be taken that bond beam reinforcement and passing through the tie column longitudinal bars.

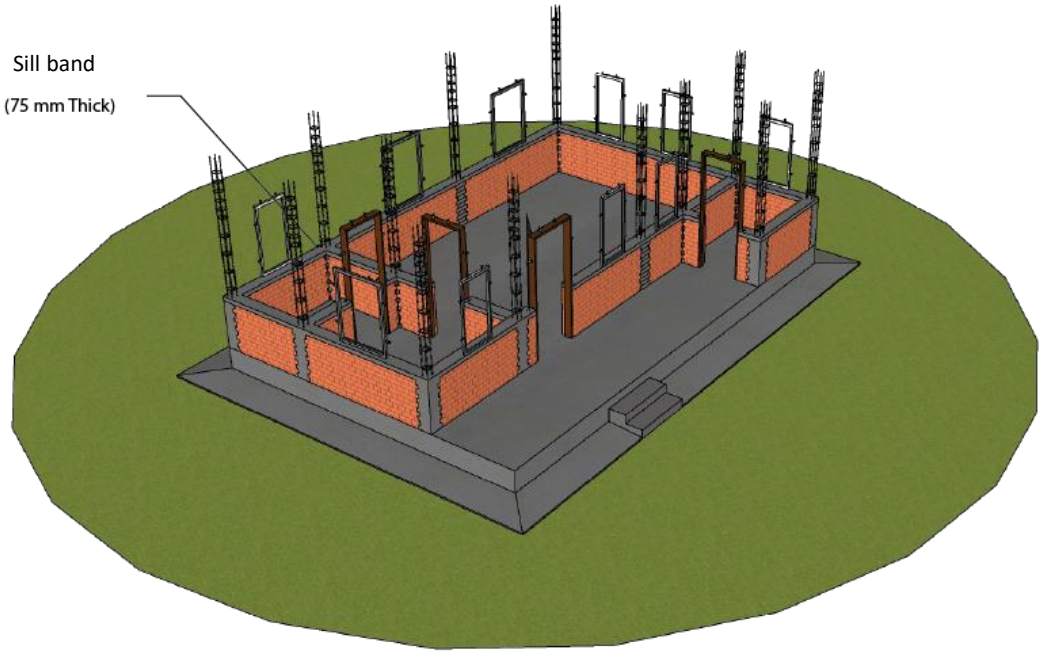


Fig. 3.5.11. Sill band and reinforcement

Note:

- *Provide Sill band reinforcement as detailed below. It consists of 2 nos 12 mm dia bars with 6/8mm dia links spaced about 200mm c/c.*

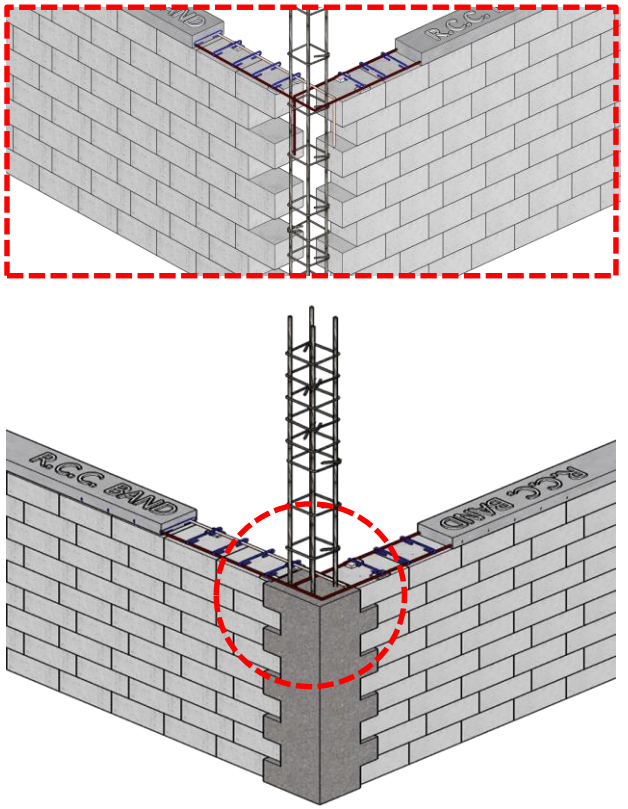
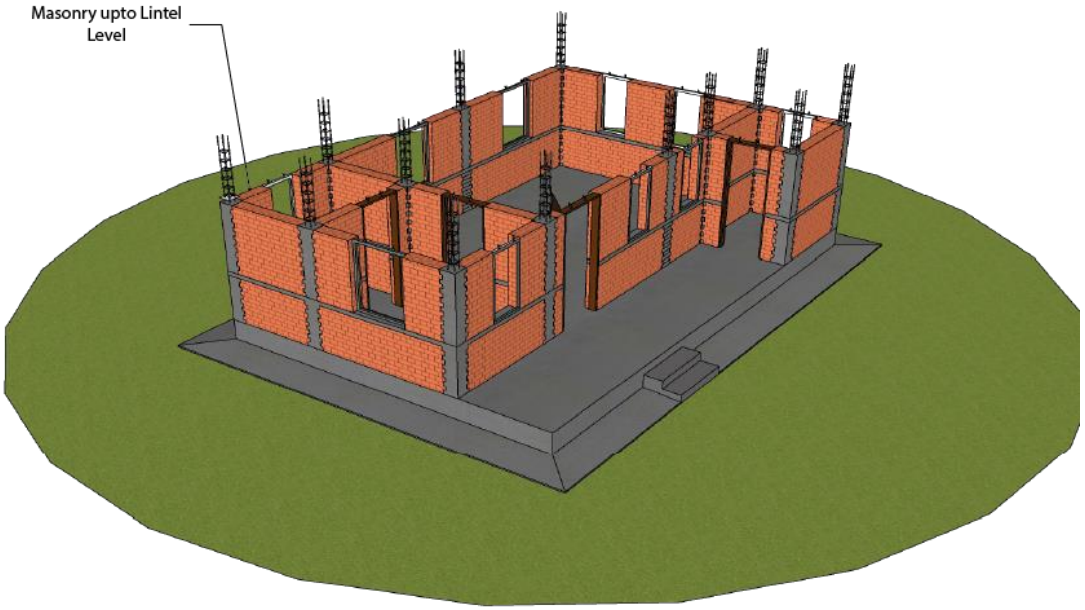


Fig. 3.5.12. Tie Column and Sill/lintel Band reinforcement at corners
The two bars of the RCC bands bend downwards into the tie column gap as shown, and then concreting in done.

19. लिंटेल स्तर तक खुले स्थानों और स्तंभों के लिए जगह छोड़कर चिनाई वाली दीवार के निर्माण को दोहराएं।

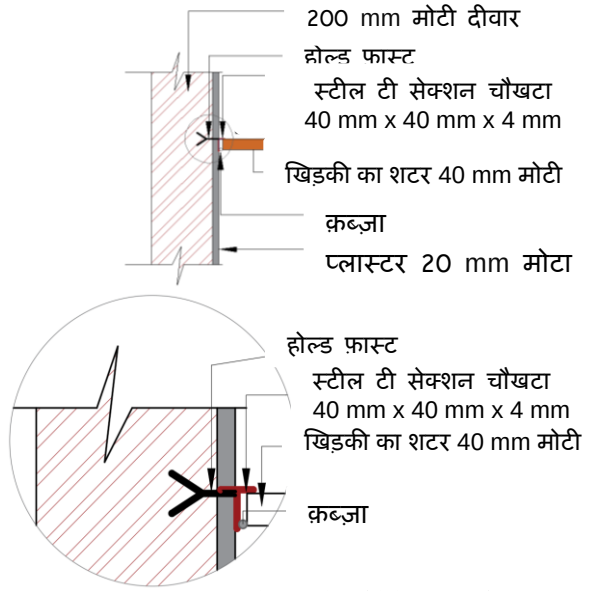


चित्र 3.5.13. लिंटेल बैंड के नीचे चिनाई

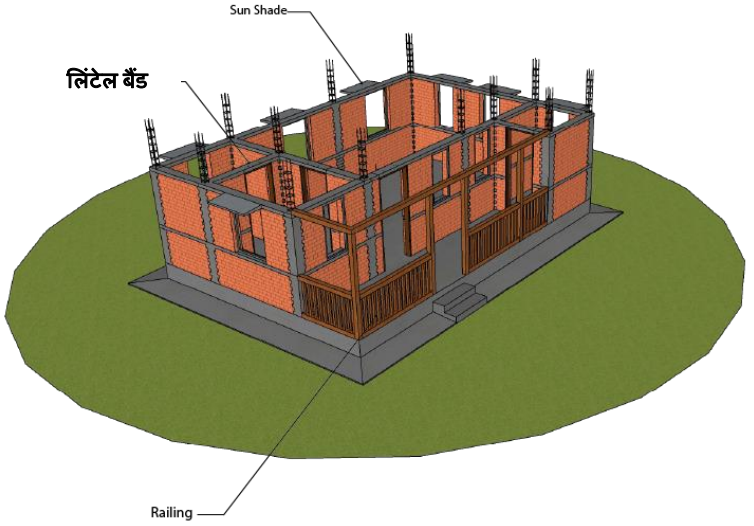
20. फिर से शटर प्रदान करें और सुदृढीकरण पिंजरे को बिछाएं और लिंटेल बैंड बीम के रूप में कंक्रीट डालें।

21. सुराघ की चौड़ाई के आधार पर, सुराघ के ऊपर बैंड बीम में अतिरिक्त सुदृढीकरण प्रदान करने का ध्यान रखा जाना चाहिए।

22. इसी तरह, छज्जा प्रक्षेपण में, सुदृढीकरण को लिंटेल बॉन्ड बीम सुदृढीकरण के लिए ठीक से तय करने की आवश्यकता होती है।



चित्र 3.5.14. एमएस टी-सेक्शन डोर विंडो फ्रेम फिक्सिंग विवरण



चित्र 3.5.15. लिंटेल बैंड का जोड़

19. Repeat the masonry wall construction by leaving the gap for openings and column up-to lintel level.

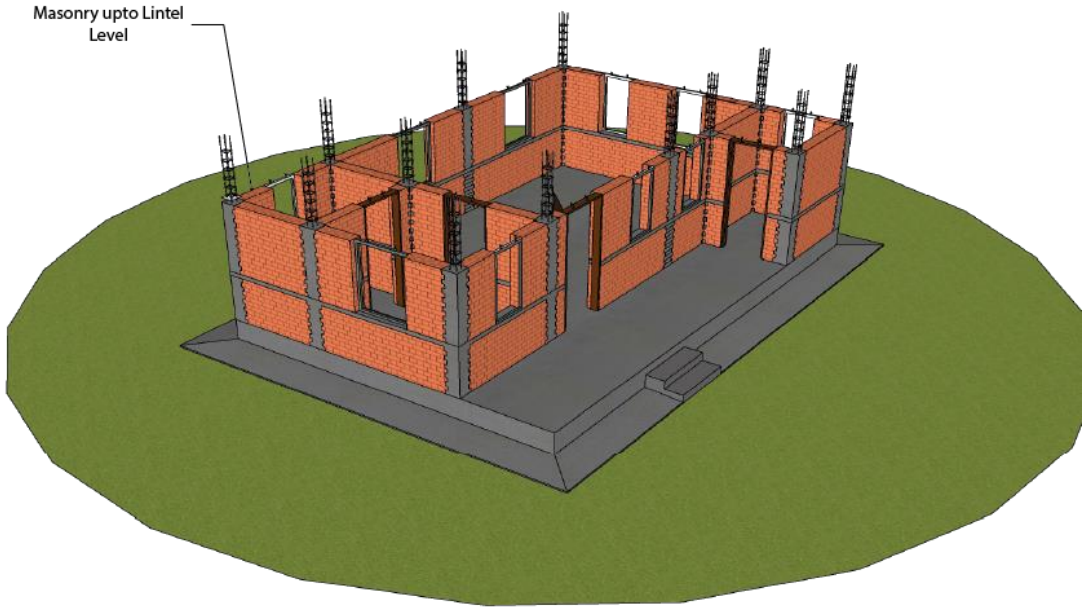
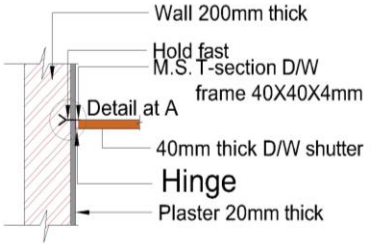


Fig. 3.5.13. Masonry below lintel band

20. Again provide shutter and lay the reinforcement cage and cast concrete as lintel band beam.

21. Care should be taken to provide additional reinforcement in band beam over opening, depending upon the width of opening.

22. Similarly, in chhajja projection, reinforcement need to be properly anchored to lintel bond beam reinforcement.



Detail 1: Fixing 40x40x4 mm Door/window frames & shutters

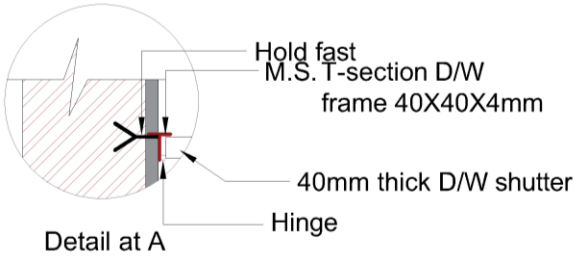


Fig. 3.5.14. MS T-section Door window frame fixing detail

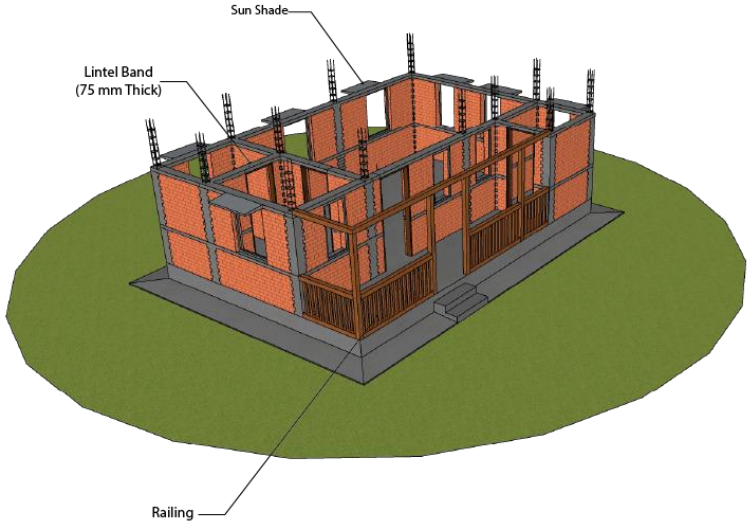
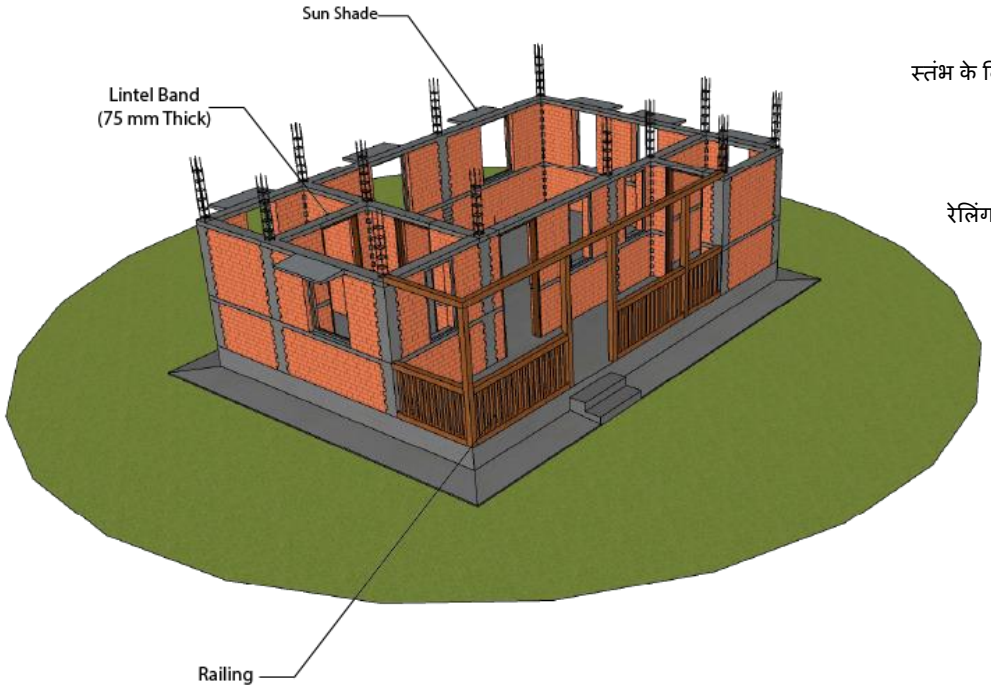


Fig. 3.5.15. Addition of lintel band

23. जैसा कि पहले बताया गया है, लिंटेल बॉन्ड बीम पर फिर से उसी तरह स्पैन्ड्रेल चिनाई का काम करें।

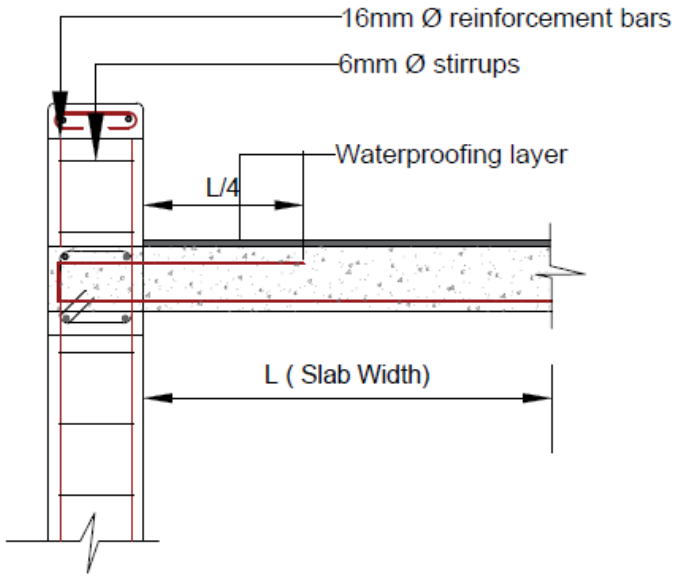
टिप्पणी :
यदि यह उम्मीद है कि भविष्य में पहली मंजिल का निर्माण किया जाएगा, तो छड़ें पैरापेट दीवार में कम से कम 500mm तक जाएंगी।
बाद में इन सरियों को वेल्डिंग करके बढ़ाया जाएगा और पहली मंजिल बनाई जाएगी, ठीक उसी तरह जैसे हमने भूतल बनाया था।



चित्र 3.5.18. छत के स्लैब के नीचे चिनाई

स्तंभ के लिए सरिया

रेलिंग



ख) पैरापेट दीवार में सुदृढ़ीकरण की समाप्ति

चित्र 3.5.19. सुदृढ़ीकरण का विवरण

23. Again perform spandrel masonry work over Lintel Bond Beam in similar fashion as explained earlier.

NOTE:
If it is expected that first floor will be constructed in future , the bars shall go into the parapet wall at least 500 mm. Later these bars will be extended by welding new bars for making the first floor just as we made the ground floor.

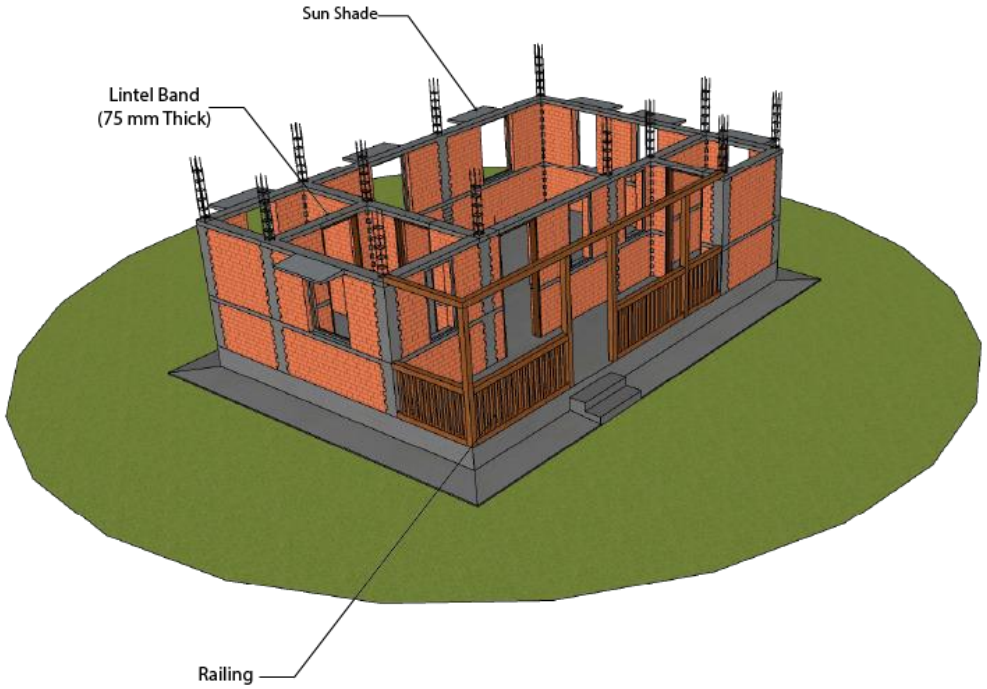
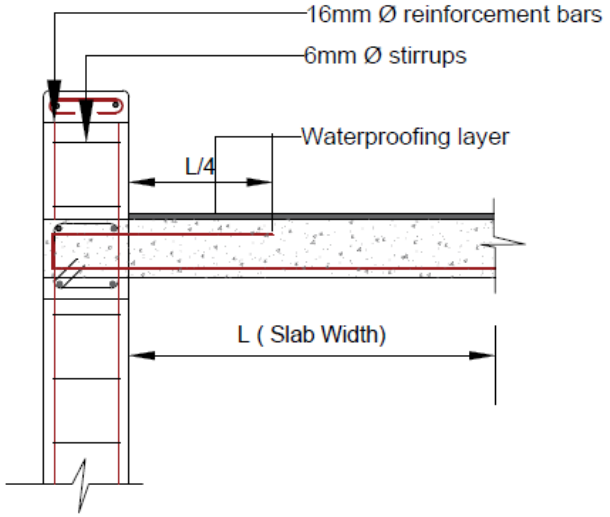


Fig. 3.5.18. Masonry below roof slab



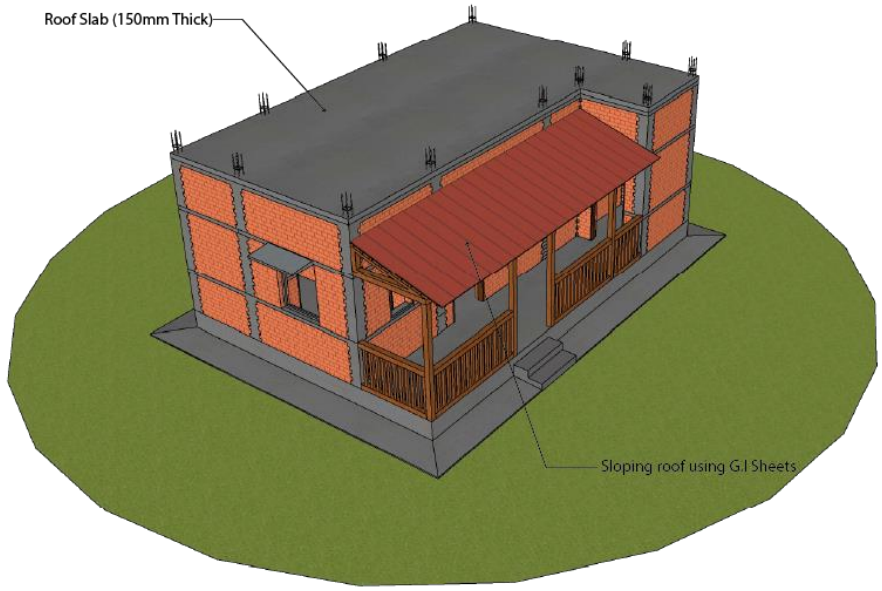
Termination of reinforcement in parapet wall

Fig. 3.5.19. Details of reinforcement

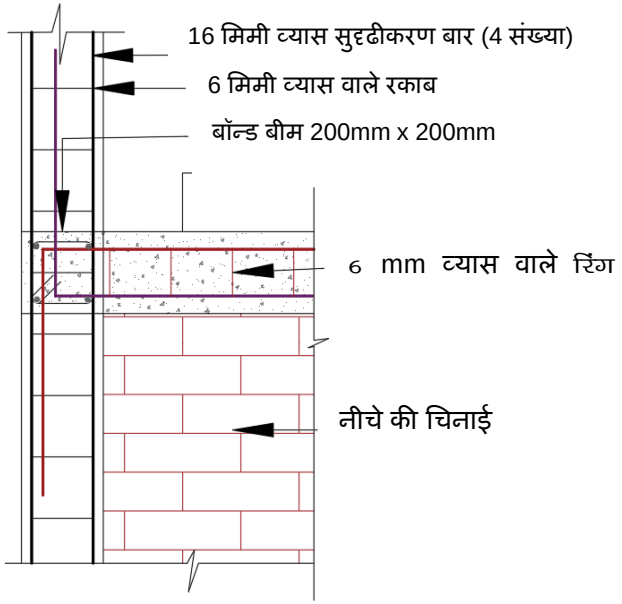
अब हॉल में छत के स्लैब और बीम के लिए भी शटरिंग का काम किया जा रहा है।

24. हम स्लैब की मोटाई का लाभ उठाएंगे और एक बीम बनाएंगे जो स्लैब से 200mm नीचे तक फैला होगा लेकिन वास्तव में स्लैब की मोटाई सहित 300mm गहरी होगा। बीम छत के स्लैब के नीचे 230mm चौड़ा होगा। (चित्र 3.5.16)

25. नीचे की ओर 16mm व्यास के 3 सरिये और ऊपर की और 16mm व्यास के 2 सरिया लगाएं। बीच के 16mm व्यास के सरियो को प्रत्येक छोर से L/7 पर क्रैंक किया जाएगा। 200mm सी/सी पर 6/8 mm व्यास के रिंग लगाएं।



चित्र 3.5.16. छत के स्लैब और बीम का जोड़



चित्र 3.5.17. बीम और कॉलम जंक्शन का विवरण

टिप्पणी :

- स्लैब में 10mm व्यास के सरियें हैं जो दोनों तरफ 120mm के अन्तराल पर हैं। वैकल्पिक सरियों को दोनों तरफ *L/7* पर क्रेंक (मोडा) किया जाएगा।
- इसके अलावा, यदि आवश्यक हो तो बीम में इलेक्ट्रिक पाइप और पंखे के हुक भी उपलब्ध कराएं।
- छत के बीम में सरिया प्लिंथ बीम के समान होते हैं यानी 4 सरियें 12mm व्यास (2 नीचे और 2 शीर्ष पर) व 200*mm* के अन्तराल पर 6/8*mm* व्यास के रिंग से बंधे होते हैं।

Now shuttering is also done for the roof slab and the beam in the hall.

24. We will take advantage of the slab thickness and make a beam that projects 200mm below the slab but is actually 300mm deep including the slab thickness. The beam shall be 230mm wide below the roof slab. (Fig.3.5.16)

25. Provide 3 nos 16mm dia bars at the bottom and 2 nos 16mm dia hanger bars at the top. The middle 16mm dia bar shall be cranked at L/7 from each end. Provide 6/8 mm dia stirrups at 200mm c/c .

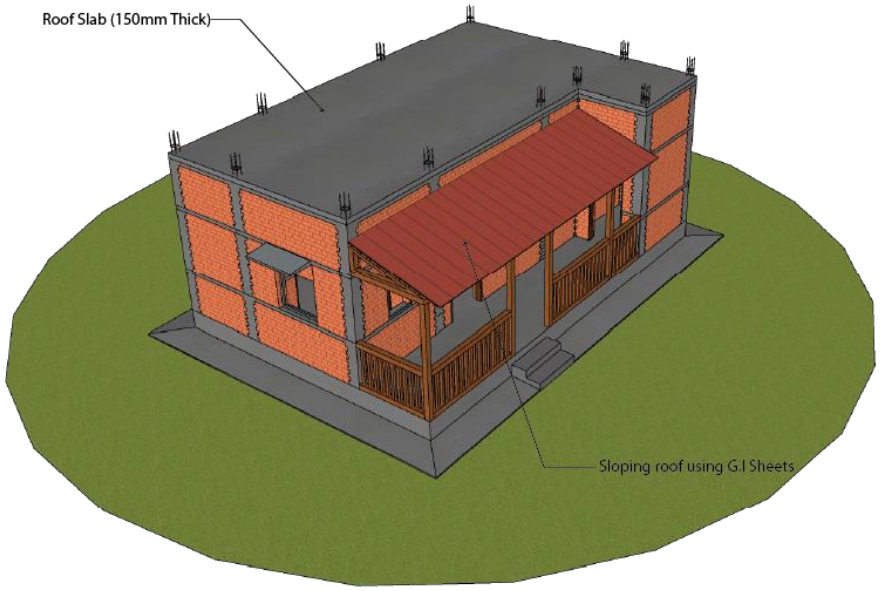


Fig. 3.5.16. Addition of roof slab and beam

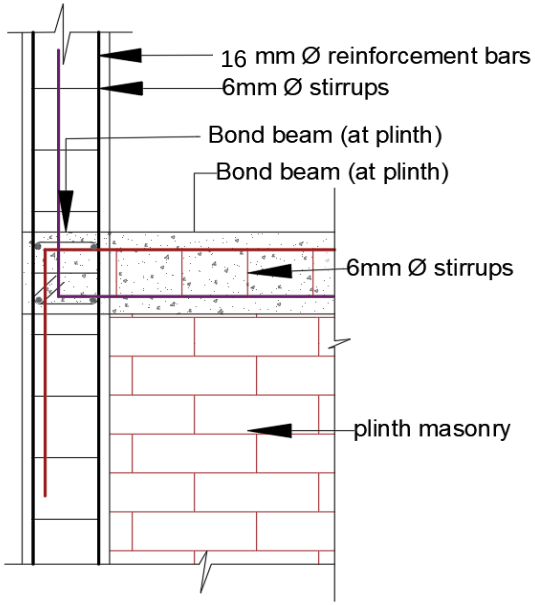
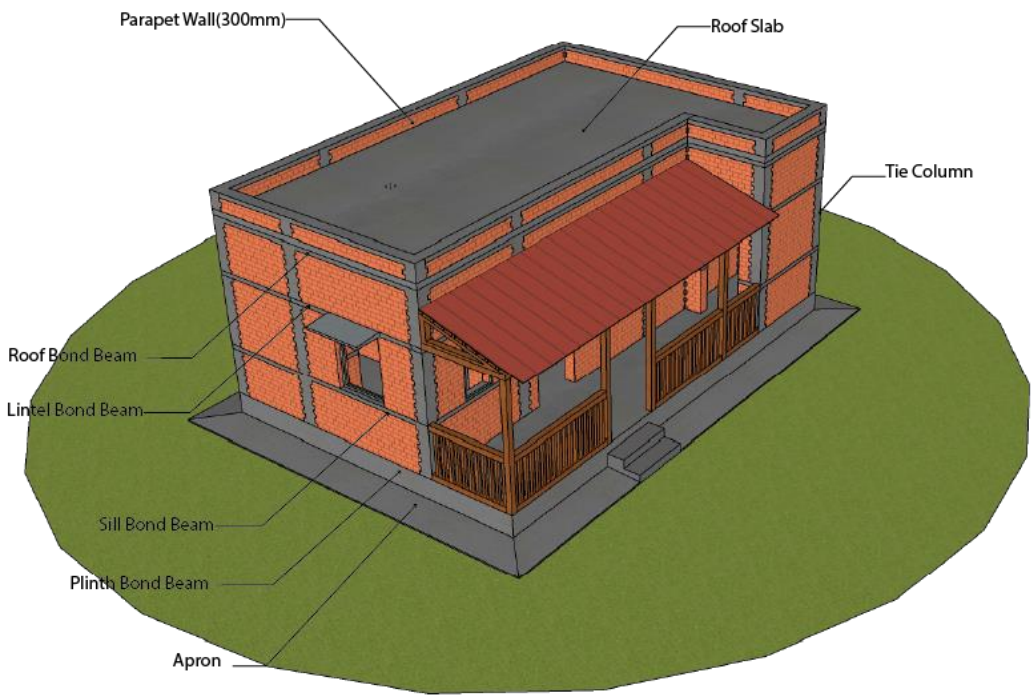


Fig. 3.5.17. Detail of bond beam and column junction

Note:

- *Bars in the slab are TMT 10mm dia bars 120 mm c/c both ways. Alternate bar shall crank at L/7 both ways.*
- *Also, provide electric conduit pipes and fan hooks in the beam if needed.*
- *The reinforcing bars in Roof Bond beam are same as in the Plinth Bond beam ie 4 nos 12mm dia bars (2 at bottom and 2 at the top bound by 6/8mm dia rings at 200mm c/c.*

- अब हमारा ढांचा तैयार है.
- अंदर और बाहर सीमेंट प्लास्टर द्वारा संरचना को समाप्त करें। आप अपने बाहरी ब्लॉक की चिनाई को पॉइंटिंग के साथ पूरा करवाना पसंद कर सकते हैं।
- अपनी पसंद और जरूरत के अनुसार दरवाजे और खिड़की के शटर ठीक करें।
- यदि आप छत की पैरापेट बना रहे हैं तो आरसीसी स्लैब पर वॉटरप्रूफिंग ट्रीटमेंट भी कराएं। छत में ढलान बनाकर और वर्षा जल पाइप लगाकर वर्षा जल के निपटान की व्यवस्था भी करें
- वाटर प्रूफिंग उपचार के बाद छत पर न्यूनतम 1:150 ढलान प्रदान की जानी चाहिए।
- इसी प्रकार, छत के प्रत्येक 520 वर्ग फुट योजना क्षेत्र के लिए एक 4" (100 मिमी/0 व्यास) वर्षा जल निपटान पाइप प्रदान किया जाना है।
- अपनी आवश्यकता के अनुसार फर्श उपलब्ध कराएं। प्रवेश करने और अस्तित्व में रहने के चरण प्रदान करें। शौचालय क्षेत्र में चमकदार टाइलें लगाएं, अन्यथा ताजा सीमेंट प्लास्टर के स्थान पर साफ सीमेंट लगाएं। प्लास्टर का कार्य पूरा होने से पहले जलापूर्ति की व्यवस्था कर लें। अपशिष्ट जल एवं मल–जल के निस्तारण की व्यवस्था करें। अपनी आवश्यकता के अनुसार विद्युत प्वाइंट उपलब्ध कराएं।
- यदि आप छत पर पैरापेट उपलब्ध करा रहे हैं तो समय–समय पर सफाई और सामान्य रखरखाव के लिए छत तक पहुंचने के लिए सीढ़ियां उपलब्ध कराना सुनिश्चित करें।



चित्र3.5.19. **पुर्ण 3D दृश्य**

- Now our structure is ready.
- Finish the structure by cement plaster inside and outside. You may like to have your external block masonry finished with pointing.
- Fix doors and window shutters as per your liking and needs.
- If you are making roof parapet, then also provide a waterproofing treatment on the RCC slab. Also make arrangement of disposal of rain water by making slopes in the roof and providing rain water pipes
- The minimum 1:150 slope to be provided to roof after water proofing treatment.
- Similarly, one 4”(100mm/0 dia. Rain water disposal pipe to be provided for every 520 sq. ft. plan area of roof.
- Provide a floor as per your needs . Provide steps to enter and exist. Provide glazed tiles in toilet area, else provide neat cement over fresh cement plaster. Make arrangements of water supply before plaster work is complete. Make arrangements for disposal of waste water and sewage. Provide electric points as per your need.
- If you are providing roof parapet make sure to provide stairs to reach the roof for occasional cleaning and general maintenance.

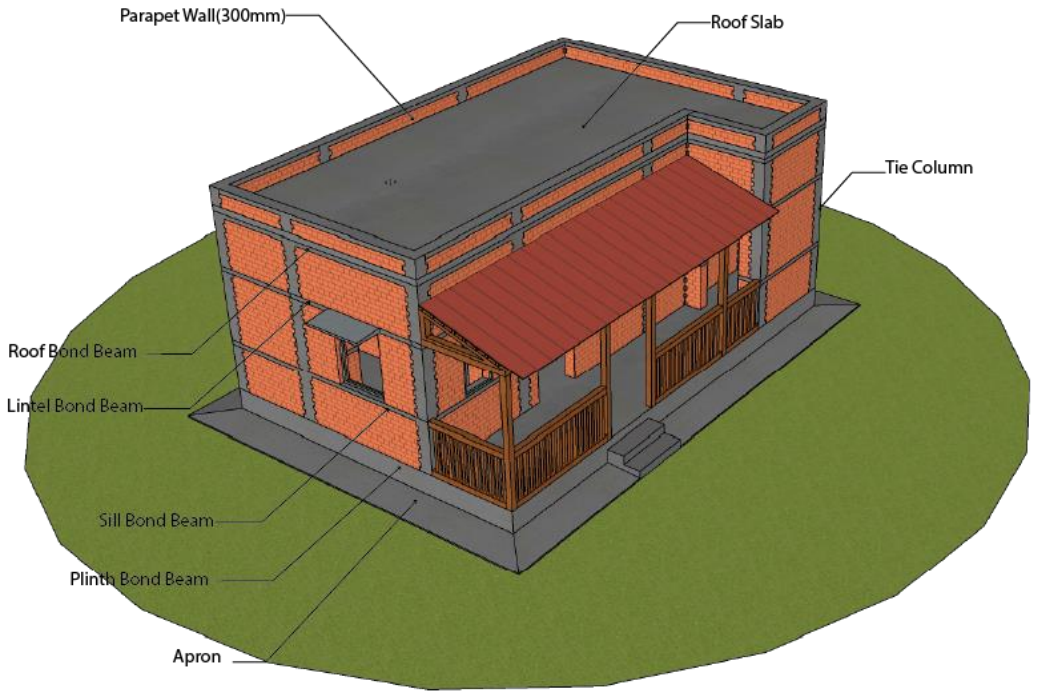
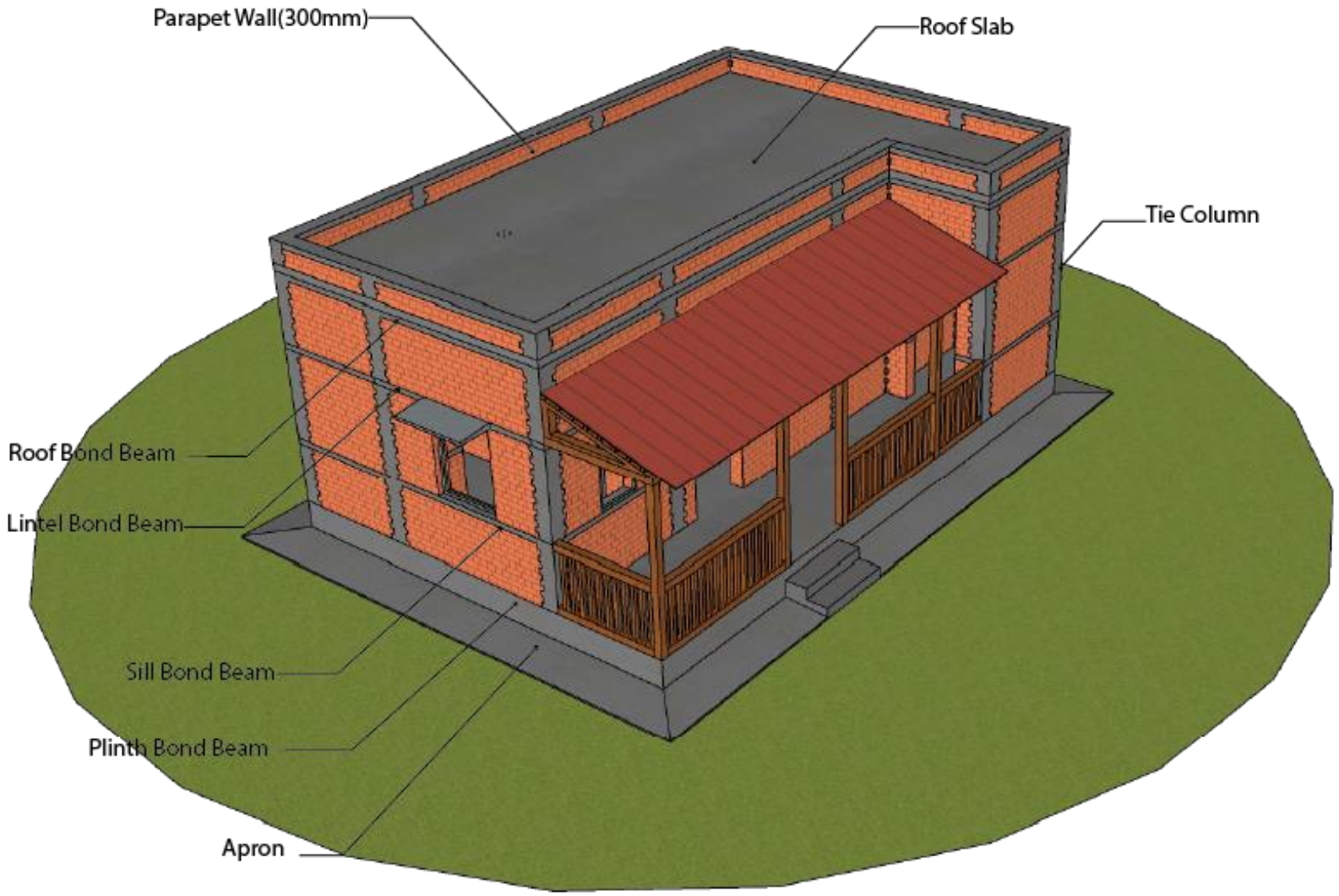


Fig. 3.5.19. a. Finished 3D view



चित्र 3.5.19. बी. बरामदे के लिए ढलान वाली छत जोड़ने के बाद तैयार 3डी दृश्य

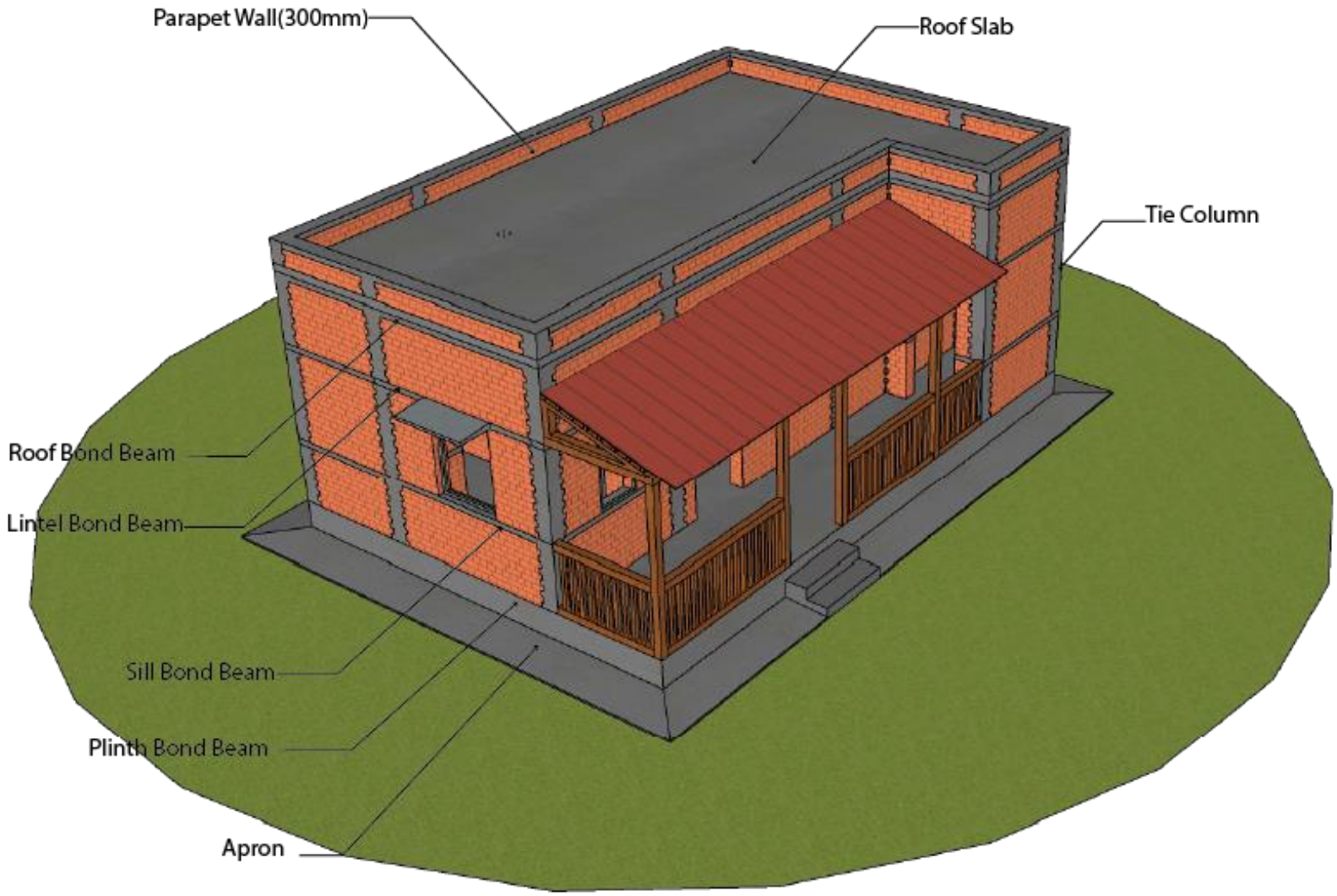


Fig. 3.5.19.b. Finished 3D view after adding sloping roof for verandah

वैकल्पिक रूप से:

- हिमाचल प्रदेश में प्रायः इमारतों का निर्माण त्रिकोणीय दीवारों के साथ किया जाता है, जो पर्लिनों को सहारा देती हैं, जिसके ऊपर छत की चादरें लगाई जाती हैं।
- भूकंप के दौरान त्रिकोणीय गैबल के सिरे टूटकर गिर जाते हैं, जिससे छत ढह जाती है।
- इसलिए गेबल के सिरों को मुख्य संरचना से बांधना आवश्यक है।

वैकल्पिक रूप से:

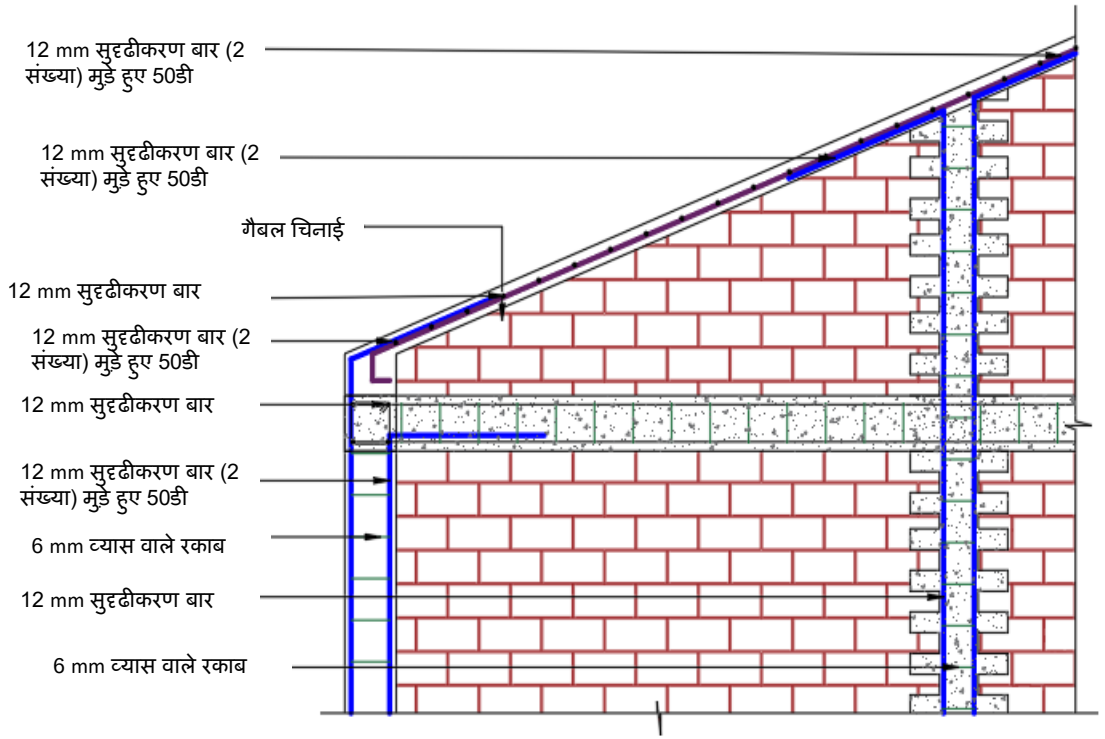
- कोनों पर टाई कॉलम की दो बाहरी ऊर्ध्वाधर पट्टियाँ आरसीसी छत बैंड से लगभग 600 मिमी ऊपर फैली हुई हैं, दो आंतरिक पट्टियाँ आरसीसी छत बैंड/बॉन्ड बीम के अंदर कम से कम 500 मिमी मुड़ी हुई हैं।

- गैबल की लगभग 200 मिमी की चिनाई अब दीवार के किनारे से 200 मिमी का अंतर छोड़कर पूरी हो गई है।

- अब त्रिकोणीय गैबल चिनाई पूरी हो गई है।

- सभी आरसीसी टाई कॉलम गैबल चिनाई में जारी रहते हैं और गैबल एंड बॉन्ड बीम में समाप्त हो जाते हैं।

- जैसा कि चित्र में बताया गया है, अब गैबल चिनाई के ऊपर 75 मिमी मोटा आरसीसी गेबल बैंड प्रदान किया गया है।



चित्र 3.5.20. गेबल दीवार सुदृढ़ीकरण का विवरण

Alternatively:

- Quite often buildings in Himachal Pradesh are constructed with gable walls to support purlins, over which the roofing sheets are fixed.
- During earthquakes the triangular Gable ends collapse leading to the collapse of the roof.
- It is therefore essential to embrace the gable ends to the main structure.

- Two outer vertical bars of the Tie columns at the corners are extended about 600mm above the RCC roof Band, the two inner bars are bent at least 500mm inside the RCC Roof Band/ Bond Beam.

- About 200mm masonry of the Gable is now completed leaving a gap of 200mm from the wall edge.

- Now the triangular gable masonry is completed.

- All the RCC tie columns are continued into in the Gable masonry and terminated into gable end bond beam.

- A 75mm thick RCC Gable Band is now provided over the Gable masonry as detailed in the figure

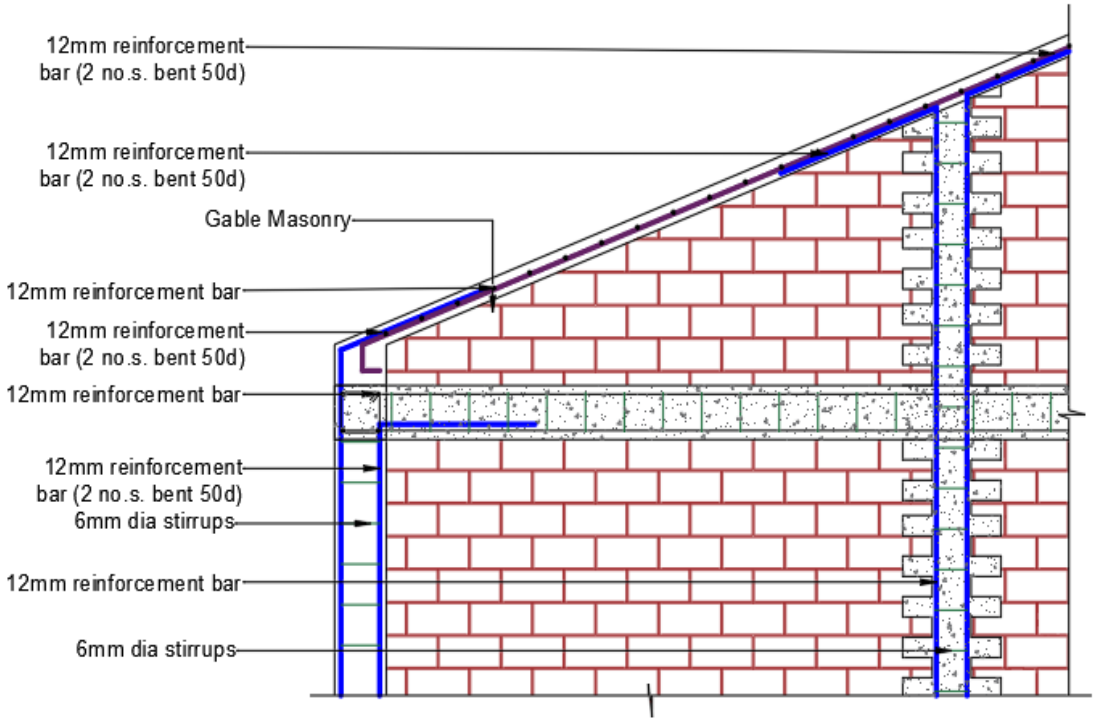


Fig. 3.5.20. Detail of gable wall reinforcement

- गेबल चिनाई अब आधार संरचना से अच्छी तरह से जुड़ी हुई है और अब भूकंप के झटकों को झेल सकती है।

- आरसीसी गैबल बैंड (चित्रा) में 50X50X6 मिमी एमएस कोण प्रदान करें। कोण लगभग 800 मिमी लंबा है, जिसमें से लगभग 400 मिमी को आरसीसी गेबल बैंड में दिखाया गया है।

- कम वर्षा वाले क्षेत्रों में छत के लिए न्यूनतम 20 डिग्री ढलान प्रदान करें जबकि उच्च से मध्यम वर्षा वाले क्षेत्रों में 32 डिग्री ढलान प्रदान करें।

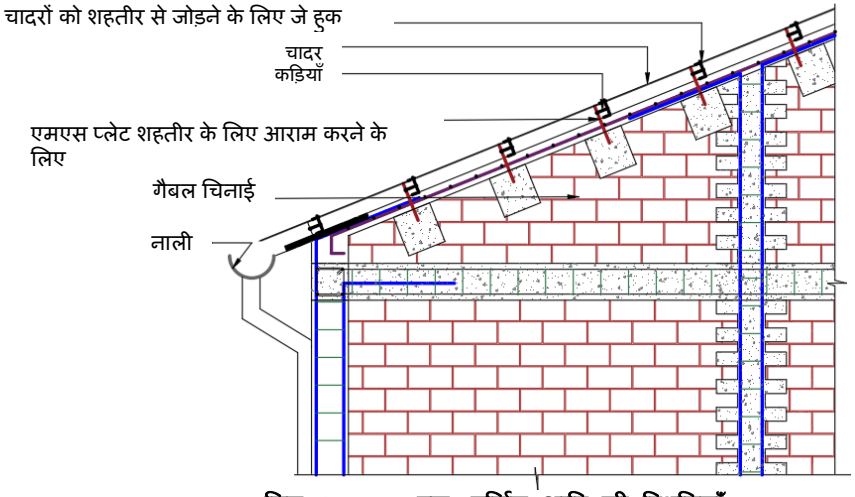
- दिखाए गए अनुसार वर्षा जल गटर क्लैंप को ठीक करें।

- लकड़ी या स्टील के शहतीर प्रदान करें जो दिखाए गए अनुसार आरसीसी गैबल बैंड से जुड़े हों।

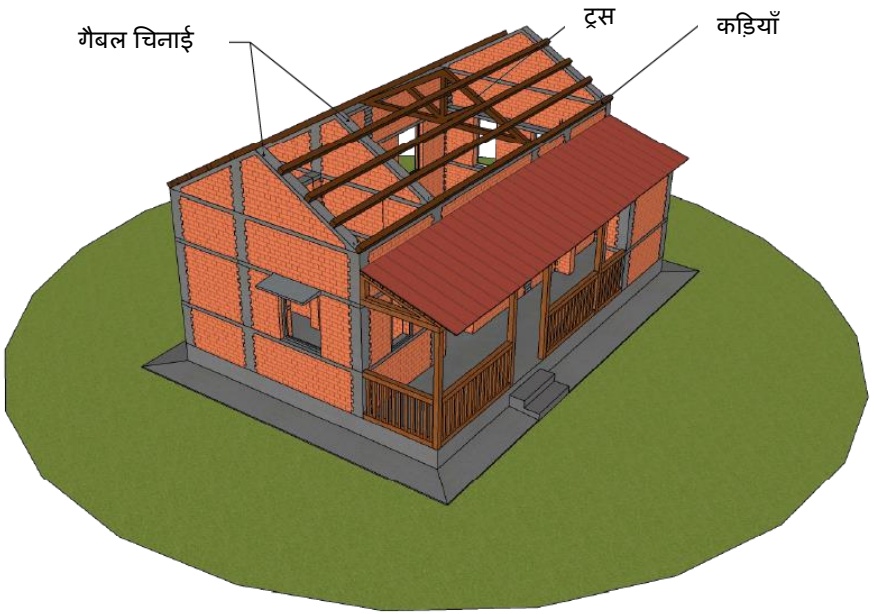
- जीसीआई शीट को अब जे बोल्ट का उपयोग करके पर्लिन पर लगाया जा सकता है।

- जीआई वर्षा जल पाइप प्रदान करें।

- जंग लगने से बचाने के लिए अच्छी गुणवत्ता वाले गैल्वेनाइज्ड स्क्रू, क्लैंप आदि का उपयोग करें।



चित्र 3.5.22. ट्रस, पर्लिन आदि की स्थितियाँ।



चित्र 3.5.21. शीट फिक्सिंग का विवरण

- The Gable Masonry is now well connected to the base structure and can now sustain earthquake shaking.
- Provide a 50x50x6mm MS angle in the RCC Gable Band (Figure). The angle is about 800mm long of which about 400mm is grouted into the RCC Gable band as shown.
- Provide minimum 20 degree slope to roof at low rainfall regions while 32 degree slope to be provided in high to moderate rainfall area.
- Fix Rain water Gutter clamps as shown.
- Provide wooden or steel purlins which are fixed to the RCC gable band as shown.
- GCI sheets can now be fixed to the purlins using J bolts.
- Provide GI rainwater down pipe.
- Use good quality galvanized screws, clamps, etc. to prevent rusting.

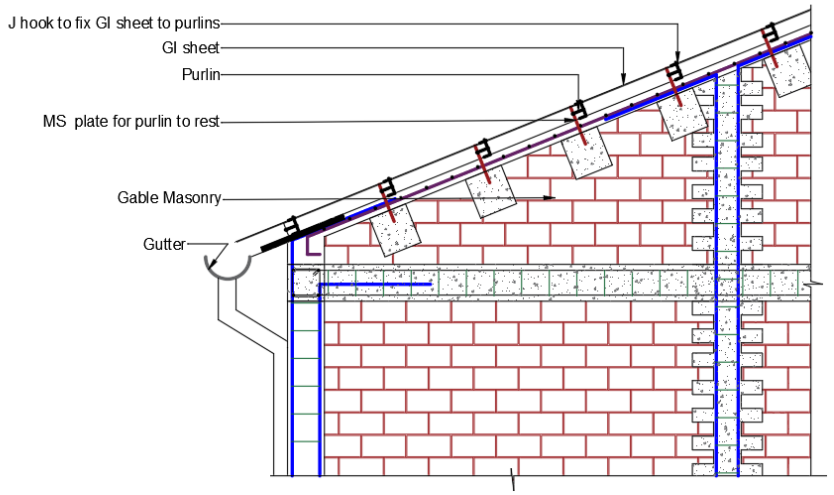


Fig. 3.5.21. Detail of sheet fixing

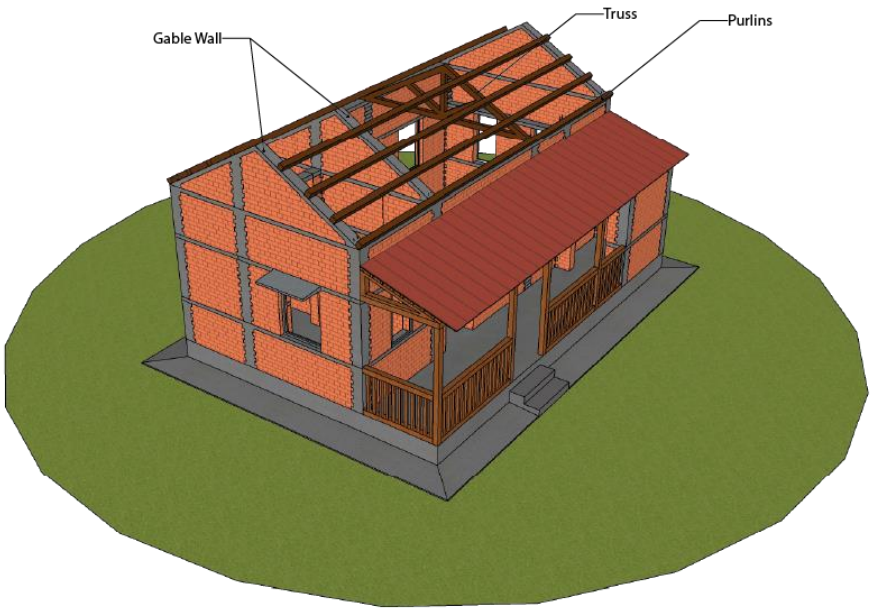
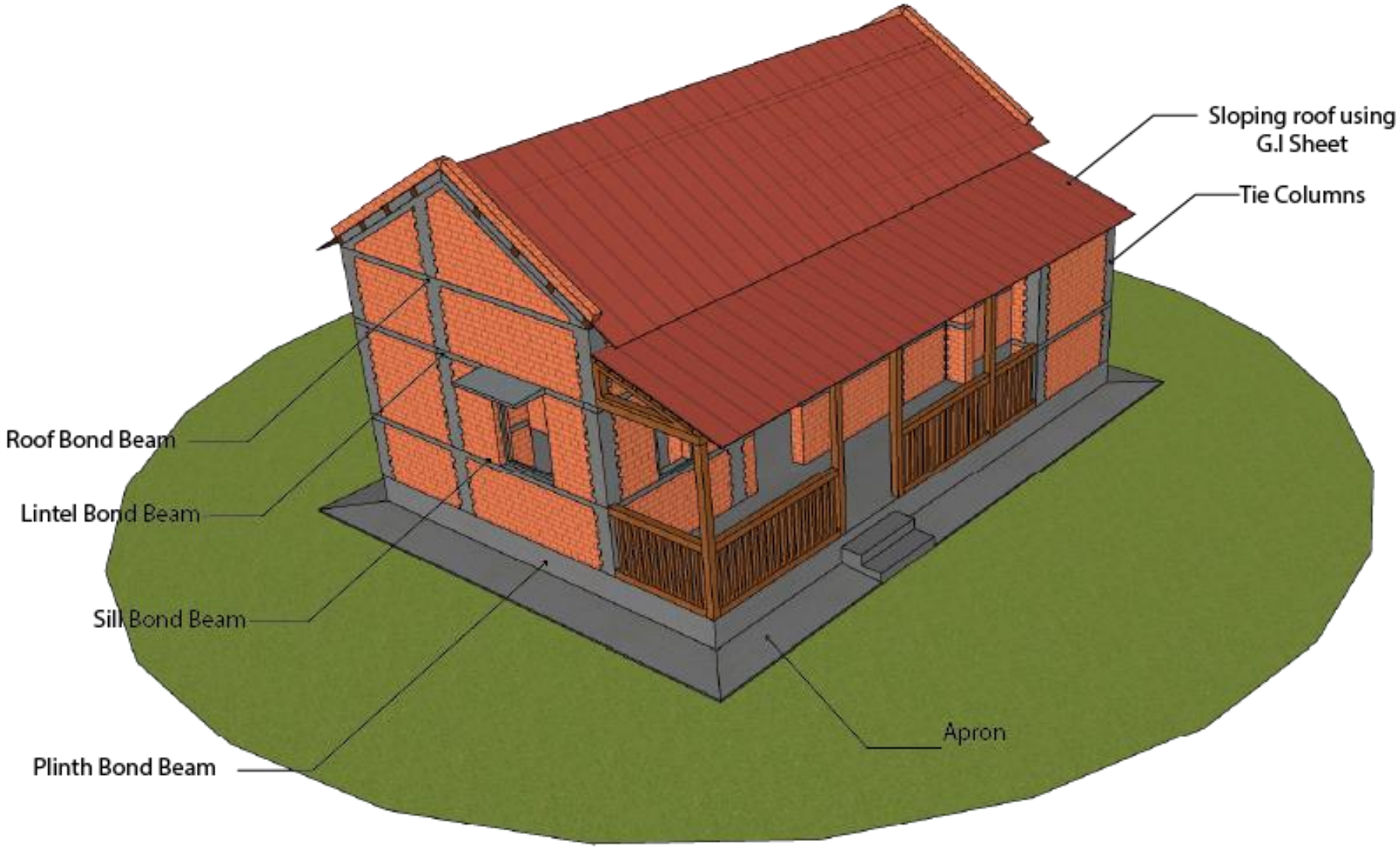


Fig. 3.5.22. Positions of trusses, purlins etc.



चित्र 3.5.22. ढलान वाली छत के लिए तैयार 3D दृश्य

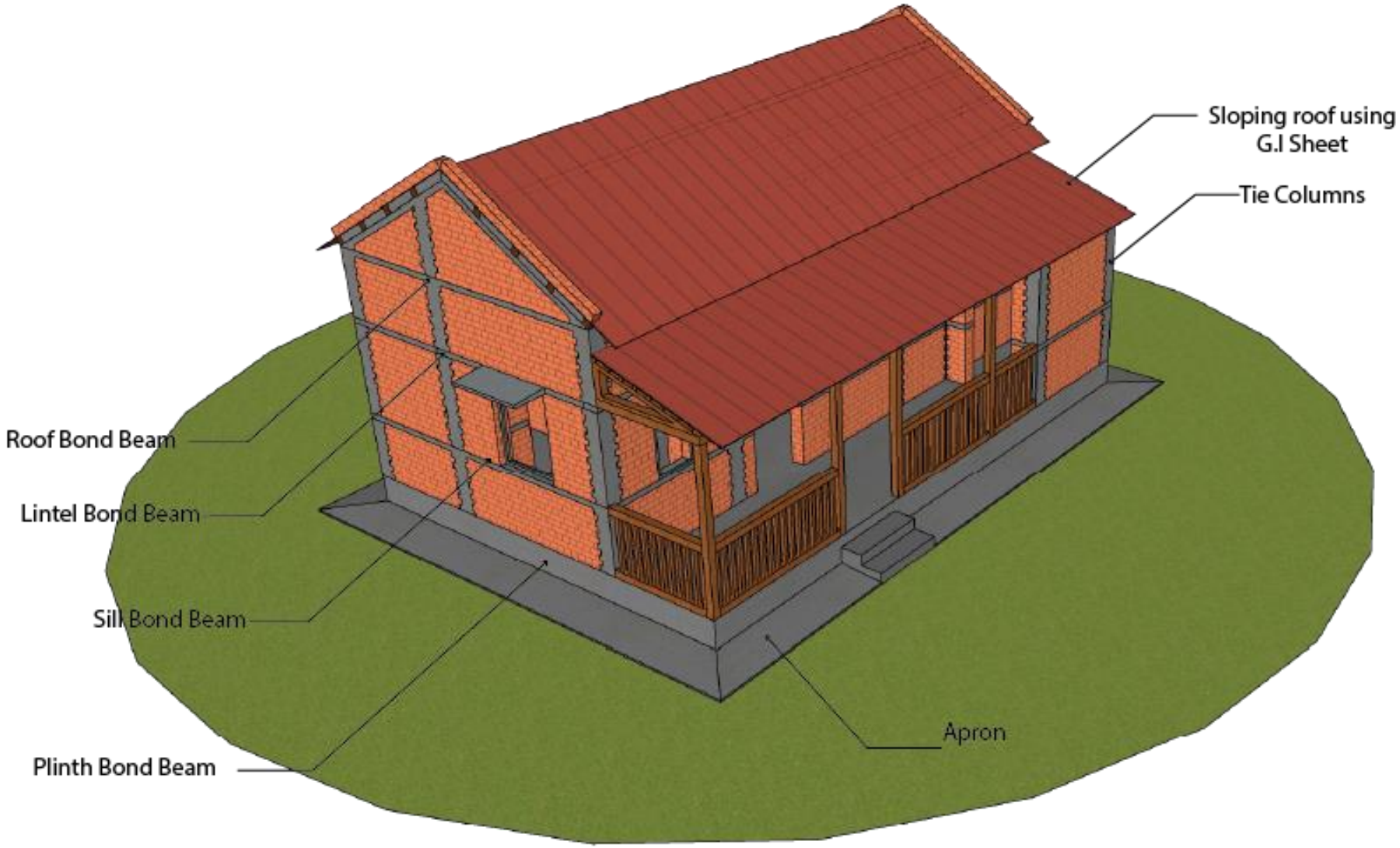


Fig. 3.5.22. Finished 3D view for sloping roof

4 स्थल चयन

• किसी निर्माण स्थल के चयन के लिए, मिट्टी या चट्टान की प्रकृति और व्यवहार (और असंतत सतहों की ढलान और आघात) का मूल्यांकन कटिंग या परीक्षण गड्ढों (450mm x 450mm) के तल पर और 1 से 2 मीटर गहराई पर या ऑगर बोरिंग (मिट्टी में) द्वारा किया जाना चाहिए।

• कई चट्टानें गीली होने या डूबने पर मिट्टी या गाद की तरह व्यवहार करती हैं, इसलिए गीलेपन के प्रभाव का आकलन करने के लिए चट्टान के टुकड़ों को 24 घंटे तक पानी में रखा जाना चाहिए।

• आमतौर पर 30 डिग्री से कम ढलान वाले पहाड़ी किनारों को स्थिर माना जाता है।

• किसी भवन की नींव, बाढ़ के प्राकृतिक निक्षेपों से बनी भूमि, पहाड़ी के किनारे काटने और भरने से बनी भूमि और नदी के किनारे बनी भूमि से दुर स्थित होनी चाहिये। नींव नदी तट से 30 डिग्री के कोण में नहीं होनी चाहिए।

• इमारतों को अच्छी धूप के लिए उन्मुख किया जाना चाहिए।उन्हें घाटियों के नीचे या चोटियों और चोटियों के स्थायी छाया क्षेत्रों और उच्च हवा वाले क्षेत्रों में स्थित नहीं होना चाहिए।

• इमारतों को पहाड़ी किनारों पर स्थित नहीं किया जाना चाहिए, जो संभावित घुमावदार नदियों और नालों के कारण भूस्खलन और कटाव के प्रति संवेदनशील हों।

• इमारतों के स्थान के लिए पहाड़ी की ओर बड़े पैमाने पर मुड़ी हुई, दोषपूर्ण, खंडित और दरारयुक्त चट्टान की परतों से बचना चाहिए।

चित्र4.1. स्थल का चयन (ढलान की डिग्री)

Sl No.	Nature of Soil/ Soil Strata	Maximum Heights of Cutting
(1)	(2)	(3)
i)	Loose soil or boulders with soil matrix	4 m
ii)	Compact soil or boulders with soil matrix which remains vertical in 4 m high cutting when dry	6 m
iii)	Soil or boulder with soil matrix overlain on loose, soft or fractured rock strata	5 m
iv)	Soil or boulders with soil matrix overlying firm hard rock	6 m
v)	Hard stable rock with or without compact soil or boulder with soil matrix up to 2 m thick	8 m

तालिका 3.1. अधिकतम कटाई ऊँचाई (आईएस 14243 – 2), विशेषज्ञ सहायता के तहत

4 SITE SELECTION

- For selection of an individual building site, nature and behaviour of soil or rock (and dip and strike of discontinuity surfaces) should be assessed at the cuttings or test pits (450 mm x 450mm) at bottom and 1 to 2.m in depth or by auger boring (in soils).
- Many rocks behave like clay or silt on wetting or on submergence, rock pieces should therefore be kept in water for 24 hours for assessing the effect of wetting.
- Hill sides with less than 30° slope in general are noted to be stable as the gradient correspond to safe angle of repose of slope forming material.
- The foundation of an individual building should be located away from the edge of the terraces formed as natural floodplain deposits or constructed by cutting and filling along the hill side or at the river bank. Such foundations should lie away from the line extending from the toe of the terrace or the river bank at an angle of 30°.
- Individual buildings should be so oriented that it is properly sunlit and it shall not be located on the bottom of the valleys or permanent shadow zones of ridges and peaks, and high wind zones.
- Hillsides susceptible to landslides and erosion at toe due to probable meandering of the rivers and gullies should be avoided while locating buildings.
- Hill sides having extensively folded, faulted, fractured and fissured rock strata should be avoided for location of buildings.

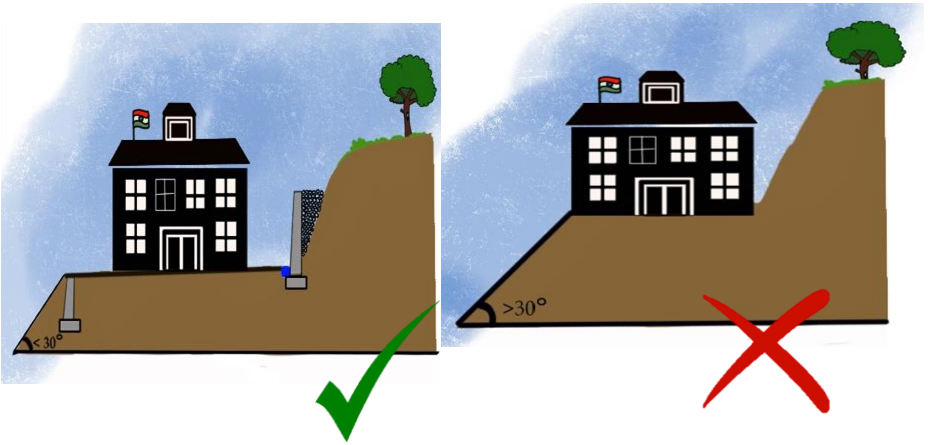
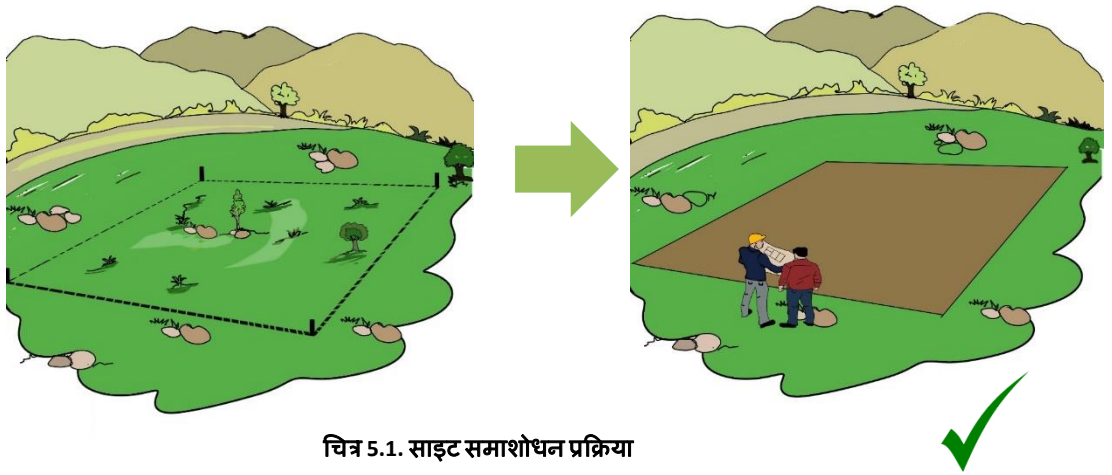


Fig.4.1. Selection of site (degree of slope)

Sl No.	Nature of Soil/ Soil Strata	Maximum Heights of Cutting
(1)	(2)	(3)
i)	Loose soil or boulders with soil matrix	4 m
ii)	Compact soil or boulders with soil matrix which remains vertical in 4 m high cutting when dry	6 m
iii)	Soil or boulder with soil matrix overlain on loose, soft or fractured rock strata	5 m
iv)	Soil or boulders with soil matrix overlying firm hard rock	6 m
v)	Hard stable rock with or without compact soil or boulder with soil matrix up to 2 m thick	8 m

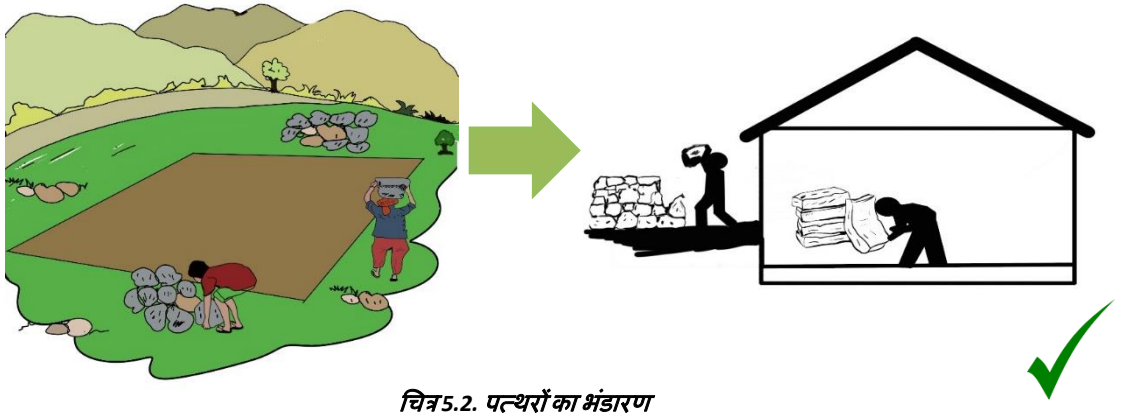
Table 4.1. proportionate cutting heights (IS 14243 - 2)

5 कार्यस्थल की तैयारी



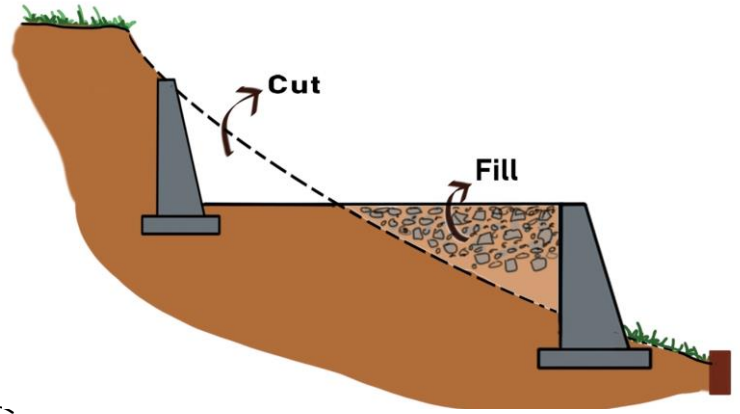
चित्र 5.1. साइट समाशोधन प्रक्रिया

- ढलान को 0.5 से 1 मीटर गहरे चरणों में काटें और काटने के दौरान प्राप्त पत्थरों को संग्रहित करें।
- अपने घर के लिए एक बड़ी समतल भूमि प्राप्त करने के लिए ढलान को 1 मीटर से अधिक गहरे चरणों में काटने से बचें (विशेषज्ञ सहायता को छोड़कर)। ढलान को कई छोटे चरणों में काटना बेहतर है। रेतीली मिट्टी और बजरी का उपयोग करके साइट को समतल करें।



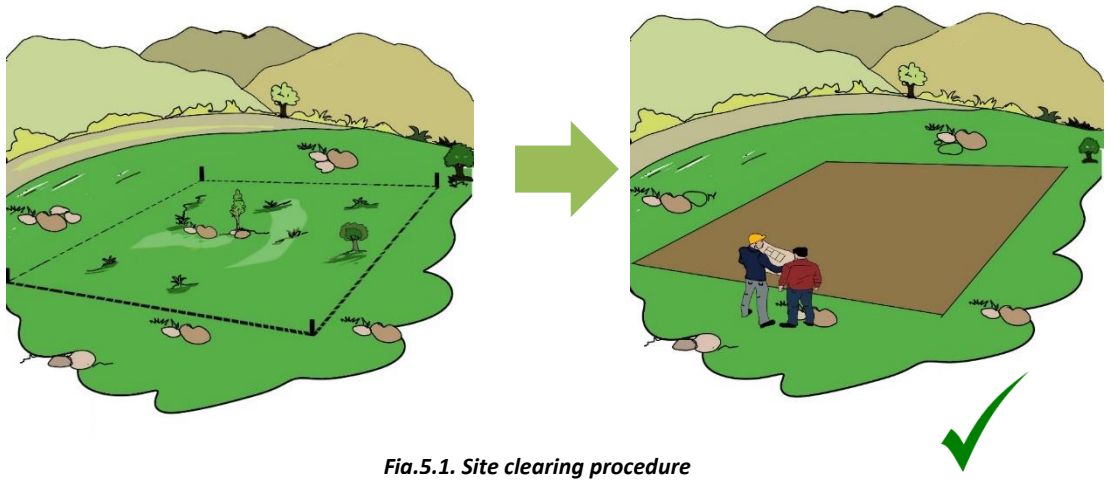
चित्र5.2. पत्थरों का भंडारण

- साइट को काटने और समतल करने के दौरान प्राप्त पत्थरों को संग्रहित किया जाना चाहिए। उनका उपयोग भराई में या निर्माण चरण के दौरान किया जा सकता है। इन्हें बाहर रखा जा सकता है। अन्य निर्माण सामग्री जैसे सीमेंट, लकड़ी आदि को मौसम प्रतिरोधी शेड में रखा जाना चाहिए।



चित्र *5.3* ढलान काटना

5 SITE PREPARATION



Fia.5.1. Site clearing procedure

- Cut the slope in 500 to 1000 mm high steps and store stones obtained during cutting.
- Avoid slope cuttings more than 1000 mm deep (except under expert support) to obtain one large terrace for making house, instead make several terraces each with limited depth of cutting. Level the site using granular material/soil.

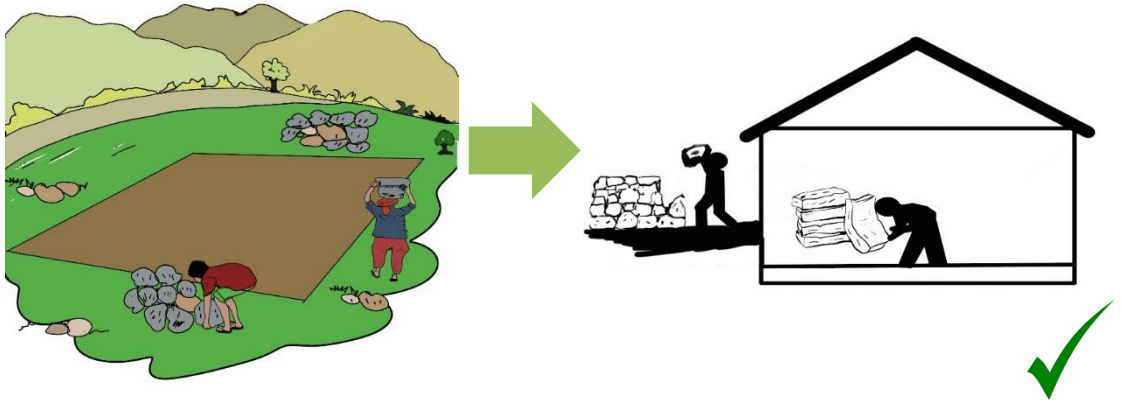


Fig. 5.2. Storage of stones

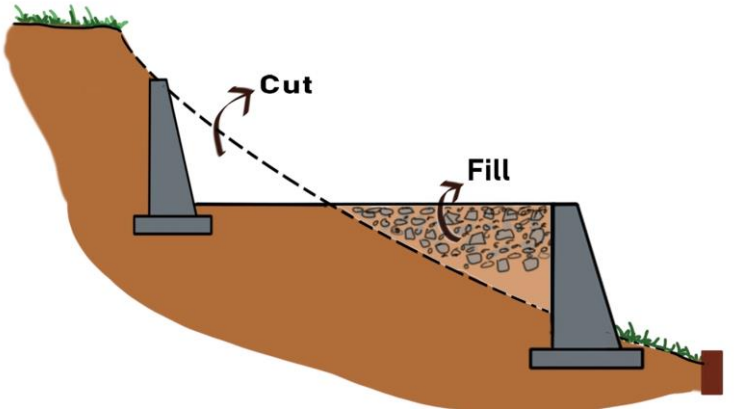
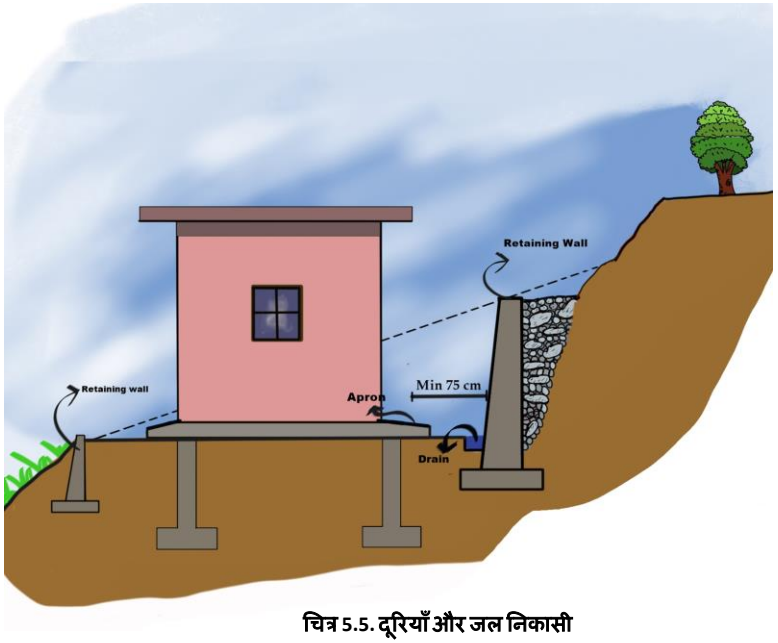


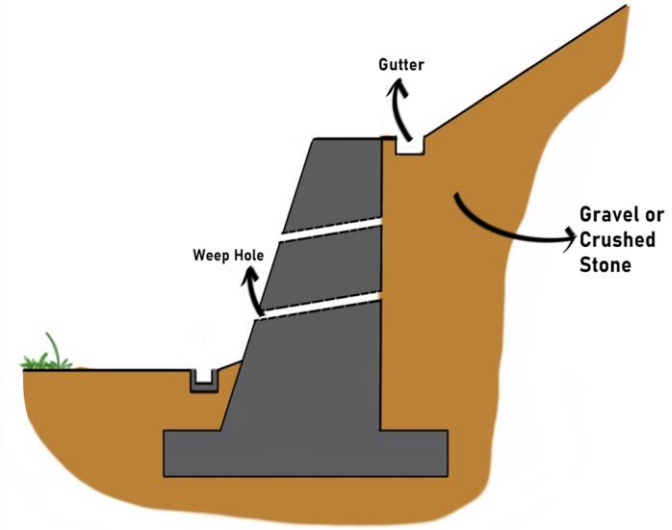
Fig.5.3. Cutting of slope

- Stones obtained during the clearing of site must be stored in heaps as they can be used during the construction phase. These can be kept outside. However, other building materials like cement, timber etc. must be kept under a weatherproof shed.



चित्र 5.5. दूरियाँ और जल निकासी

- अपने भवन की रिटेनिंग दीवार और दीवार के बीच कम से कम 750 मिमी या भवन की नींव की गहराई, जो भी अधिक हो, का अंतर छोड़ें।
- पहाड़ी से नीचे की तरफ पानी निकालने के लिए अपनी रिटेनिंग दीवारों के पैरों के पास नालियां बनाएं।
- रिटेनिंग दीवारों की नींव पक्की जमीन पर बनाएं।
- साइट पर सामग्री संग्रहीत करने के लिए स्थान चिह्नित करें। सीमेंट को स्टोर करने के लिए वाटरप्रूफ शेल्टर बनाएं।



चित्र 5.6. रिटेनिंग वॉल में वीप होल का प्रावधान

- इसके पीछे जमा पानी को बाहर निकालने के लिए रिटेनिंग दीवारों में छेद बनाएं।
- वीप–होल के माध्यम से महीन कणों की धुलाई से बचने के लिए वीप–होल इनलेट पर स्क्रीन या बारीक छेद वाली नायलसॉन की जाली प्रदान करें।
- रिटेनिंग वॉल के ऊपर की तरफ पानी को मुक्त प्रवाह को देने के लिए रिटेनिंग वॉल के बैकफिल गैप को अच्छी तरह से संकुचित बोल्डर से भरें।
- जांचें कि क्या कोई पेड़ आपके घर पर गिर सकता है। उन पेड़ों को छाँटें/हटा दें।
- सुनिश्चित करें कि आपके घर की नींव प्राकृतिक जमीन पर हो और रिटेनिंग दीवारों के पीछे भराव की हुई मिट्टी पर ना बनी हो।

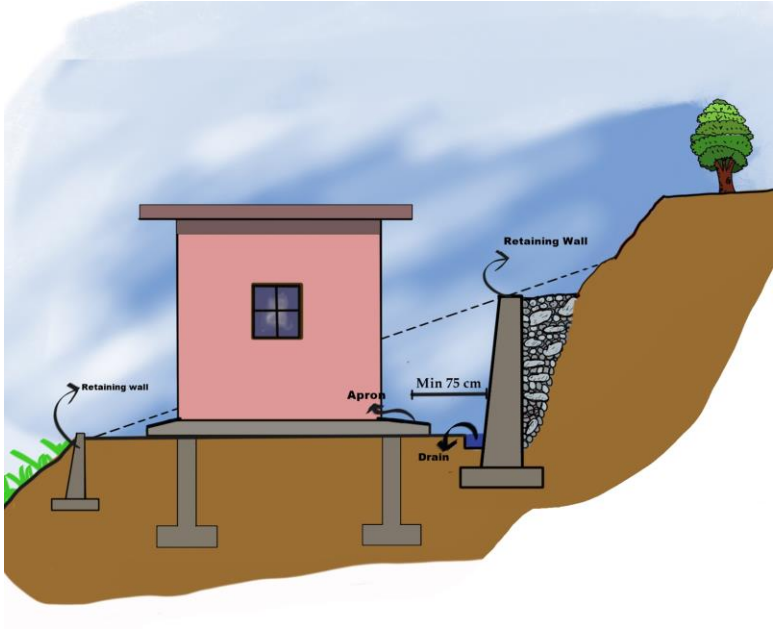


Fig.5.5. Distances and drainage

- Leave a gap of at least 750mm or the depth of foundation of building, whichever is greater, between the retaining wall and the wall of your building.
- Make drains near the feet of your retaining walls to drain water away, at down-hill side.
- Make foundation of the retaining walls on firm ground.
- Mark spaces to store material at site. Make a waterproof shelter to store cement.

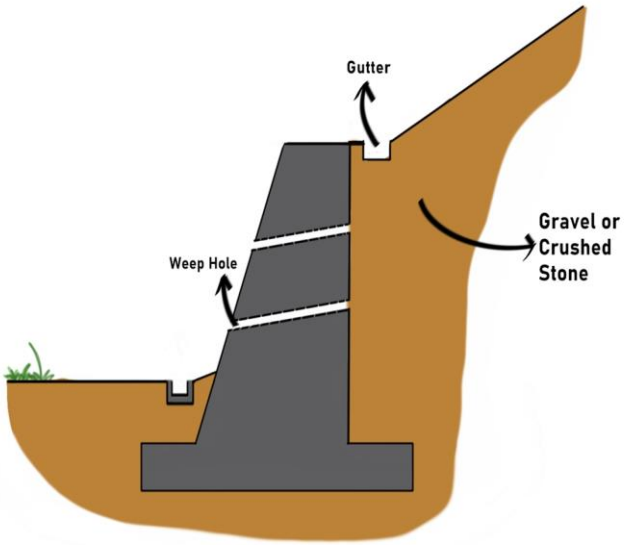
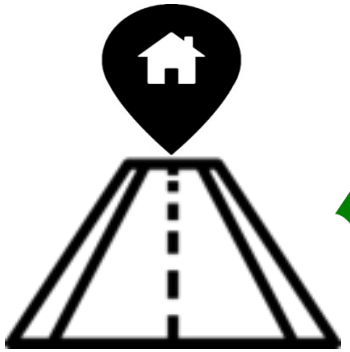


Fig.5.6. Weep hole provision in retaining wall

- Make weep holes in the retaining walls to drain out water collected behind it.
- Provide screen or fine hole nylon mesh at weep-hole inlet to avoid washing of fine particles through weep-holes.
- Fill the backfill gap of retaining wall by well compacted boulder to allow free flow of water on uphill side of retaining wall.
- Check if there are any trees that may fall on your house. Trim/remove those trees.
- Ensure that foundations of your house are over natural ground and not in filling behind the retaining walls.

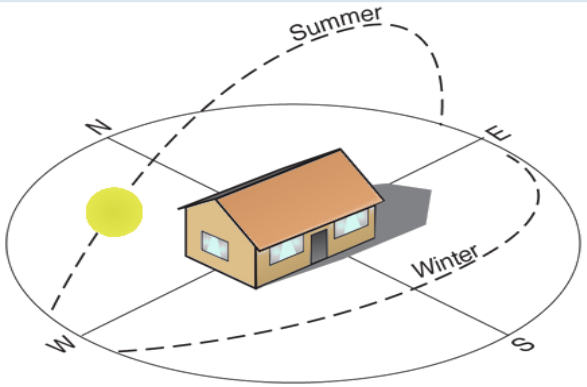
चित्र 5.7. भंडारण पद्धतियाँ

सामग्री के भण्डारण की व्यवस्था करें तथा सीमेंट के भण्डारण के लिए जलरोधी स्थान की व्यवस्था करें।



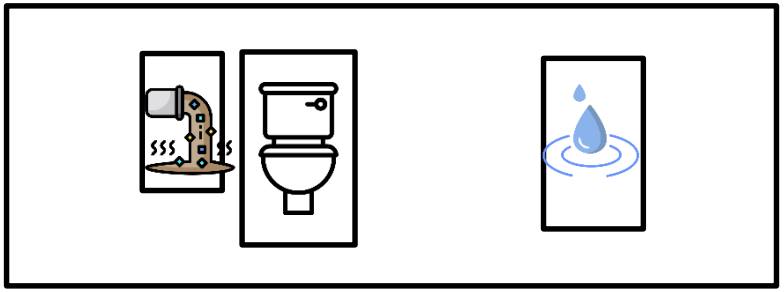
चित्र 5.9. पहुंच मार्ग का चिह्नांकन

अपने घर तक पहुंचने के लिए एक अच्छी सड़क बनाएं।



चित्र 5.8. सूर्य की दिशा

स्थल पर सूर्य की दिशा पर ध्यान दें।
यदि संभव हो, तो उचित धूप प्राप्त करने के लिए पेड़, झाड़ियाँ आदि जैसी बाधाओं को हटाने का प्रयास करें।



चित्र 5.10. साइट पर जल घटकों का अंकन

पानी के स्रोत और अपशिष्ट जल का निपटान कहां किया जाएगा, इसे चिह्नित करें।

उन स्थानों को चिह्नित करें जहां आपका शौचालय और शौचालय के गड्ढे बनाए जाएंगे। सुनिश्चित करें कि गंदा पानी साफ पानी में न मिले।

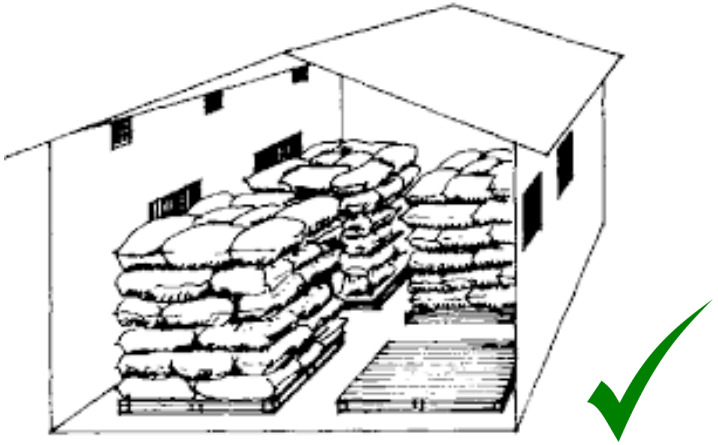


Fig. 5.7. Storage Practices

- Make arrangements for stacking materials and arrange a weather proof space for storing cement.

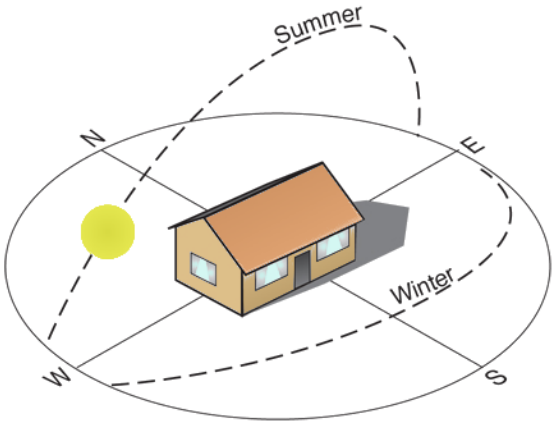


Fig. 5.8. Sun direction

Note the direction of the sun with respect to the site.

If possible, try to remove obstructions like trees shrubs etc. to get proper sunlight.

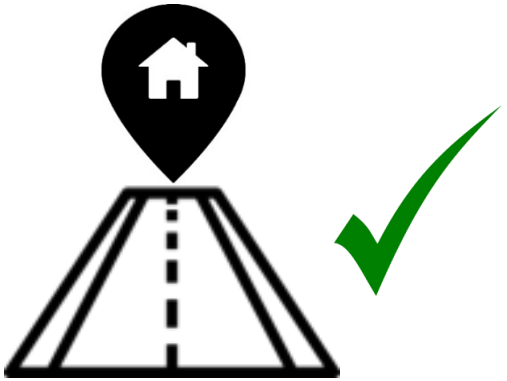


Fig. 5.9. Marking of Approach road

- **Mark the approach to your house site.**

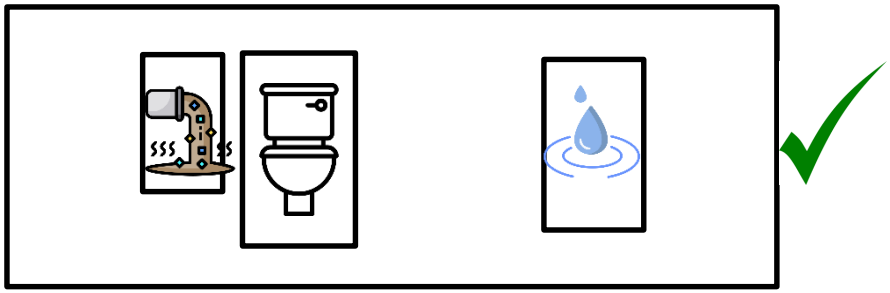


Fig.5.10. Marking of water components on site

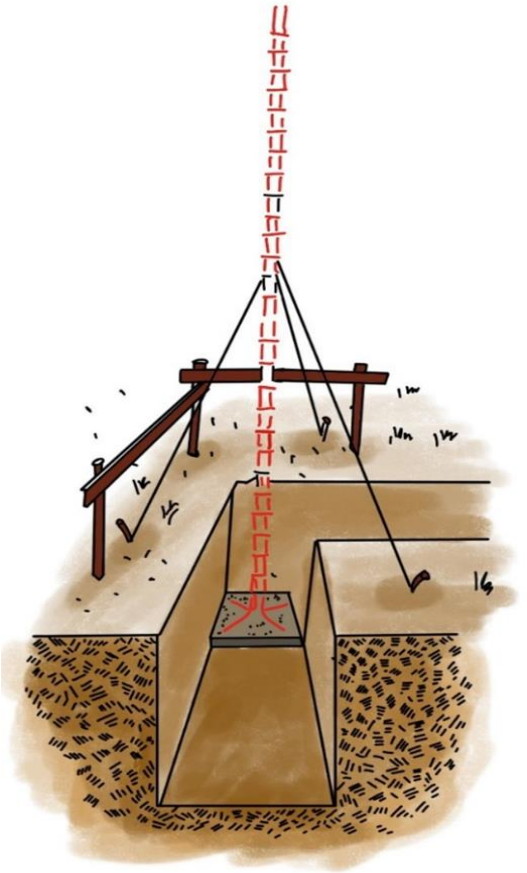
Mark the source of water and where waste water will be disposed off.

Mark the places where your toilet and toilet pits shall be made. Ensure that foul water does not mix with clean water.

निर्माण निरीक्षण में खराब कारीगरी से संबंधित मुद्दों की पहचान की जानी चाहिए। निर्माण गुणवत्ता के साथ किसी भी तरह के समझौते से बचने के लिए कार्यस्थल पर काम अत्यंत सावधानी से किया जाना चाहिए। यह अनुभाग पारिबद्ध चिनाई के घटकों, नींव कार्य, चिनाई कार्य, फॉर्मवर्क और कास्टिंग करने के लिए चेकलिस्ट/सावधानियां/सुझाव प्रदान करता है।

नींव

- किसी भवन की नींव जमीन के नीचे भार के स्थानांतरण के लिए जिम्मेदार होती है। आधार का छोटा आकार, अपर्याप्त गहराई, खराब/कमजोर मिट्टी पर टिका होना, जल भराव क्षेत्र आदि के परिणामस्वरूप इमारत में दरारें/धंसाव हो सकता है। कार्यस्थल पर मिट्टी की स्थिति को ध्यान में रखते हुए, नींव का डिजाइन पर्याप्त होना चाहिए।
- चिकनी मिट्टी पर फाउंडेशन लगाने को प्राथमिकता नहीं दी जाती है क्योंकि यह देखा गया है कि जब उस पर भार डाला जाता है तो मिट्टी की संरचना टूट जाती है जिसके परिणामस्वरूप इसकी ताकत कम हो जाती है।
- रेत में दानेदार सामग्री होनी चाहिए, और यह साफ और मिट्टी या जड़ों जैसे किसी अन्य कार्बनिक पदार्थ से मुक्त होनी चाहिए।
- निर्माण स्थल पर नींव के लिए की जाने वाली खुदाई डिजाइन के अनुसार होनी चाहिए और आधार ठीक से समतल होना चाहिए। खोदी गई मिट्टी को समतल करने के लिए उसे वापस खाइयों में न भरें। इसे बेस कंक्रीट से समतल करें।
- जांचें कि सभी चिनाई वाली दीवारों के नीचे नींव निरंतर बनी हुई है।
- एक मंजिला घर के लिए दीवारों के नीचे स्ट्रिप फुटिंग की चौड़ाई कम से कम 750mm है।
- टाई–कॉलम नींव की चिनाई के साथ–साथ आधार से शुरू होते हैं।
- आरसीसी फुटिंग के स्टील बार के नीचे आवश्यक कंक्रीट कवर प्राप्त करने के लिए स्पेसर प्रदान किए जाते हैं।
- नींव की खाइयां साफ होनी चाहिए और उनकी सतह भी समतल होनी चाहिए।



चित्र 6.1. नींव की खाइयों में टाई कॉलम को स्थिर करने का चित्रण

Construction inspection should identify the issues related to poor workmanship. Site work should be carried out with utmost care to avoid any compromise with the construction quality. This section provides the checklist/precautions/suggestions for carrying out foundation work, masonry work, formwork and casting of confining elements.

Foundation

- Foundation of a building is responsible for transfer of load to underneath ground. Small size of footing, inadequate depth, resting on poor/weak soil, waterlogged area etc. may result into cracks/ sinking of the building. Considering soil conditions at site, design of foundation should be adequate.
- Foundation on clayey soil is not preferred as it is observed that breakdown of soil structure takes place when load is applied on it which results in reduction of its strength.
- Sand should consist of granular material, and it should be clean and free of mud or any other organic material such as roots.
- The excavation done at the construction site for foundation must be according to the design and must be properly leveled by ramming. Do not refill excavated soil back into the trenches to level it. Level it by Base concrete.
- Footings are continuous below all the masonry walls
- Width of strip footing below the walls is at least 750 mm for single storey house.
- Tie-columns start from footing simultaneously with foundation masonry .
- Spacers are provided below the column steel bars to achieve required cover below the tie-column reinforcement of RCC footing.
- Trenches must be clean and have even surface.

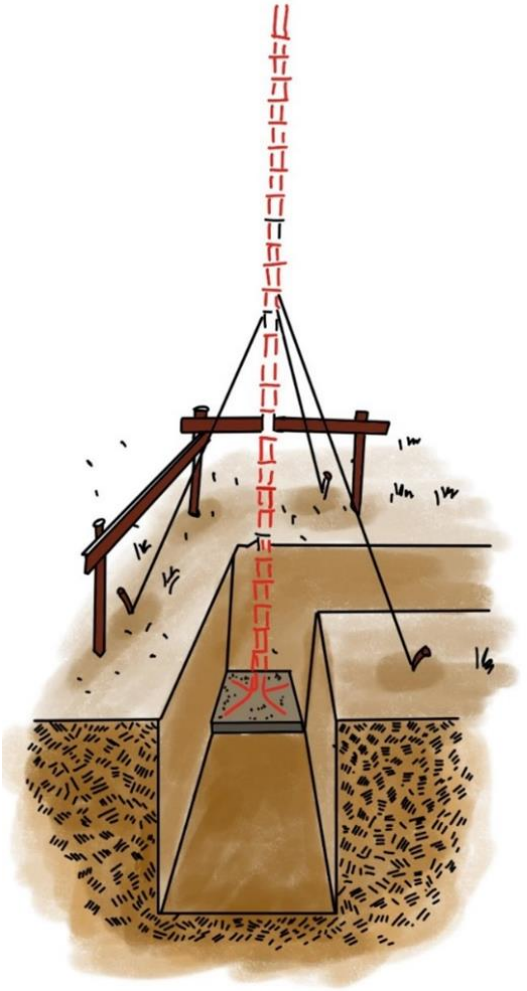
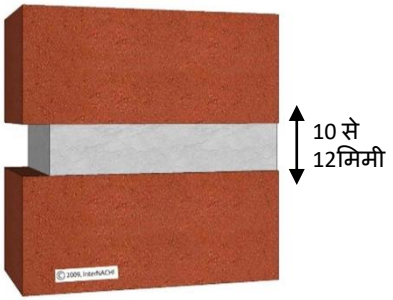


Fig.6.1. Illustration of tie column being fixed into foundation trenches

चिनाई

- कार्य क्षेत्र को साफ करें.
- दीवारों के निर्माण से पहले ईंटों को गीला करना बहुत महत्वपूर्ण है।
- प्रत्येक ईंट की परत पर प्लंब और लेवल की जाँच की जानी चाहिए।
- मोर्टार के अवांछित छींटों की जाँच करें और साफ करें।
- सभी ऊर्ध्वाधर जोड़ और क्षैतिज जोड़ ठीक से संरेखित होने चाहिए।
- चिनाई की तराई सुनिश्चित की जाए।
- जांचें कि पॉइंटिंग, पलस्तर और फिनिशिंग का काम साफ–सुथरा किया गया है।
- जांचें कि दरवाजे और खिड़की के फ्रेम सही जगह पर लगाए गए हैं।
- उन्हें साहुल और समतल होना चाहिए।
- स्तर और एकरूपता के लिए चिनाई जोड़ों की जाँच करें।
- चिनाई के जोड़ों की मोटाई एक समान होनी चाहिए जो 10 से 12mm से अधिक न हो।
- मोर्टार मिश्रण के अनुपात की जाँच की जानी चाहिए।
- मोर्टार और तराई का पानी साफ होना चाहिए। मोर्टार से जोड़ों की उचित भराई सुनिश्चित की जानी चाहिए।
- सुनिश्चित करें कि एक ही दिन में ईंट चिनाई की ऊंचाई 1.2 मीटर से अधिक नहीं होनी चाहिए।
- प्रत्येक दिन की समाप्ति के बाद आरसीसी और चिनाई कार्य को गीले जूट बैग से ढक दिया जाता है।
- पानी की तराई कम से कम 15 से 20 दिनों तक सुनिश्चित की जानी है।

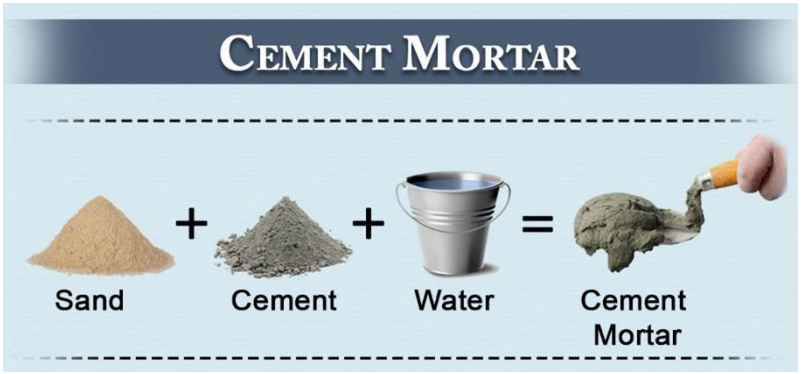
दीवारों के निर्माण से पहले ईंटों को गीला करना अनिवार्य है



जोड़ – 10मिमी

सीमेंट मोर्टार की स्थिरता

जल उपचार किया जाना है

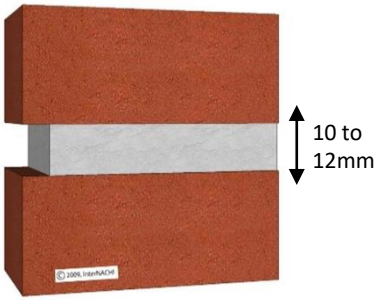


चित्र 6.2. चिनाई की जांच जिसका ध्यान रखा जाना चाहिए।

Masonry

- Clean the work zone.
- Wetting of the bricks prior to construction of walls.
- The plumb level shall be checked at every course.
- Dead mortars are cleaned for new work and checked.
- Racking and curing is ensured - all vertical joints and horizontal joints must be properly aligned.
- Proper and accurate checking for pointing, plastering and finishing details.
- Erection of frames-Alignment and position of the doorframes is checked.
- Masonry Joints must be checked for uniformity and thickness not greater than 10 to 12mm is maintained.
- Proportion of mortar mix should be checked.
- Quality of water for mixing or curing should be clean. Check the mortar preparation and mix consistency
- Proper filling of the joints with mortar should be ensured.
- Ensure the brickwork height height on a single day should not be more than 1200mm.
- RCC and Masonry work is covered with wet jute bag after the end of every day.
- The water curing is to be ensured for at least 15 to 20 days.

Wetting of bricks prior to construction of walls is imperative



Joints – 10mm

Cement mortar consistency

Water curing to be done

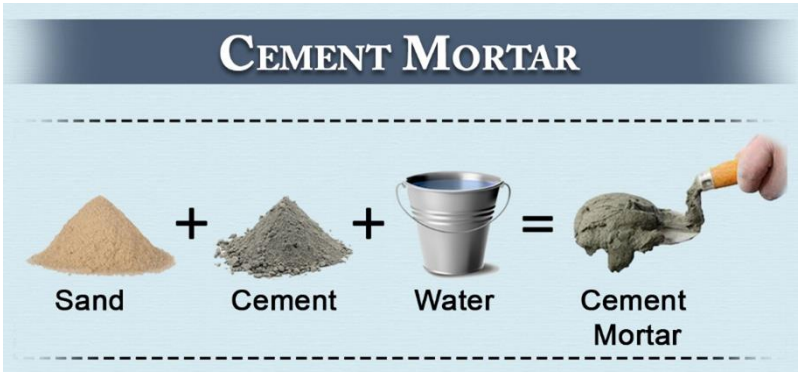


Fig.6.2. Checks for masonry to be taken care of.

शटरिंग

- शटरिंग का उपयोग भवन घटकों को आवश्यक आकार और साइज में ढालने के लिए किया जाता है। शटरिंग को कंक्रीट रखने और संघनन के दौरान पर्याप्त रूप से कठोर और मजबूत रहने के लिए डिजाइन और खड़ा किया गया है।

- यह ऐसा होगा कि कंक्रीट से घोल के रिसाव को रोका जा सके।ऐसा शटरिंग बनाएं जो कठोर, टिकाऊ, पानी प्रतिरोधी और मौसम प्रतिरोधी हो।
- शटरिंग में मजबूत प्रॉप्स, क्षैतिज ब्रेसिंग और रनर होने चाहिए।

- शटरिंग से कचरा, विशेष रूप से लकड़ी के टुकड़े, छीलन और चूरा हटा दें।

- शटरिंग को समतल करें और फॉर्म रिलीजिंग एजेंट को शटरिंग में पेंट करें।

- शटरिंग के आयाम और स्तर सुनिश्चित करें।

- प्लास्टिक टेप का उपयोग करके बोर्ड/प्लेटों के जोड़ों पर अंतराल को सील करें।

- विद्युत चित्र के अनुसार विद्युत नलिकाएँ बिछाएँ। प्लंबिंग ड्राइंग के अनुसार डब्ल्यूसी/ड्रेन पाइप को स्लैब से गुजारने के लिए स्लैब में प्लास्टिक पाइप (75/100mm व्यास) के टुकड़े लगाएं।

चित्र 6.3. शटरिंग पर सुदृढ़ीकरण लगाया जा रहा है

चित्र 6.4. शटरिंग लगाते समय नलिकाओं और फैनबॉक्स का प्रावधान

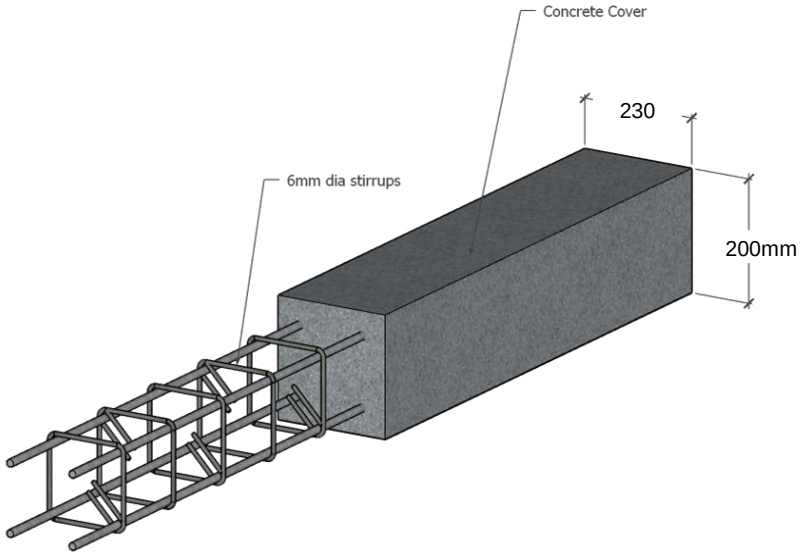
Shuttering

- Formwork is used to cast building components in required shape and size. The formwork is designed and erected to remain sufficiently rigid and strong during placing and compaction of concrete, and shall be such as to prevent loss of slurry from the concrete.
- Use hard and durable; water tight; weather resistant formwork and strong props, horizontal bracings and runners.
- Remove rubbish, particularly, chippings, shavings and sawdust from the forms
- Level the formwork and apply form releasing agent to formwork.
- Ensure dimensions and levels of formwork.
- Seal gaps at joints of board/plates using plastic tape.
- Lay electrical conduits with reference to electrical drawing.
- Provide plastic pipe (75/100mm dia.) in slab to pass WC/drain pipe through slab as per Plumbing detail.

Fig.6.3. Reinforcement being laid on shuttering

Fig.6.4. Provision of conduits and fanboxes while shuttering is placed

- सुदृढीकरण पिंजरे जंग रहित होते हैं और स्पेसर पर उठाए जाते हैं।
- फॉर्मवर्क के आयाम पर्याप्त हैं।
- सुदृढीकरण के लिए उचित आवरण सुनिश्चित करें।
- हनीकॉम्बिंग से बचने के लिए वाइब्रेटर का उपयोग करके कंक्रीट को कॉम्पैक्ट करें। ब्लीडिंग और अलगाव को रोकने के लिए अधिक कॉम्पैक्शन/कंपन से बचना चाहिए
- कंक्रीट मिश्रण को पानी के साथ मिलाने के 30 मिनट के भीतर इस्तेमाल किया जाता है।
- कंक्रीट को 1200mm से अधिक ऊंचाई से न फैलाएं या न गिराएं।
- कंक्रीट को यथासंभव अंतिम स्थिति के करीब जमा करें, छोटी मात्रा में वितरित करें।



चित्र 6.5. सुदृढ़ीकरण पिंजरे के ऊपर 25mm का कंक्रीट कवर

शटरिंग का प्रकार	शटरिंग हटाने से पहले न्यूनतम समय
कॉलम, दीवारों, बीम के लिए ऊर्ध्वाधर शटरिंग	16–24 घंटे
स्लैब के लिए सॉफिट शटरिंग	3 दिन
बीम के लिए सॉफिट शटरिंग	7 दिन
स्लैब के लिए सहारा 4.5 मीटर तक फैला हुआ 4.5 मीटर से अधिक फैला हुआ	 7 दिन 14 दिन
बीम और मेहराब के लिए सहारा 6 मीटर तक फैला हुआ 6 मीटर से अधिक फैला हुआ	 14 दिन 21 दिन

तालिका 6.1. शटरिंग पर प्रहार करने के लिए न्यूनतम समय

Confining Elements

- Reinforcement cages are rust free and raised on spacers.
- Dimensions of formwork are adequate.
- Ensure proper cover to the reinforcement.
- Compact the concrete using vibrator to avoid honeycombing. Over compaction/vibration
- should be avoided, to prevent bleeding and segregation
- Concrete mix is used within 30 minutes of mixing with water
- Do not spread or drop concrete from more than 1200 mm height.
- Deposit concrete as near as practicable to its final position, distributed in small quantities.

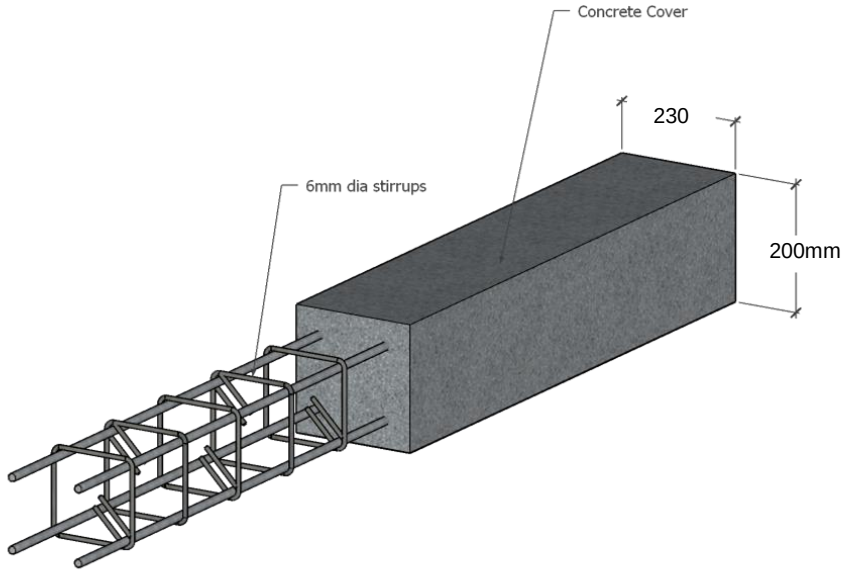


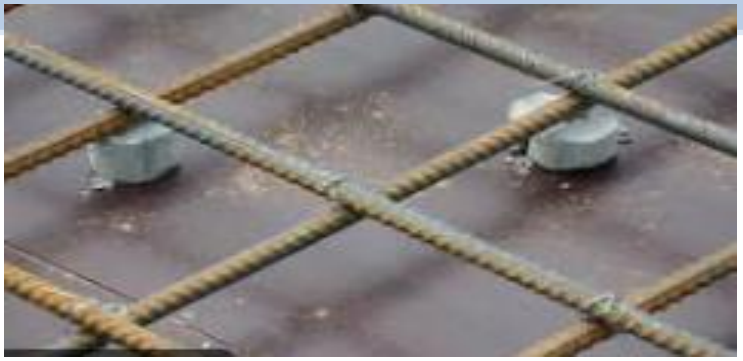
Fig.6.5. Concrete cover of 25mm over reinforcement cage

Type of formwork	Minimum period before striking formwork
Vertical formwork to columns, walls, beams	16-24 h
Soffit formwork to slabs (Props to be re-fixed immediately after removal of formwork)	3 days
Soffit formwork to beams (Props to be re-fixed immediately after removal of formwork)	7 days
Props to slabs: Spanning up to 4.5 m Spanning over 4.5 m	 7 days 14 days
Props to beams and arches: Spanning up to 6 m Spanning over 6 m	 14 days 21 days

Table 6.1. Minimum time for striking formwork

कंक्रीटिंग के लिए जांच सूची

- सुदृढीकरण पिंजरे जंग रहित होने चाहिए
- सुदृढीकरण के लिए उचित कवर सुनिश्चित करें।
- स्पेसर प्रदान करके बारों को स्पष्ट कवर प्रदान करें।
- सुनिश्चित करें कि फ०र्मवर्क के आयाम चित्र के अनुसार हों।
- कंक्रीट में अतिरिक्त पानी से ताकत कम हो जाती है,
- यह छड़ों में जंग लगने को बढ़ाता है, जिससे रिसाव और नमी हो सकती है।
- हनीक०म्बिंग से बचने के लिए वाइब्रेटर का उपयोग करके कंक्रीट को क०म्पैक्ट करें।
- स्राव और पृथक्करण को रोकने के लिए अत्यधिक संघननध्कंपन से बचना चाहिए
- कंक्रीट मिश्रण का उपयोग पानी में मिलाने के 30 मिनट के भीतर किया जाता है
- 1200 मिमी से अधिक ऊंचाई से कंक्रीट को फैलाएं या गिराएं नहीं।
- कंक्रीट को यथासंभव उसकी अंतिम स्थिति के निकट रखें।
- स्लैब और बीम की निचली शटरिंग को 28 दिन से पहले न हटाएं, मौसम और तापमान के आधार पर साइड शटरिंग को पहले हटाया जा सकता है। यदि तापमान 10 डिग्री से कम है तो कुछ दिन अतिरिक्त शटरिंग की अनुमति दें।
- कंक्रीट को हरी अवस्था में या फ०र्मवर्क में रखने के 28 दिनों के भीतर जमने न दें।



चित्र 6.8. स्पेसर्स का उपयोग

चित्र 6.7. कॉम्पैक्टिंग के लिए वाइब्रेटर

चित्र 6.8. जमी हुई कंक्रीट से होने वाली क्षति

Concreting

- Reinforcement cages must be rust free
- Ensure proper cover to the reinforcement.
- Provide clear cover to bars by providing spacers.
- Ensure dimensions of formwork shall be as per drawings.
- Extra water in concrete reduces strength, enhances rusting of bars , which can causes leakages and dampness.
- Compact the concrete using vibrator to avoid honeycombing.
- Over compaction/vibration should be avoided, to check bleeding and segregation
- Concrete mix is used within 30 minutes of mixing with water
- Do not spread or drop concrete from more than 1200 mm height.
- Place concrete as near as practicable to its final position.
- Do not remove bottom shuttering of slabs and beams before 28 days, side shuttering can be removed earlier depending on weather and temperature. If temperature is below 10 deg allow shuttering a few days extra.
- Do not allow concrete to freeze in green stage or within 28 days of placing in formwork.

Fig.6.8. Usage of spacers

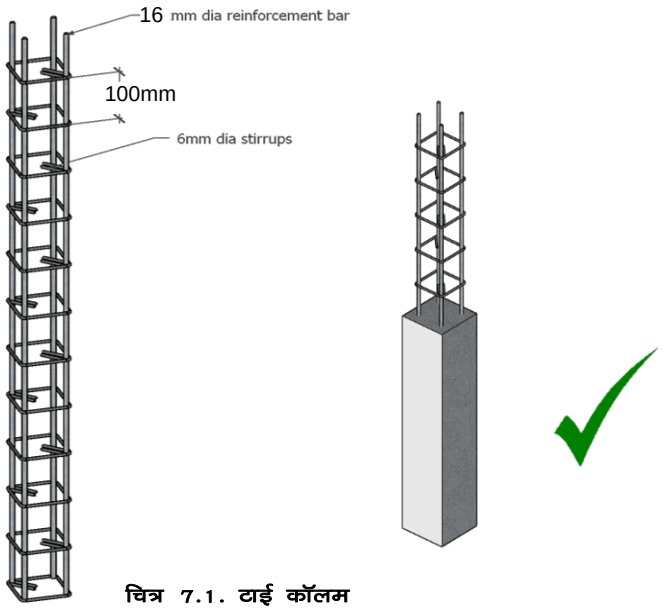
Fig.6.7. Vibrator for compacting

Fig.6.8. Frozen concrete damage

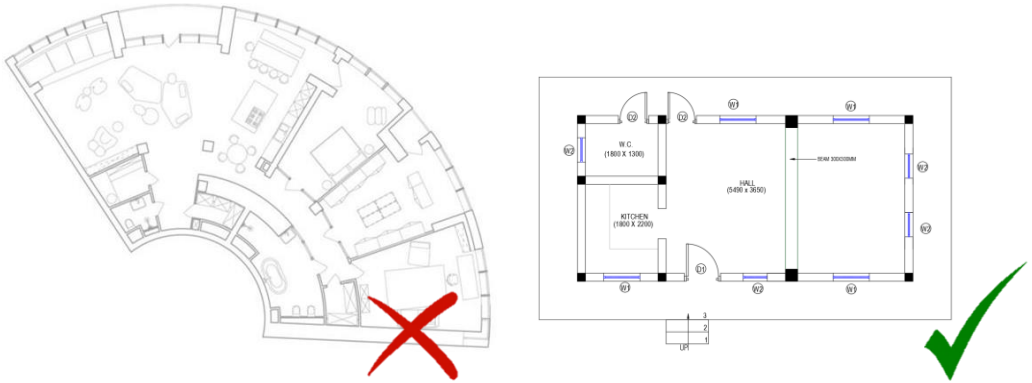
7 'क्या करें' और 'क्या ना करें'

7.1. निर्माण

1. प्रत्येक कोने और दीवार के जोड़ों पर टाई कॉलम उपलब्ध कराए जाएंगे। यदि दीवार की लंबाई 4200mm मीटर से अधिक है, तो दीवार की लंबाई को विभाजित करें और अतिरिक्त समान दूरी वाले कॉलम प्रदान करें।
2. योजना में कोणीय या गोलाकार दीवारों का उपयोग नहीं किया जाएगा। सभी दीवारें एक दूसरे के समानांतर या लंबवत होनी चाहिए।
3. चिनाई वाली नींव की दीवार के ऊपर एक सतत प्रबलित कंक्रीट प्लिंथ बीम का उपयोग करें।
4. चिनाई में फ्लेमिश बांड/इंग्लिश बांड को प्राथमिकता दी जानी चाहिए।



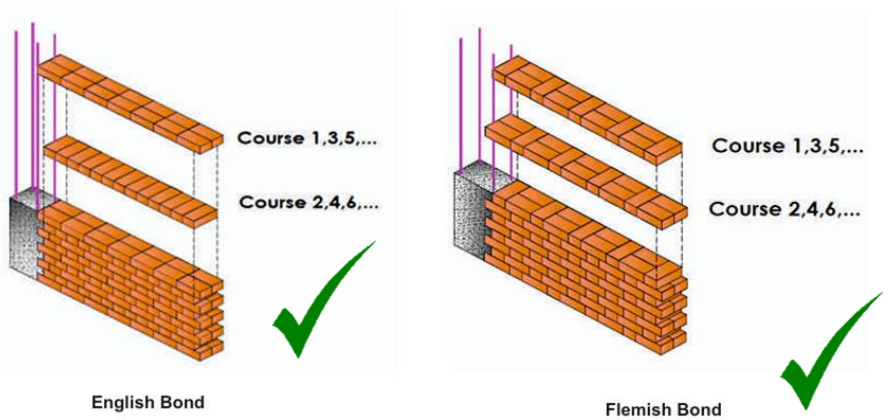
चित्र 7.1. टाई कॉलम



गोलाकार दीवारों वाली योजनाएँ

समानांतर और लंबवत दीवारों वाली योजनाएँ

चित्र 7.2. भूकंप से सुरक्षा योजनाएँ



English Bond

Flemish Bond

चित्र 7.3. पसंदीदा चिनाई टाइपोलॉजी

7.1. Construction

1. Tie columns shall be provided at every corner and wall junctions. If the wall length is more than 4200 mm, divide the wall length and provide additional equi-spaced columns.
2. Angled or rounded walls shall not be used in the plan. All the walls must be parallel or perpendicular to each other.
3. Use a continuous reinforced concrete plinth beam above the masonry foundation wall.
4. English or Flemish bond can be preferred in masonry.

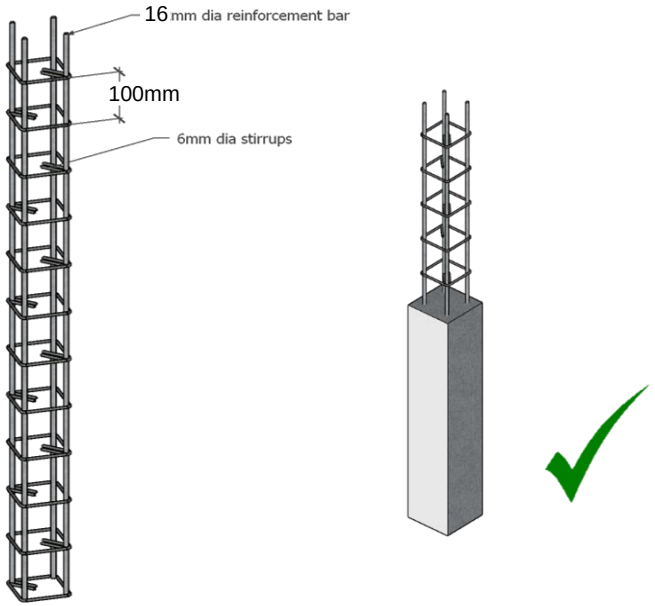
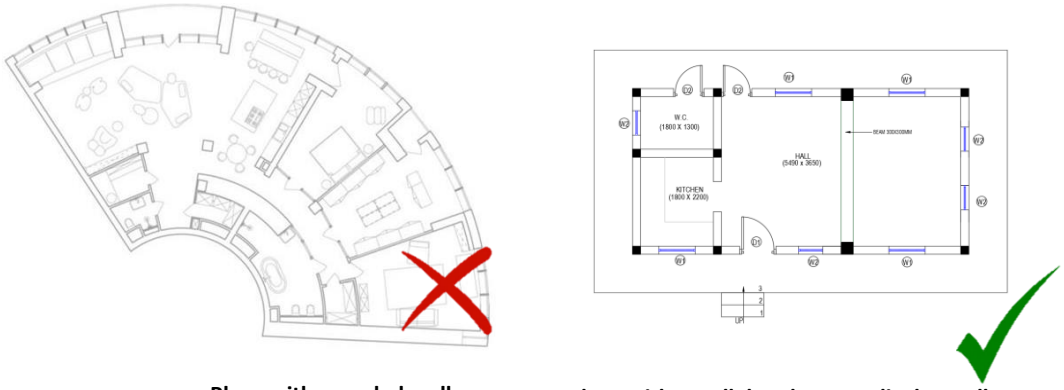


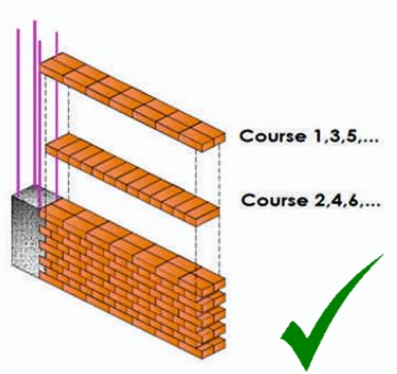
Fig7.1. Tie column



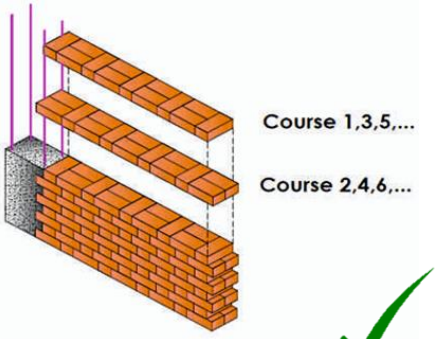
Plans with rounded walls

Plans with parallel and perpendicular walls

Fig.7.2. Earthquake safe plans



English Bond

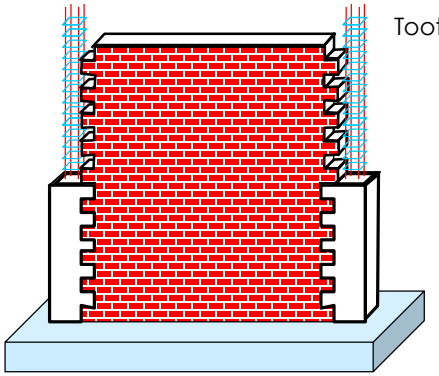


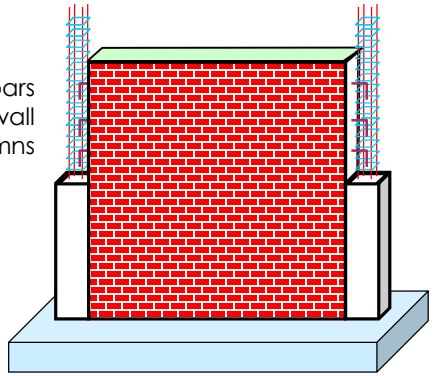
Flemish Bond

Fig.7.3. Preferred Masonry typology

7.2. निर्माण संबंधी दिशनिर्देश

गुणवत्तापूर्ण सामग्री का उपयोग करना, अच्छी कारीगरी सुनिश्चित करना और वास्तुकला और संरचनात्मक दिशानिर्देशों का ईमानदारी से कार्यान्वयन करना।

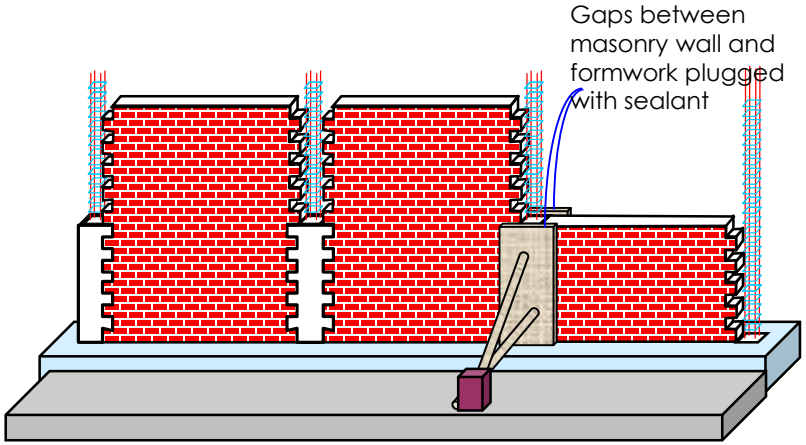


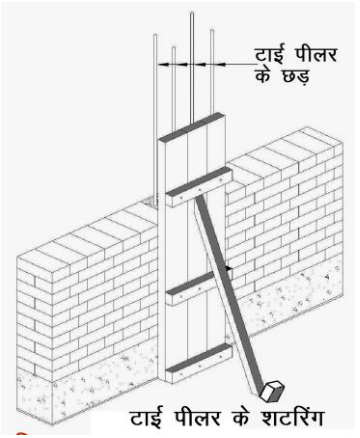


चिनाई वाली दीवारों पर टाई–कॉलम की पकड़ में सुधार–

(अ) टाई–कॉलम के साथ इंटरफेस पर चिनाई की दीवार में प्रदान की गई दांतेदार संरचना, और

(ब) चिनाई की दीवारों के हर तीसरे चिनाई कोर्स में सुदृढ़ीकरण डॉवेल्स टाई–कॉलम में लंगर डाले हुए हैं



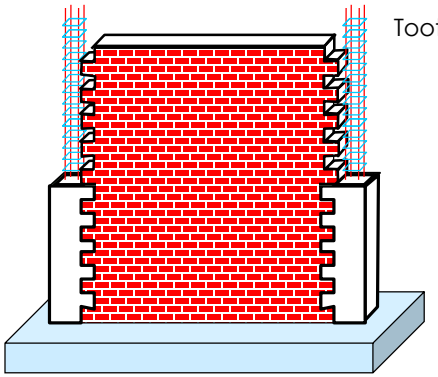


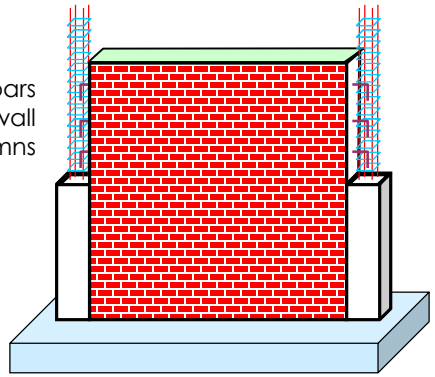
- दीवार के दो तरफ फॉर्मवर्क।
- कंक्रीट डालने से पहले चिनाई को पूरी तरह से गीला किया जाता है।
- दांतों के बीच की जगह को अच्छी तरह से भरने के लिए कंक्रीट को कंपन किया जाता है।

टाई–कॉलम की इन–सीटू कंक्रीटिंग – लकड़ी या स्टील के फॉर्मवर्क को दीवार के खिलाफ कसकर लगाया जाना चाहिए, और फॉर्मवर्क और दीवार के बीच के अंतराल को सीमेंट पेस्ट या प्लास्टर ऑफ पेरिस से भरा जाना चाहिए

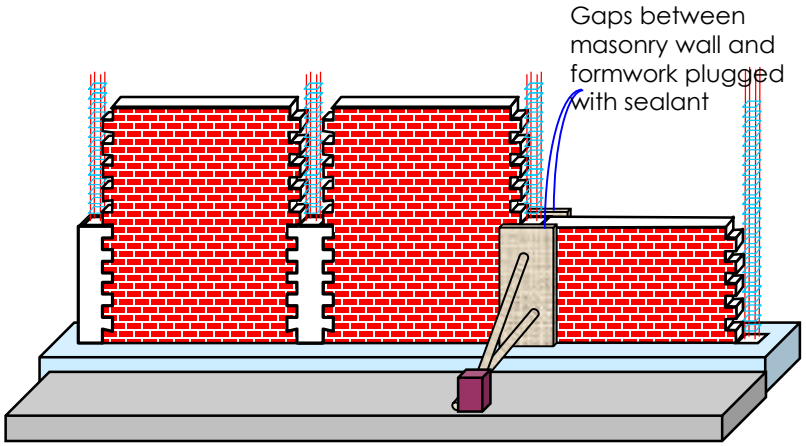
7.2. Construction Guidelines

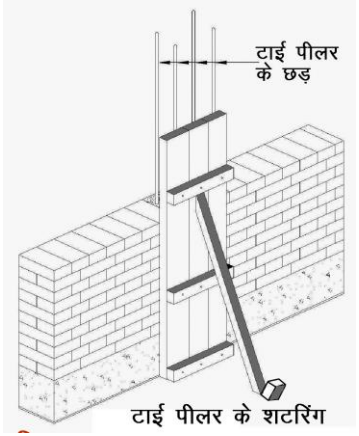
Using quality materials, ensuring good workmanship and *faithfully implementing architectural & structural guidelines*





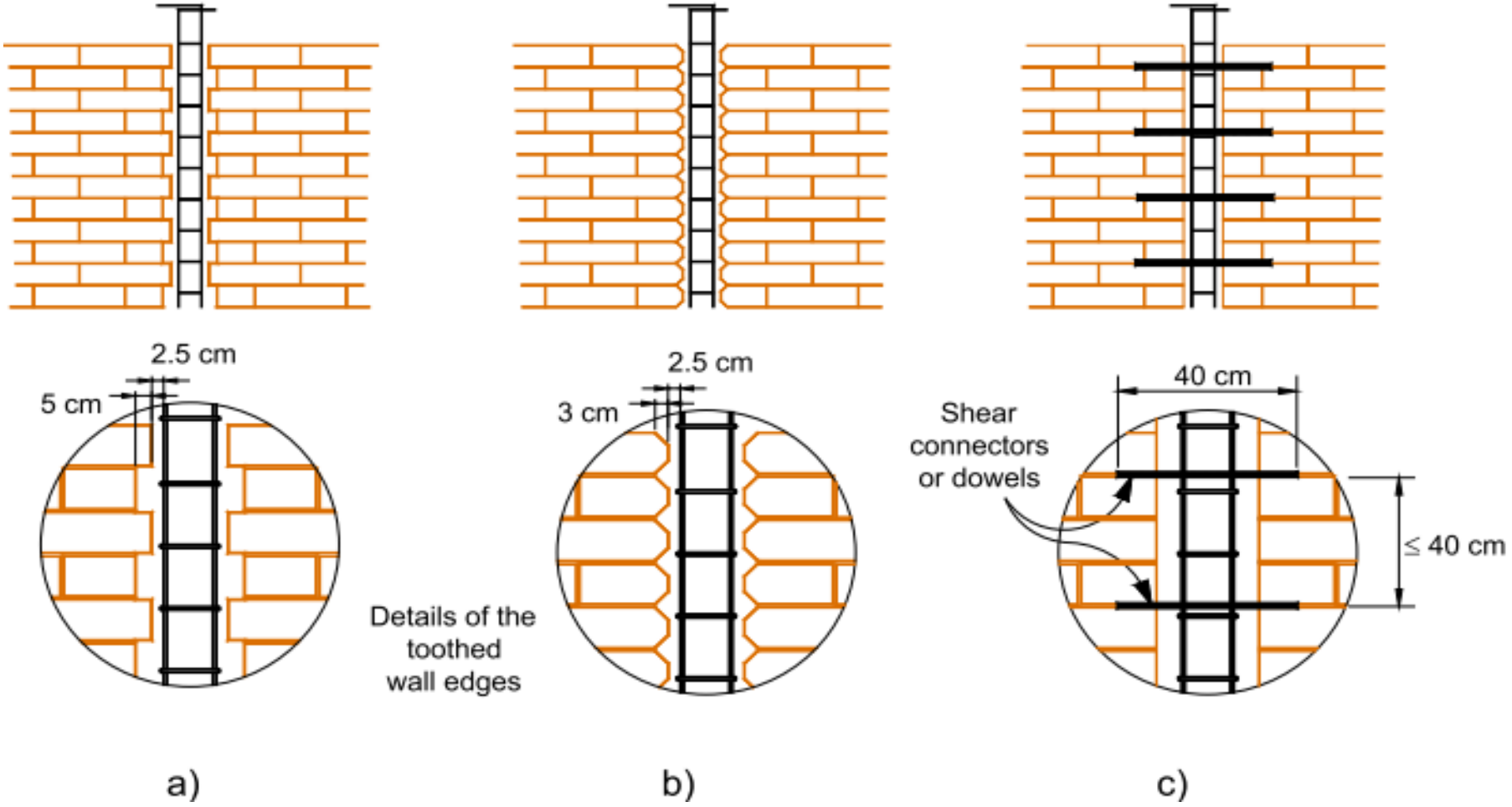
Improving the grip of tie-columns on masonry walls – toothing provided in masonry wall at interface with tie-columns, and reinforcement dowels in every third masonry course of masonry walls anchored into tie-column





- Formwork on two sides of the wall.
- Masonry fully wetted before placing concrete.
- Concrete vibrated to fill the teeth space thoroughly.

In-situ concreting of tie-columns – Wood or steel formwork should be tightly butted against the wall, and gaps between formwork and wall filled with Cement Paste or Plaster of Paris

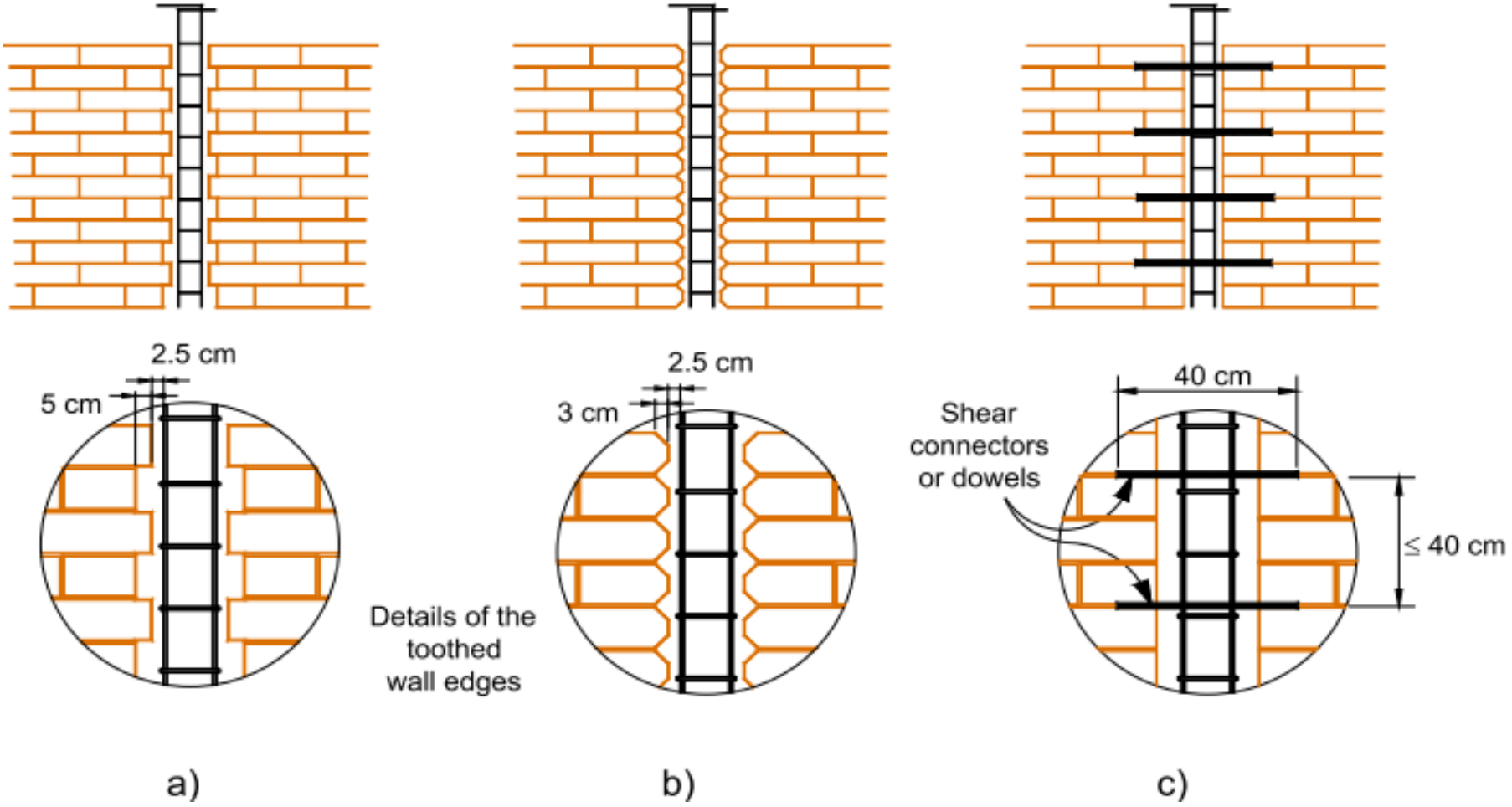


a) machine-made hollow units

b) hand-made solid units.

c) provision of Horizontal reinforcement when toothing is not possible

Figure . Toothing in confined masonry walls:



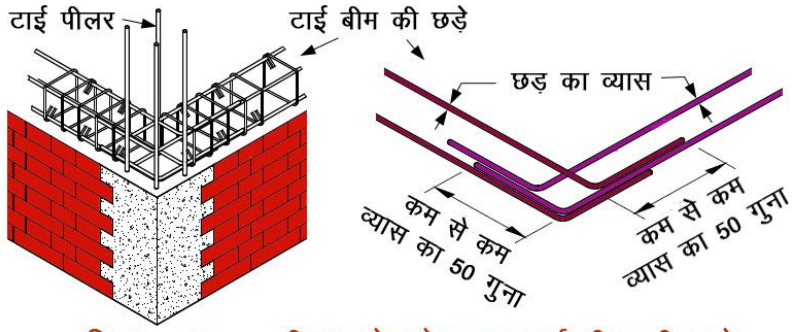
a) machine-made hollow units

b) hand-made solid units.

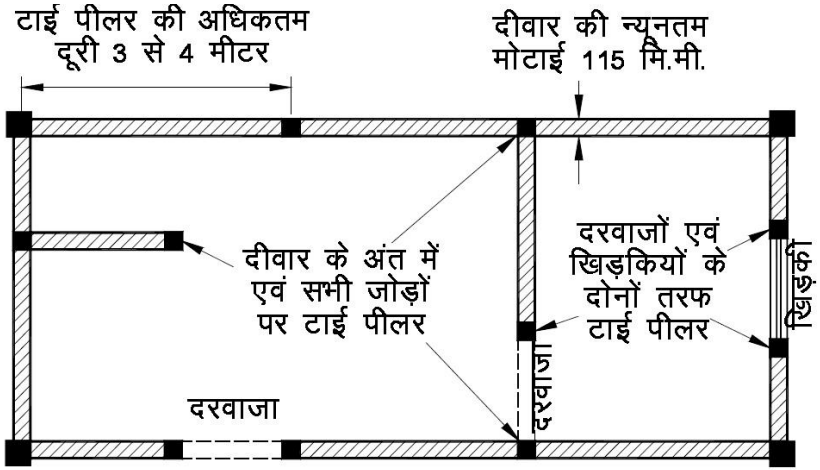
c) provision of Horizontal reinforcement when toothing is not possible

Figure . Toothing in confined masonry walls:

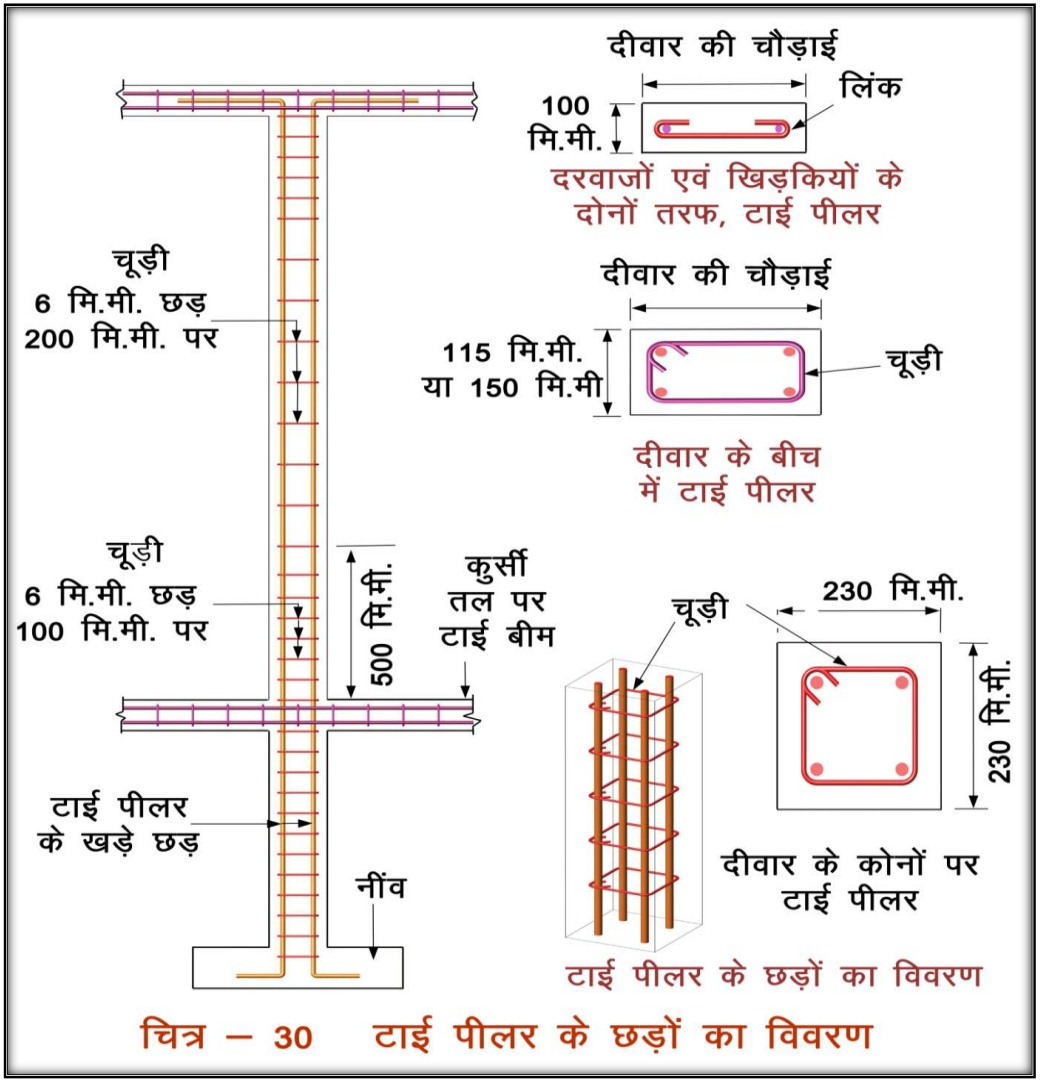
Reinforcement for the ground storey *tie-columns* should be assembled before the foundation construction takes place.



चित्र – 31 दीवार के जोड़ पर टाई बीम की छड़े

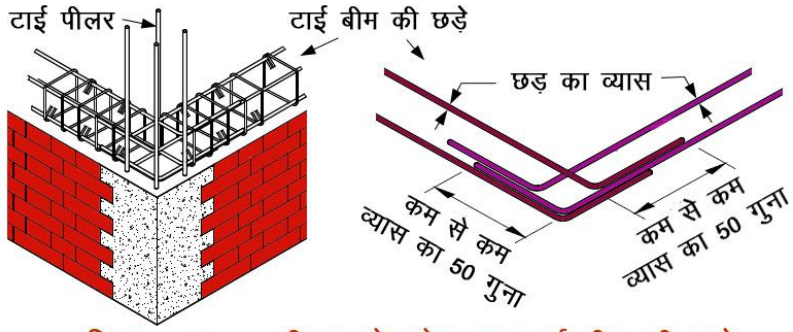


चित्र – 27 परिबंधित ईंट जोड़ाई वाले मकान का प्लान

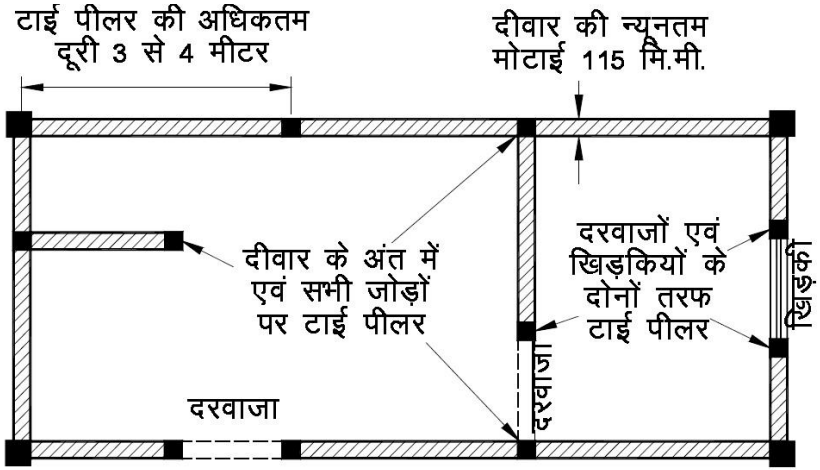


चित्र – 30 टाई पीलर के छड़ों का विवरण

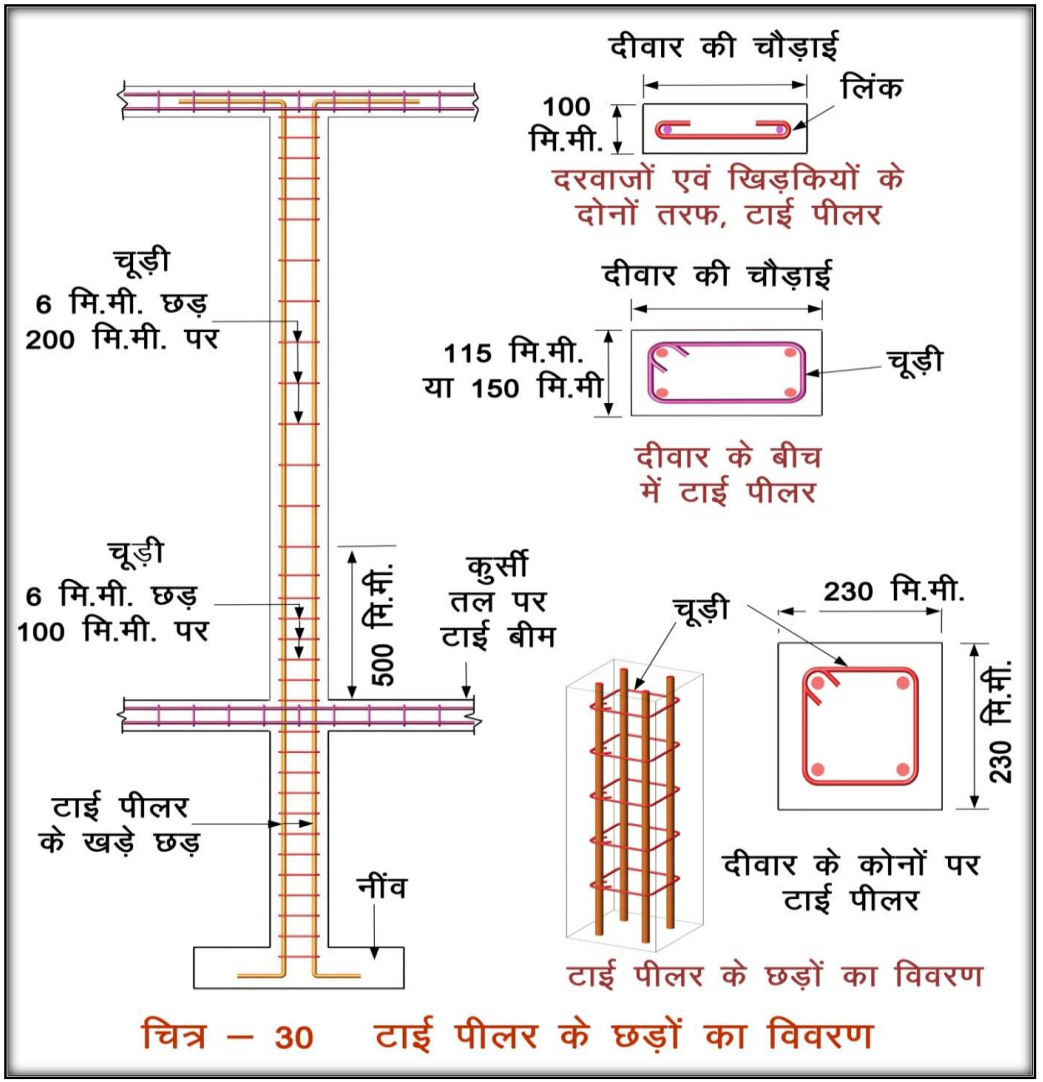
Reinforcement for the ground storey *tie-columns* should be assembled before the foundation construction takes place.



चित्र – 31 दीवार के जोड़ पर टाई बीम की छड़े



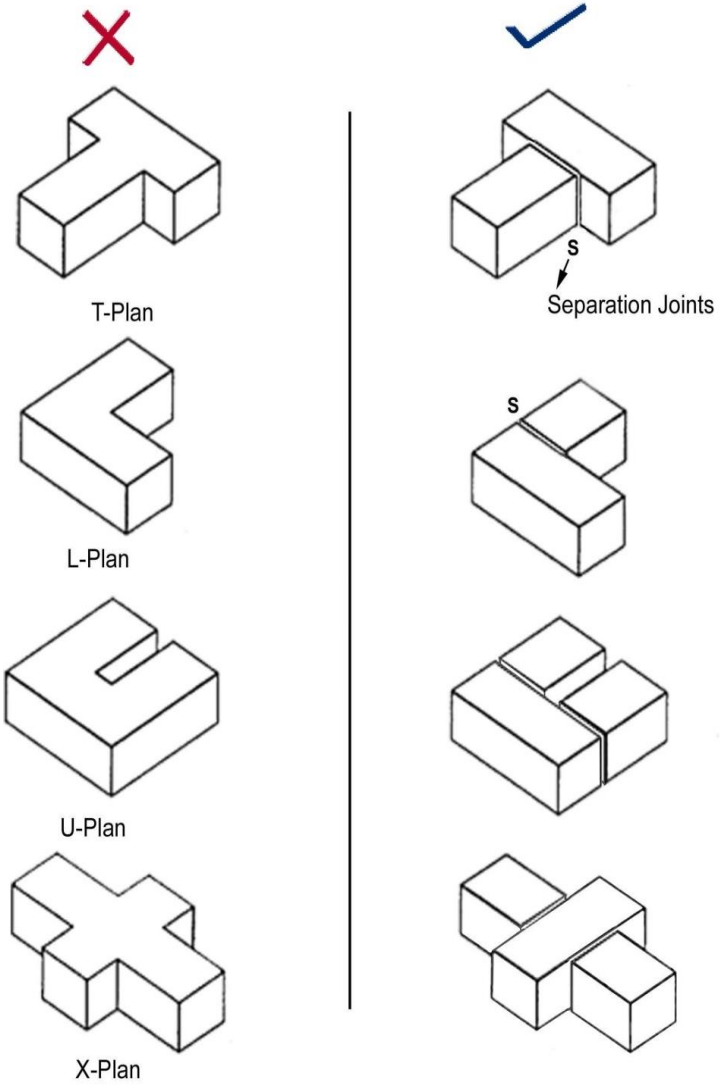
चित्र – 27 परिबंधित ईंट जोड़ाई वाले मकान का प्लान

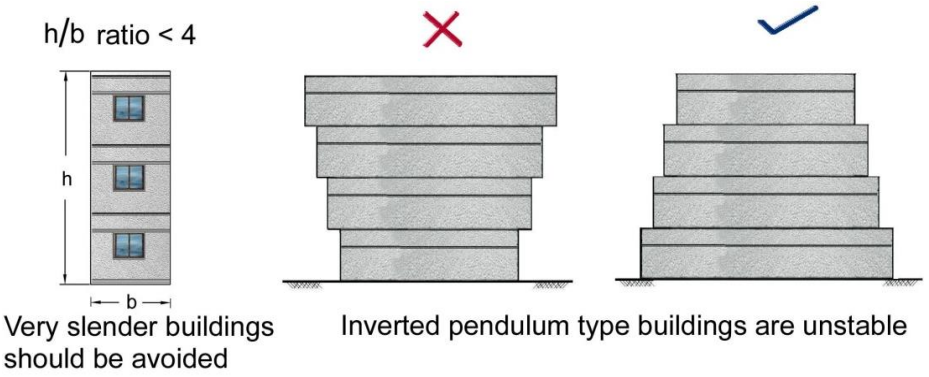


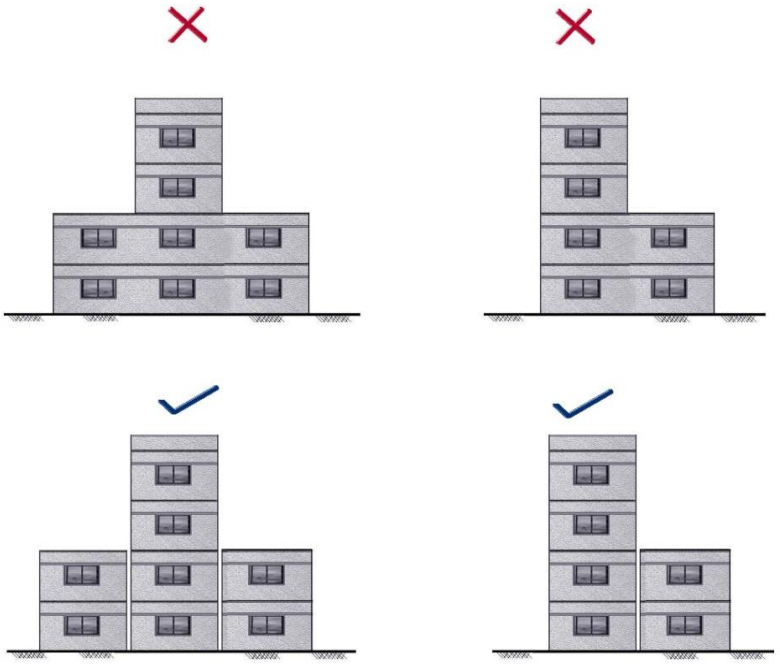
चित्र – 30 टाई पीलर के छड़ों का विवरण

7.4. Building Configuration

The architectural configuration concepts as highlighted in IS 4326 are necessary in confined masonry construction.

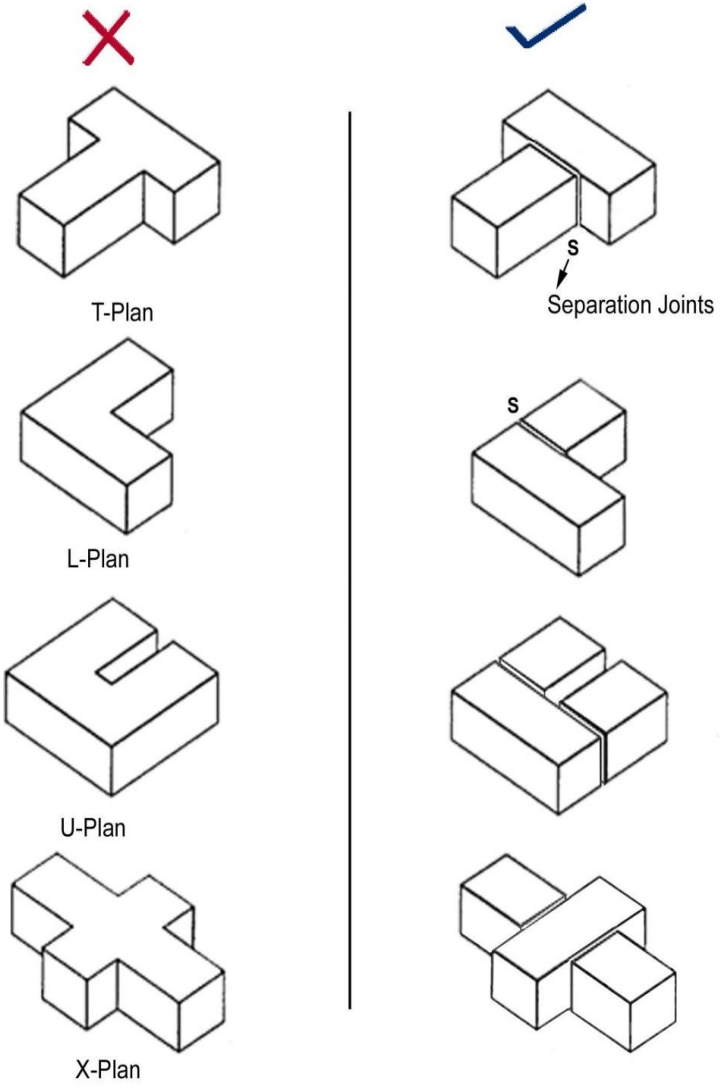


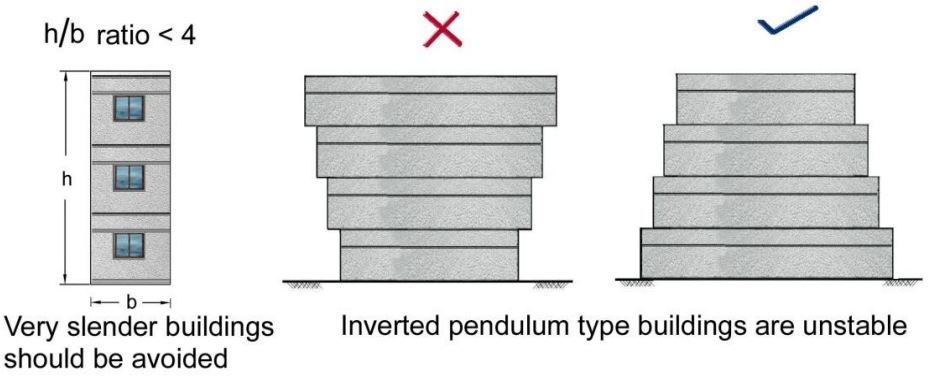


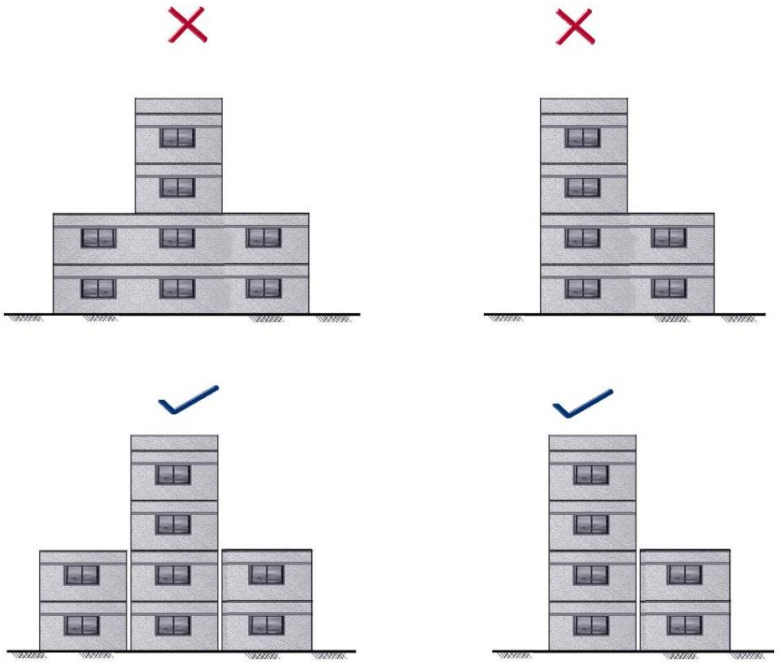


7.4. Building Configuration

The architectural configuration concepts as highlighted in IS 4326 are necessary in confined masonry construction.

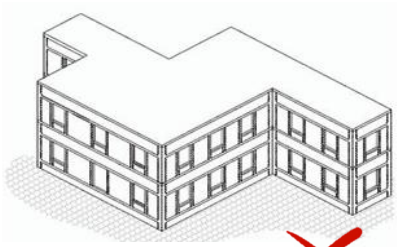




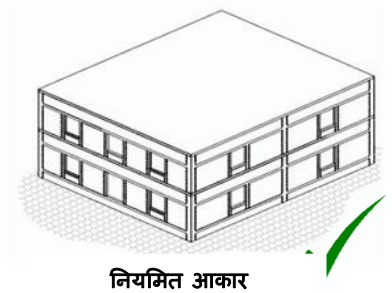


7.4. योजना

1.मरोड़ के प्रभाव को कम करने के लिए परिबद्ध चिनाई वाली इमारत योजना और ऊँचाई में नियमित और सममित होनी चाहिए। यू, एल, वाई आकार से बचें क्योंकि वे कोनों पर तनाव और क्षति के जोखिम को बढ़ाते हैं। सरल, सममित विन्यास मरोड़ वाले प्रभाव को कम करते हैं और संरचनात्मक अखंडता सुनिश्चित करते हैं।



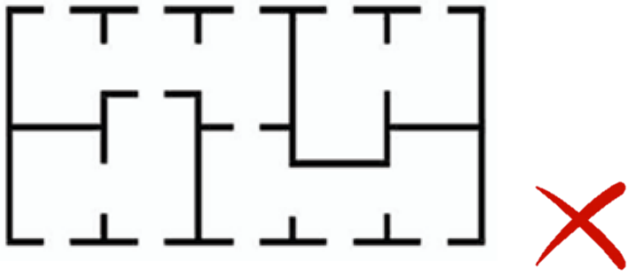
अनियमित आकार



नियमित आकार

2.दीवार वितरणः योजना में दोनों दिशाओं में कमोबेश एक समान दीवार वितरण परिबद्ध भवन चिनाई वाली दीवारों के लिए पर्याप्त शियर प्रतिरोध सुनिश्चित करता है।

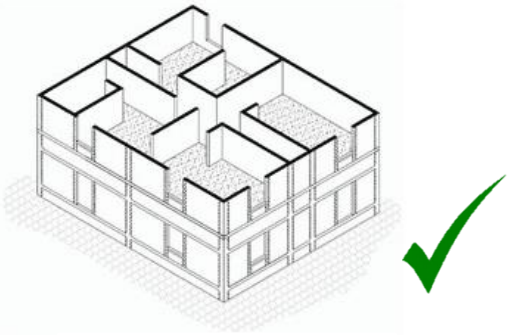
पर्याप्त दीवार वितरण



अपर्याप्त दीवार वितरण

3. योजना का नक्शा ऐसा होना चाहिए कि दीवारें सममित हों और ऊर्ध्वाधर निरंतरता में एक के ऊपर एक निर्मित हों।

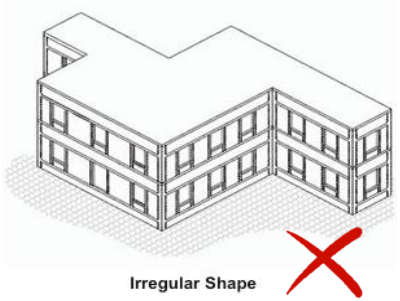
अपर्याप्त योजना लेआउट



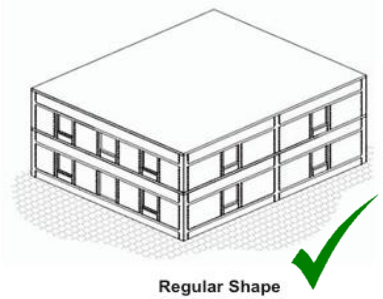
पर्याप्त योजना लेआउट

7.4. Planning

1. A confined masonry building should be regular and symmetrical in plan and elevation to minimize torsion effects. Avoid U, L, Y shapes as they increase stress concentration and damage risk at corners. Simple, symmetrical configurations reduce torsional impact and ensure structural integrity.

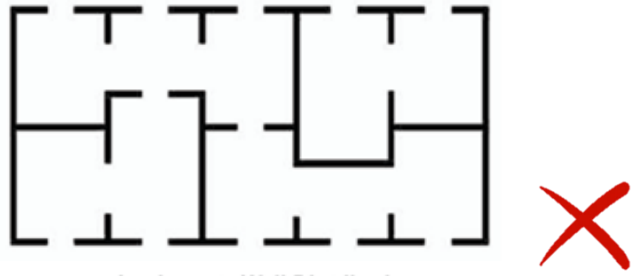


Irregular Shape



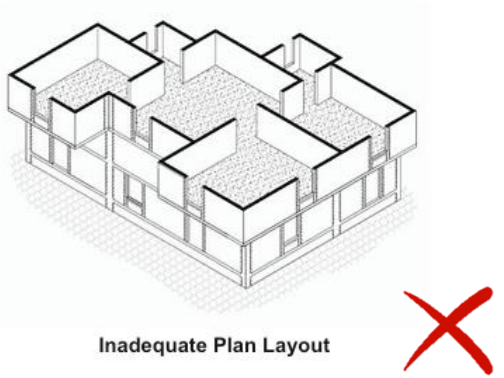
Regular Shape

2. Wall Distribution: More-or-less uniform wall cross-sectional area in both the direction in plan of a CM building will ensure adequate shear resistance of masonry walls.

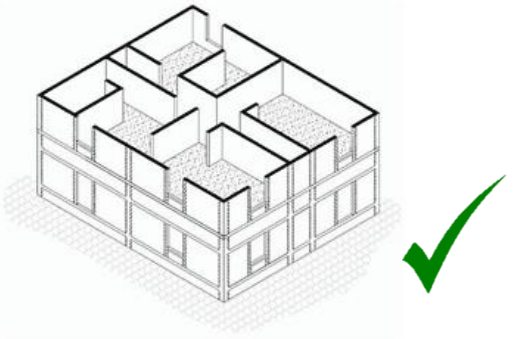


Inadequate Wall Distribution

3. Plan layout should be such that walls are symmetrical and rest in vertical continuity.

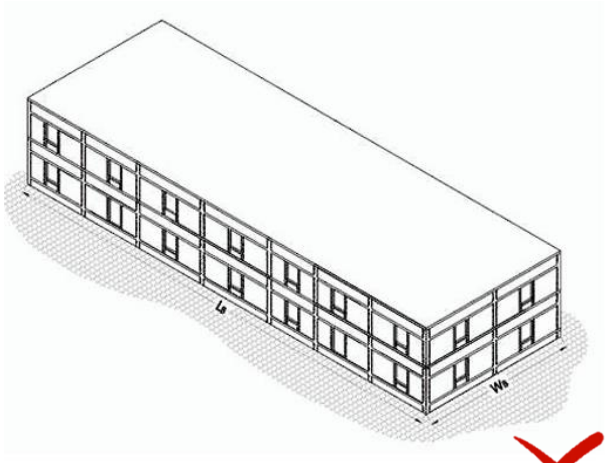


Inadequate Plan Layout

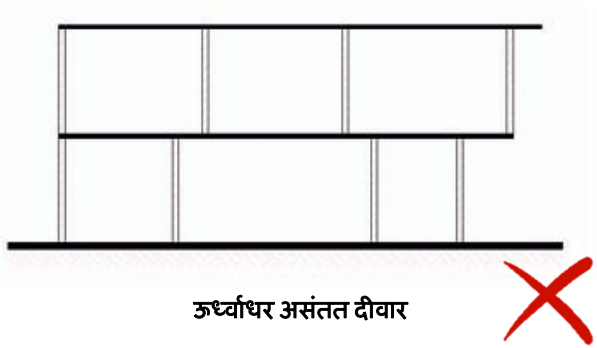


Adequate Plan Layout

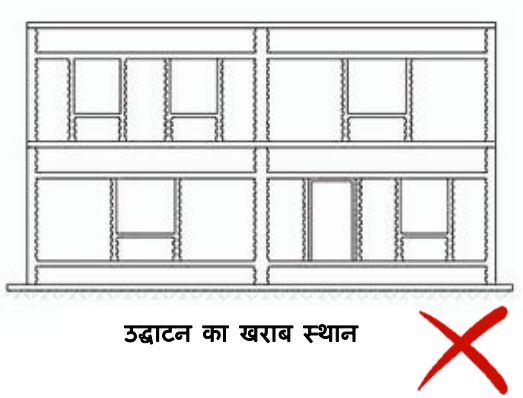
- कोई भी इमारत उसकी चौड़ाई की तुलना में बहुत लंबी नहीं होनी चाहिए।
- विभिन्न खंडों के बीच अंतराल प्रदान करके छोटे खंडों में एक बड़ी इमारत का निर्माण करना बेहतर है
- सममित रूप से डिजाइन की गई इमारत भूकंप के दौरान बेहतर प्रदर्शन करती है।
- एक इमारत क्षैतिज और ऊर्ध्वाधर दोनों दिशाओं में सममित होनी चाहिए।



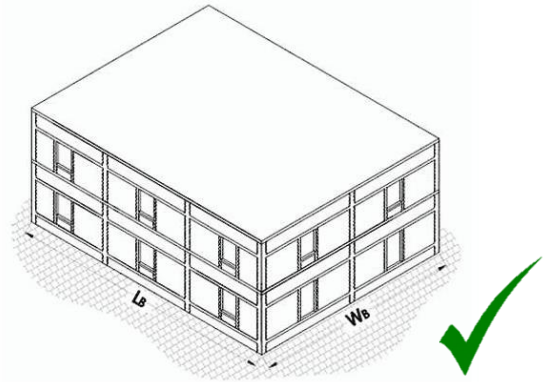
अत्यधिक लम्बी इमारत



ऊर्ध्वाधर असंतत दीवार

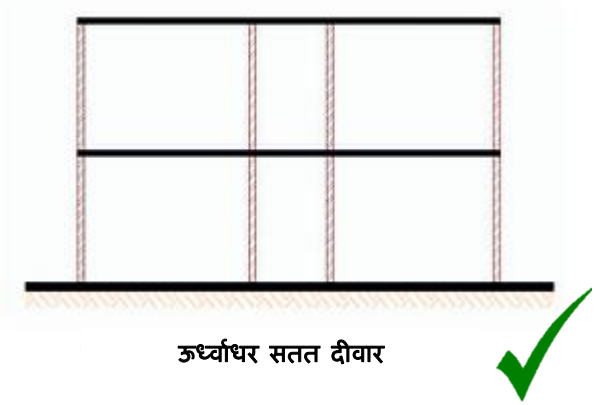


उद्घाटन का खराब स्थान

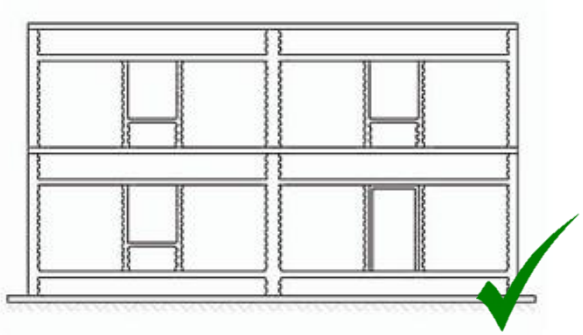


लंबाई-चौड़ाई अनुपात 4 से कम

चित्र 7.4. योजनाओं में l/w का अनुपात



ऊर्ध्वाधर सतत दीवार



खिड़कियों का अच्छा स्थान

चित्र 7.5.योजनाओं में निरंतरता

चित्र 7.6. खुलने का स्थान

- A building should not be too long compared to its width.
- It is better to construct a large building in smaller sections by providing gaps between different sections
- A symmetrically designed building performs better during an earthquake.
- A building must be symmetrical in both horizontal and vertical directions.

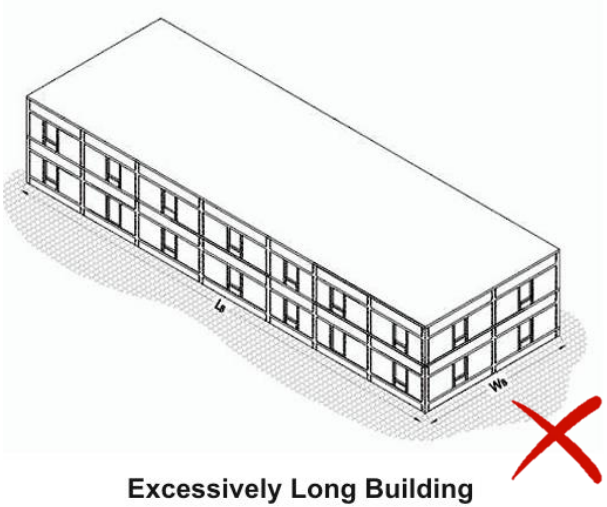


Fig.7.4. Ratio of l/w in plans

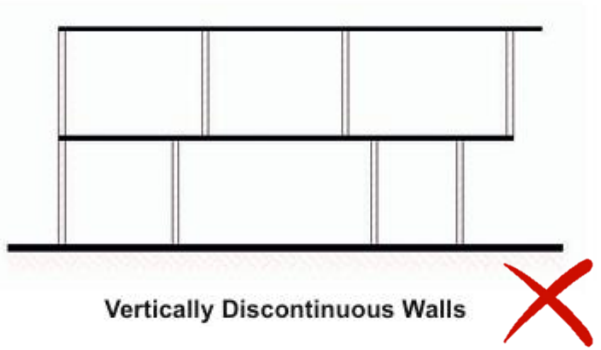


Fig.7.5.Continuity in plans

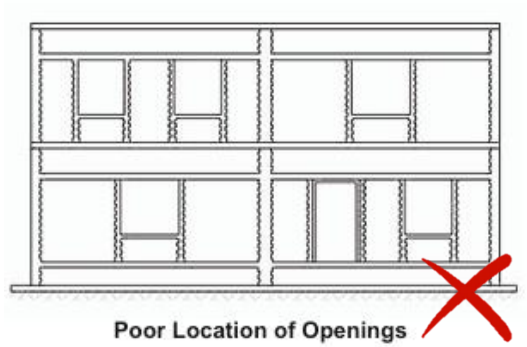
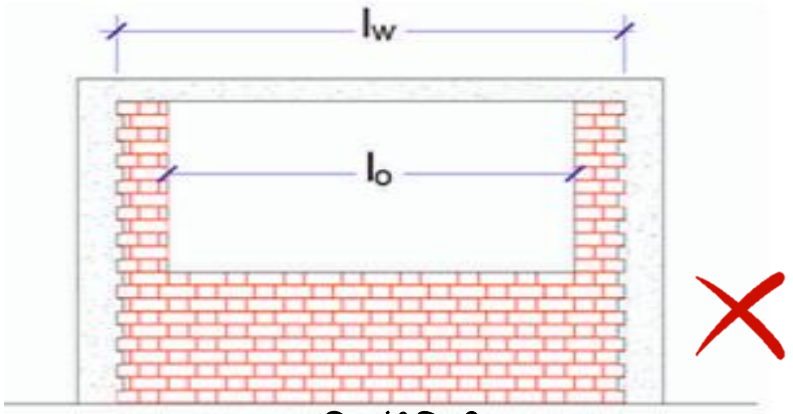
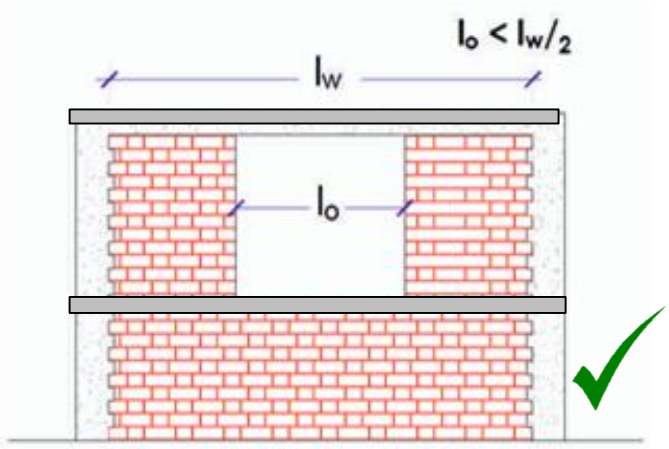


Fig.7.6. Opening location

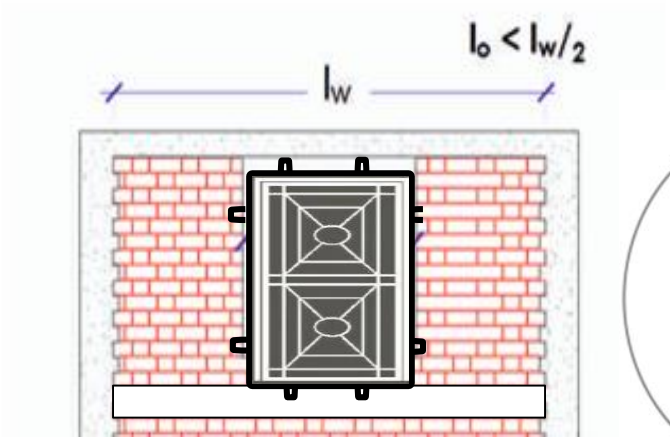
- जैसा कि पहले बताया गया है, सभी चिनाई पैनलों को टाई कॉलम के आरसीसी में जाकर आरसीसी टाई कॉलम से जोड़ा जाना चाहिए।
- दरवाजे और खिड़की की चौड़ाई छोटी होनी चाहिए।
- चिनाई में कोई भी दो दरवाजे या खिड़कियां कम से कम 600mm की दूरी पर होनी चाहिए। दीवारों में दरवाजे और खिड़कियां आरसीसी के 75mm मोटे बैंड द्वारा मजबूत किए गए हैं। ये बैंड आरसीसी सिल और लिंटेल बैंड से जुड़े हुए हैं।



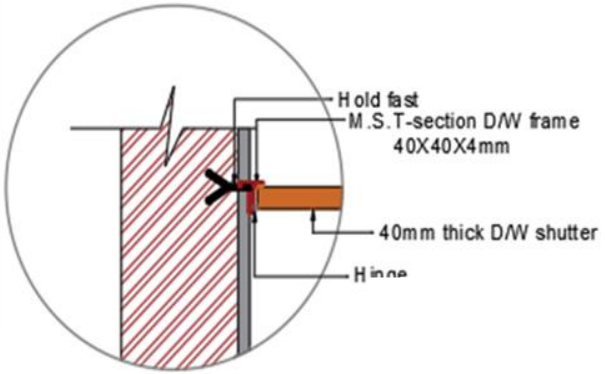
क) अत्यधिक लंबी खिड़की



ख) खिड़की की उचित लंबाई



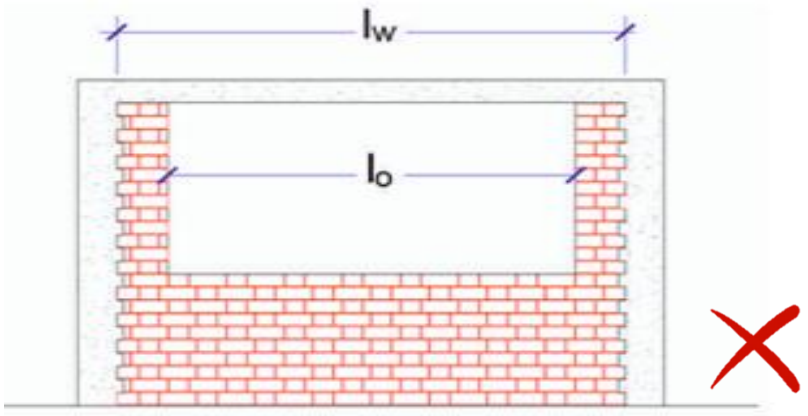
चित्र 7.7. उद्घाटन डिजाइन में अभ्यास



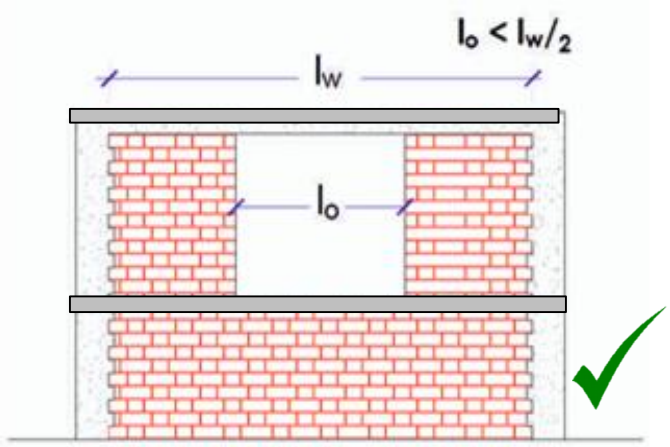
चित्र 7.8. विंडो फ्रेम फिक्सिंग

- वेल्डेड स्टील के दरवाजे और खिड़की के फ्रेम 40x40x5mm आकार के स्टील सेक्शन से बने होते हैं, जिनमें चारों तरफ होल्डफास्ट होते हैं।
- इन्हें चिनाई कार्य के दौरान एम20 ग्रेड कंक्रीट का उपयोग करके दीवारों में लगाया जाता है।
- निचले और ऊपरी होल्डफ़ास्ट को प्लिंथ, सिल और लिंटेल बैंड के आरसीसी में एम्बेड किया गया है।
- यह प्रक्रिया दीवारों में दरवाजे और खिड़की के कटआउट को मजबूत करती है।

- All masonry panels must be attached to RCC tie columns by toothing going into the RCC of tie columns as detailed earlier
- The door and window openings should be small and separated by at least 600 mm of masonry.
- The door and window openings should be strengthened by 75 mm thick RCC bands cast around the openings and attached to the RCC sill and lintel bands as shown earlier.



a) Excessively long opening



b) Proper length of opening

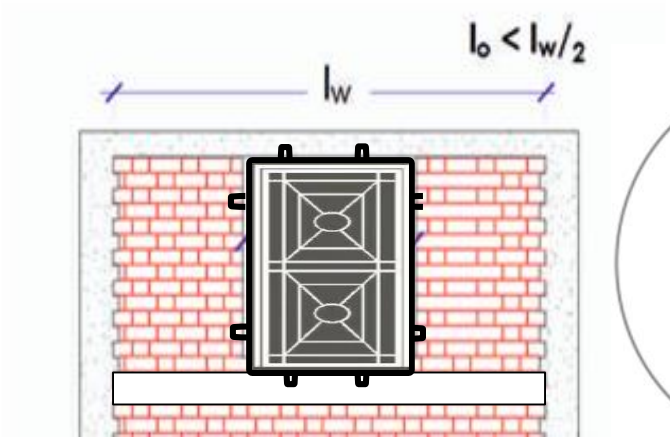


Fig.7.7. Practices in opening design

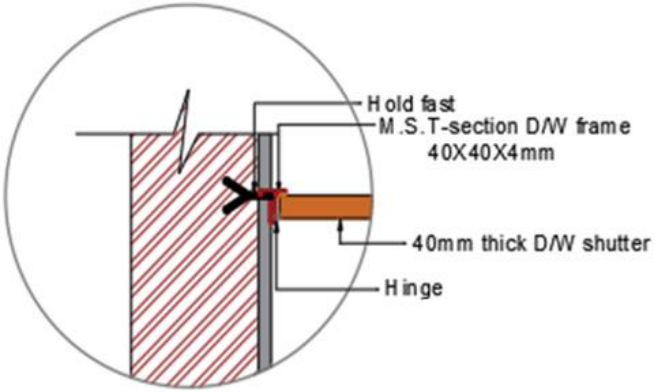


Fig.7.8. Window frame fixing

Welded steel door and window frames are made of 40x40x5mm size steel sections, with holdfasts on all the four sides. These are fixed during the masonry work in to the walls using M20 grade concrete and embedded in to the RCC of plinth, sill and lintel bands. This process strengthens the door and window openings.

8 अनुलग्नक

8.1. मौजूदा योजनाएँ और सुधार

अगले कुछ पन्नों में वे योजनाएँ हैं जो सुधार के लिए सीएसआईआर–सीबीआरआई को प्रदान की गई थीं। निम्नलिखित बिंदु योजनाओं में किए गए सुधारों की आवश्यकता को दर्शाते हैं।

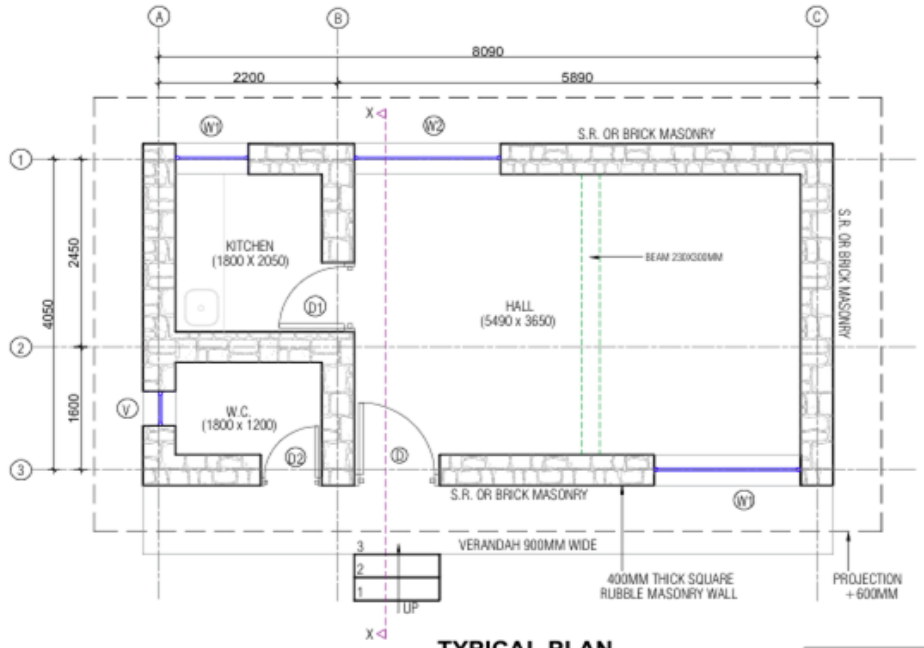
1. **संवर्धित संरचनात्मक अखंडता:** सरकारी इमारतों को प्रायः आधुनिक भूकंपीय कोडों को पूरा करने के लिए रेट्रोफिट करने की आवश्यकता होती है, ताकि यह सुनिश्चित हो सके कि वे भूकंपीय बलों का सामना कर सकें। इसमें ढहने से बचाने के लिए संरचनात्मक तत्वों को मजबूत करना शामिल है।
2. **बेहतर दिन का प्रकाश:** दिन के प्रकाश के लिए खुले स्थानों को बढ़ाने से न केवल ऊर्जा की खपत कम होती है, बल्कि भूकंप के दौरान बिजली कटौती की स्थिति में प्राकृतिक प्रकाश उपलब्ध होने से निवासियों की सुरक्षा भी बढ़ती है।
3. **अनुकूलित प्लिंथ क्षेत्र:** प्लिंथ क्षेत्र को समायोजित करने से इमारत के भार को अधिक समान रूप से वितरित करने में मदद मिलती है, जिससे भूकंपीय घटनाओं के दौरान संरचनात्मक विफलता का खतरा कम हो जाता है।
4. **कोडल प्रावधानों का पालन:** संरचनात्मक घटकों की दूरी और आकार कोडल प्रावधानों के अनुरूप सुनिश्चित करने से स्थापित सुरक्षा मानकों का पालन करके भूकंप के खिलाफ इमारत की तन्यकता में सुधार होता है।
5. **परिसंचरण में सुधार:** परिसंचरण संबंधी समस्याओं को ठीक करना, जैसे कि स्पष्ट मार्ग सुनिश्चित करना, भूकंप के दौरान और उसके बाद लोगों की सुरक्षित और कुशल आवाजाही के लिए महत्वपूर्ण है।
6. **परिबद्ध चिनाई को शामिल करना:** डिजाइन में सीमित चिनाई का उपयोग करने से भवन की लचीलापन और मजबूती बढ़ जाती है, जिससे यह भूकंपीय ऊर्जा को अवशोषित करने और नष्ट करने में अधिक सक्षम हो जाता है।
7. **लोड पथ निरंतरता के लिए रेट्रोफिटिंग:** सुधारों में निरंतर लोड पथ सुनिश्चित करना शामिल हो सकता है, ताकि भूकंपीय बलों को स्थानीय विफलताओं के बिना भवन के माध्यम से प्रभावी ढंग से प्रेषित किया जा सके।
8. **गैर–संरचनात्मक तत्वों को उन्नत करना:** गैर–संरचनात्मक घटकों, जैसे विभाजन दीवारों और छतों के डिजाइन को उन्नत करने से भूकंप के दौरान चोट लगने या रुकावट पैदा होने से बचा जा सकता है।
9. **नींव को मजबूत करना:** भवन की नींव को मजबूत करने से संरचना को स्थिर करने और भूकंपीय गतिविधि के दौरान विभेदक निपटान या विफलता को रोकने में मदद मिलती है।
10. **उन्नत सामग्रियों का प्रयोग:** भूकंपीय शक्तियों को अवशोषित करने और उनका सामना करने के लिए बेहतर अनुकूल आधुनिक निर्माण सामग्रियों को शामिल करने से सरकारी भवनों की भूकंप प्रतिरोधक क्षमता में उल्लेखनीय सुधार हो सकता है।

8 ANNEXURE

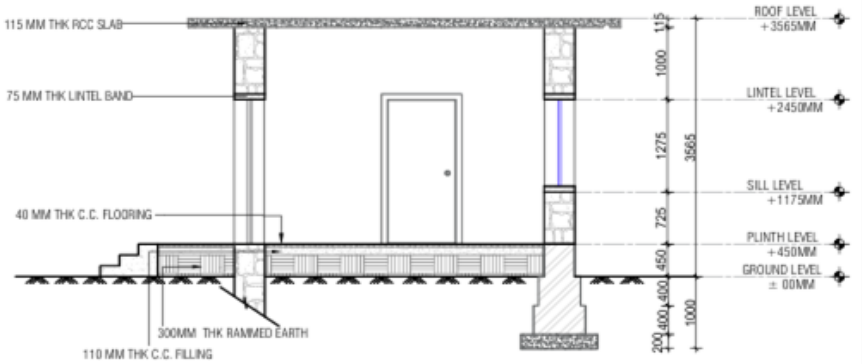
8.1. Existing Plans and Improvisations

The next few pages contain the plans that were provided to CSIR – CBRI for improvisation. The following points illustrate the need of improvements that were done to the plans.

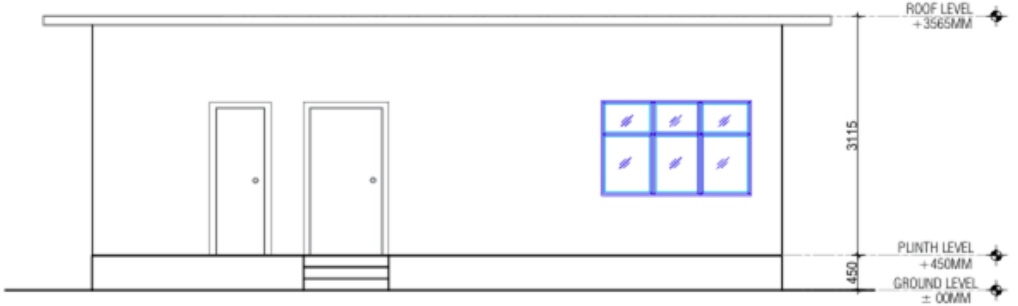
1. Enhanced Structural Integrity: Government buildings often need to be retrofitted to meet modern seismic codes, ensuring they can withstand earthquake forces. This involves reinforcing structural elements to prevent collapse.
2. Improved Daylighting: Increasing openings for daylighting not only reduces energy consumption but also enhances the safety of occupants by providing natural light in case of power outages during earthquakes.
3. Optimized Plinth Area: Adjusting the plinth area helps distribute the building's load more evenly, reducing the risk of structural failure during seismic events.
4. Adherence to Codal Provisions: Ensuring distances and sizes of structural components adhere to codal provisions improves the building's resilience against earthquakes by following established safety standards.
5. Circulation Improvements: Fixing issues in circulation, such as ensuring clear routes, is critical for the safe and efficient movement of people during and after an earthquake.
6. Incorporating Confined Masonry: Using confined masonry in design enhances the ductility and strength of the building, making it more capable of absorbing and dissipating seismic energy.
7. Retrofitting for Load Path Continuity: Improvisations may include ensuring continuous load paths so that seismic forces are effectively transmitted through the building without causing localized failures.
8. Upgrading Non-Structural Elements: Enhancing the design of non-structural components, such as partition walls and ceilings, prevents them from causing injuries or blockages during an earthquake.
9. Foundation Strengthening: Reinforcing the building's foundation helps in stabilizing the structure and preventing differential settlement or failure during seismic activity.
10. Use of Advanced Materials: Incorporating modern construction materials that are better suited to absorb and withstand seismic forces can significantly improve the earthquake resistance of government buildings.



TYPICAL PLAN
AREA: 45.45SQM



SECTION XX'



FRONT ELEVATION

TITLE:	BUILDING CODE:	SHEET TITLE:
EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF ANGANBARI BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT		EXISTING PROTYPE OF ANGANBARI
	SEISMIC ZONE:	SCALE:
	IV AND V	N.T.S.

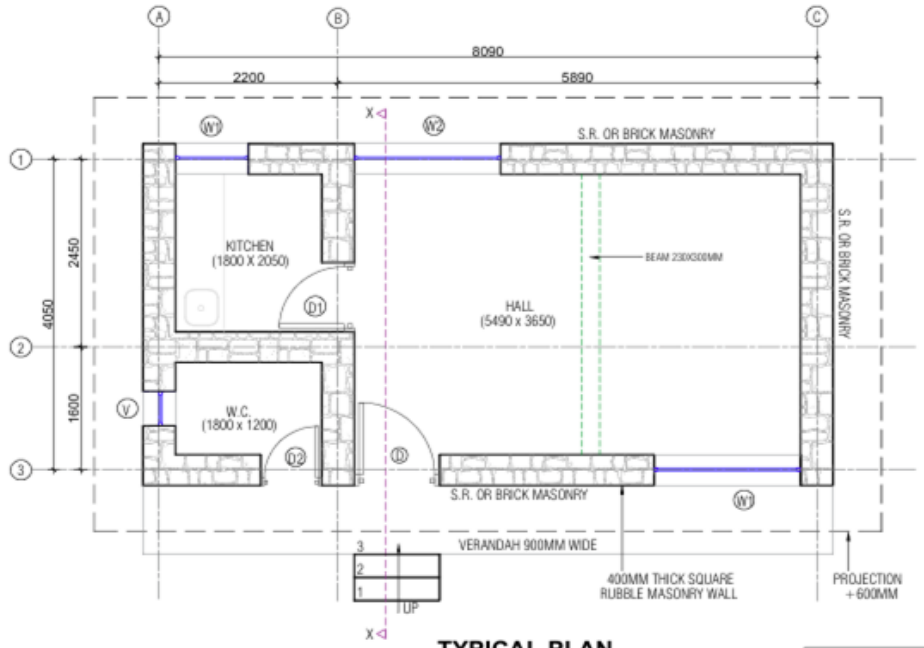
DOOR & WINDOW SCHEDULE

TAG	WIDTH	HEIGHT
D1	900	2000
D2	750	2000
D	1050	2000
W1	900	1200
W2	1800	1200
V1	450	300

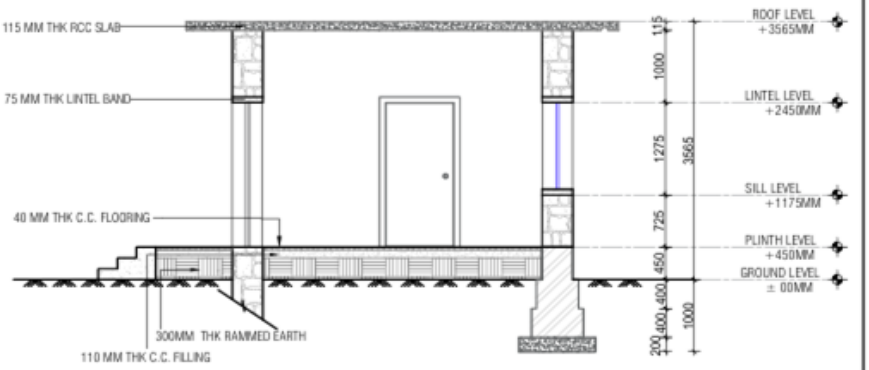
LEGEND:
- SQUARE RUBBLE MASONRY
- VERANDAH
- PROJECTION
- BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

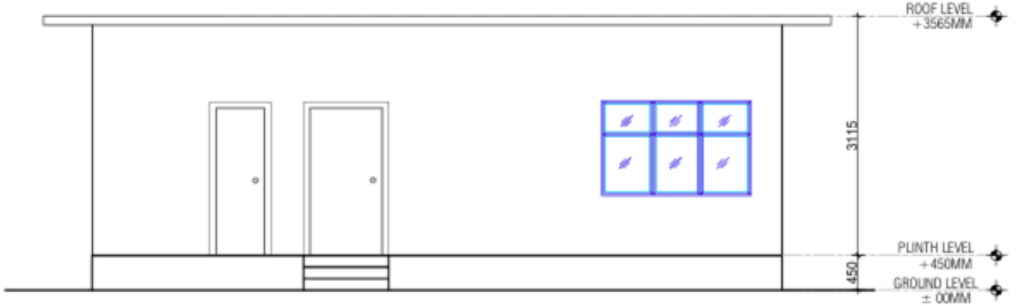
CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE
ROORKEE, INDIA



TYPICAL PLAN
AREA: 45.45SQM



SECTION XX'



FRONT ELEVATION

TITLE:	BUILDING CODE:	SHEET TITLE:
EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF ANGANBARI BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT		EXISTING PROTYPE OF ANGANBARI
	SEISMIC ZONE:	SCALE:
	IV AND V	N.T.S.

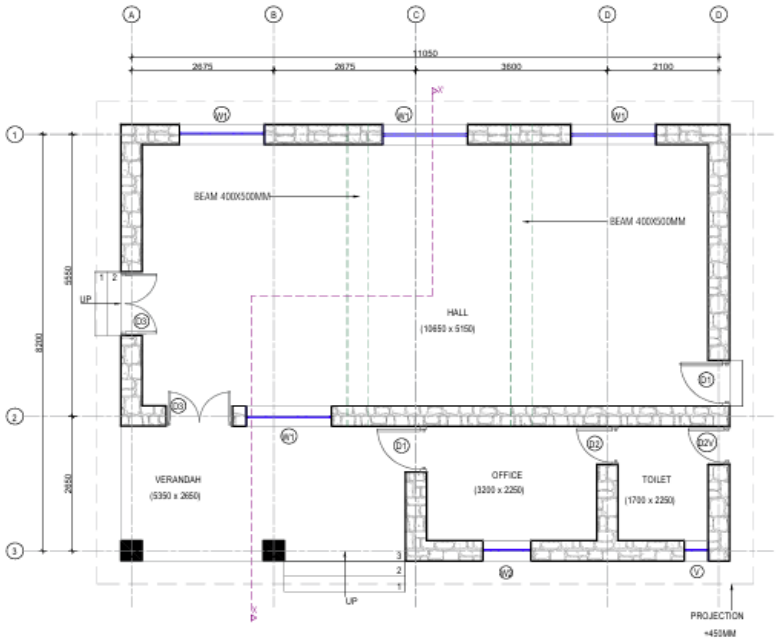
DOOR & WINDOW SCHEDULE

TAG	WIDTH	HEIGHT
D1	900	2000
D2	750	2000
D	1050	2000
W1	900	1200
W2	1800	1200
V1	450	300

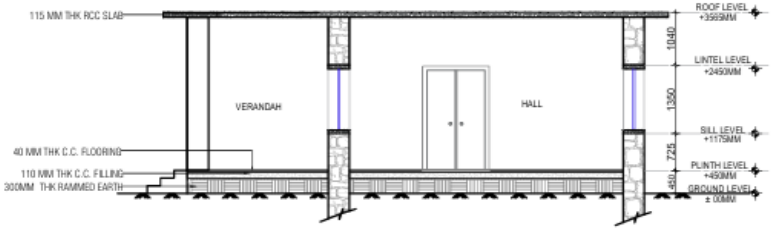
LEGEND:
- SQUARE RUBBLE MASONRY
- VERANDAH
- PROJECTION
- BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

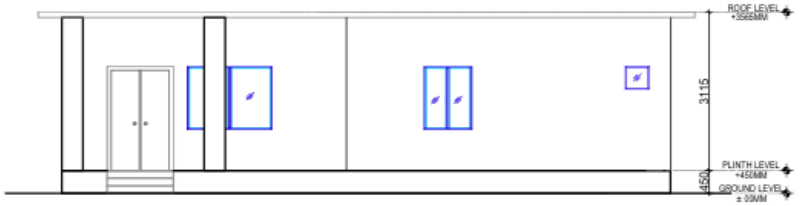
CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE
ROORKEE, INDIA



TYPICAL PLAN
AREA: 98.47SQM



SECTION XX'



FRONT ELEVATION

TITLE:	BUILDING CODE:	SHEET TITLE:
EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF COMMUNITY HALL BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT		EXISTING PROTYPE OF COMMUNITY HALL
	SEISMIC ZONE:	SCALE:
	IV AND V	N.T.S.
		ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

DOOR & WINDOW SCHEDULE

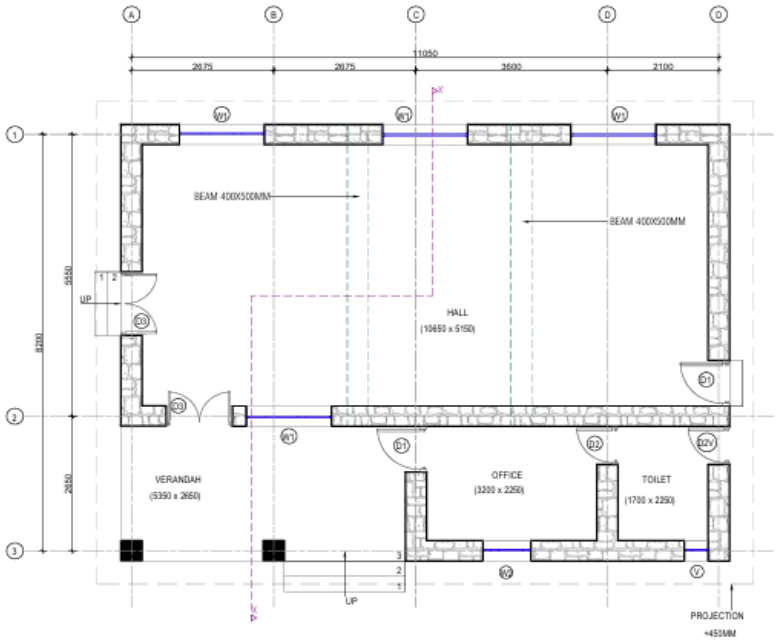
TAG	WIDTH	HEIGHT
D1	900	2050
D2	750	2050
D3	1250	2050
D2V	450	750
W1	1600	1250
W2	900	1250

DOOR & WINDOW SCHEDULE

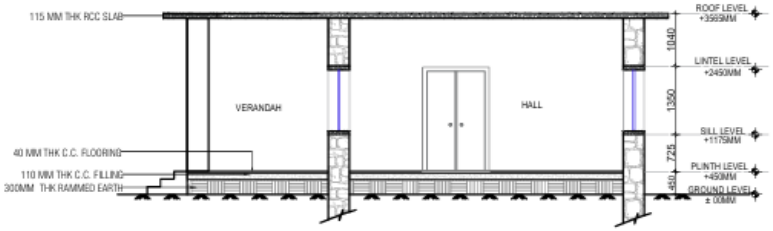
TAG	WIDTH	HEIGHT
V	450	450

LEGEND:
S.R. MASONRY
VERANDAH
PROJECTION
BEAM

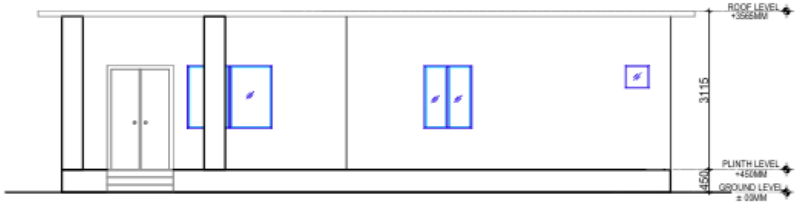
CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE
ROORKEE, INDIA



TYPICAL PLAN
AREA: 98.47SQM



SECTION XX'



FRONT ELEVATION

TITLE:	BUILDING CODE:	SHEET TITLE:
EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF COMMUNITY HALL BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT		EXISTING PROTYPE OF COMMUNITY HALL
	SEISMIC ZONE:	SCALE:
	IV AND V	N.T.S.
		ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

DOOR & WINDOW SCHEDULE

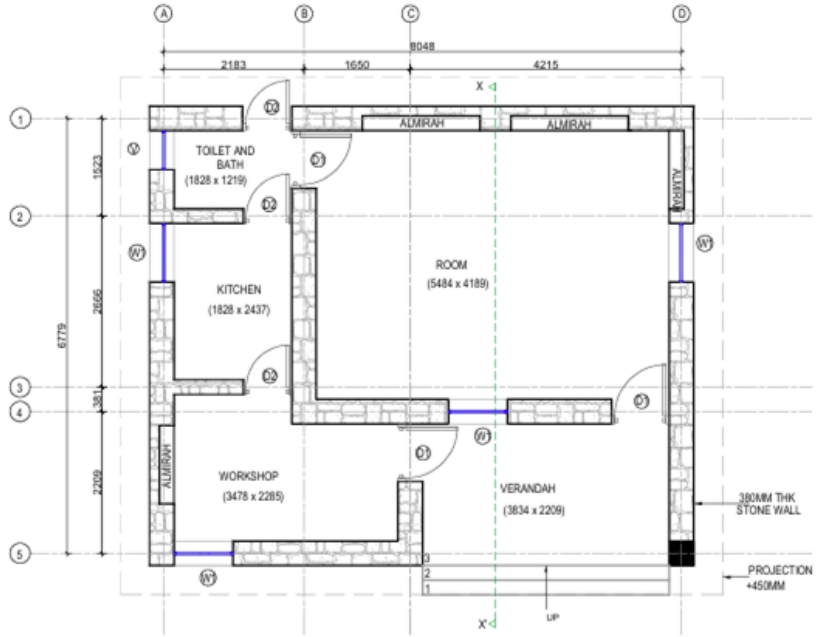
TAG	WIDTH	HEIGHT
D1	900	2050
D2	750	2050
D3	1250	2050
D2V	450	750
W1	1600	1250
W2	900	1250

DOOR & WINDOW SCHEDULE

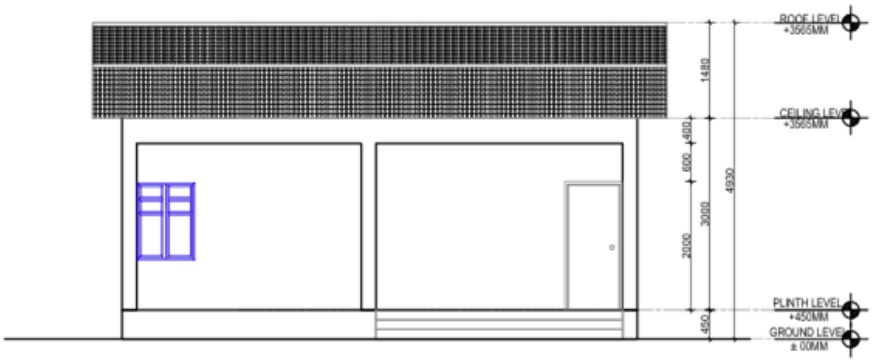
TAG	WIDTH	HEIGHT
V	450	450

LEGEND:
S.R. MASONRY
VERANDAH
PROJECTION
BEAM

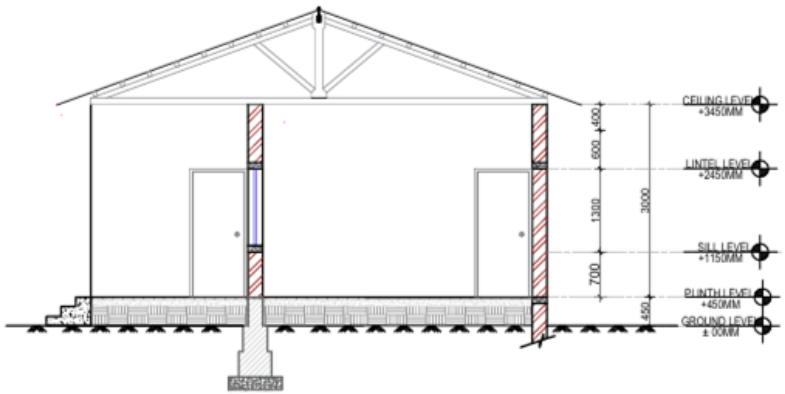
CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE
ROORKEE, INDIA



TYPICAL PLAN
AREA: 60.53 SQM



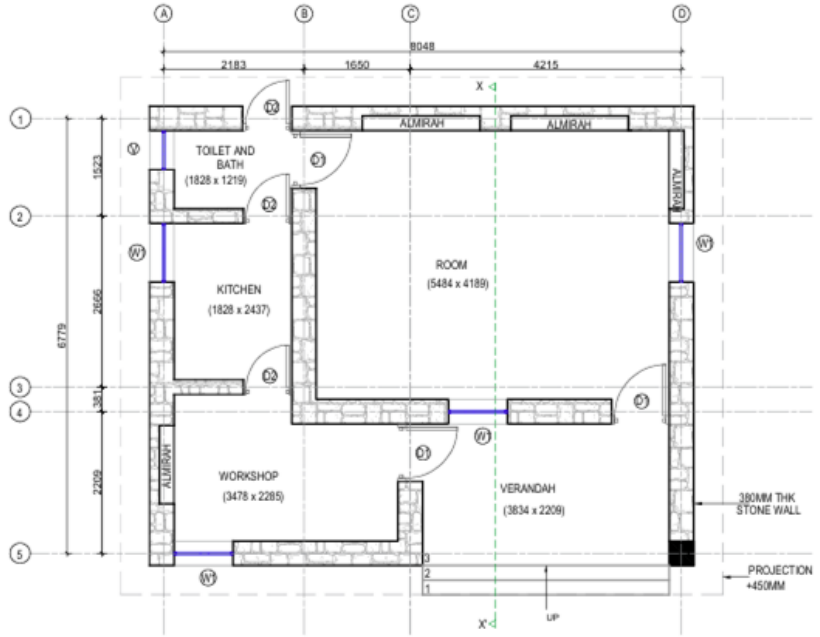
FRONT ELEVATION



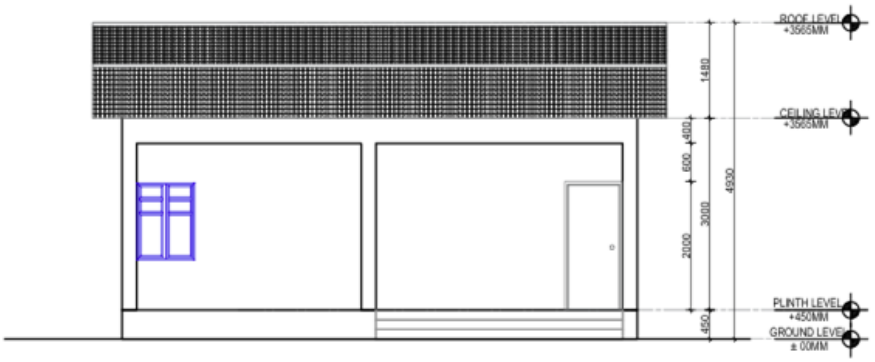
SECTION XX'

TITLE:	BUILDING CODE:	SHEET TITLE:	DOOR & WINDOW SCHEDULE	LEGEND:	
EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF PANCHAYAT GHAR BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT		EXISTING PROTYPE OF COMMUNITY HALL		SQUARE RUBBLE MASONRY VERANDAH PROJECTION BEAM	CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE ROORKEE, INDIA
	SEISMIC ZONE: IV AND V	SCALE: N.T.S.		ALL DIMENSIONS ARE IN MM.	

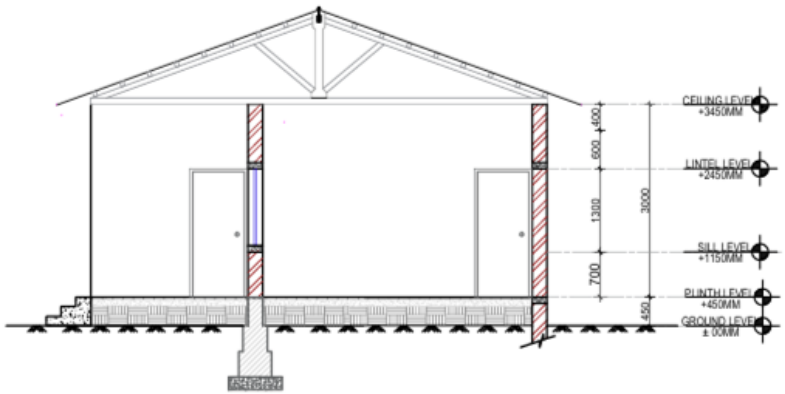
TAG	WIDTH	HEIGHT
D1	900	2100
D2	750	2100
W1	900	1200
V	600	450



TYPICAL PLAN
AREA: 60.53 SQM



FRONT ELEVATION



SECTION XX'

TITLE:

EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF PANCHAYAT GHAR BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT

BUILDING CODE:

SEISMIC ZONE: IV AND V

SHEET TITLE: EXISTING PROTYPE OF COMMUNITY HALL

SCALE: N.T.S.

DOOR & WINDOW SCHEDULE

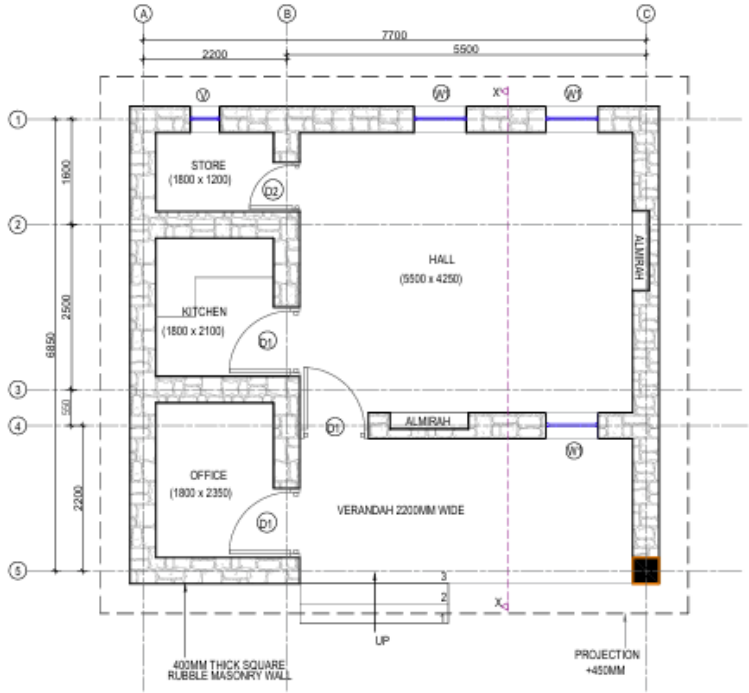
TAG	WIDTH	HEIGHT
D1	900	2100
D2	750	2100
W1	900	1200
V	600	450

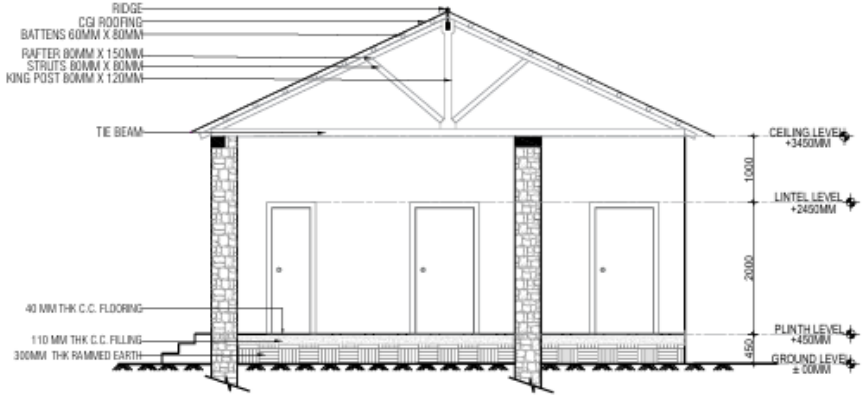
LEGEND:

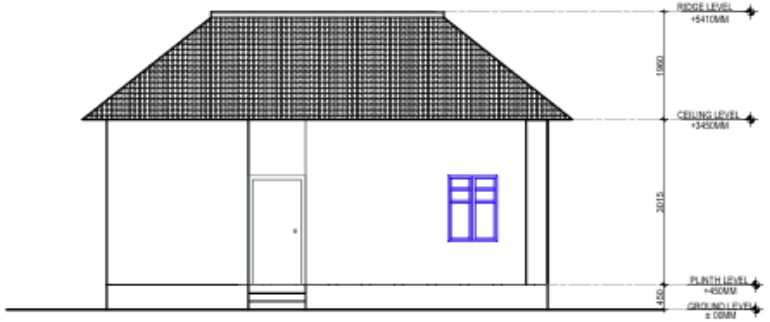
- SQUARE RUBBLE MASONRY
- VERANDAH
- PROJECTION
- BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE
ROORKEE, INDIA







TITLE:	BUILDING CODE:	SHEET TITLE:
EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF MAHILA MANDAL BUILDING BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT		EXISTING PROTYPE OF COMMUNITY HALL
	SEISMIC ZONE:	SCALE:
	IV AND V	N.T.S.
		ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

DOOR & WINDOW SCHEDULE

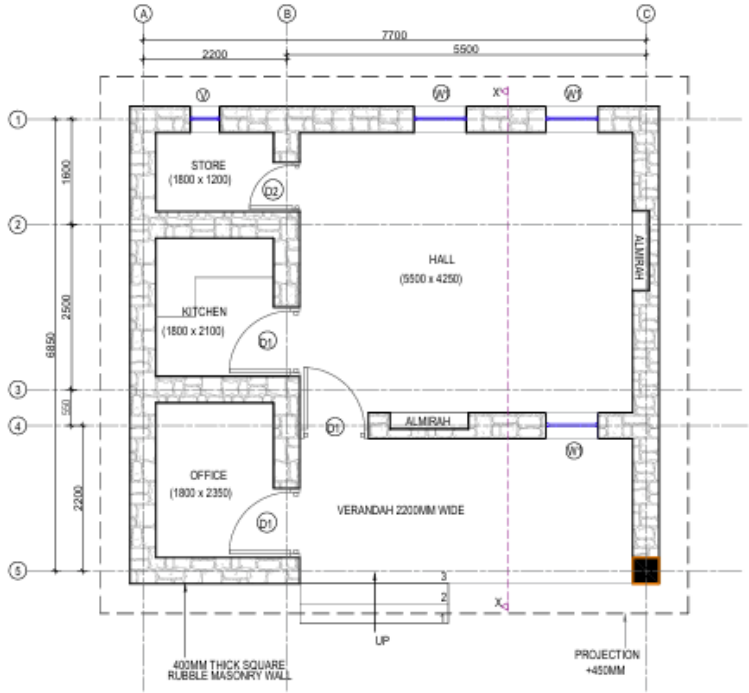
DOOR	WIDTH	HEIGHT
D1	1050	2000
D2	750	2000
W1	900	1200
V	450	300

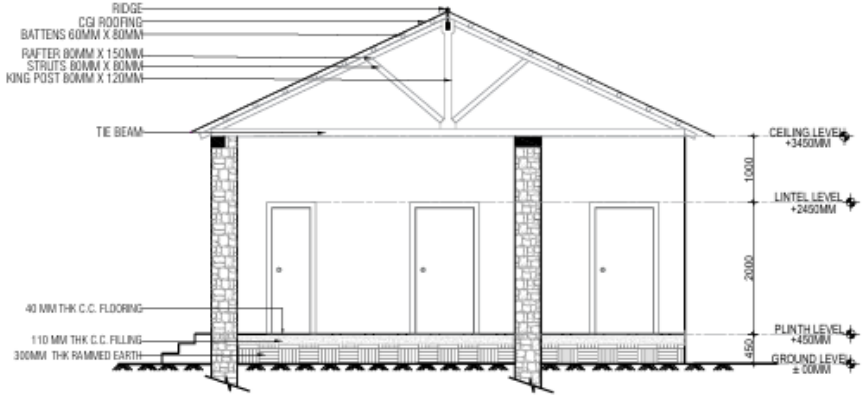
LEGEND:

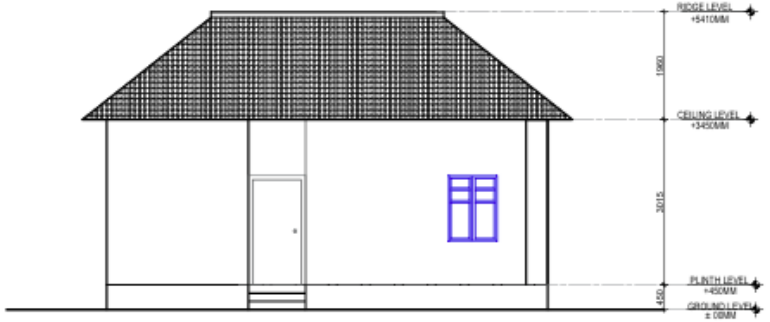
- SQUARE RUBBLE MASONRY
- VERANDAH
- PROJECTION
- BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE
ROORKEE, INDIA







TITLE:	BUILDING CODE:	SHEET TITLE:
EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF MAHILA MANDAL BUILDING BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT		EXISTING PROTYPE OF COMMUNITY HALL
	SEISMIC ZONE:	SCALE:
	IV AND V	N.T.S.
		ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

DOOR & WINDOW SCHEDULE

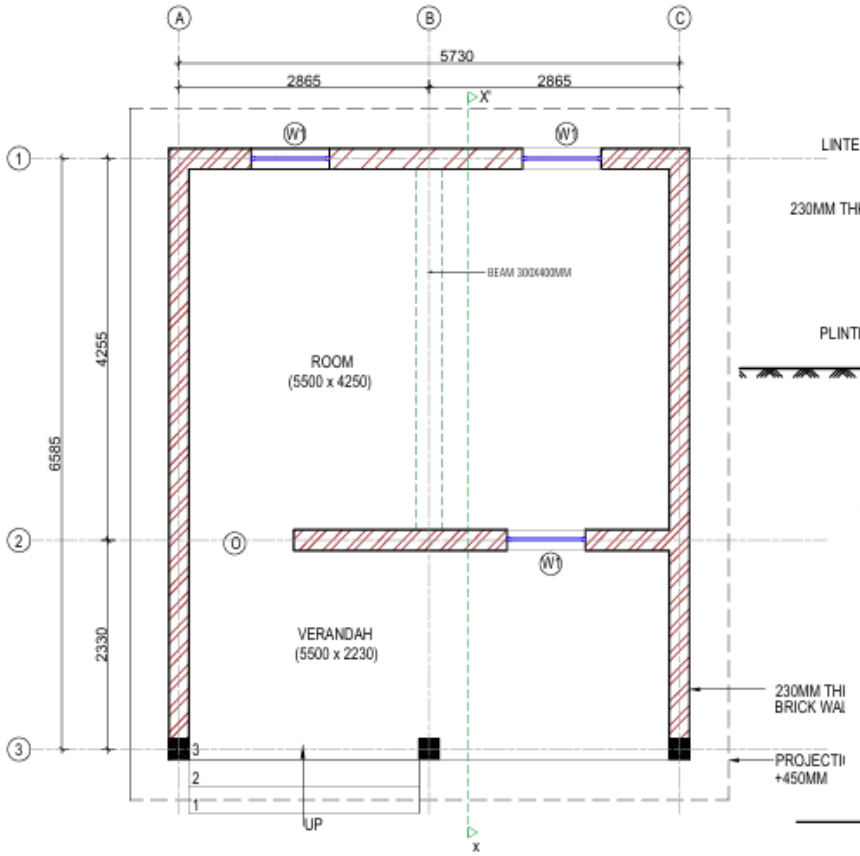
DOOR	WIDTH	HEIGHT
D1	1050	2000
D2	750	2000
W1	900	1200
V	450	300

LEGEND:

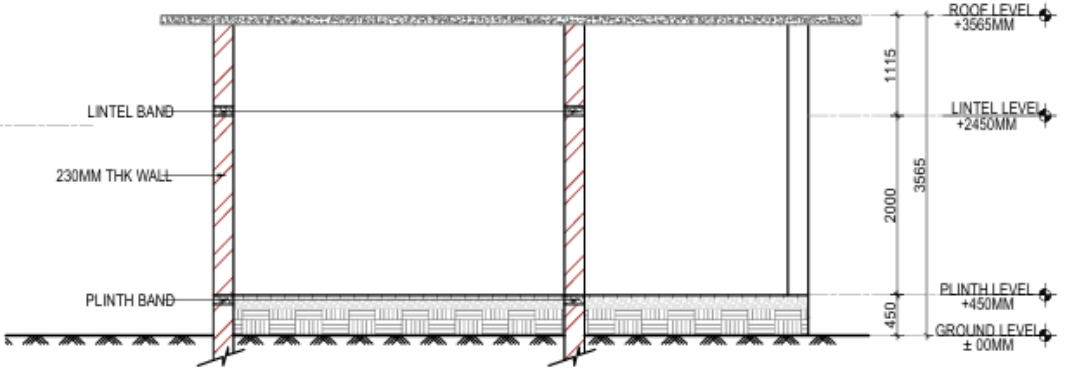
- SQUARE RUBBLE MASONRY
- VERANDAH
- PROJECTION
- BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

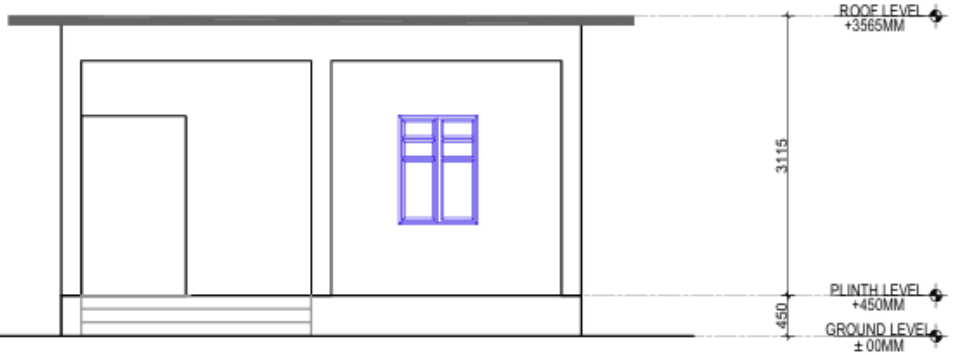
CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE
ROORKEE, INDIA



TYPICAL PLAN
AREA: 40.58 SQM



SECTION X'X



FRONT ELEVATION

TITLE: EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF SCHOOL BUILDING (R.C.C. SLAB ROOF) BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT	BUILDING CODE:	SHEET TITLE: EXISTING PROTYPE OF SCHOOL	CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE ROORKEE, INDIA
	SEISMIC ZONE: IV AND V	SCALE: N.T.S. ALL DIMENSIONS ARE IN MM.	

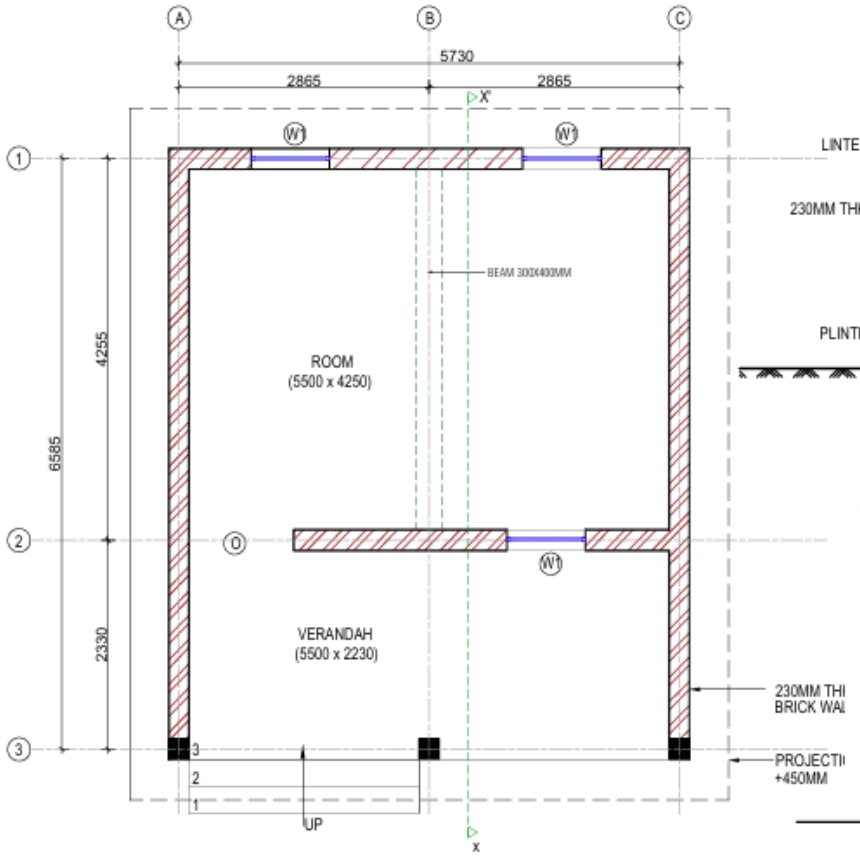
DOOR & WINDOW SCHEDULE

TAG	WIDTH	HEIGHT
O	1250	2050
W1	900	1250

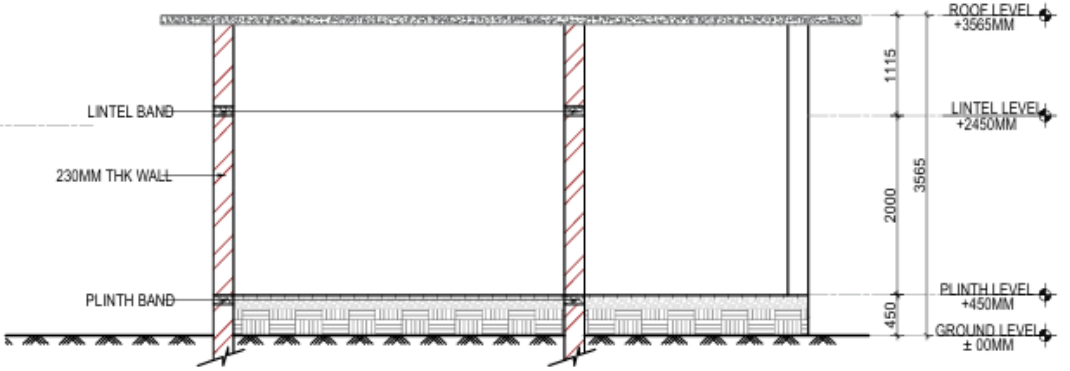
LEGEND:

	SQUARE RUBBLE MASONRY
	VERANDAH
	PROJECTION
	BEAM

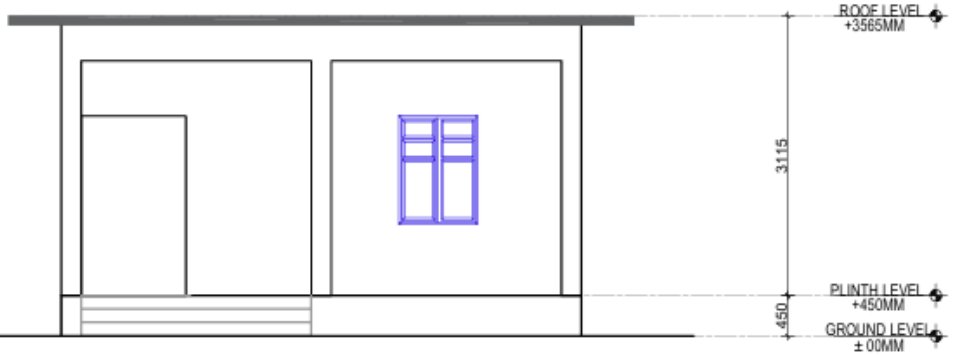
ALL DIMENSIONS ARE IN MM.



TYPICAL PLAN
AREA: 40.58 SQM



SECTION X'X



FRONT ELEVATION

TITLE: EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF SCHOOL BUILDING (R.C.C. SLAB ROOF) BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT	BUILDING CODE:	SHEET TITLE: EXISTING PROTYPE OF SCHOOL	CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE ROORKEE, INDIA
	SEISMIC ZONE: IV AND V	SCALE: N.T.S. ALL DIMENSIONS ARE IN MM.	

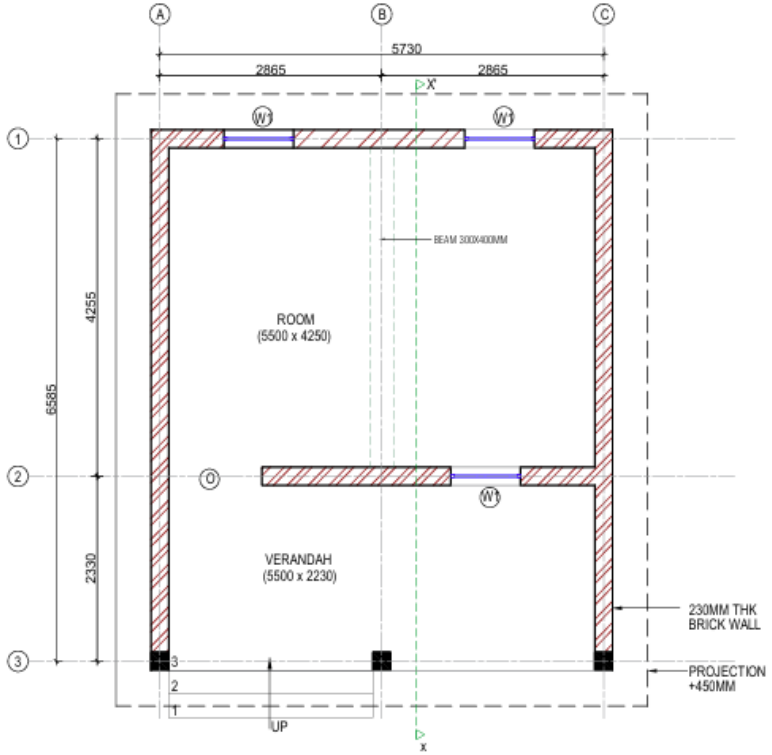
DOOR & WINDOW SCHEDULE

TAG	WIDTH	HEIGHT
O	1250	2050
W1	900	1250

LEGEND:

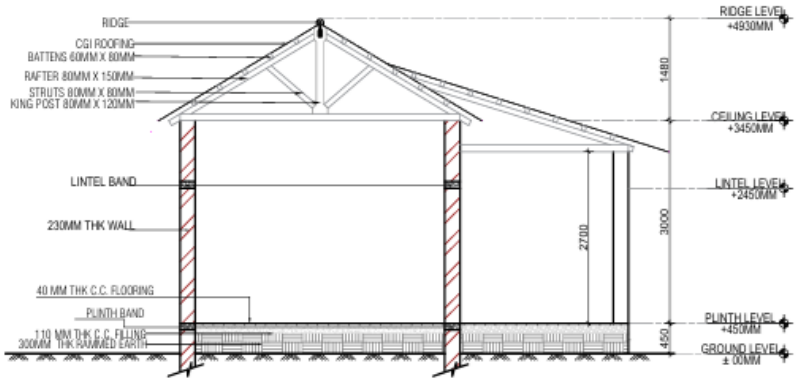
	SQUARE RUBBLE MASONRY
	VERANDAH
	PROJECTION
	BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

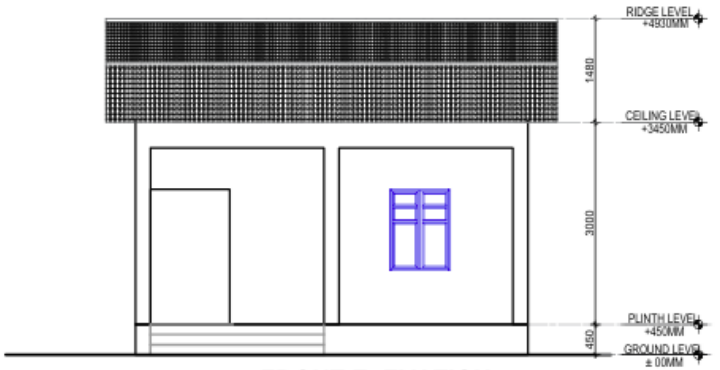


TYPICAL PLAN

AREA: 40.58 SQM



SECTION X'X



FRONT ELEVATION

TITLE: EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF SCHOOL BUILDING (R.C.C. SLAB ROOF) BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT	BUILDING CODE:	SHEET TITLE: EXISTING PROTYPE OF SCHOOL	CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE ROORKEE, INDIA
	SEISMIC ZONE: IV AND V	SCALE: N.T.S. ALL DIMENSIONS ARE IN MM.	

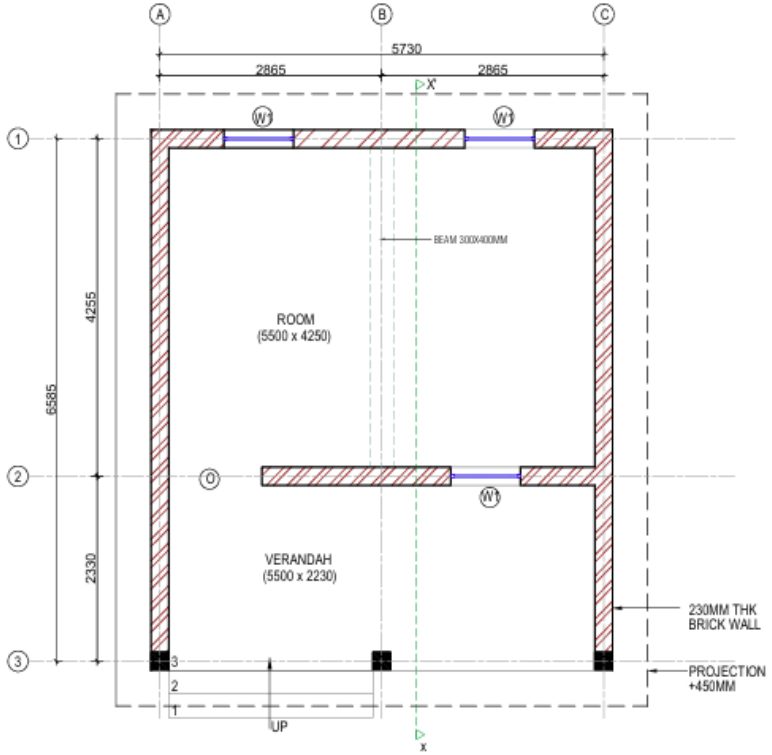
DOOR & WINDOW SCHEDULE

TAG	WIDTH	HEIGHT
D	1250	2050
W1	900	1250

LEGEND:

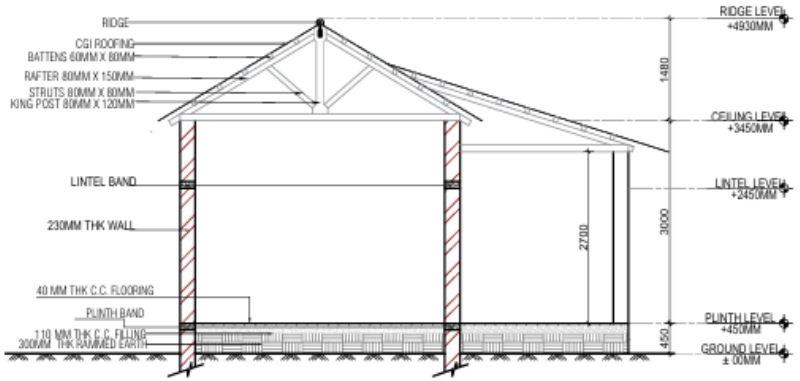
- SQUARE RUBBLE MASONRY
- VERANDAH
- PROJECTION
- BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

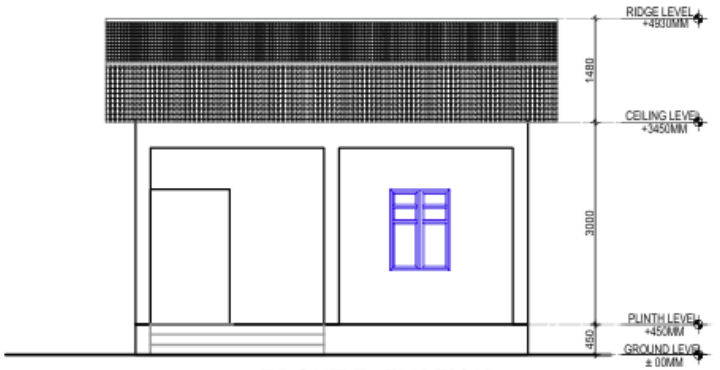


TYPICAL PLAN

AREA: 40.58 SQM



SECTION X'X



FRONT ELEVATION

TITLE: EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF SCHOOL BUILDING (R.C.C. SLAB ROOF) BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT	BUILDING CODE:	SHEET TITLE: EXISTING PROTYPE OF SCHOOL	CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE ROORKEE, INDIA
	SEISMIC ZONE: IV AND V	SCALE: N.T.S. ALL DIMENSIONS ARE IN MM.	

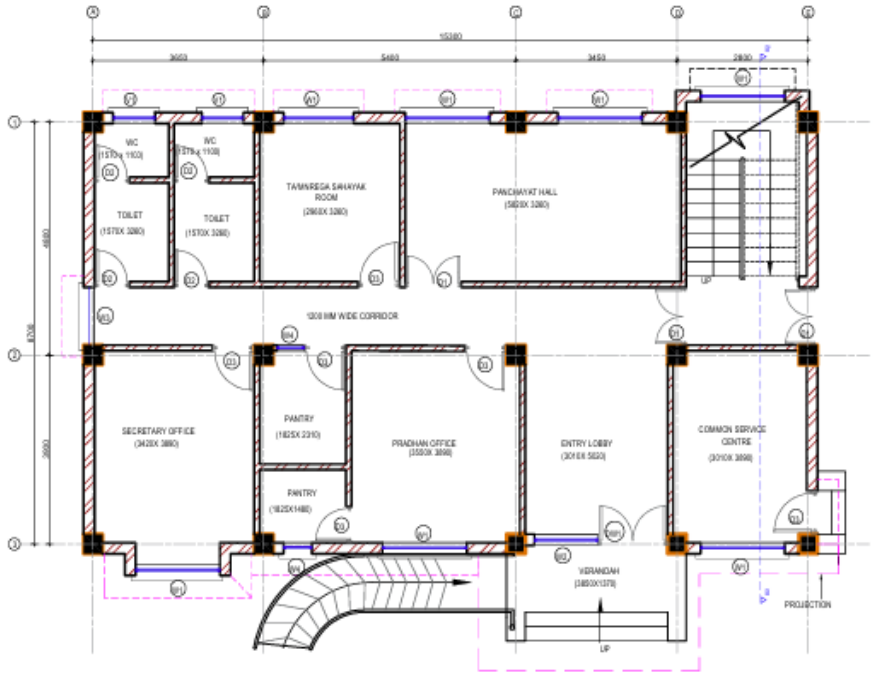
DOOR & WINDOW SCHEDULE

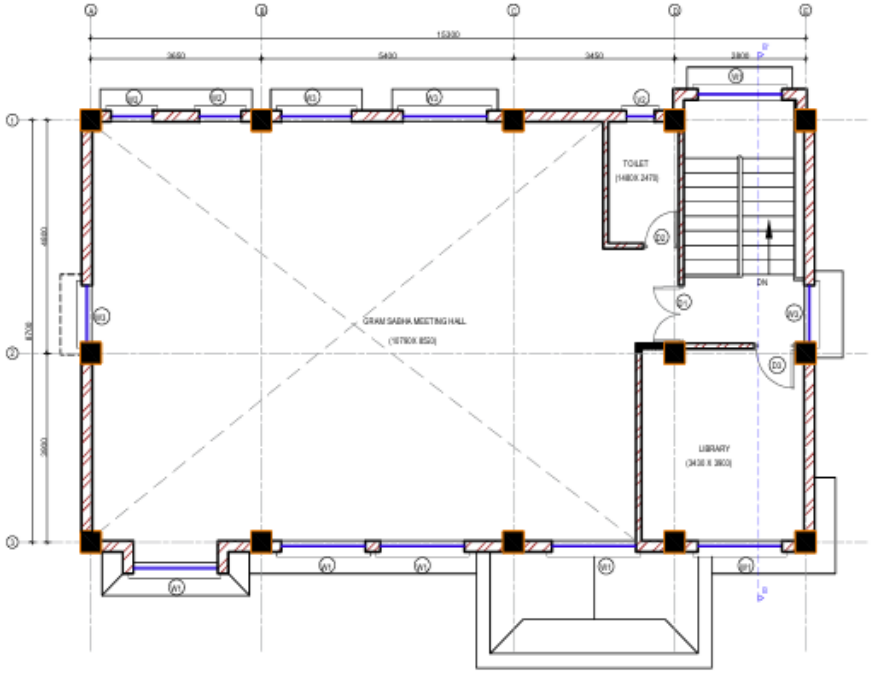
TAG	WIDTH	HEIGHT
D	1250	2050
W1	900	1250

LEGEND:

- SQUARE RUBBLE MASONRY
- VERANDAH
- PROJECTION
- BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.





TITLE:	BUILDING CODE:	SHEET TITLE:
EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF PANCHAYAT SECRETARIAT BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT		EXISTING PROTYPE OF PANCHAYAT SECRETARIAT
	SEISMIC ZONE: IV AND V	SCALE: N.T.S.

DOOR & WINDOW SCHEDULE

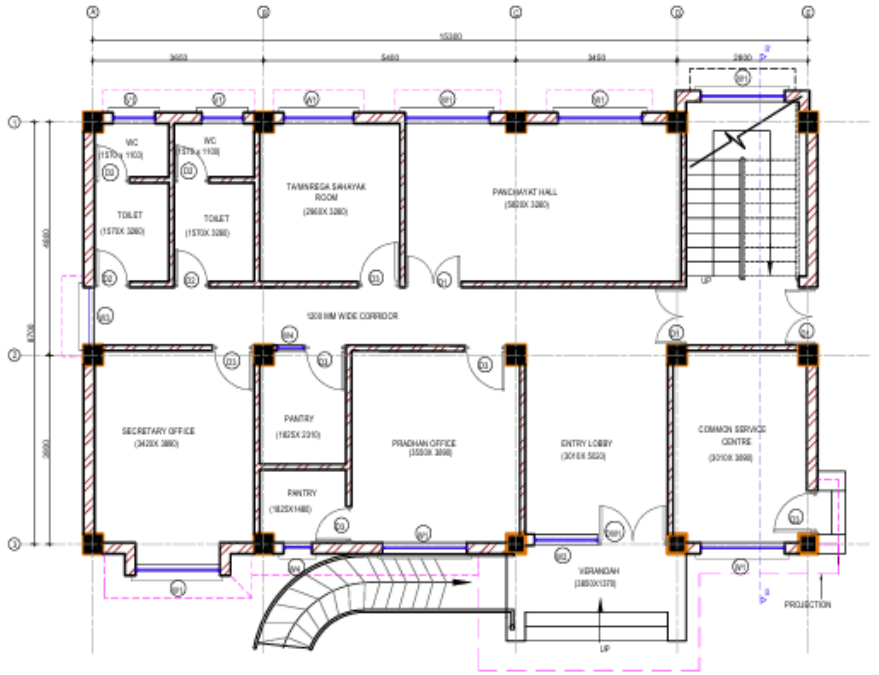
TAG	WIDTH	HEIGHT
D1	900	2100
D2	750	2100
W1	900	1200
W1	1200	1200
V	600	450

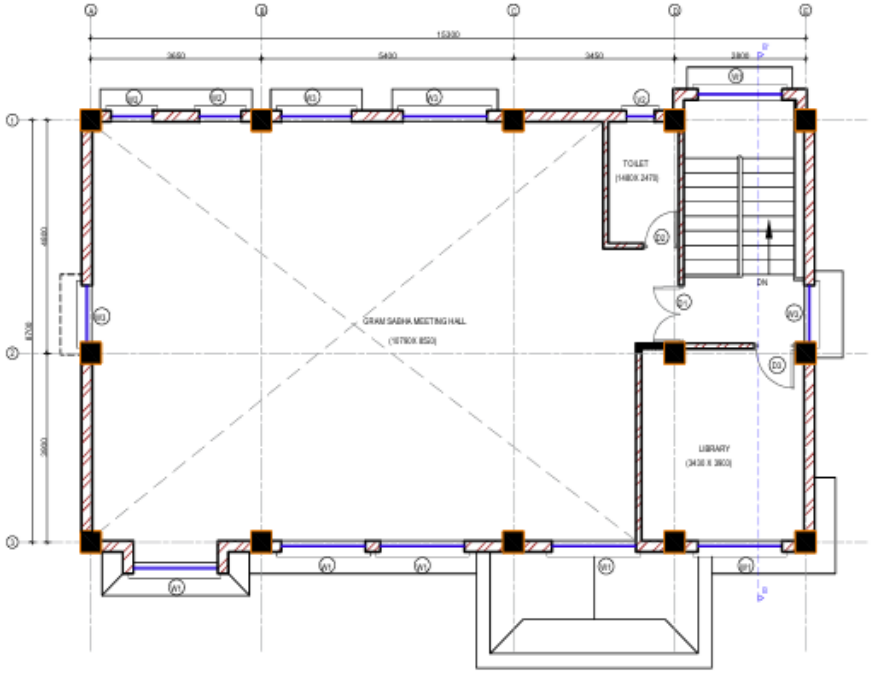
LEGEND:

	SQUARE RUBBLE MASONRY
	VERANDAH
	PROJECTION
	BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE
ROORKEE, INDIA





TITLE:	BUILDING CODE:	SHEET TITLE:
EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF PANCHAYAT SECRETARIAT BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT		EXISTING PROTYPE OF PANCHAYAT SECRETARIAT
	SEISMIC ZONE: IV AND V	SCALE: N.T.S.

DOOR & WINDOW SCHEDULE

TAG	WIDTH	HEIGHT
D1	900	2100
D2	750	2100
W1	900	1200
W1	1200	1200
V	600	450

LEGEND:

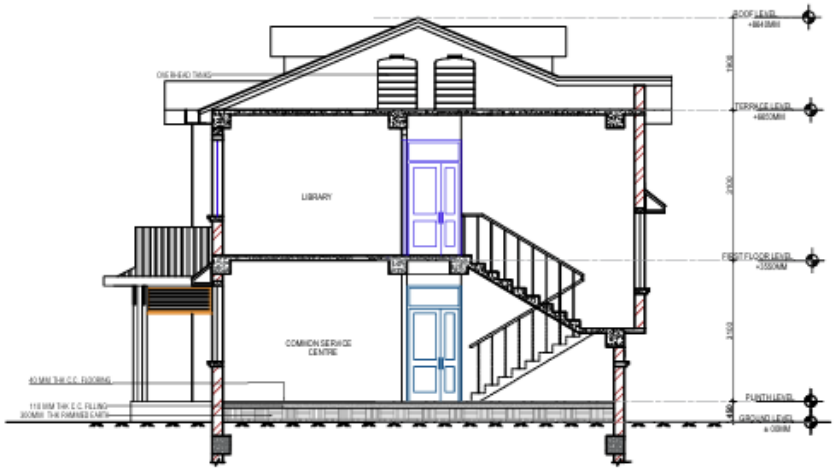
	SQUARE RUBBLE MASONRY
	VERANDAH
	PROJECTION
	BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE
ROORKEE, INDIA

FRONT ELEVATION

SIDE ELEVATION



SECTION BB'

TITLE:	BUILDING CODE:	SHEET TITLE:
EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF PANCHAYAT SECRETARIAT BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT	SEISMIC ZONE: IV AND V	EXISTING PROTYPE OF PANCHAYAT SECRETARIAT SCALE: N.T.S.

DOOR & WINDOW SCHEDULE

TAG	WIDTH	HEIGHT
D1	900	2100
D2	750	2100
W1	900	1200
W1	1200	1200
V	600	450

LEGEND:

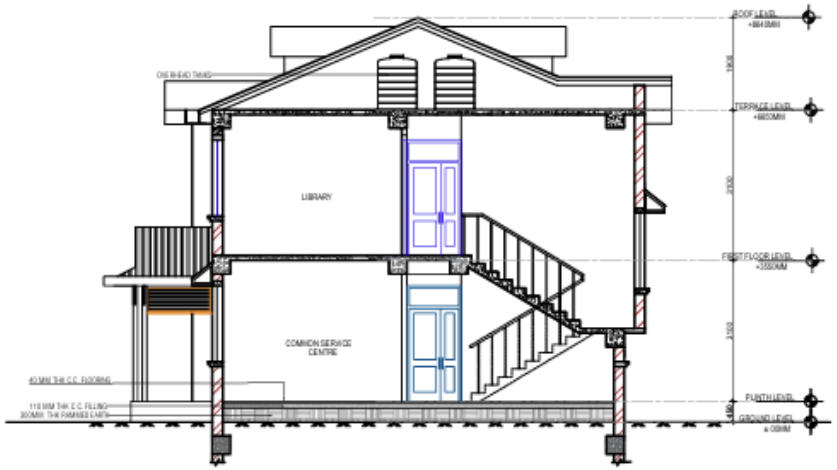
- SQUARE RUBBLE MASONRY
- VERANDAH
- PROJECTION
- BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE
ROORKEE, INDIA

FRONT ELEVATION

SIDE ELEVATION



SECTION BB'

TITLE:	BUILDING CODE:	SHEET TITLE:
EXISTING PROTOTYPE DESIGNS OF PANCHAYAT SECRETARIAT BY PANCHAYATI RAJ DEPARTMENT	SEISMIC ZONE: IV AND V	EXISTING PROTYPE OF PANCHAYAT SECRETARIAT SCALE: N.T.S.

DOOR & WINDOW SCHEDULE

TAG	WIDTH	HEIGHT
D1	900	2100
D2	750	2100
W1	900	1200
W1	1200	1200
V	600	450

LEGEND:

- SQUARE RUBBLE MASONRY
- VERANDAH
- PROJECTION
- BEAM

ALL DIMENSIONS ARE IN MM.

CSIR- CENTRAL BUILDING RESEARCH INSTITUTE
ROORKEE, INDIA

- Murthy, C.V.R. (2007) *Earthquake Tips* . 3rd edn, *BMTPC*. 3rd edn. Kanpur, Uttar Pradesh: National Information Centre of Earthquake Engineering, Indian Institute of Technology. Available at: https://bmtpc.org/topics.aspx?mid=56&Mid1=525.
- BMPTC (2019) *Vulnerability Atlas of India*. 3rd edn. New Delhi, Delhi: Ministry of Housing & Urban Affairs.
- People in Centre Consulting (no date) *Training of Masons on Hazard Resistant Construction*. NDMA. Available at: https://ndma.gov.in/sites/default/files/PDF/Reports/Training-of-Masons-on-Hazard-Resistant-Construction.pdf.
- Borah, B., Kaushik, H.B. and Singhal, V. (2023) 'Analysis and design of confined masonry structures: Review and Future Research Directions', *Buildings*, 13(5), p. 1282. doi:10.3390/buildings13051282.
- Jain, S.K., Brzev, S. and Bhargav, L.K. (2015) *CONFINED MASONRY - FOR RESIDENTIAL CONSTRUCTION*. 1st edn. Gandhinagar: Indian Institute of Technology .
- Schacher, T. (2009) *Confined Masonry for one and two storey buildings in low tech environments - a guidebook for technicians and artisans*. 3rd edn. Kanpur, Uttar Pradesh: National Information Centre of Earthquake Engineering .
- *Chourasia, A. (2018) Structural Designs and Detailings for Confined Masonry EWS houses . 1st edn. Roorkee, Uttarakhand: CSIR-CBRI.*
- *Sharma, S.K., & Sharma, P. (2013). Traditional and Vernacular buildings are Ecological Sensitive, Climate Responsive Designs- Study of Himachal Pradesh.*
- Indian Standard, Improving Earthquake Resistance of Earthen Buildings - Guidelines. IS 13827: 1993.Bureau of Indian Standards (BIS), New Delhi, October 1993 (reaffirmed 1998), 20 pp.

- ✓Sustainable Housing Solutions
- ✓Cost Efficiency
- ✓Improvised Joinery Details
- ✓Use of Local Materials
- ✓Earthquake Resistance
- ✓Site Selection
- ✓Material Quality Identification
- ✓Step-by-Step Construction Guide
- ✓Disaster Preparedness Strategies
- ✓Community Engagement

संपर्क करें/Contact Us:

हिमाचल प्रदेश राज्य आपदा प्रबंधन प्राधिकरण
H.P. State Disaster Management Authority
फ़ोन: 0177 2880331, 2880320
ईमेल:sdma-hp@nic.in
वेब: https://hpsdma.nic.in/

सीएसआईआर-केंद्रीय भवन अनुसंधान संस्थान, रूड़की
CSIR-Central Building Research Institute, Roorkee
फ़ोन: +91-1332-272243; फ़ैक्स:+91-1332-272272
ईमेल:director@cbri.res.in
वेब: https://cbri.res.in

Kawach - A Guidebook For Disaster Resilient Construction

A collaborative effort by HP-SDMA and CSIR-CBRI