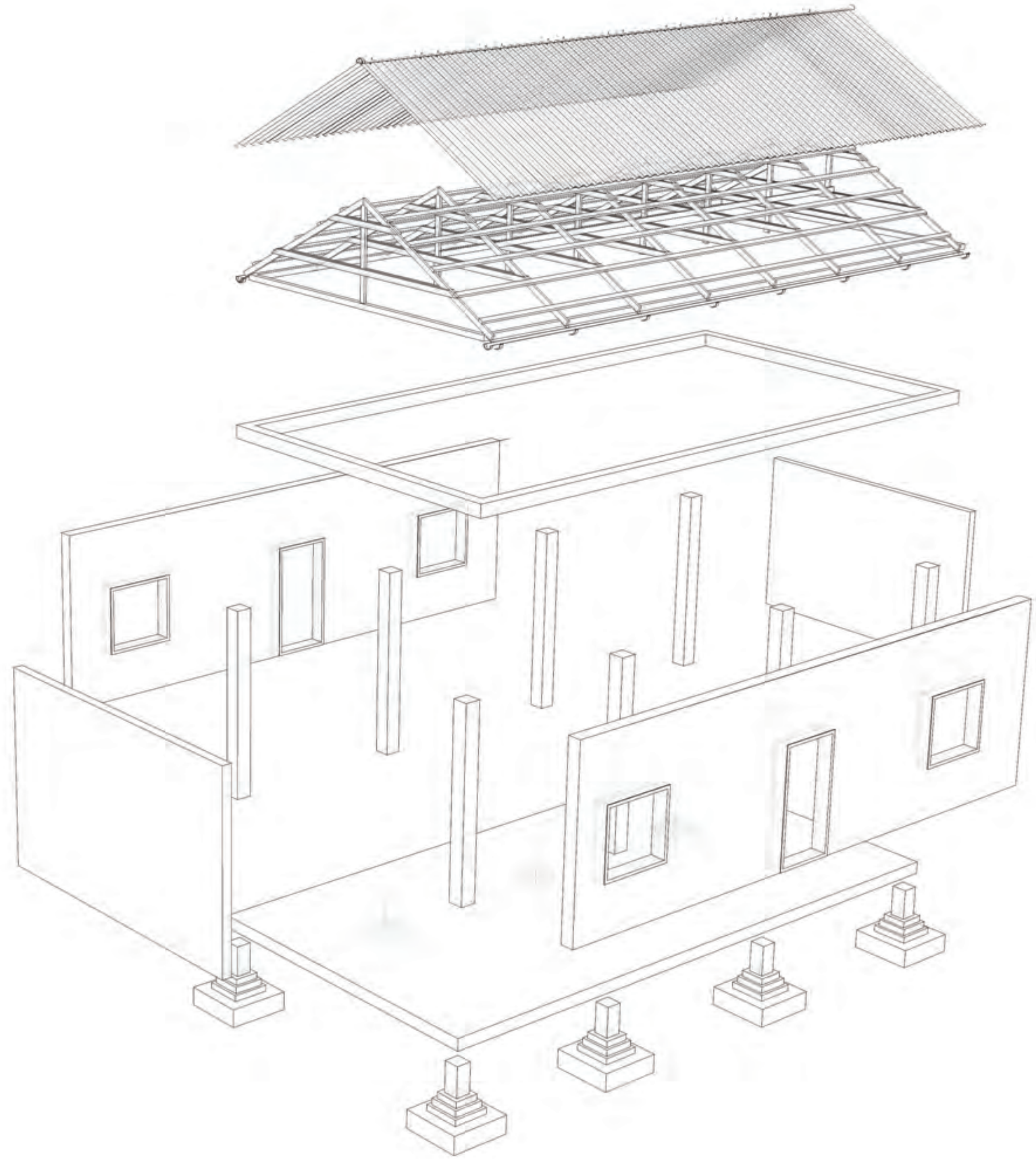


दक्षिण एसियामा विपद् उत्थानशील भवन निर्माण संहिताका अवसर र चुनौतीको बुझाइ

मध्यमार्ग

निर्माण सम्बन्धी हातेपुस्तिका

नेपाल र बाङ्लादेशको उदाहरण

एसिया-पेसिफिक नेटवर्क फर ग्लोबल चेन्ज रिसर्च (एपीएन) को अनुदान तथा कोलाबोरेटिभ रिजनल रिसर्च प्रोग्राम (सीआरआरपी) को सहयोगमा

एसिया-पेसिफिक नेटवर्क फर ग्लोबल चेन्ज रिसर्च (एपीएन) को अनुदान
तथा कोलाबोरेटिभ रिजनल रिसर्च प्रोग्राम (सीआरआरपी) को सहयोगमा

दक्षिण एसियामा विपद् उत्थानशील भवन निर्माण संहिताका अवसर र चुनौतीको बुझाइ

नेपाल र बाङ्लादेशको उदाहरण

स्कूल अफ आर्किटेक्चर एन्ड बिल्ट इन्भारोमेन्ट, युनिभर्सिटी अफ न्युक्यासल, अस्ट्रेलिया
डा. इफ्तेकार अहमद
प्रोफेसर थायापराना गजेन्द्रन
प्रोफेसर ग्राह्म ब्रिअर
डा. किम मौन्ड
डा. जेसन भोन मेडिङ
जर्जिया किसा (अनुसन्धान सहायक)

भूगोल र वातावरण विभाग
युनिभर्सिटी अफ ढाका, बाङ्लादेश
प्रोफेसर हुमायुन कबिर
आर्किटेक्चर विभाग
ब्राक विश्वविद्यालय, बाङ्लादेश
डा. मोहमद फारूक

इन्जिनियरिङ अध्ययन संस्थान, त्रिभुवन विश्वविद्यालय, नेपाल
प्रा. डा. हरिदर्शन श्रेष्ठ
सह-प्रा. नगेन्द्रराज सिटौला
उप-प्रा. इनु प्रधान सालिके

हातेपुस्तिका डिजाइन, शब्द र चित्र
जर्जिया किसा
अनुसन्धान सहायक, युनिभर्सिटी अफ न्युक्यासल, अस्ट्रेलिया

विषयसूची

परिचय
१. भूमिका ४
२. परियोजना ४
३. नेपाल ५
४. बाङ्लादेश ५
५. हातेपुस्तिका ६
६. हातेपुस्तिका प्रयोग गर्ने तरिका ६

निर्माण
१. भवन निर्माणका चरण ७
२. भवन निर्माणका लागि विकल्प ९
३. योजना तर्जुमा १०
४. जग १३
५. खम्बा १६
६. पर्खाल १८
७. छानो २३

प्राक्कथन

यो हातेपुस्तिकाको प्रकाशन एसिया प्यासिफिक नेटवर्क फर ग्लोबल चेन्ज रिसर्चको सहयोगमा "दक्षिण एसियामा विपद् उत्थानशील (disaster resilience) निर्माण संहिताका अवसर र चुनौतीको बुझाइ : बाङ्‌लादेश र नेपालको अवस्था" नामक कोलाबोरेटिभ रिजनल रिसर्च प्रोग्राम अन्तर्गत भएको हो । बाङ्‌लादेशका ढाका विश्वविद्यालय र ब्राक विश्वविद्यालय अनि नेपालको त्रिभुवन विश्वविद्यालयसँगको सहकार्य रहेको यस परियोजनाको नेतृत्व अस्ट्रेलियाको युनिभर्सिटी अफ न्युक्यासलले गरेको छ ।

विश्व विपद्‌को निरन्तर चपेटामा छ । प्रायः गरी यस्ता विपद्‌को गम्भीर असर विकासोन्मुख देशमा सबैभन्दा बढी पर्ने गरेको छ । विपद्‌ले गर्दा विकासोन्मुख देशका अव्यवस्थित बस्तीमा बसेका गरिब जनतालाई असमानुपातिक रूपमा हानि गरेको छ । अनौपचारिक किसिमले बनाएका घर धेरै संकटासन्नता (vulnerable) मा पर्छन् । घर निर्माण र भू-उपयोग सम्बन्धी नियमावलीको व्यवस्थाले जनतालाई बढी सुरक्षित र उत्थानशील बनाउँछ र उनीहरूले सामना गर्नुपर्ने जोखिमलाई घटाउँछ । तर, अधिकांश विकासोन्मुख देशका भवन निर्माण सम्बन्धी संहिता विकसित देशका भवन निर्माण संहिताको अनुसरण गरी बनाइएका हुन्छन् । स्रोतसाधन अत्यन्त कम भएकाले, नियमावली कार्यान्वयन गर्ने व्यवस्थासमेत फितलो हुनाका साथै सामाजिक-आर्थिक अवस्थाका कारणले भवन निर्माण संहिता लागू गर्न अझ कठिन भएको छ ।

त्यसैले सुरक्षित भवन निर्माण संहिता व्यापक रूपमा लागू हुने परिस्थिति तयार गर्न विभिन्न उपाय खोज्नु सान्दर्भिक हुन्छ । तसर्थ भवन निर्माण संहिता औपचारिक क्षेत्रमा मात्र सीमित नगरी अनौपचारिक क्षेत्रमा समेत स्वतःस्फूर्त लागू गर्न उत्प्रेरित गर्नुपर्दछ ।

यस प्रक्रियालाई सहयोग पुऱ्याउनका लागि स्थानीय सन्दर्भलाई समेटी विकासोन्मुख देशहरूको सामाजिक तथा आर्थिक परिवेशमा उपलब्धिमूलक हुनेगरी यो हातेपुस्तिका तयार गरिएको छ यसमा धेरै विकल्पहरू दिइएका छन् जुन विविध आर्थिक र वातावरणीय अवस्था भएका ठाउँका मानिसले फरक फरक विकल्प अपनाउन सक्छन् । यसमा व्यक्त गरिएका सन्दर्भका उदाहरण राम्रोसँग बुझाउन र व्याख्या गर्न सकियोस् भनेर यहाँ चित्रको प्रयोग आवश्यक मात्रामा गरिएको छ । यो हातेपुस्तिक मूलतः अनौपचारिक निर्माण क्षेत्रका लागि लक्षित गरिएको हो । यसबाट स्थानीय तहमा क्षमता अभिवृद्धि गर्न मद्दत पुग्ने आशा गरिएको छ ।

परियोजना

यस परियोजनाले दक्षिण एसियामा विपद् उत्थानशीलताका लागि सुरक्षित भवन संहिताको पालना गर्ने क्रममा आइपर्ने अवसर र चुनौतीको खोजी खासगरी दक्षिण एसियाका दुईवटा देश बाङ्‌लादेश र नेपाललाई केन्द्रित गरी प्रकाश पारिएको छ । यी देशहरूमा हालसालै आएका विपद्‌ले भवन निर्माण संहिता पालना नहुनु नै मुख्य समस्या रहेको सन्दर्भलाई उजागार पारेको छ । यी दुवै देशमा भवन निर्माण संहिता बनेका त छन् तर तिनको पालना या त भएको नै छैन या न्यून मात्रामा भएको छ । अझ खासगरी व्यापक रूपमा फैलिएको अनौपचारिक निर्माण क्षेत्रमा यो समस्या विकराल छ । त्यसैले विपद्-उत्थानशील बनाउनका लागि यी निर्माण संहितालाई कसरी व्यापक मात्रामा अपनाउन सकिन्छ भन्ने विषयमा ध्यान दिन जरूरी छ । आआफ्ना देशमा विपद्‌को क्षेत्रमा अनुभवहरू हासिल गरेका विश्वविद्यालयहरूबीचको आपसी सहयोगले यस्ता समस्याको उचित सम्बोधन हुन सक्छ ।

नेपाल

नेपाल मूलतः डाँडाकाँडाले भरिएको र जटिल भौगोलिक बनावट भएको देश हो जहाँ विविध खालका हावापानी पाइन्छ । यस बाहेक, यसका भूगर्भमा रहेका चट्टानका प्लेटहरू चलायमान छन् । नेपाल भूकम्प, बाढी, आँधीबेहरी, पहिरो लगायतका धेरै खालका प्रकोपका कारण जोखिममा रहिआएको छ र असंख्य विपद्को सामना गर्नुपरेको छ । अव्यवस्थित शहरीकरण जस्ता मानवीय गतिविधि र अपर्याप्त भवन पूर्वाधारले विपद्को असर अझ बढ्ने गरेको छ । सन् २०१५ मा नेपालमा गएको भूकम्पले धेरै घर भत्कायो र ती घर भत्किएर किच्दा धेरै मानिसको ज्यान गयो ।

बाङ्लादेश

बाङ्लादेश प्राकृतिक प्रकोप र जलवायु परिवर्तनको सबैभन्दा बढी संकटासन्नता रहेका विश्वका देशमध्येमा पर्दछ । यहाँका प्रमुख प्रकोपहरू बाढी र तुफान हुन् । बाङ्लादेशको आधारभूत प्रकोपहरू बाढी र तुफान भए तापनि द्रुत गतिमा विस्तार भएका अव्यवस्थित शहरी क्षेत्रमा भूकम्प र आगजानीजन्य प्रकोपको पनि उत्तिकै जोखिम छ । भवन निर्माण सम्बन्धी नियम र संहिता उल्लंघन गर्ने तथा पालना नगर्ने चलनले गर्दा प्राकृतिक प्रकोप विना पनि विपद्मा परी मानिसको ज्यान जाने गरेका छन् । बाङ्लादेशमा सन् २०१३ मा राना प्लाजा गार्मेन्ट कारखाना भत्कँदा ११०० भन्दा बढी – मूलतः महिला कामदारको – मृत्यु भएको र २५०० जना घाइते भएको घटनाले यही कुराको पुष्टि गर्छ ।

१ भूकम्प

२ बाढी

३ आँधीबेहरी

४ आगलागी

५ पहिरो

हातेपुस्तिका

यस हातेपुस्तिकाले विपदोन्मुख क्षेत्रमा पटक पटक हुने प्रकोपबाट उत्थानशीलताका लागि भवन निर्माण योजना, स्थल चयन र बनावटको संरचना एवम् निर्माणसँग सम्बन्धित मुख्य मुख्य विषयमा सल्लाह, सुझाव र जरूरी जानकारी दिइएको छ । यसका लक्षित वर्ग भनेका नेपाल तथा बाङ्लादेशका स्थानीय ठेकेदार र घरधनी हुन् र यस हातेपुस्तिकाले उनीहरूलाई नै लक्षित गरी भवन निर्माण गर्दा जनधनको सुरक्षा गर्नेतर्फ प्रोत्साहित गर्ने लक्ष्य लिएको छ । निर्माण सम्बन्धी धेरै अवधारणाको वर्णन गर्न सजिलो छैन । त्यसैले यी कुरा बुझाउन र घर कसरी राम्रोसँग बनाउने भन्ने कुराको व्याख्या गर्न राम्रा अभ्यासहरूका उदाहरणका चित्र दिइएका छन् ।

हातेपुस्तिका प्रयोग गर्ने तरिका

भवन निर्माणको योजना बनाउँदा जग, खम्बा, भित्ता र छाना कस्तो बनाउँदा उपयुक्त हुन्छ भन्ने विषयमा उनीहरूको अनुभव, ठहर र छनोटले महत्वपूर्ण भूमिका खेल्छ । यस हातेपुस्तिकामा भएका धेरै विकल्पहरूले घरधनीलाई छनोटमा लचकता प्रदान गर्नुका साथै उनीहरूको सहभागिताको सुनिश्चितता गरेको छ । यसो गर्दा घरको डिजाइन बनाउँदा घरधनीलाई सहभागी गराउन सकिन्छ ।

यस हातेपुस्तिकालाई तालिम सामग्रीका रूपमा पनि उपयोग गर्न सकिन्छ । घरका मुख्य भाग निर्माण सम्बन्धी यहाँ दिइएका विभिन्न विकल्पका मूल्यांकनका आधारमा घरधनी र ठेकेदारहरूका बीचमा छलफल चलाएर प्रशिक्षकले घरको कुन डिजाइन उपयुक्त हुन्छ भन्नेबारेमा निर्णय गर्न लगाउन सक्छन् ।

यस प्रक्रियालाई सरल बनाउन तालिका पनि दिइएका छन् ।

भवन निर्माणका चरण

०१ योजना तर्जुमा

घर बनाउनुभन्दा पहिले घर बनाउन चाहेको ठाउँ र त्यहाँको वातावरण उपयुक्त छ कि छैन भनी हेर्नुपर्छ ।

भौगोलिक बनावट

उचाइ, भिरालोपन, खाल्डाखुल्डी, ढल तथा वर्षाको पानीको निकास, जमिनको अवस्था

जमिनमुनिको अवस्था

ढल तथा वर्षाको पानी जाने बाटो, पानीको निकास, सीमसार, नदी/समुद्रतट किनार, नहर किनार, खोल्साखोल्सी

पहुँच मार्ग

घर बनाउने ठाउँसम्म पुग्ने बाटो र जमिनको स्थिरतासँग सम्बन्धित विषय, सञ्चार, उद्दारका लागि बाटो

आकार

साधारण खालको समाकार जमिन छान्नुहोस् जसले गर्दा बलको तनावबाट हुने असर कम हुन्छ ।

वर्गाकार र आयाताकार (चार कुना मिलेको) जमिन उपयुक्त हुन्छ ।

०२ जग

भवनमा आइपर्ने भार जस्तै भवन तथा जग, मानिस तथा सरसामान लगायत अन्य बाह्य तत्वले दिने भारसमेतलाई जमिनमा समान वितरण गरी भवनलाई सुरक्षित बनाउनु नै जगको मुख्य काम हो ।

जग निर्माणको उद्देश्य निम्न हुन् :

१. तोकिएको सीमाभन्दा बढी जग भासिन नदिन
२. घरको भार वहन गर्न सक्ने क्षमता बढाउन र माटोको स्वरूप परिवर्तन हुन नदिन
३. स्थिर र टिकाउ बनाउन

०३

मुख्य अंग

घरको मूल अंग भवनको भार वहन गर्नका लागि उपयुक्त हुनुपर्छ । यसले जुनसुकै बाह्य अवस्थालाई प्रतिरोध गर्नुपर्छ तथा कोठामा चाहिने हावा र प्रकाश छिर्न दिनुपर्छ ।

पहिलो प्रकारको घर

ढलान र फलाम (आर.सी.सी.) राखेर बनाएको खम्बा र दलिनले भार वहन गर्ने (पिलर भएको घर) र ढुंगा तथा ईँटाको भित्ता भएको ।

दोस्रो प्रकारको घर

भित्ताले नै भार वहन गर्ने (लोड बियरिङ सिस्टमको घर) ।

तेस्रो प्रकारको घर

काठको खम्बा र दलिनले बनेको माटो या अन्य सामग्री प्रयोग भएको भित्ता ।

०४

छाना

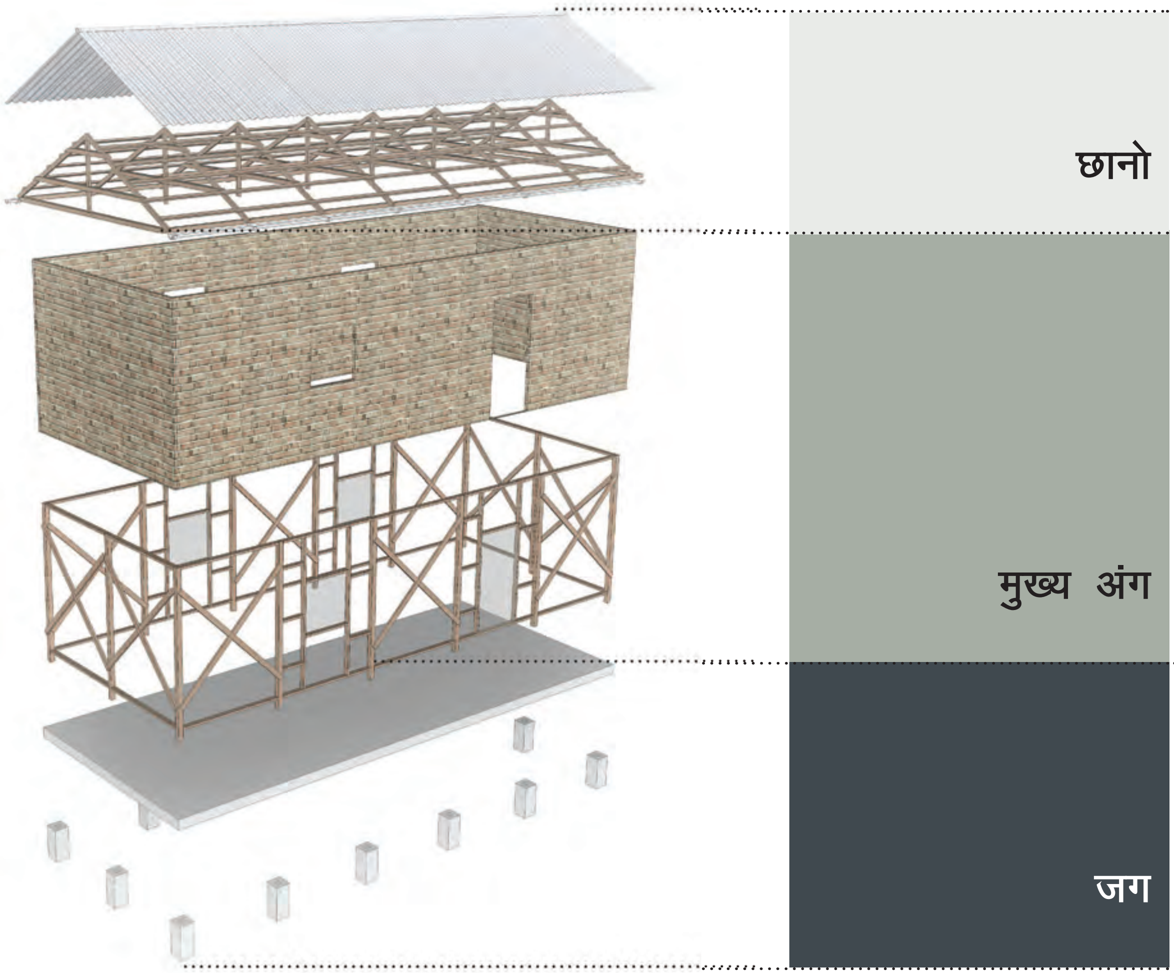
भिरालो पाखो पारेर त्यसमा जस्तापाता अथवा टायल लगाएर बनाउन सकिन्छ । डन्डी प्रयोग गरेर ढलान भएको समतल छाना पनि बनाउन सकिन्छ ।

पहिलो प्रकारको छानो

फलामे डन्डी राखेर ढलान गरेको छानो ।

दोस्रो प्रकारको छानो

काठका डाँडाभाटा (ट्रस) बनाई त्यसमाथि जस्ता तथा अन्य पाता/टायल आदिले छाएको ।



निर्माणका विभिन्न विकल्प

क

जग

अनवरत जोडिएको जग

ख

खम्बा

आर.सी.सी. पिलर वा काठका खम्बा

ग

भित्ता

इँटा/ढुंगा

कंक्रिट ब्लक

माटाको ब्लक

हल्का सामग्रीहरू
(काठ, बाँस, फुसको भित्ता)

घ

छानो

आर.सी.सी. ढलान

काठको डाँडाभाटामाथि जस्ता तथा अन्य पाता/टायल

बर्सातको पानी बग्ने डुँड

०१ योजना तर्जुमा

घरले हावाको कत्ति ठूलो धक्का थेग्न सक्छ भन्ने कुरा घरको स्वरूप, घर हावाको बहावको कुन दिशामा अवस्थित छ भन्ने कुरा, निर्माण सामग्रीको गुणस्तर र आधारभूत डिजाइनको संरचनागत बनावटमा भर पर्छ ।

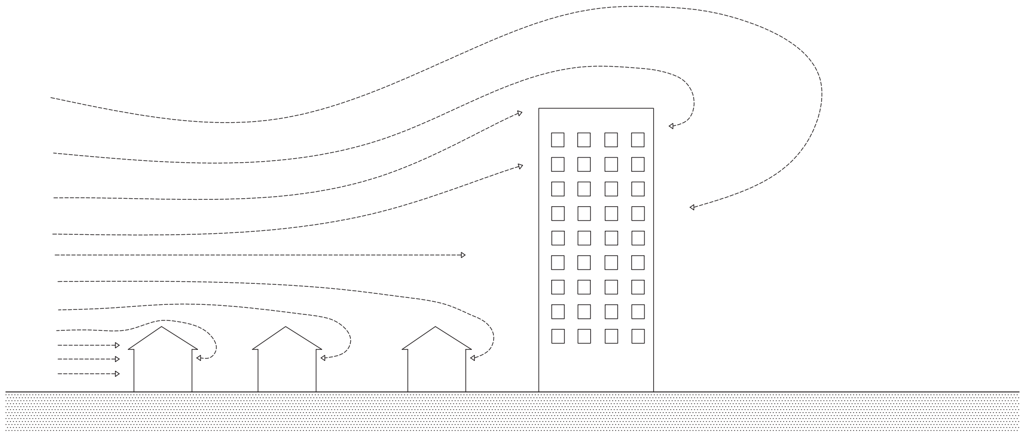
चक्रावत आएका बेलामा अग्ला घरले होचा घरलाई केही हदसम्म सुरक्षा प्रदान गर्छन् ।

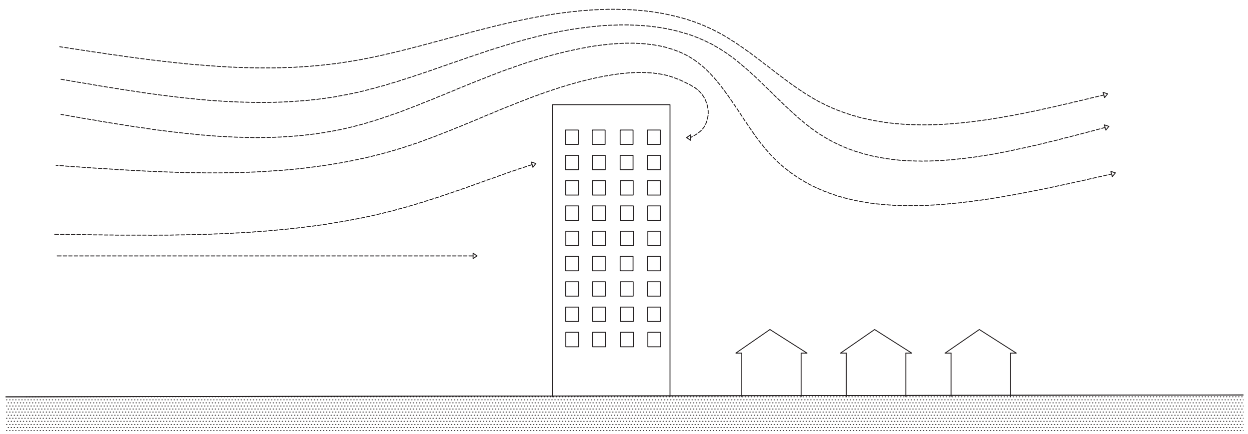
चक्रावतको विपद् भएका ठाउँमा निर्माण स्थलको योजना बनाउँदा बीचबीचमा अग्ला भवन बनाएर तिनलाई आँधी रोक्ने साधनका रूपमा उपयोग गर्नेतर्फ विचार गर्नुपर्छ ।

अर्कातिर, अग्ला भवनले गर्दा भुँवरी सिर्जना पनि हुन सक्छ, स्थानीय हावा उल्टो दिशामा वहन पनि सक्छ, आँधी सिर्जना हुन सक्छ र हावाले कुनै पनि वस्तुलाई आफूतिर तान्ने अवस्था बन्न सक्छ ।

हावा आउने दिशामा बनेका अग्ला घरका पछाडि आडमा बनाइएका घरमा हावाको प्रकोप कम हुन्छ । भिरालो पाखाको किनारामा र समुद्रतिर फर्केका भिराला उपत्यकामा घर बनाउनुहुन्न ।

लम्बाइ अति धेरै भएको घर बनाउनुहुँदैन किनभने यसो गर्दा सीधा, खुला र समानान्तर बाटो भएर हुरी वहन र हुरीको गति बढेर 'हावाको भुमरी' बनी असर पर्ने हुनालेअति लामो हुनेगरी कुनै पनि संरचना बनाउनुहुँदैन ।

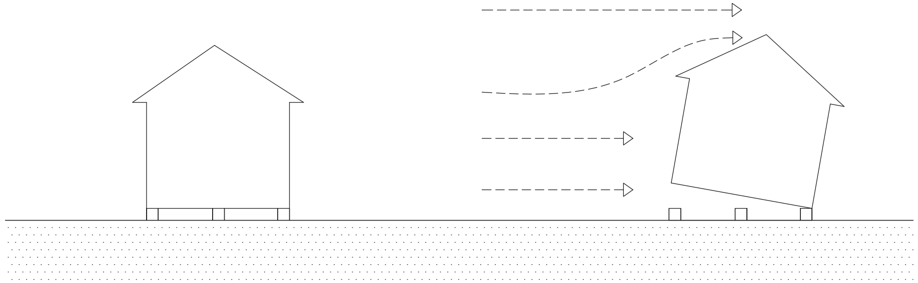




धेरै भिरालो छाना भएको घरमा हावाको धक्का धेरै पर्न सक्छ जसले गर्दा छानाभित्र हावा पसेर त्यसले छानो उडाउन सक्छ ।

कम भिरालो छाना भएको घरको छानालाई बढी हावाको खिचाइले उडाउन सक्छ ।

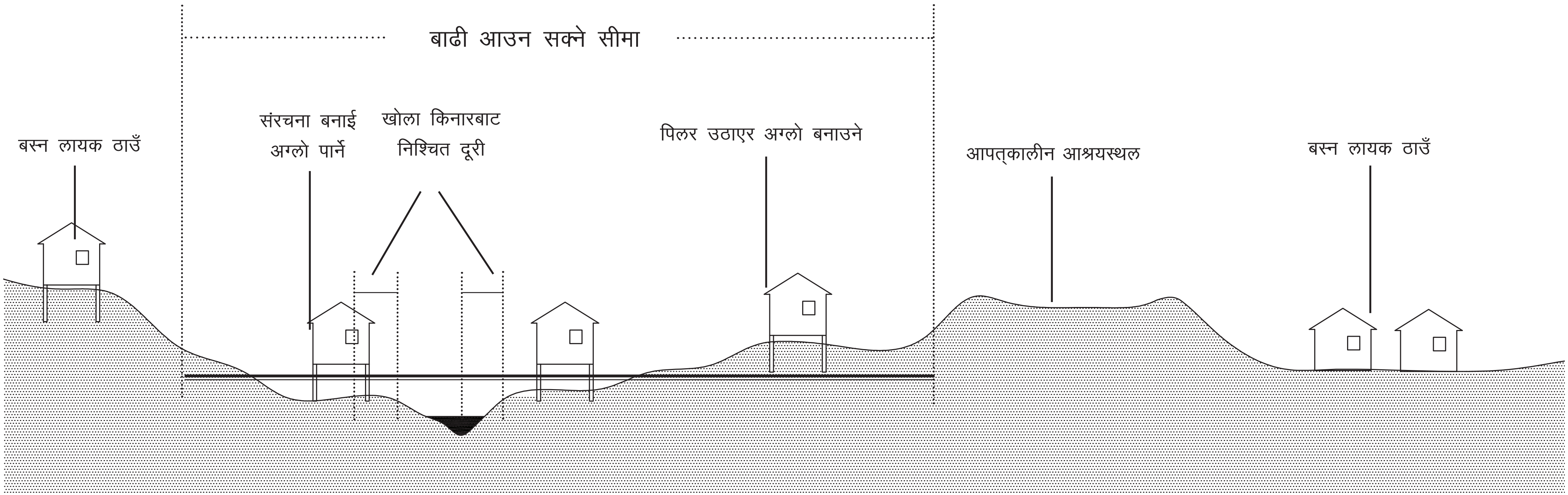
सामान्यतया, ३०° कोणको भिरालो छानामा हावाको धक्का सबैभन्दा कम पर्छ ।



भवन बनाउँदा जगसँग राम्ररी कसिएको छैन भने भवनका अन्य भागहरू जतिसुकै राम्रोसँग बनाइए पनि त्यस्ता भवन पल्टिन सक्छन् ।

जोर्नी दह्रोसँग नकसीकन बनाइएका घरका अंगहरू बांगिन सक्छन् ।

हावाको बहाव छेक्न हावा आउने दिशातिर रोपिएका अग्ला रूखको उचाइ बराबरको दूरी घरबाट हुनेगरी रूख रोप्ने गरेमा हुरीबतासबाट घर सुरक्षित हुन्छ ।



भवन बनाउने ठाउँ छान्दा जमिन कत्तिको स्थिर छ भन्ने कुरामा ध्यान दिनुपर्छ । साथै, बाढी अथवा आँधीको शक्तिशाली धक्का नआउने ठाउँ छान्नुपर्छ ।

चोसाचासी निस्केका घरभन्दा आयाताकार घर बढी भूकम्प प्रतिरोधी हुन्छन् । लामो तथा साँघुरो आयाताकार ब्लकहरूमा समेत जमिन हल्लिदाको बटारिने असरको मात्रा बढी हुन्छ ।

त्यसैले भवनको चौडाइ र त्यसको लम्बाइको अनुपात १:३ भन्दा बढी हुनुहुँदैन । लम्बाइ धेरै चाहिएको छ भने अलग अलग भवन बनाई ती दुई भवनका बीचमा पर्याप्त खाली ठाउँ छोड्नुपर्छ ।

हरेक भवन (खण्ड) का बीचमा नियमितता र समानाकार कायम राख्नका लागि ठूलो भवनलाई विभिन्न खण्डमा टुक्र्याउनुपर्छ ।

भवन निर्माण क्षेत्रलाई चक्रावत आँधी र हावाको धक्काबाट जोगाउनका लागि तटबन्ध गर्नुपर्छ । समुद्री छालको चाप घटाउनका लागि समुद्रतिरको भागमा ढुंगाको तटबन्ध बाँध्नुपर्छ । तटबन्धको भित्रपट्टिको भागमा जरा धेरै तलसम्म जाने रूख लगाउनुपर्छ जसले गर्दा जमिन बाँधिन्छ र भूक्षय हुन पाउँदैन ।

खासगरी नदीका फराकिला मुहानको कारण चक्रावतको असर जमिनको भित्री भागतर्फ बढी परेको हुन्छ । त्यसबाट बाढीसमेत आउन सक्छ । त्यसैले बाढीले असर गर्न नसक्ने खालको आपत्कालीन उद्धार मार्ग र विस्थापितहरूका लागि आश्रयस्थलको व्यवस्था गर्नुपर्छ ।

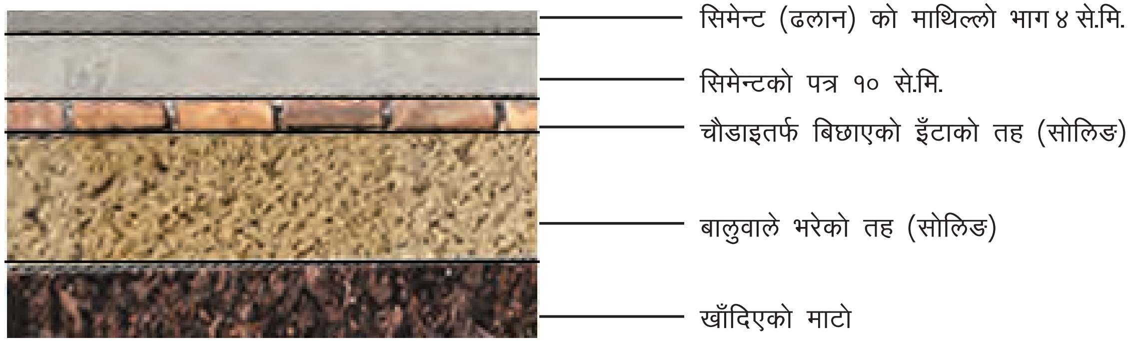
०२ जग

क

अनवरत जग

माटाको जग उठाउनका लागि माटो र सिमेन्टको मिश्रणलाई ३:१ भागमा मिसाउनुपर्छ । यसरी मिसाएको मिश्रणलाई तीन हप्तासम्म पानी पटाएर चिसो राख्नुपर्छ ।

वैकल्पिक उपाय : स्थिर माटोको अग्लो जग ।



ख

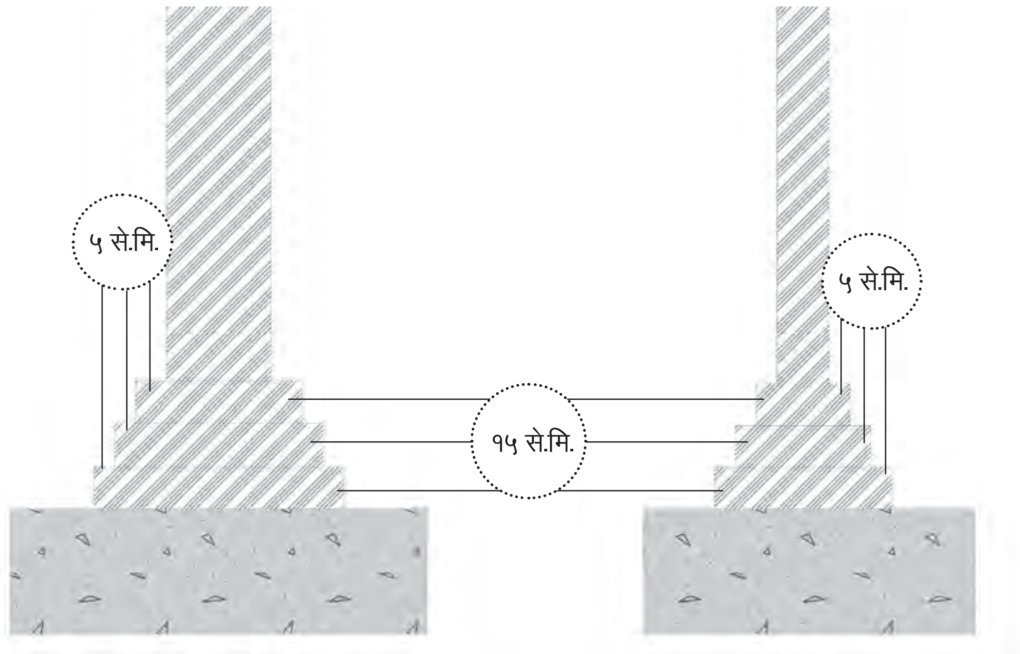
हात्तीपाइले जग (फुटिङ)

खम्बाको हात्तीपाइले जग

- पिलरको जग एकापसमा नजोडीकन बेग्लाबेग्लै हात्तीपाइले जग राख्ने ।
- यसले पिलरबाट आउने सम्पूर्ण केन्द्रीकृत भारलाई जमिनमा समान रूपमा सबैतिर बराबरी बाँड्छ ।
- सामान्यतया, वर्गाकार, आयाताकार अथवा गोलाकार फुटिङ बनाउन सकिन्छ ।
- जमिनको भार वहन क्षमता र भवनले वहन गर्नुपर्ने भार (वजन) हेरेर ईंटा, ढुंगा अथवा आर.सी.को फुटिङ पनि बनाउन सकिन्छ ।

पर्खालको फुटिङ र डन्डी सहितको ढलानको जग

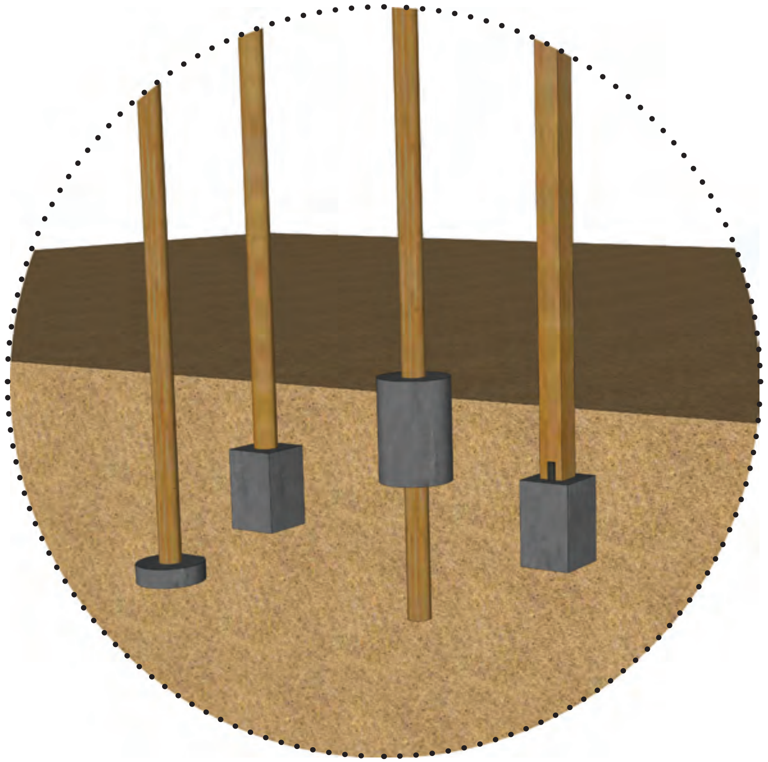
- ईंटाका धेरै तह जसमा सबैभन्दा तलको तह माथिको गारोको चौडाइभन्दा दोब्बर हुनुपर्छ ।
- फराकिलो आधारका लागि ५ से.मि.को अफसेट (आट), हरेक फुटिङको तह कम्तीमा एउटा ईंटाको मोटाइ बराबर हुनुपर्छ । कहिलेकाहीं सबैभन्दा तलको तह दुईवटा ईंटा बराबर मोटो पनि हुन सक्छ ।
- कंक्रिटको पातलो तह, कम्तीमा १५ से.मि. मोटाइ, हरेक साइड (पाटा) मा १०-१५ से.मि.को आट (प्रोजेक्सन), यसको मोटाइ जगमाथिको आट (प्रोजेक्सन) को मोटाइभन्दा कम हुनुहुँदैन ।
- जगको ढलानको तहले पर्खालको फुटिङ राख्नका लागि समतल सतह बनाउँछ, खन्दा बनेका खाल्डाखुल्डी मिलाउँछ र जमिनको नरम सतहहरूलाई भर्ने काम गर्छ ।
- भार धेरै थाम्नुपर्ने छ भने र जमिनको भारवहन क्षमता कम छ भने डन्डी राखेको फुटिङ गर्न सकिन्छ । यस्तो अवस्थामा डन्डी सहितको ढलानको फुटिङ राखिएन भने ठूलो पर्खाल बनाउनुपर्ने हुन्छ जुन ज्यादा खर्चिलो हुन्छ ।
- डन्डी सहितको ढलानको फुटिङ तल ७-८ से.मि.को पातलो ढलानको तह अनिवार्य बनाउनुपर्छ ।



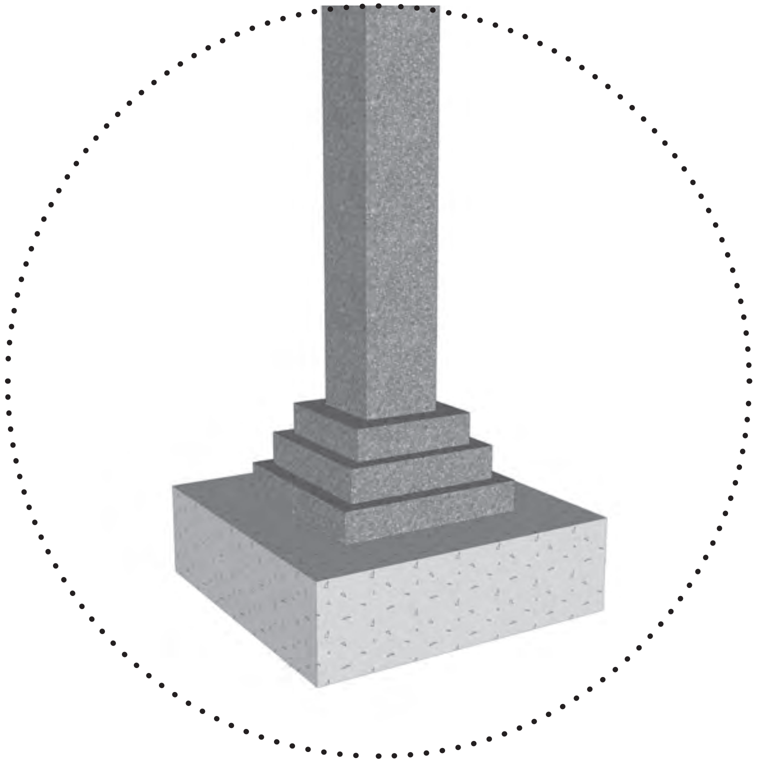
पर्खालको चौडाइ
२५ से.मि.

पर्खालको चौडाइ
१२.५ से.मि.

फुटिङका प्रकार



काठ/बाँसको खम्बाको फुटिङ



कंक्रिट/इँटाको खम्बाको फुटिङ

०३ खम्बा

ग

डन्डी सहितको ढलानको खम्बा

१. ढलानको मिश्रणमा "सिमेन्ट, बालुवा र गिटी" को अनुपात सामान्यतया "१:२:३" अथवा "१:२:४" हुनुपर्छ ।

२. फलामको डन्डी सहितको ढलान बनाउँदा तलका मध्ये कुनै एक खालको डन्डी प्रयोग गर्न सकिन्छ : क) माइल्ड स्टिल र टोरस्टिल डन्डी ख) उच्च क्षमताको डिफर्म्ड डन्डी ।

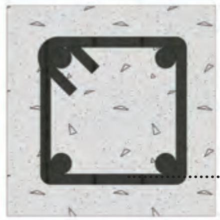
३. फलामे डन्डीमा खिया, रङ, तेल, माटो लगायतका डन्डीलाई हानि गर्न सक्ने वा त्यसलाई ढलानसँग जोडिन नदिने कुनै पनि पदार्थ लागेको हुनुहुँदैन । १५ मिलिमिटरका चारवटा डन्डीलाई ८ इन्च (२०० मिलिमिटर) को रिङ (चुरी) ले बाँध्ने । दुईवटा रिङबीचको दूरी सामान्यतया ८-१० इन्चभन्दा बढी हुनुहुँदैन ।

४. वर्गाकार पिलर कम्तीमा ३०x३० सेन्टिमिटर (१२x१२ इन्च) का हुनुपर्छ । दुईवटा पिलरबीचको दूरी ४.५ मिटर (१४ फिट ९ इन्च) भन्दा बढी हुनुहुँदैन ।

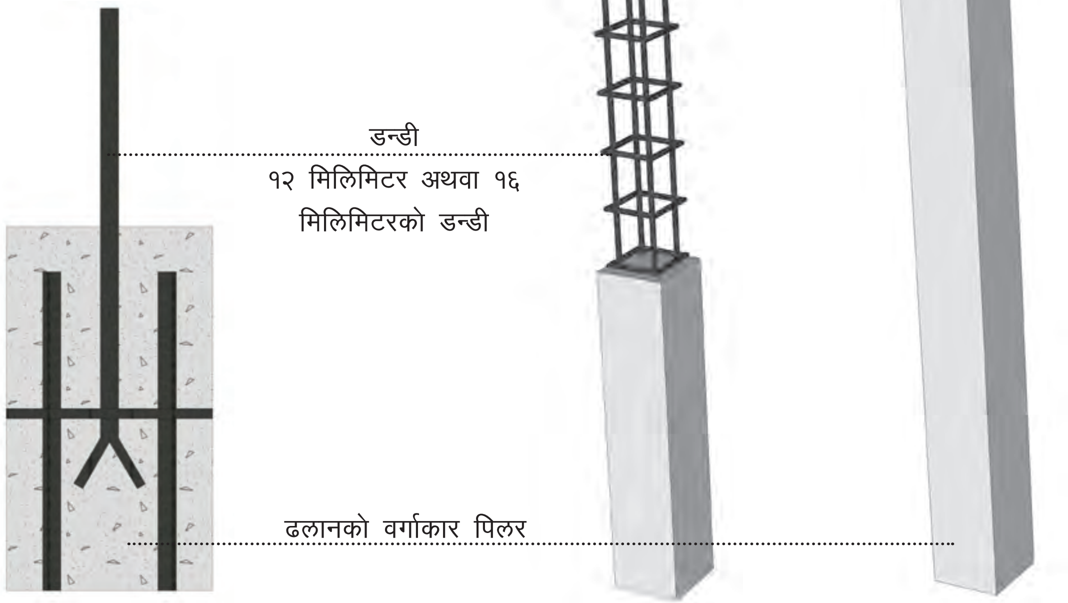
५. पर्खाल, छाना र जगलाई एकापसमा जोडेर मजबुत पार्न डन्डी राखेर ढलानको फ्रेम (चौकोस) बनाउनुपर्छ र ढलान छाना छ भने त्यसले पनि फ्रेमको काम गर्न सक्छ ।

६. झ्यालढोका या अन्य पर्खाल नभएका खुला ठाउँमा ढलानको ब्यान्ड (लिन्टेल) राख्ने गर्नुपर्छ ।

विवरण

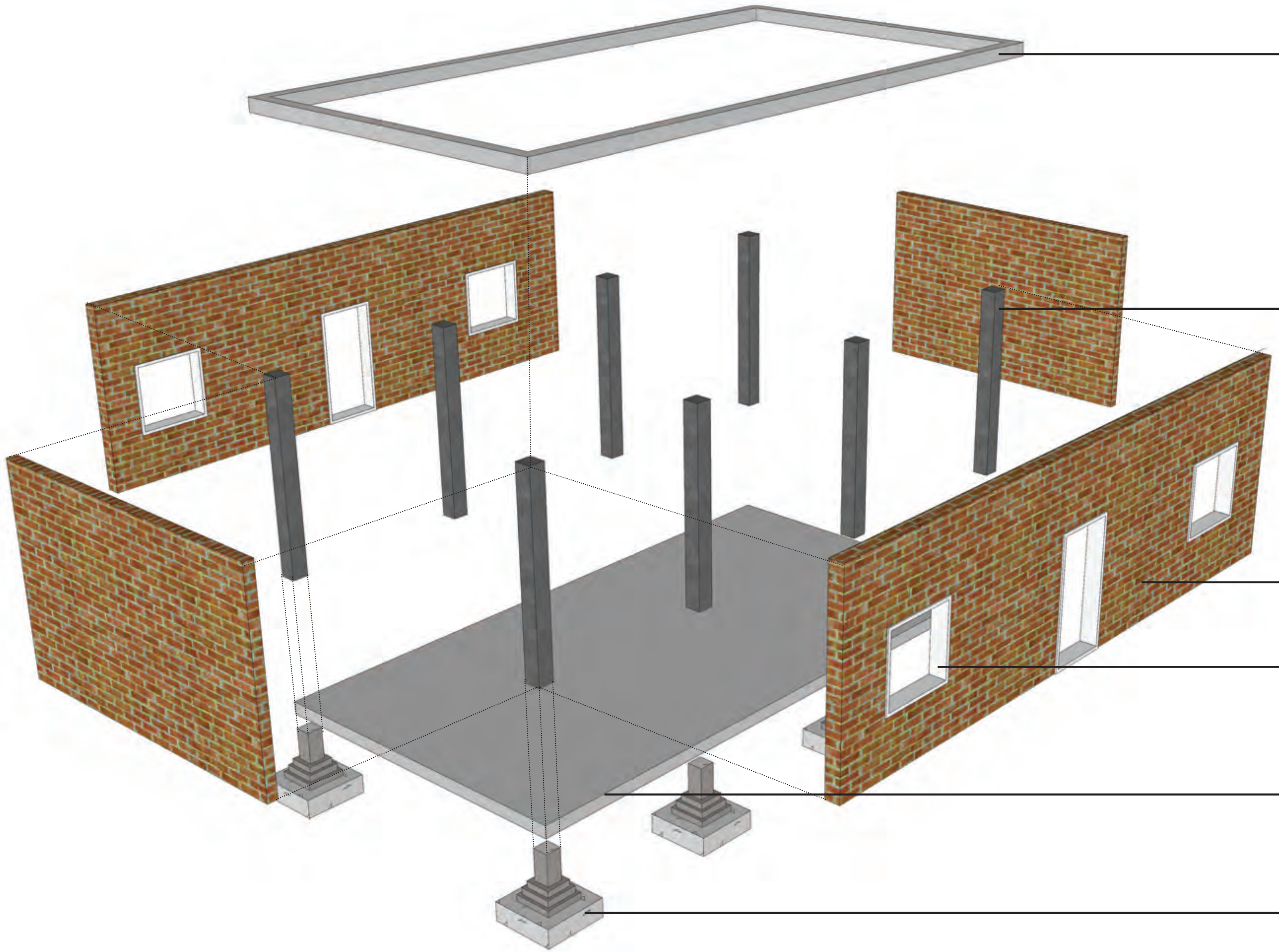


पिलरलाई तेर्सो काट्दा देखिने नक्सा (प्लान)



पिलरलाई ठाडो काट्दा देखिने नक्सा (सेक्सन)

तीनतिरको भाग देखिने नक्सा (आइसोमेट्रिक)


डन्डी र ढलान प्रयोग गरेको बिम
डन्डी र ढलान प्रयोग गरेको पिलर
इँटाको भित्ता
झ्याल
ढलान स्ल्याब
ढलान स्ल्याब

०४ पर्खाल

क

भार वहन गर्ने भित्ता

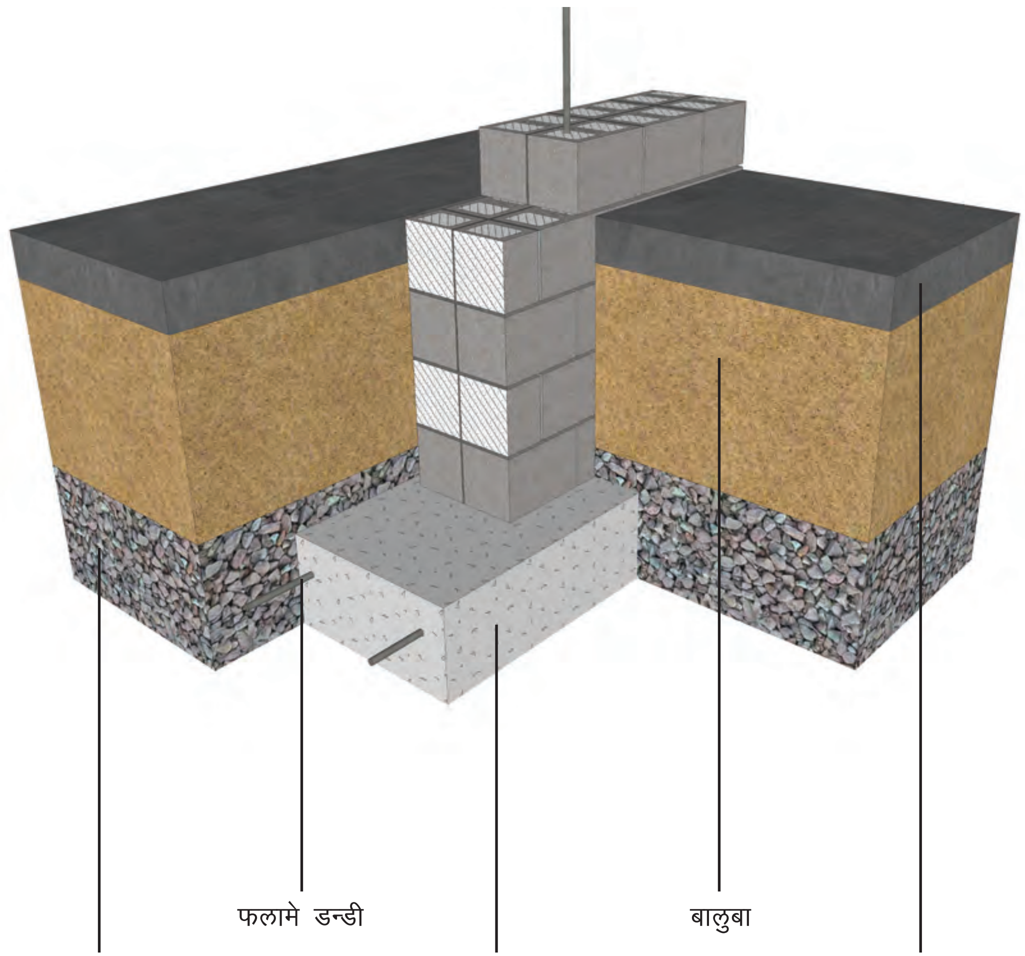
माइल्ड स्टिल डन्डी, हुप आइरन तथा फलामे जालीको प्रयोग गरी गारोलाई बलियो बनाउन सकिन्छ र यसले थप भार वहन गर्नुका साथै भूकम्पीय र हावाको चापबाट आउने धक्का थेग्न सक्छ ।

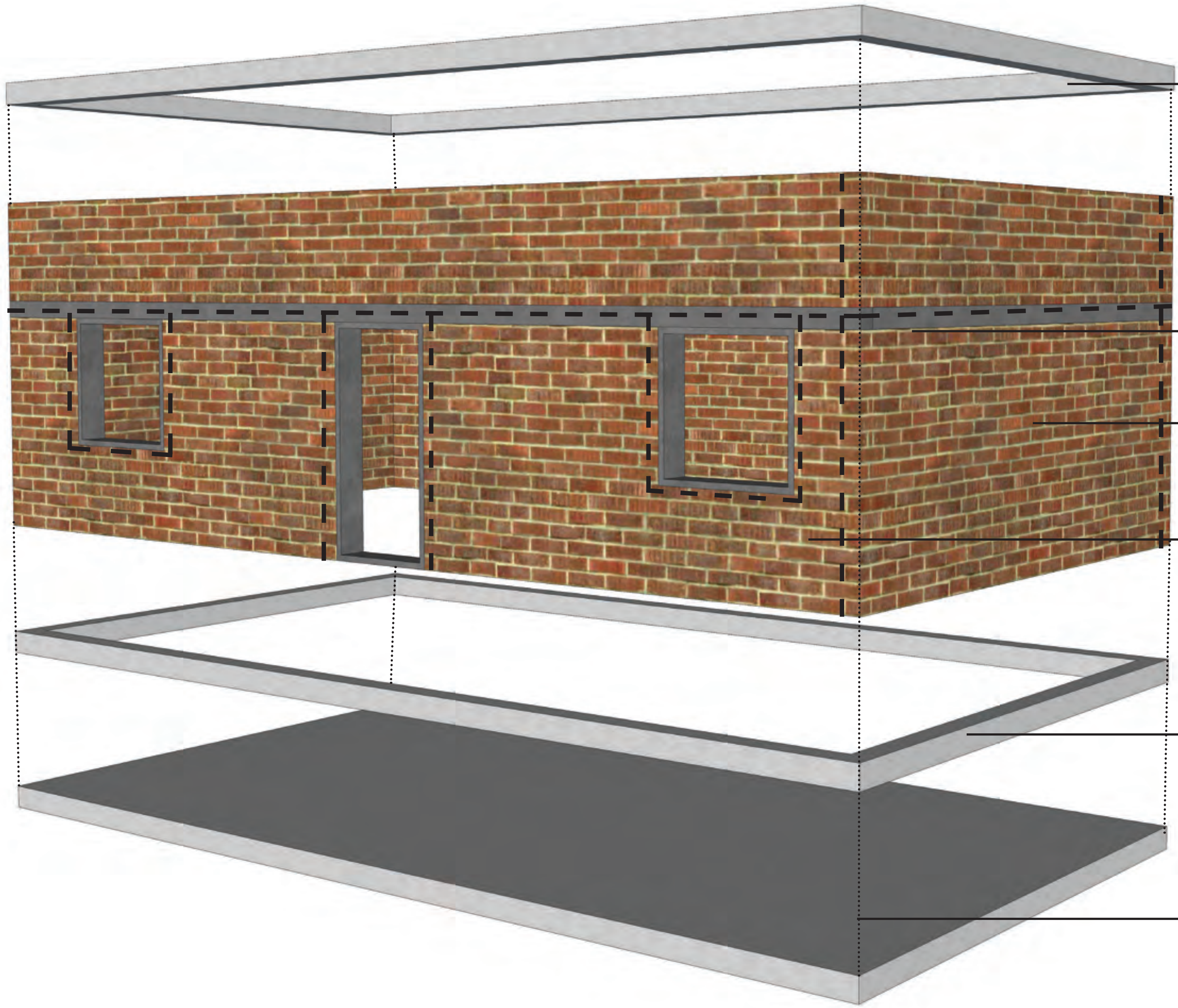
झ्यालढोका र दुईवटा पर्खाल नजोडिएको लामो पर्खाल बनाउँदा यदि होलो ब्लक लगाउने भए हरेक १.२ मिटरको अन्तरमा र सोलिड ईँटा लगाउने भए हरेक २ मिटरको अन्तरमा डन्डी राखेर ढलानको ब्यान्ड हाल्नुपर्छ ।

डन्डीमा खिया नलागोस् भन्नाका लागि डन्डीको वरिपरि कम्तीमा १५-२५ से.मि.को ढलान (कभर) ले छोप्नुपर्छ ।

ईँटाको पिलर र भुइँको स्ल्याबलाई पनि डन्डी राखेर थप बलियो गर्नुपर्छ ।

पर्खालका लागि समेत जगमा ढलान हुनुपर्छ । ईँटाको पर्खाल (गारो) लगाउँदा जगमा डन्डी सहितको ढलान गरी गारोको हरेक कुना र जोडहरूमा डन्डीलाई खडा गरी लगाउनुका साथै झ्यालढोका आदिका कुनामा पनि डन्डी राख्नुपर्छ । यसरी गारो लगाउँदा डन्डीलाई १.२ मिटरको दूरी नबढाई राख्नुपर्छ ।

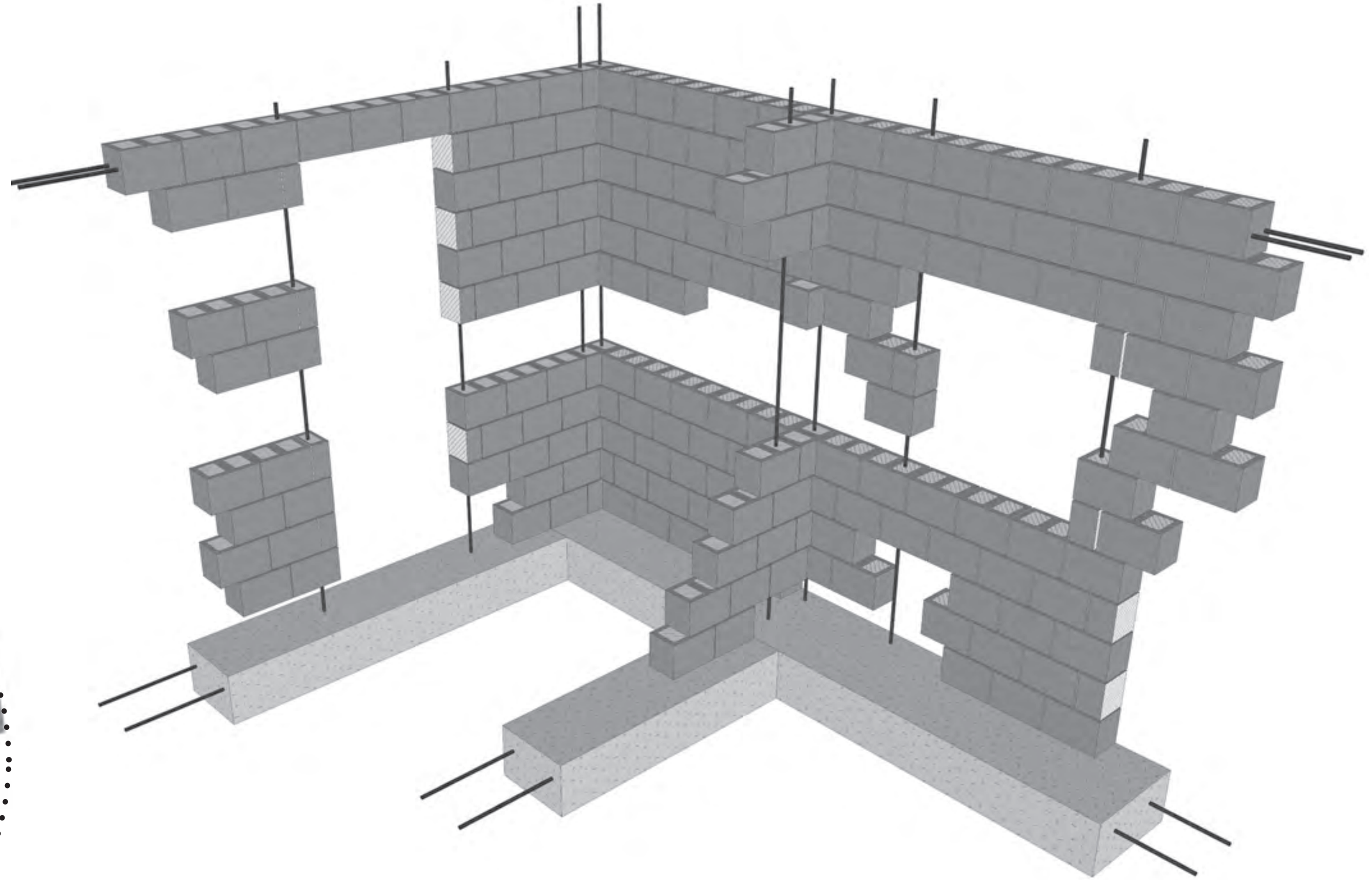


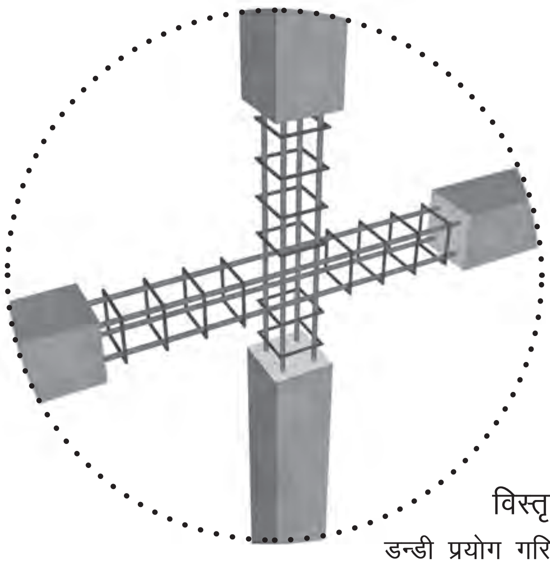

ढलानको छानो/
अथवा ढलान स्ल्याब
ढलानको लिन्टेल
(झ्यालढोकामाथि राखिने
ब्यान्ड)
भार वहन गर्ने पर्खाल
पर्खाल जोडिएका कुना,
पर्खाल खुला भएका ठाउँ
(झ्यालढोका) को चारैतिर
डन्डी
ढलानको बन्धन
(ब्यान्ड/टाइबिम)
ढलानको भुइँ स्ल्याब

ख डन्डी प्रयोग गरेको पर्खाल

घरको पर्खालका सबै कुना र दुई पर्खालका जोडहरूमा तथा झ्यालढोकाको चौकोस वरपर सबै ठाउँमा ब्यान्ड राख्नुपर्छ ।

लोड बियरिङ भवनलाई तेर्सो र ठाडो डन्डी राखेर भुइँचालोको धक्काबाट जोगाउनुपर्छ । भार वहन गर्ने पर्खालबाट बनेको भवनमा ठाडा र तेर्सा ब्यान्ड राख्नुपर्छ ।





विस्तृत नक्सा

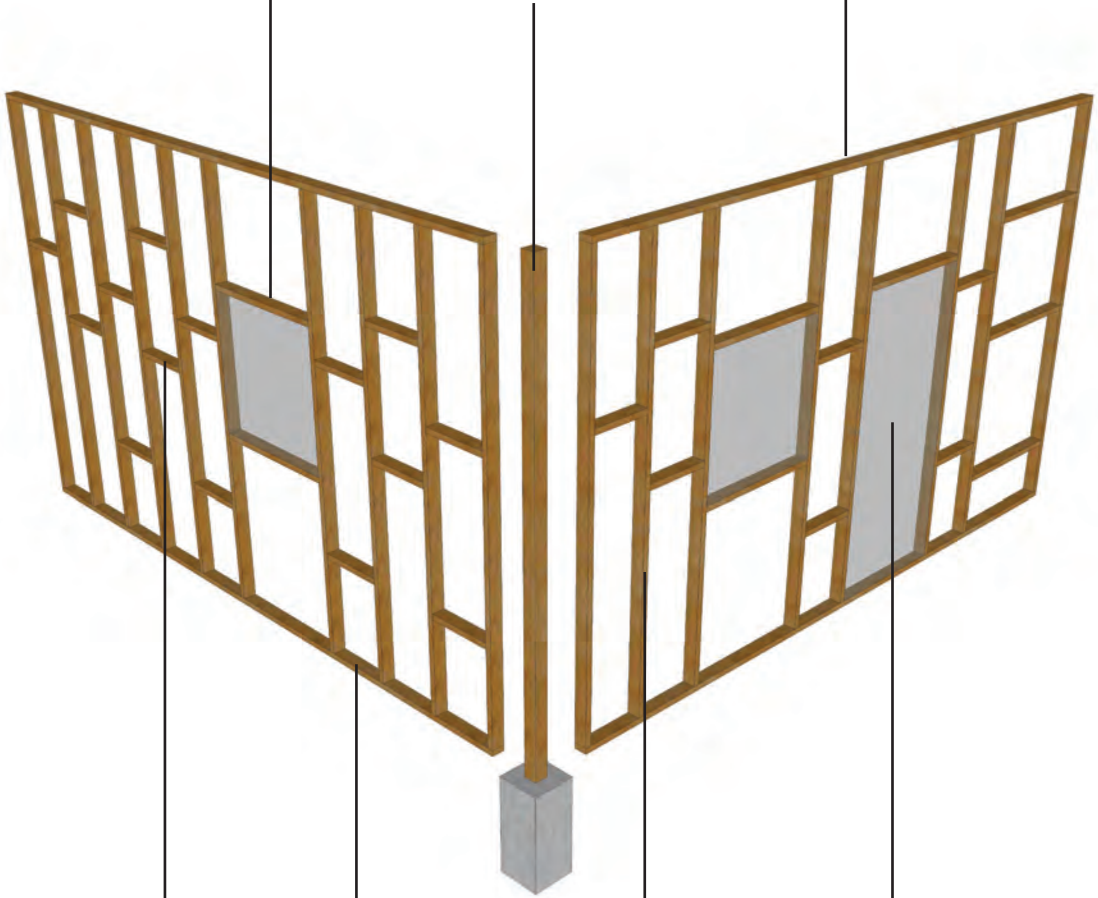
डन्डी प्रयोग गरिएको ढलानको जोर्नी

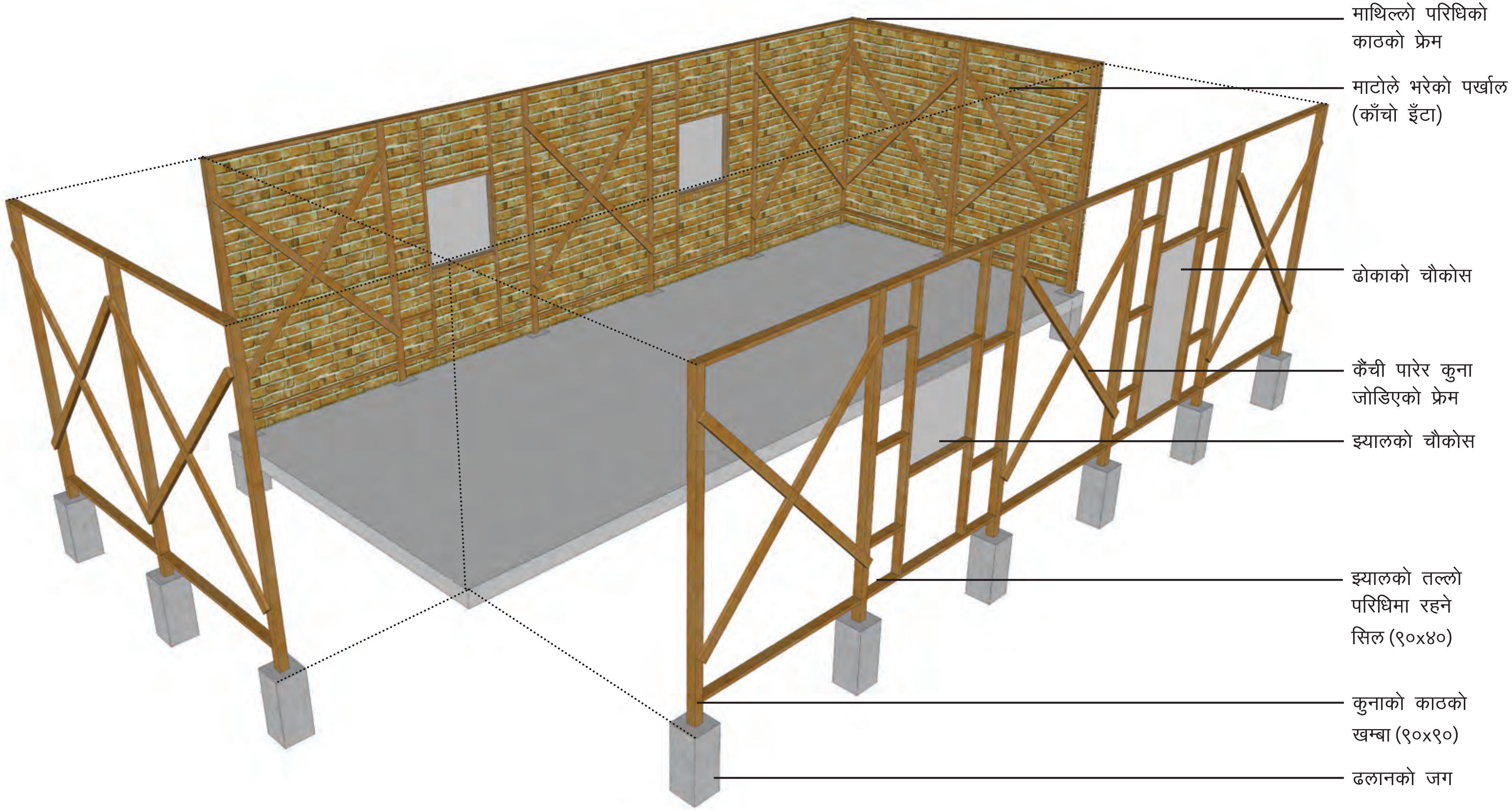
ग

काठको फ्रेम

काठको घरमा चारै कुनाको काठको खम्बालाई झ्यालमुनिको भाग, झ्यालमाथिको भाग र पर्खालमाथि राखिने प्लेटले बाँधिएको हुन्छ । भूकम्प र हावाको धक्का धान्न सक्ने बनाउन सबै कुनालाई बिमले कसेर बलियो बनाइएको हुन्छ । यस्ता घरको पर्खाल (भित्ता) बाँस, पटेर वा काठ जस्ता हल्का सामग्रीले बनेको हुन्छ ।

१. झ्यालको तलको भाग ४०x९० मिलिमिटर, ९०x९० मिलिमिटर अथवा त्योभन्दा ठूलो हुनुपर्छ । झ्यालको तलको भागलाई दुवैतिरबाट एंकर बोल्टले जगसँग जोडेको हुन्छ । यस्तो बोल्टको गोलाइ १२ मिलिमिटर र लम्बाइ ३५० मिलिमिटर हुनुपर्छ । जोर्नीको दुवैतिर एंकर बोल्ट राख्नुपर्छ । दुईवटा बोल्टबीचको अधिकतम दूरी २ मिटर मात्र हुनुपर्छ ।
२. फ्रेमको न्यूनतम नाप ४०x९० मिलिमिटर हुनुपर्छ । दुईवटा फ्रेमबीचको अधिकतम दूरी ०.५ देखि १ मिटर मात्र हुनुपर्छ । यदि फ्रेम ४०x९० को छ भने दुईवटा फ्रेमबीचको दूरी ०.५ मिटर मात्र हुनुपर्छ र यदि फ्रेम ९०x९० को छ भने दुईवटा फ्रेमबीचको दूरीलाई दोब्बर पार्न सकिन्छ तर यसो गर्दा भित्री र बाहिरी लाइनिङ मोटो बनाउनुपर्ने हुन सक्छ ।
३. यस्ता घरको तलाको उचाइ २.७ मिटर (८ फिट ९ इन्च) भन्दा बढी हुनुहुँदैन । दुईतले घरका लागि हरेक ०.५ मिटरमा फ्रेम राख्नुपर्छ ।
४. फ्रेमको सबैभन्दा माथिको भागलाई टप प्लेटसँग जोड्नुपर्छ । टप प्लेटको नाप फ्रेमको नापभन्दा कम हुनुहुँदैन ।
५. वाल फ्रेमिङमा भएका झ्यालमुनिको भाग, फ्रेम र झ्यालमाथिको प्लेट एकापसमा कुनामा कैंची जस्तो पारेर जोडेमा या फलेकले समेत कसिएको हुँदा यिनले एकाकार भई भार लिन सक्छन् । फलेकले बाँधिएको छैन भने सबै फ्रेमलाई कम्तीमा १.५ मिटरको उचाइमा तेर्सो फ्रेमले जोड्नुपर्छ ।




माथिल्लो परिधिको काठको फ्रेम
माटोले भरेको पर्खाल (काँचो इँटा)
ढोकाको चौकोस
कैंची पारेर कुना जोडिएको फ्रेम
झ्यालको चौकोस
झ्यालको तल्लो परिधिमा रहने सिल (९०x४०)
कुनाको काठको खम्बा (९०x९०)
ढलानको जग

०४ छानो : आधारभूत सिद्धान्त

हावाको गति अनुसारका छानाका प्रकार

१. ३०-४० डिग्री भिरालो छानोले चाप उत्पन्न हुने र छानो उडाउने जोखिम घटाउँछ ।
२. चुच्चीमा पर्खाल नभएको छानो । चुच्चीमा पर्खाल लगाउने हो भने त्यसको छेउलाई घरको पर्खालसँग राम्ररी जोड्नुपर्छ । एकपाखे छाना सकेसम्म बनाउनुहुँदैन ।
३. छानो पर्खालबाट २ फिट ६ इन्चभन्दा बढी बाहिर निकाल्नुहुँदैन ।
४. ढलान गरिएको छानोले धेरै राम्रोसँग सुरक्षा दिन्छ तर यसलाई पनि ठाढा डन्डी राखेर पर्खालसँग राम्ररी जोड्नुपर्छ ।

छानोलाई घरको पर्खालसँग जोड्ने तरिका

१. डाँडाहरू तोकिएको दूरीमा राख्नुपर्छ ।
२. छानाको पाखालाई छड्के फ्रेमले बाँध्नुपर्छ ।
३. छानोलाई पर्खालसँग मजबुत पाराले जोड्नुपर्छ । यसका लागि फलाममा पाता राखी सामान्य कीलाले होइन दुवैतिर वासर भएका बोल्टले कस्नुपर्छ ।

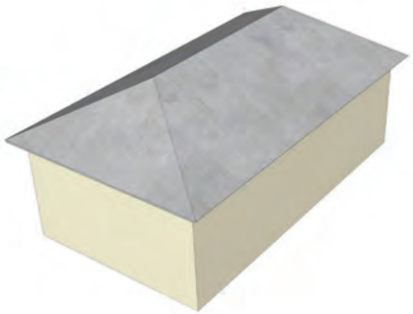
छानो छाउने सही तरिका

१. टायल लगाउने हो भने हरेक टायल बाँधिएको हुनुपर्छ । जस्तापाता लगाउने हो भने त्यसका डिलमा कीला ठोक्नुपर्छ ।
२. यसका लागि अंग्रेजी 'जे' आकारको हुकबोल्ट अथवा स्क्रु (गुणन) भएको अथवा ट्विस्टेड कीला प्रयोग गर्नुपर्छ ।

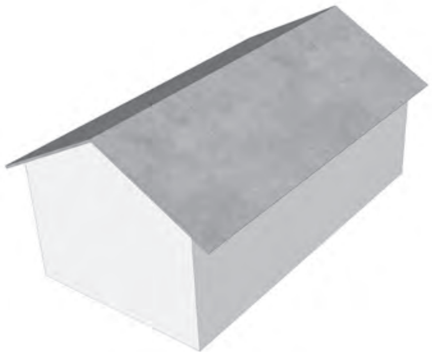
नियमित मर्मत

१. छानोको विशेषगरी धुरी र कुनाको नियमित जाँच गर्नुपर्छ ।
२. बोल्ट र काठ कमजोर भएका वा खुस्कन लागेका छन् भने तिनलाई हटाएर नयाँ राख्नुपर्छ ।
३. जस्तापातालाई कस्ने हुक या कीलालाई हावाको धक्का थेग्न सक्ने बनाउन समय समयमा कस्नुपर्छ ।

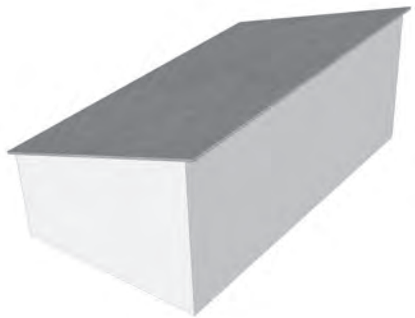
छानाको आकार



चुच्चीको पर्खाल नभएको
(hipped roof)



चुच्चीको पर्खाल भएको
(gable roof)



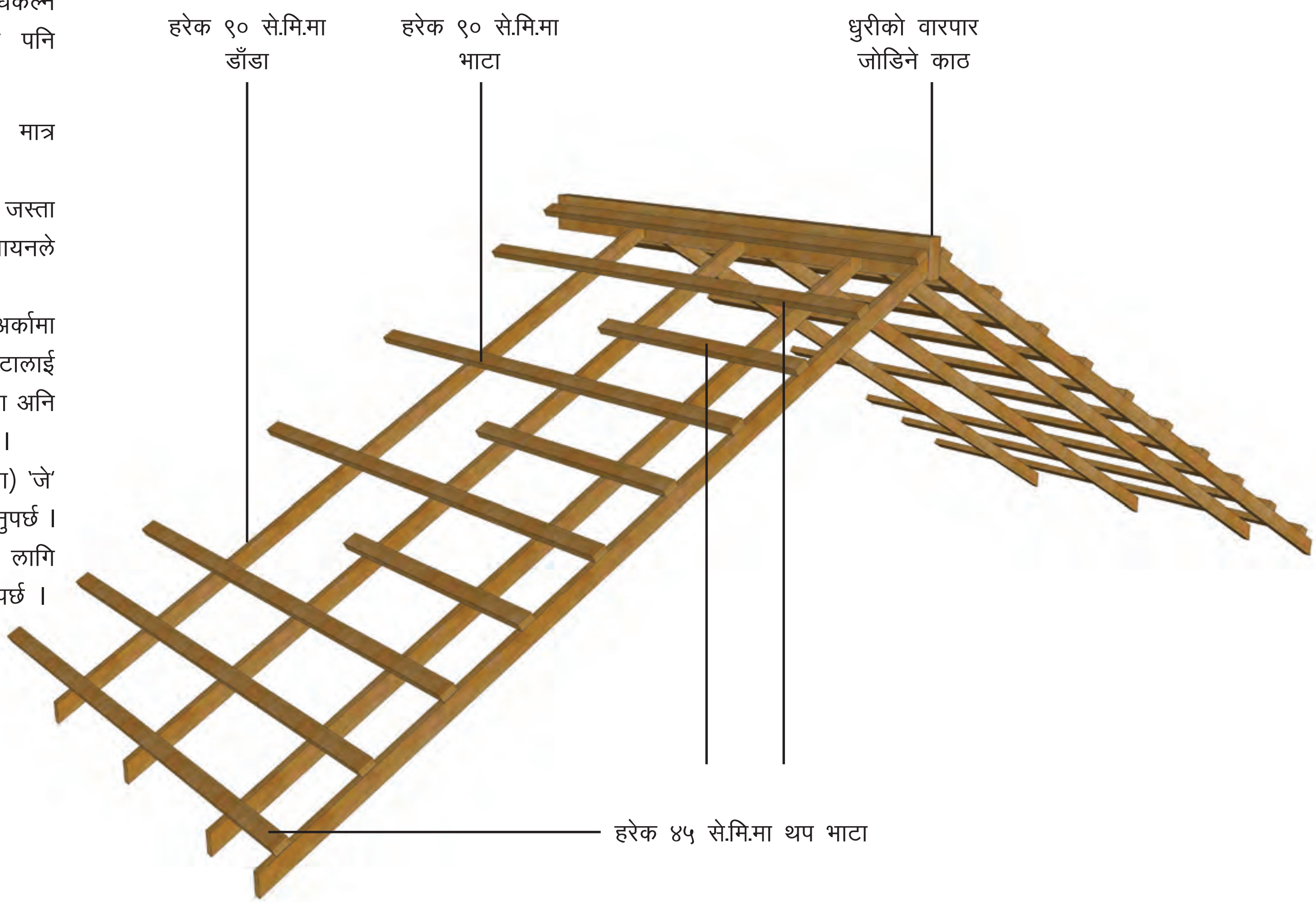
एक पाखे छानो
(lean-to-roof)

क

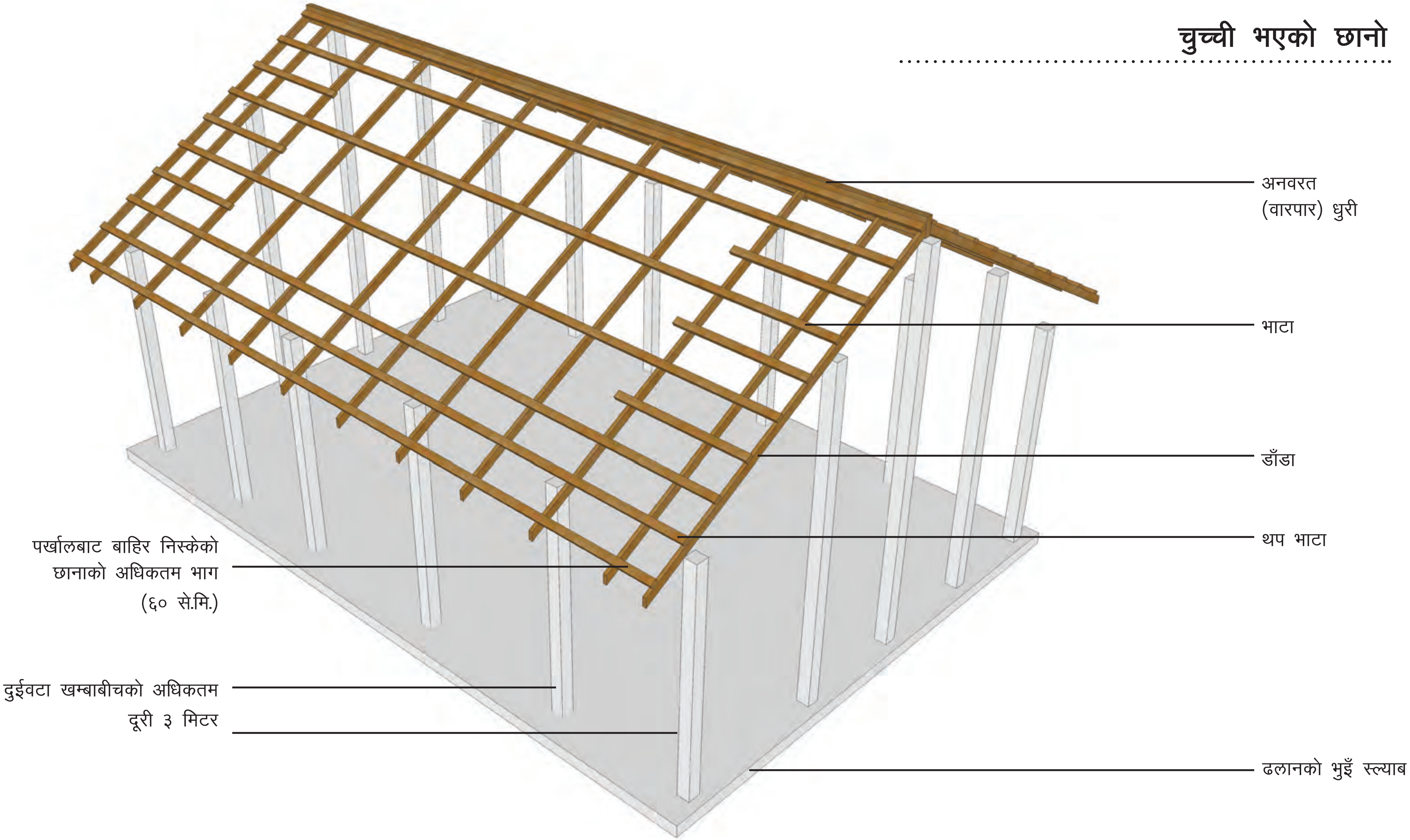
काठको फ्रेमको बनावट

छानो पर्याप्त भिरालो भएको (२५ डिग्रीभन्दा बढी) बनाउँदा यसले छानोलाई हावाले माथि धकेल्ने जोखिम घटाउँछ र छानामा परेको पानी पनि राम्रोसँग तर्किन्छ ।

१. छानो पर्खालबाट बढीमा ६०० एम.एम. मात्र निस्केको हुनुपर्छ ।
२. छानामा प्रयोग हुने काठ साल, साज जस्ता कडा काठ हुनुपर्छ । यसलाई उपयुक्त रसायनले उपचार (treatment) गरेको हुनुपर्छ ।
३. छानामा लगाइएका सबै काठ एक अर्कामा राम्रोसँग जोडिएको हुनुपर्छ । भाटालाई डाँडासँग, डाँडालाई पर्खालको वालप्लेटसँग अनि वालप्लेटलाई खम्बासँग राम्ररी जोड्नुपर्छ ।
४. पाताका कोरोगेसनको डिलमा (उठेको भाग) 'जे' हुक अथवा ट्विस्टेड नेलले भाटासँग जोड्नुपर्छ । हावाले छानो उडाउन नपाओस् भन्नाका लागि छानाका छेउपट्टि अलि बाक्लोसँग जोड्नुपर्छ ।

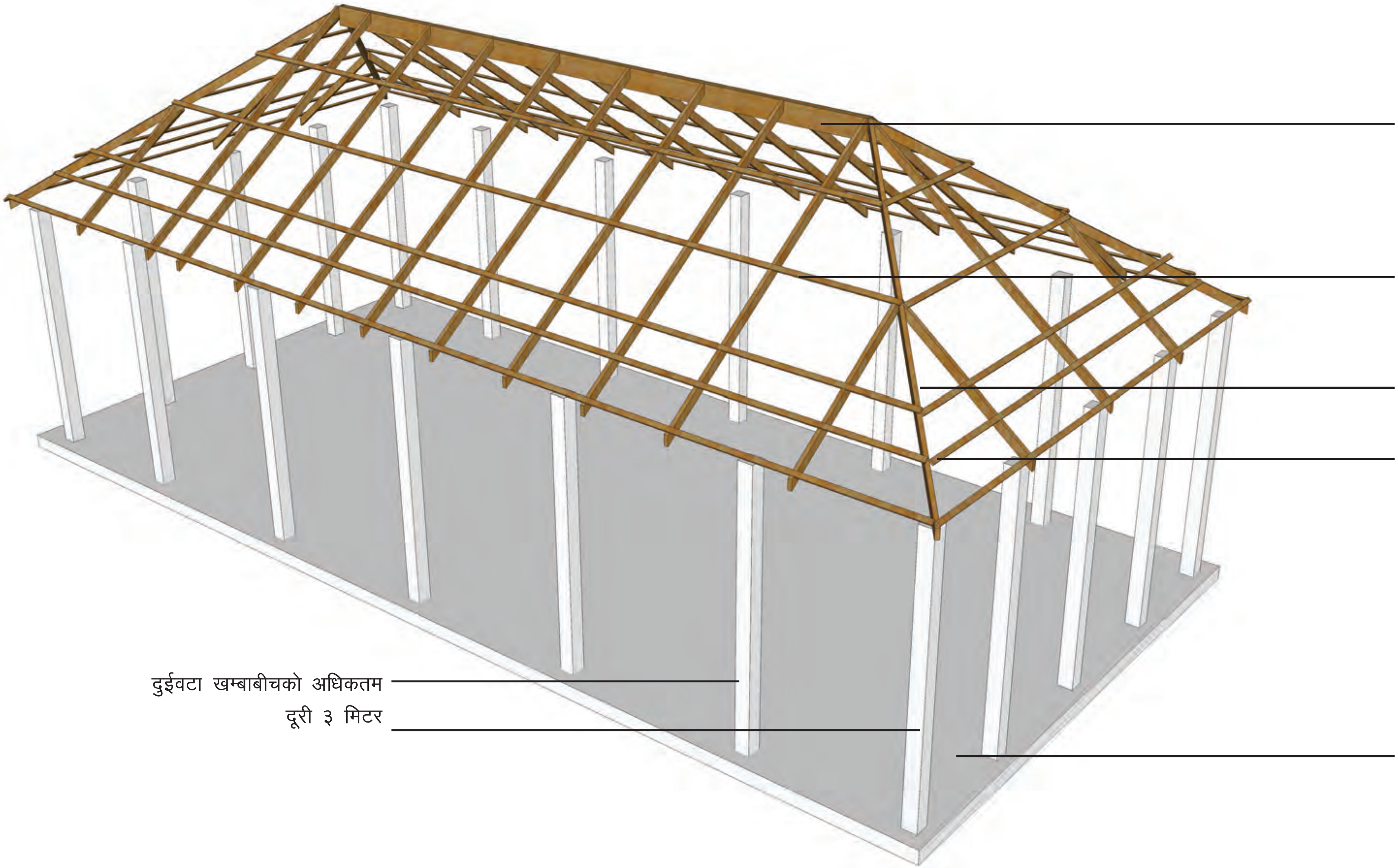


चुच्ची भएको छानो



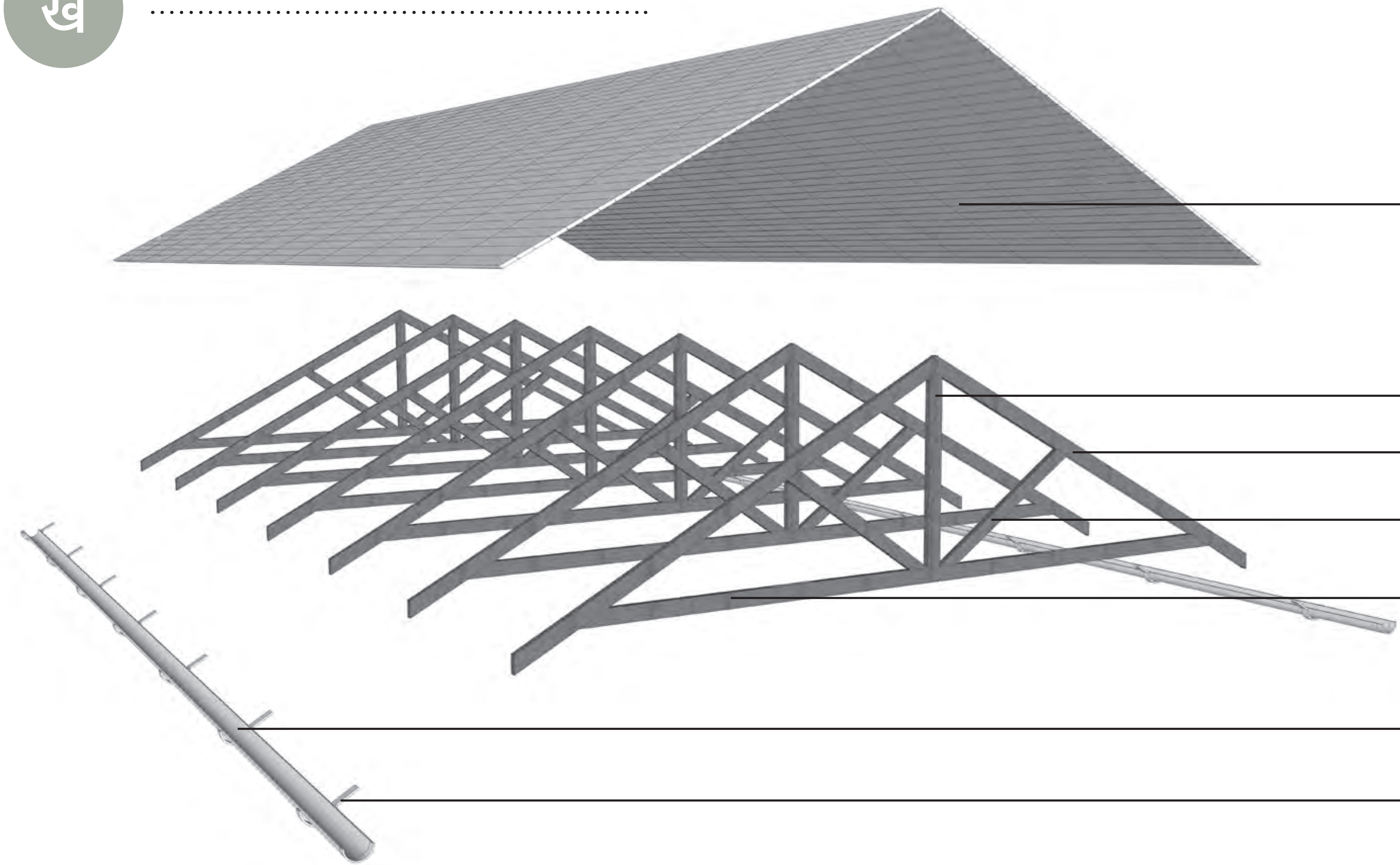
अनवरत (वारपार) धुरी
भाटा
डाँडा
थप भाटा
पर्खालबाट बाहिर निस्केको छानाको अधिकतम भाग (६० से.मि.)
दुईवटा खम्बाबीचको अधिकतम दूरी ३ मिटर
ढलानको भुइँ स्ल्याब

चारपाखे छानो


अनवरत (वारपार) धुरी
भाटा
डाँडा
थप भाटा
दुईवटा खम्बाबीचको अधिकतम दूरी ३ मिटर
ढलानको भुइँ स्ल्याब

ख

फलामे संरचना


जस्तापाता
मूल खाँबो
फलामे एंगल
डाँडा
छानालाई तेर्सो जोड्ने बिम
बर्सातको पानी बग्ने डुँड
डुँड कस्ने फलामे ब्याकेट