विद्यालय भवन नमुना २ :

दुङ्गा-माटोको गारोमा तारजालीमा दुङ्गा भरिएको बन्धन र गल्भनाईज्ड तारहरूबाट भूकम्प प्रतिरोधी विद्यालय भवन बनाउने तरिका (दुई कोठे भवन)

भवन निर्माण निर्देशिका

नेपाल सरकार
राष्ट्रिय पुनर्निर्माण प्राधिकरण
केन्द्रीय आयोजना कार्यान्वयन इकाई (शिक्षा)
ज्ञानेश्वर, काठमाडौं, नेपाल

विद्यालय भवन नमुना - २
ढुङ्गा-माटोको गारोमा कङ्क्रिट बन्धन र गल्भनाईज्ड तारहरूबाट भूकम्प प्रतिरोधी विद्यालय भवन बनाउने तरिका (दुई कोठे भवन)

प्रकाशन:
नेपाल सरकार
राष्ट्रिय पुनर्निर्माण प्राधिकरण
केन्द्रीय आयोजना कार्यान्वयन इकाई (शिक्षा)
शान्ता प्लाजा, ज्ञानेश्वर, काठमाडौं
फोन नं.: ९७७-१-४४२०१०६
फ्याक्स: ९७७-१-४४२०५२१
इमेल: info@moepin.gov.np

प्रकाशन मिति: जुलाई २०१९

लेखकहरू:
जितेन्द्र कुमार बोथरा
पुनम अमात्य
रमन श्रेष्ठ

सहयोगी संस्था:
एसियाली बिकास बैंक,
जनवादी गणतन्त्र चीन सरकारको गरिवी निवारण तथा क्षेत्रीय सहयोग कोष

यस निर्देशिकामा प्रयोग गरिएका सामग्रीहरू तोडमोड नगरी मूल श्रोत खुलाएर पुनः उत्पादन गर्न सकिनेछ । तर यसको उपायोगबाट कुनै नोक्सानी भएको खण्डमा यस निर्देशिकाका प्रकाशकहरू जिम्मेवार हुने छैनन ।

यस निर्देशिकामा प्रयोग गरिएका केही चित्रहरू विभिन्न श्रोतहरूबाट साभार गरिएका हुन ।

पृष्ठभूमि

२०१५ को भुकम्पबाट भत्किएका तथा क्षतिग्रस्त भएका विद्यालयहरूमध्ये धेरै विद्यालय भवनहरु दुर्गम क्षेत्रमा पनि अवस्थित छन् र उक्त विद्यालयहरूमा मोटरबाटो पुग्न सकेको छैन । त्यस्ता क्षेत्रहरूमा सिमेन्ट, छड तथा इटाहरु लगी विद्यालय पुनर्निर्माण गर्न चुनौतीपूर्ण छ । ती क्षेत्रहरूमा, सामान्यतया भवन निर्माणका लागि स्थानीय निर्माण सामाग्रीहरु (ढुङ्गा र माटो) मात्र उपलब्ध छन् । ढुङ्गा र माटोले बनेका भवनहरु भुकम्परोधी बनाउन सकिदैन भन्ने मान्यता रहिआएको छ । तर निश्चित प्राविधिक स्पेसिफिकेसनको प्रयोग र उपर्युक्त निर्माण विधि अनुसार भवन निर्माण गरेमा ढुङ्गा माटोले बनेका भवनहरु पनि भुकम्प प्रतिरोधी वनाउन सकिन्छ ।

बाटोको पहुँच र निर्माण सामाग्रीको उपलब्धताको चुनौती लाई मध्यनजर गर्दै ढुङ्गा र माटो प्रयोग गरी २ कोठे र ३ कोठे भवनका चार प्रकारका डिजाइन तयार गरिएको छ । यी डिजाइनहरु भुकम्प प्रतिरोधी छन् भनी प्रमाणित गर्न यसका मोडेल तयार गरी कम्पन मचान (Shake table) मा राखी हल्लाएर परीक्षण गरिएको छ । परीक्षणले यी डिजाइनहरु भूकम्प प्रतिरोधी रहेको प्रमाणित छ । यी ४ प्रकारका डिजाइन निम्न वमोजिम छन् ।

१) डिजाइन प्रकार - १: ढुङ्गा माटोको गारोमा कङ्क्रिट बन्धन र गल्भनाईज्ड तारहरूबाट बनेको भुकम्प प्रतिरोधी विद्यालय भवन । (semi-dressed stone masonry in mud mortar with reinforced concrete bands, and galvanized iron (GI) containment mesh on wall surfaces)

२) डिजाइन प्रकार - २: ढुङ्गा माटोको गारोमा तारजालीमा ढुङ्गा भरिएको बन्धन र गल्भनाईज्ड तारहरूले बनेको भूकम्प प्रतिरोधी विद्यालय भवन । (semi-dressed stone masonry in mud mortar with GI gabion bands and GI containment mesh on the wall surfaces)

३) डिजाइन प्रकार - ३: सिमेन्ट माटोको मसलामा सिमेन्ट माटोको मिश्रणबाट तयार पारिएको संकुचित ईटाको गारोमा कङ्क्रिट बन्धन र ठाडो डण्डी राखी बनाइएको भुकम्प प्रतिरोधी विद्यालय भवन । (Cement-stabilized earth brick in cement stabilized mud mortar with reinforced concrete bands and vertical bars).

४) डिजाइन प्रकार - ४: ढुङ्गा माटोको गारोमा काठको बनेको बन्धन र गल्भनाईज्ड तारहरूले बनेको भुकम्प प्रतिरोधी भवन । (Semi-dressed stone masonry in mud mortar with timber bands and GI containment mesh on wall surfaces.)

माथि उल्लिखित चारवटै डिजाइनहरूको निर्माणमा सहजीकरणका लागि चरणबद्ध निर्माण विधि (Procedure) उल्लेख भएको भिडियोहरु पनि तयार गरिएको छ ।

यस निर्देशिकालाई पूर्णरूपमा पालना गरी भवन पुनर्निर्माण गरिएमा भूकम्प प्रतिरोधी भवन तयार हुने र यसले पठनपाठन गरिरहेका बालवालिकाहरु र भावि पुस्तालाई सुरक्षित सिकाइ वातावरण प्रदान गर्ने अपेक्षा गरिएको छ ।

यस निर्देशिकामा डिजाइन प्रकार - २ को निर्माण प्रकृयाका बारेमा प्रस्तुत गरिएको छ ।

राष्ट्रिय पुनर्निर्माण प्राधिकरणको सन्देश

२०७२ साल वैशाख १२ गतेको भूकम्प र त्यसपछिका परकम्पहरूले विद्यालयहरू लागयतका भौतिक संरचनाहरूलाई क्षति पुर्यायो । यसले भौतिक संरचनाहरूको पुनर्निर्माण गर्दा भूकम्प प्रतिरोधी बनाउन अति नै जरूरी छ भन्ने सन्देश दिएको छ ।

भूकम्पले शहरी तथा ग्रामीण क्षेत्रमा रहेका करिव आठ हजार विद्यालयहरूमा क्षति पुर्याएको छ । भूकम्प प्रतिरोधी संरचना नहुनु त्यसको मुख्य कारण रहेको पाइन्छ । यतिबेला राष्ट्रिय पुनर्निर्माण प्राधिकरण अन्तर्गत भूकम्प प्रभावित क्षेत्रहरूमा विद्यालयहरू पुनर्निर्माण भइरहेका छन् ।

पुनर्निर्माण गर्दा सिमेन्ट, बालुवा, छड र इटा प्रयोग गरेर मात्र भूकम्प प्रतिरोधी संरचना बन्छन् भन्ने पनि बुझाइ रहेको पाइन्छ । स्थानीय स्रोत र साधन खासगरी ढुङ्गा र माटोको प्रयोग गरेर पनि बलिया, भूकम्प प्रतिरोधी र सुरक्षित विद्यालय बनाउन सकिन्छ । ग्रामीण र मोटर बाटो नपुगेका स्थानहरूमा स्थानीय स्रोत र साधनको प्रयोग गर्न सकिएमा कम लागतमा पनि विद्यायहरूको पुनर्निर्माण गर्न सकिन्छ ।

एशियाली विकास बैंकको प्राविधिक सहयोगमा विभिन्न परीक्षण पश्चात् ढुङ्गा र माटोको प्रयोगद्वारा भूकम्प प्रतिरोधी विद्यालयहरूको डिजाइन तयार पारिएको जानकारी पाउँदा खुशी लागेको छ । विद्यालयहरूको डिजाइन सम्बन्धी यस पुस्तिकाको प्रकाशनले स्थानीय स्रोत र साधनको प्रयोग गरी भूकम्प प्रतिरोधी विद्यालय बनाउन सकिन्छ भन्नेमा थप विश्वास सिर्जना गर्न सहयोग पुर्याउने विश्वास लिएको छु ।

सुशील ज्ञवाली
प्रमुख कार्यकारी अधिकृत
राष्ट्रिय पुनर्निर्माण प्राधिकरण

शुभ कामना सन्देश
एसियाली बिकास बैंक

Loss of lives and destruction caused by natural disasters can have lasting consequences on any community as demonstrated by the 2015 Gorkha earthquake and subsequent aftershocks. With tens of thousands of classrooms damaged or destroyed, it was fortunate that no casualties occurred among students as they were not attending classes when the earthquake and its major aftershock struck.

The 2015 earthquake highlights the importance of making schools earthquake resilient. The Asian Development Bank is supporting the Government of Nepal to achieve this essential goal through school reconstruction efforts. However, there is a challenge in rebuilding schools in remote mountainous areas. The usual poor road access makes it difficult to bring in building materials such as sand, steel, and cement. The only materials available in those areas are usually stones and mud. But buildings traditionally constructed of these materials are vulnerable to earthquakes. In response to the urgency to rebuild safe schools in remote areas, the Asian Development Bank supported the development of evidence-based Type Designs of school buildings using stone and mud with minimal use of materials requiring transportation to remote sites under a technical assistance grant to the Government of Nepal. As part of the design process, the resistance of physical scale models of the Type Designs was experimentally tested against earthquake shaking of different intensities.

It is expected that these school Type Designs will be a stepping-stone for the construction of earthquake resilient school buildings in remote areas. Such a school design can be adopted for other buildings as well. It is therefore expected that over time local communities could adopt similar designs for their own houses. Such adoption may enhance the overall disaster resilience of communities in the remote mountainous areas.

Mukhtor KHAMUDKHANOV
Country Director
Nepal Resident Mission
Asian Development Bank

केन्द्रीय आयोजना कार्यान्वयन इकाई (शिक्षा) को सन्देश

२०७२ बैशाख १२ को विनासकारी भूकम्प र त्यस पछिका पराकम्पबाट भौतिक संरचनाहरूको साथसाथै विद्यालयहरु समेत यस विपद्को शिकार बने । राष्ट्रिय पुनर्निर्माण प्राधिकरणले २०७३ बैशाखमा प्रकाशित गरेको विपद् पश्चात पुनर्उत्थान ढाँचा (Post Disaster Recovery Framework, PDRF) को प्रतिवेदन अनुसार उक्त भुकम्पबाट ७९२३ विद्यालयहरूका र ४९६८९ कक्षाकोठाहरूका असर पुगेको तथ्याङ्क रहेको छ ।

भूकम्पबाट प्रभावित भएका भूकम्प पिडितहरूलाई स्वतस्फूर्त आफ्नो दैनिकीमा फर्कन गाह्रो भएको समयमा क्षतिग्रस्त विद्यालय भवनमा साना बालवालिकाहरूलाई राखी पठनपाठन गराउनु संभव थिएन । यस्तो समयमा तत्कालै अस्थायी सिकाइ केन्द्रहरु तयार गर्ने काममा शिक्षा मन्त्रालय, सरकारी र गैरसरकारी संघ संस्थारहरु र आम नागरिकहरूबाट ठूलो र अभूतपूर्व सहयोग भएको थियो । यस पश्चात् आगामी दिनमा आउन सक्ने प्राकृतिक विपत्तीबाट जोगिन विपद् प्रतिरोधी विद्यालय भवन बनाउन आवश्यक थियो । यस परिप्रेक्ष्यमा राष्ट्रिय पुनर्निर्माण प्राधिकरण गठन भई सो अन्तर्गत केन्द्रीय आयोजना कार्यान्वयन इकाई (शिक्षा) स्थापना भई भूकम्पबाट क्षति भएका विद्यालयहरूको पुनर्निर्माण कार्यक्रम सञ्चालन भइरहेको छ । केन्द्रीय आयोजना कार्यान्वयन इकाई (शिक्षा) बाट तीन मोड्यालिटीमा (विद्यालय व्यवस्थापन समिति मार्फत निर्माण हुने, दातृ निकायबाट प्राप्त सहयोग रकमबाट बोलपत्र मार्फत निर्माण हुने र राष्ट्रिय र अन्तर्राष्ट्रिय गैरसरकारी संस्था मार्फत निर्माण हुने) पुनर्निर्माण कार्यक्रमहरु सञ्चालन भइरहेका छन् ।

अब निर्माण हुने विद्यालय भौतिक पूर्वाधारहरु विपद प्रतिरोधी र गुणस्तरीय हुनु जरूरी छ । तर दुर्गम क्षेत्रहरु (जहाँ आधुनिक निर्माण सामग्रीहरु जस्तै सिमेण्ट, छड, आदि ढुवानी गर्नुपर्ने चुनौती छ) मा स्थानीय निर्माण सामग्री जस्तै ढुङ्गा, माटोको अधिकतम प्रयोग गरी भवनहरु बनाउनु पर्ने बाध्यात्मक स्थिति छ । यसका लागि एशियाली विकास बैंकको प्राविधिक सहयोगमा दुर्गम क्षेत्रमा स्थानीय निर्माण सामग्रीहरूको प्रयोग गरी भुकम्प प्रतिरोधी भवन बनाउन चार किसिमका डिजाइनहरु तयार गरी सो डिजाइन अनुसार भवन निर्माण गर्न निर्देशिका तयार गरिएको छ ।

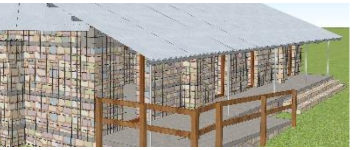
यस पुस्तिकामा स्थानीय निर्माण सामग्री र सीपको अधिकतम प्रयोग गरी विपद प्रतिरोधी विद्यालय भवन कसरी बनाउन सकिन्छ भन्ने कुरा सिलसिलेबार तरिकाले प्रस्तुत गरिएको छ । यसमा नेपाली गाँउघरमा परम्परागत रूपमा प्रयोग भइ आएका निर्माण प्रविधिमा केही मात्रामा सुधार गरी विपद् प्रतिरोधी वनाइएको छ । आशा गरिएको छ कि यो पुस्तिका सबै तहका प्राविधिक र स्थानीय स्तरमा काम गर्ने सिकर्मी, डकर्मी हरूका लागि उपयोगी हुने छ । साथै यसमा दिइएका दिशानिर्देशहरूदाई प्रयोग गरी विपद् प्रतिरोधी विद्यालय भवन निर्माण गर्न सकिने छ ।

अन्तमा यो पुस्तिका तयार गर्ने र यसका लागि आवश्यक परिक्षणात्मक तरिका प्रयोग गरी विद्यालय भवनहरु डिजाइन गर्ने टोलीलाई धन्यवाद दिन चाहन्छु ।

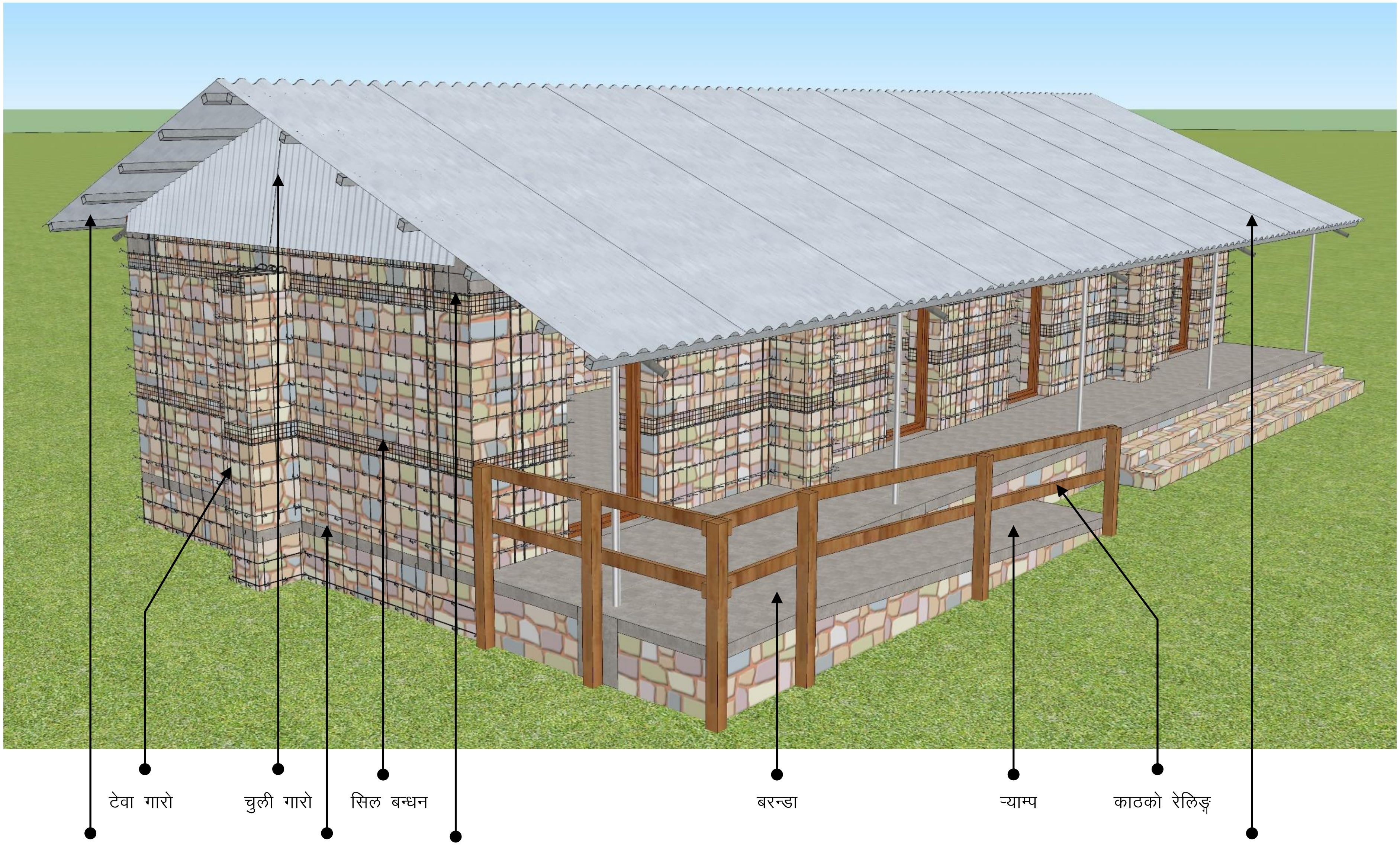
इमनारायण श्रेष्ठ
आयोजना निर्देशक
केन्द्रीय आयोजना कार्यन्वयन इकाई (शिक्षा)

विषय सूची

पृष्ठभूमि	३
राष्ट्रिय पुनर्निर्माण प्राधिकरणको सन्देश	४
शुभकामना सन्देश एसियाली बिकास बैंक	५
केन्द्रीय आयोजना कार्यान्वयन इकाई (शिक्षा)को सन्देश	६
भवन निर्माणका नामहरू	८
निर्माण सामग्री	९
भवन निर्माण	१२
घडेरी सम्याउने र ले-आउट गर्ने	१२
जमिन सतहमुनिबाट ग्याभियन तार राखी गारो	१४
डी.पी.सी.सम्मको गारो लगाउने विधि	१५
डी.पी.सी. माथिको संरचना निर्माण विधि	१८
तार जालीमोडेर बन्दगर्ने तरिका	२२
सिल बन्धनदेखि लिन्टेल बन्धनसम्मका तरिका	२३
लिन्टेल बन्धनदेखि ईभ्स् बन्धनसम्मका तरिका	२६
ठाडो र तेर्सो तार बाँध्ने तरिका	२९
छानाको संरचना विधि	३०
फल्स सिलिङ बनाउने विधि	३१
तिनकुने वा चुली गारोको नमुना	३२
प्लास्टर गर्ने विधि	३३
कक्षा कोठा, बरन्डा तथा न्याम्पको भुई तथा पेटी	३४



भवन निर्माणका नामहरु



चित्र नं. ६: भवन निर्माणका नामहरु

निर्माण सामग्री

ढुङ्गा

- ढुङ्गामाटोको घर निर्माणका लागि ढुङ्गा एक महत्वपूर्ण निर्माण सामग्री हो । घर निर्माणका लागि ढुङ्गाको आकार मिलेको हुनुपर्दछ । सकेसम्म ढुङ्गा लामो र चेप्टो हुनुपर्छ । बलियो गारोका लागि लामो र चेप्टो ढुङ्गा राम्रो हुन्छ ।
- गोलाकार वा खोलाको चिल्लो ढुङ्गा प्रयोग गर्नु हुँदैन । यस्ता ढुङ्गा प्रयोग गरेर घर बनाउँदा घरको गारो कमजोर हुने हुँदा भूकम्पको जोखिम ज्यादा हुन्छ ।
- तर यस्ता अनियमित तथा गोलाकार ढुङ्गा प्रयोग गर्नु नै परेको खण्डमा ढुङ्गाको तल्लो र माथिल्लो फेस फुटाइ चेप्टो बनाएर मात्र गारो लगाउनु पर्छ ।
- गारोमा सकेसम्म कडा खालको ढुङ्गा प्रयोग गर्नुपर्छ । साथै ढुङ्गाका धारहरू पनि मिलेको हुनुपर्छ । ढुङ्गाको मोटाई ५० मि.मि. भन्दा कम हुनुहुँदैन र १५० मि.मि.भन्दा छोटो वा चौडाइ कम हुनुहुँदैन । तर ठूला ढुङ्गाको बीचमा भर्नु पर्ने ढुङ्गाको हकमा भने पातलो वा सानो ढुङ्गा प्रयोग गर्न सकिन्छ ।

मसला (माटो)

(जोडाइका लागि)

- माटो मुछेर बनाइने मसला घर निर्माणको अर्को महत्वपूर्ण आवश्यक सामग्री हो । गारो लगाउने मसला तयार पार्दा यसको रङ्ग र बनावट एकैनासको हुनुपर्दछ ।
- गारोमा सकेसम्म थोरै मसला प्रयोग गर्नुपर्दछ । गारोमा मसलाको मोटाइ २० मि.मि.भन्दा बढी हुनुहुँदैन ।
- सकिन्छ भने माटोको मसलामा भुस तथा परालका टुक्रा वा रिक्रोन फाइवर प्रयोग गरेर मसला अझ गुणस्तरीय बनाउन सकिन्छ ।

डन्डी वा रड, तार र पाता

- फलामे डन्डी वा रडहरू खिया लागेको वा चर्किएको हुनुहुँदैन ।
- डन्डीहरू भण्डारण गरेर राख्दा जमिन नछुने गरी काठको बीममाथि राख्नु पर्दछ । यसलाई घामपानी तथा ओसबाट बचाउन छानोको ओत मुनि राख्नु पर्दछ ।
- फलामे तार-जाली, अन्य तार र पाताहरू पनि सधैँ छानाको ओत मुनि राख्नुपर्छ ।
- डन्डी ओसार-पसार वा प्रयोग गर्दा नझोलिने (नलत्रिने) गरी उचाल्नुपर्छ ।

सिमेन्ट

- सिमेन्ट डल्ला परेको हुनु हुँदैन । सिमेन्टलाई भण्डारण गर्दा यसलाई घामपानी र चिसोबाट बचाएर राख्नुपर्छ ।

काठ

- काठ सकेसम्म कडा खालको जस्तैः साल, चाँप वा चिलाउने प्रयोग गर्नुपर्छ ।
- नरम काठ जस्तैः सल्लो प्रयोग गर्नु पर्ने भए यसलाई किराबाट बचाउन ब्ल्याक (Black) जापान लगाउनु पर्छ ।
- काठ बाङ्गोटिङ्गो, गाँठा परेको वा सडेको हुनुहुँदैन । काठ आकारमा राम्ररी मिलेको र राम्ररी सुकेको हुनुपर्छ ।

गारो लगाउँदा

- गारोको मोटाइ ४०० मि.मि. वा १६ ईन्च हुनुपर्दछ ।
- चेप्टो ढुङ्गाको प्रयोग गरेर एकै खालको गारो लगाउनु पर्दछ ।
- गारोको बीच भागमा माटोको सट्टा ढुङ्गाको टुक्राहरू राख्नुपर्छ ।
- गारोको लम्बाइतर्फ हरेक १.२ मिटरको अन्तरालमा र गारोको उचाईतर्फ हरेक ०.६ मिटरको अन्तरालमा कैंची मार्नेढुङ्गा (गारोको चौडाई पुरा ढाक्ने) राख्नुपर्दछ ।

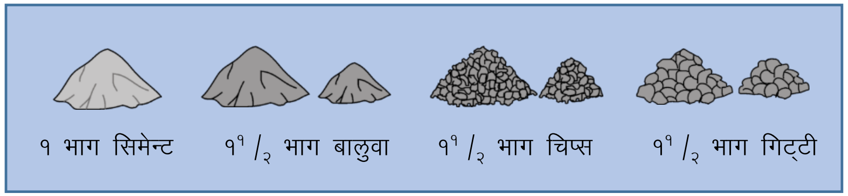
गल्भनाईज्ड फलामको तार र तारजाली र पाता

- तार र तारजालीमा जस्ताको लेपन हेभी कोटेड (बाक्लो लेपन) हुनुपर्छ ।
- सिमेन्ट मसलाको प्लास्टर नगरिएको हकमा तार र तारजालीलाई खिया लाग्नबाट बचाउन अल्कत्राको झोल (Bitumen Cutback) को लेप लगाउनु पर्छ ।
- तारजाली जोड्नु पर्ने भएमा, यसको खप्ट्याइ कम्तिमा ४०० मि.मि. हुनुपर्छ । तारजाली खप्टिएको ठाउँमा तारले उनेर राम्ररी बाँध्नुपर्छ ।
- ३ मि.मि.को सट्टा २.८ मि.मि. र ४ मि.मि.को सट्टा ३.९ मि.मि. व्यासको तार प्रयोग गर्न सकिन्छ ।
- दुई जिब्रेको लागि करिब ६०० मि.मि.को तार काटेर तयार गर्नुपर्छ ।
- दुई कानेको लागि गारोको प्लिन्थ सतह देखि ईभ्स्सम्म, झ्यालको मुनिको लागि सिल बन्धनसम्म र लिन्टेल बन्धनमा झ्याल ढोकामाथि ईभ्स्मा बाँध्न मिल्ने लम्बाइको तार काटेर चुरी बनाई राख्नुपर्छ ।

भवन निर्माण

ढलानका लागि कङ्क्रिटको मिश्रण

- सफा र कडा भुईंमा वा जस्ता पातामाथि एकभाग सिमेन्ट, १$^{१}/_{२}$ भाग बालुवा, १$^{१}/_{२}$ भाग मसिनो गिट्टी (चिप्स्) र १$^{१}/_{२}$ भाग मोटो गिट्टी (२० मि.मि.) को थुप्रो बनाउने ।

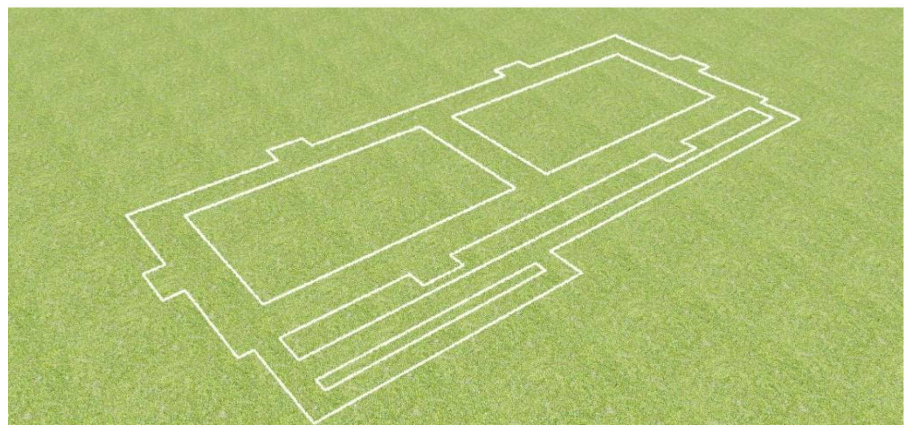


- यी सबैलाई सुख्खै अवस्थामा तबसम्म मिलाउनु पर्छ जबसम्म पुरै मिश्रणको रङ्ग एकै हुँदैन ।
- अब यो मिश्रणमा पानी मिसाउनु पर्छ र पुरै मिश्रणको रङ्ग एक नभएसम्म चलाई राख्नुपर्छ ।
- यो तयार भएको कङ्क्रिटको मिश्रणलाई पानी मिसाएको ४५ मिनेटभित्र प्रयोग गरिसक्नुपर्छ ।
- ढलान गरिसकेको कङ्क्रिटलाई २४ घण्टासम्म घाम, पानी र हिंउबाट बचाउन छोपेर राख्नुपर्छ ।
- २४ घण्टापछि ढलानलाई भिजेको जुटको बोराले ७ दिनसम्म चिस्यान हुने गरी छोप्नुपर्छ ।

घडेरी सम्याउने र ले–आउट गर्ने विधि

सर्वप्रथम घडेरीको झार-पात तथा फोहरहरू हटाउने, लेभल (जमिनको सतह) मिलाउने र सतह सम्याउने काम गर्नुपर्छ । यसपछि घडेरीको नापजाँच र चौकुना मिलाउनु पर्छ । अनि जग खन्ने र गारो लगाउने स्थानमा चिह्न लगाउनु पर्दछ ।

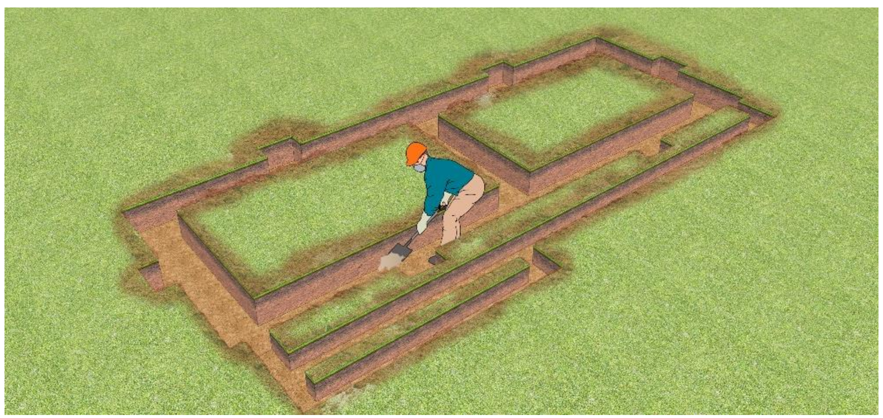
चित्र नं. १: भिरालो जमिनमा सम्भावित खहरेबाट बच्ने ड्रेन बनाउने



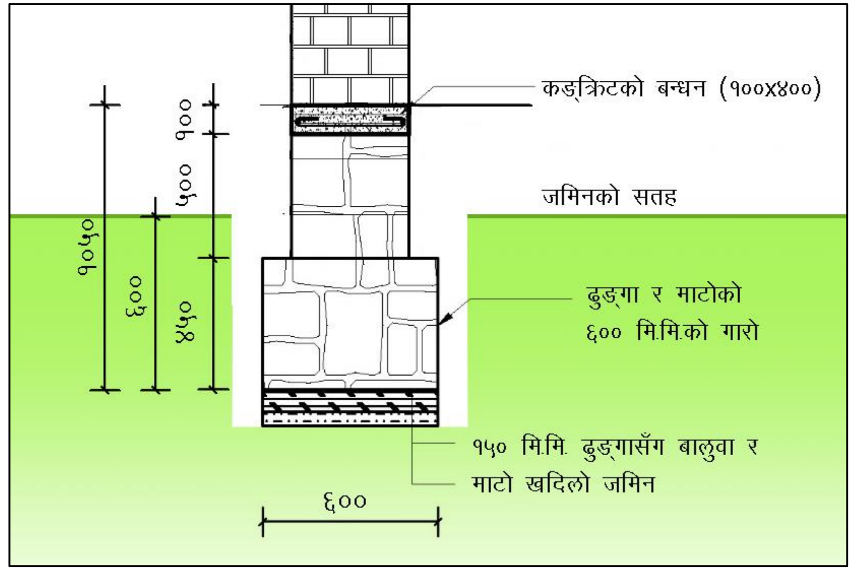
चित्र नं. २: जगको खाल्डो खन्नलाई चिह्न लगाउने

जग खन्ने कार्य

- चिनो लगाएको ठाउँमा जग खन्नुपर्दछ । भवनको गारोका लागि कम्तिमा ७०० मि.मि. चौडाइ र ७५० मि.मि. गहिरो जग खन्नु पर्दछ भने वरन्डाका लागि ५०० मि.मि. चौडाइ र ४५० मि.मि. गहिरो जग खन्नु पर्दछ ।
- तर जग भरूवा माटोमा पर्न गए जग अझै गहिरो पार्नुपर्छ तर जग चट्टान माथि राख्नु पर्ने भए, जग ७५० मि.मि. गहिरो पार्नु पर्ने नहुन सक्छ ।
- टेवा गारो (बट्रेस) लगाउने स्थानमा जगको चौडाइ आवश्यकतानुसार बढाउनुपर्छ ।
- जगको पिँधमा १५० मि.मि. अग्लो ढुङ्गालाई माटो वा बालुवाले कसिलो गरेर सोलिङ गर्नुपर्छ ।



चित्र नं. ३: जगको खाल्डो



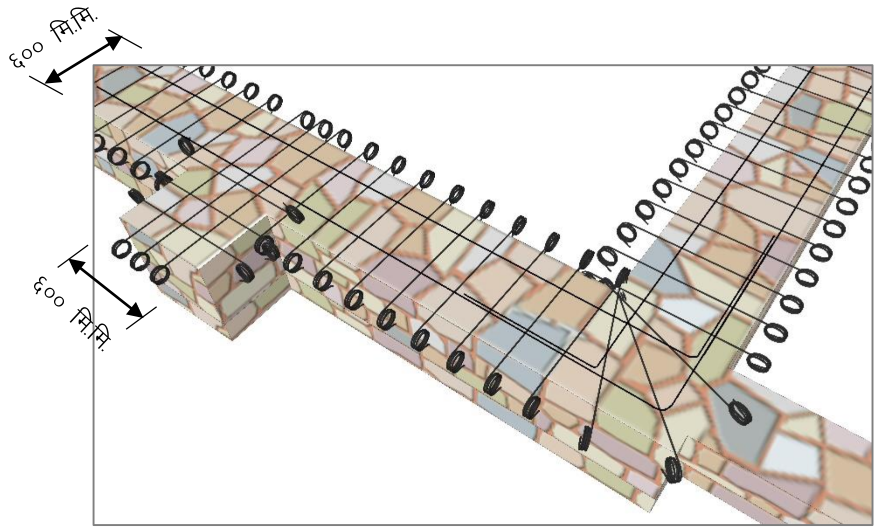
चित्र नं. ४: जगको नक्सा

चित्र नं. ५: भवनको जग भरुवा माटोमा परे जग अझ गहिरो खन्नु पर्छ ।

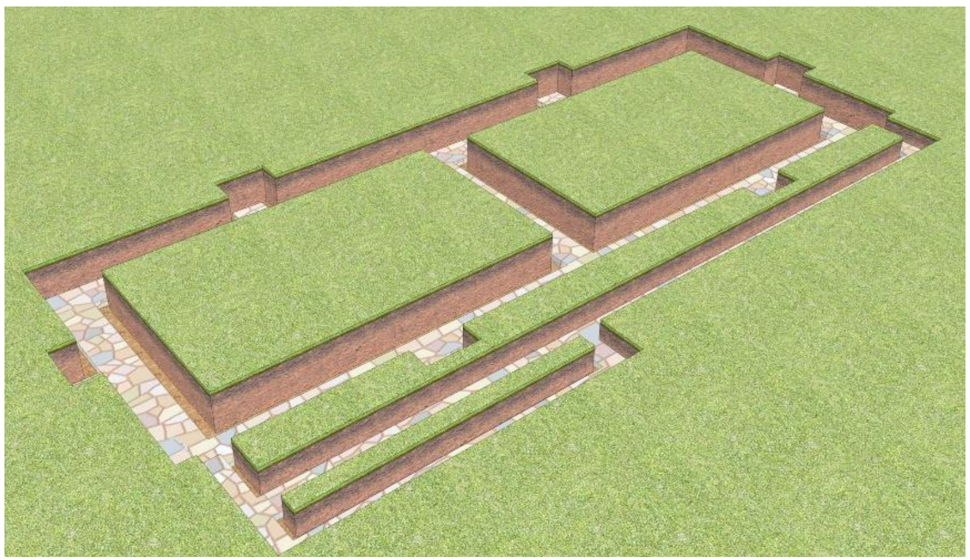
जमिन सतहमुनिबाट ग्याभियन तार राखी बनाइने गारो

- जगबाट जमिनको सतहभन्दा १५० मि.मि. (६ इन्च) मुनि सम्म ढुङ्गा माटोको गारो उठाउनुपर्छ ।
- उक्त गारो माथि २०० मि.मि. (८ इन्च) को अन्तरालमा ३ मि.मि.को तारले बनेको दुई काने तार (तार तेर्सो गरी राख्दा लामो हुने भएकाले यसको दुबै तिरको भागलाई चुरा जस्तो गरी बेरेर गारोमा तेर्सो गरी राख्दा भित्र र बाहिर देखिने गरी झुन्ड्याएको हुन्छ । यो दुई काने डिपिसिसम्मको लागिमात्र हो । (चित्र नं. ६ मा देखाए जस्तै)
- सो दुई काने राखि सकेपछि गारोको लम्बाइपट्टि पर्ने गरी २ वटा ३ मि.मि.को ग्याभियन तार राख्नुपर्छ ।

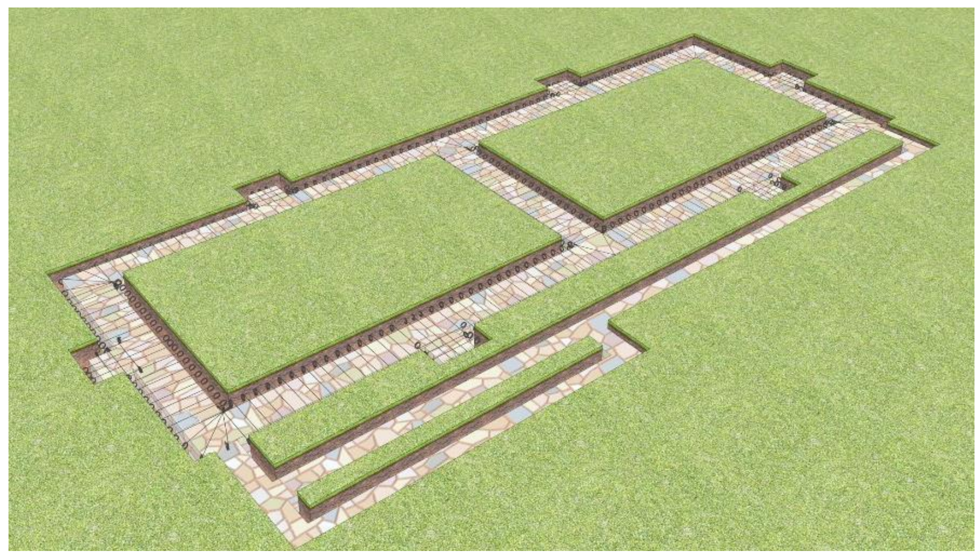
चित्र नं. ६: दुई काने (३ मि.मि. तारले बनेको)



चित्र नं. ८: दुई काने राख्ने तरिका



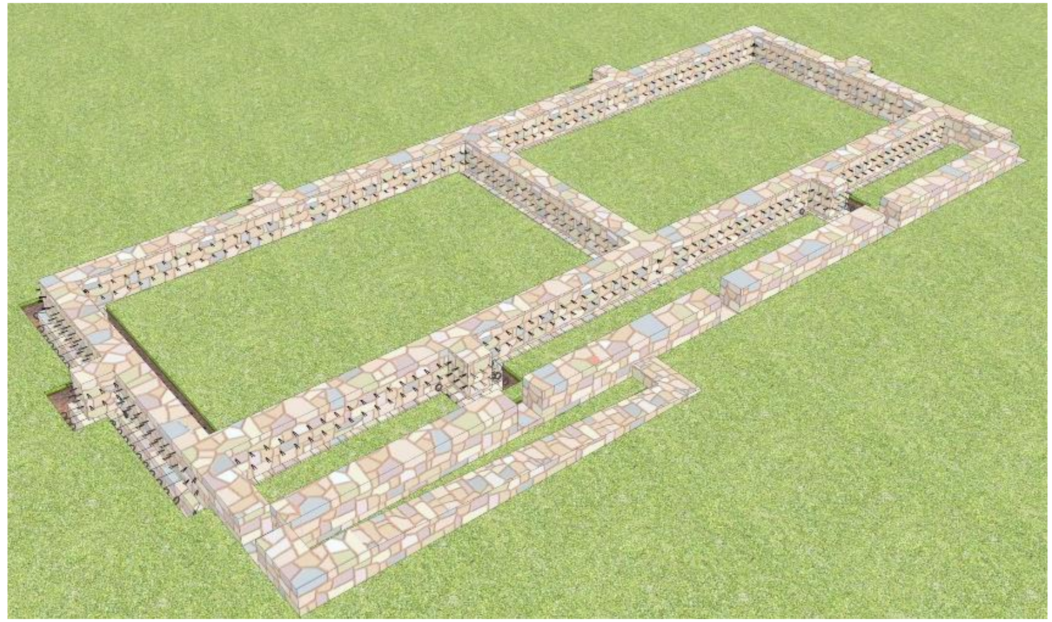
चित्र नं. ७: १०० मि.मि.को ढुङ्गाको सोलिङ



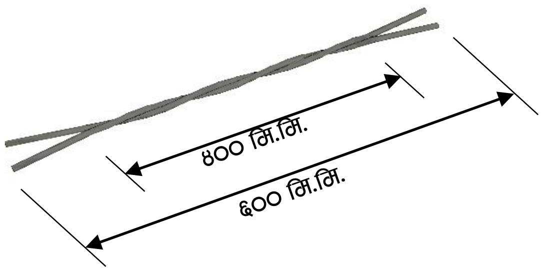
चित्र नं. ९: जगमा दुई काने राखेको

डी.पी.सी. सम्मको गारो लगाउने विधि

- अब ४०० मि.मि. मोटाइको ढुङ्गामाटोको गारो जगदेखि डी.पी.सी.को तहसम्म लगाउनुपर्छ ।
- यो गारो जमिनको सतहबाट कम्तिमा ३५० मि.मि. माथिसम्म लगाउनु पर्छ ।

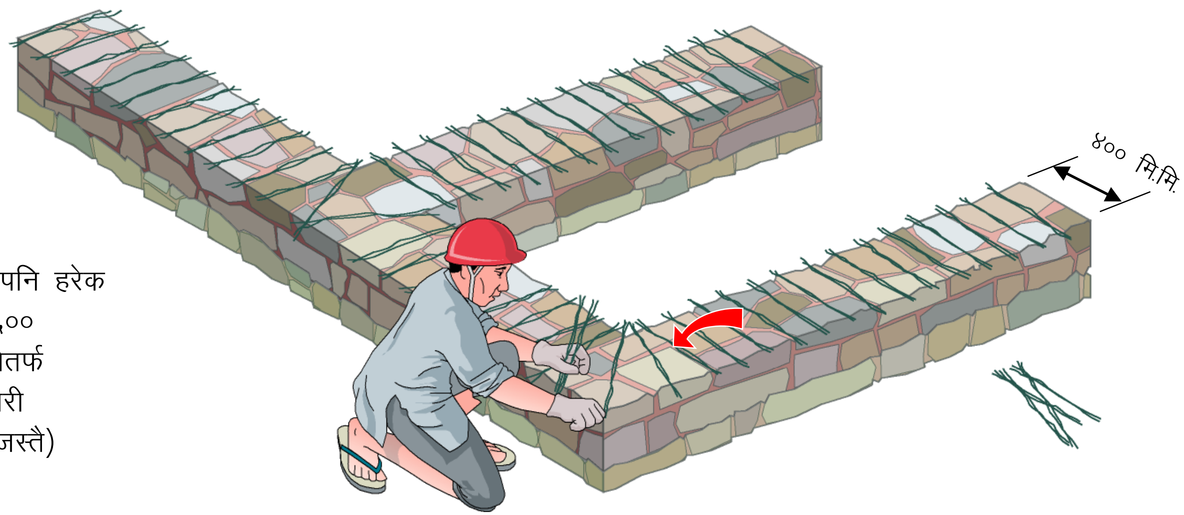


चित्र नं. ११: जगको गारोमा दुई जिब्रे



चित्र नं. १०: दुई जिब्रे (२ मि.मि. मोटो तारले बनेको)

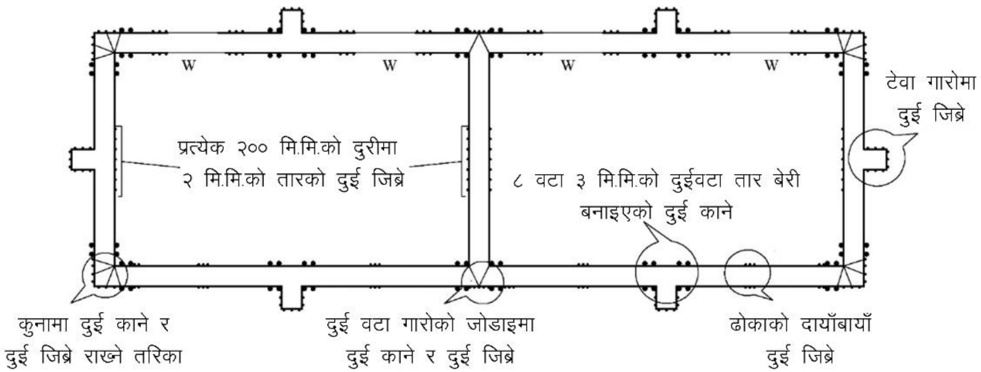
- यस गारोमा लम्बाइतर्फ हरेक २०० मि.मि.को अन्तरालमा र उचाईतर्फ पनि हरेक २०० मि.मि.को अन्तरालमा गारोमा दुइ जिब्रे ग्याभियन तार (कम्तिमा ६०० मि.मि.को दुईवटा तारहरू बीच ४०० मि.मि.भाग एकआपसमा बटारेर दुबैतर्फ छेउमा १००-१०० मि.मि. छोडेर तारलाई गारोको चौडाइ वारपार हुने गरी राखिने तार) हरू सबै गारोमा राख्नुपर्दछ । (चित्र नं. १२ मा देखाए जस्तै)



चित्र नं. १२: जगको गारोमा दुई जिब्रे राख्दै गरेको नमूना

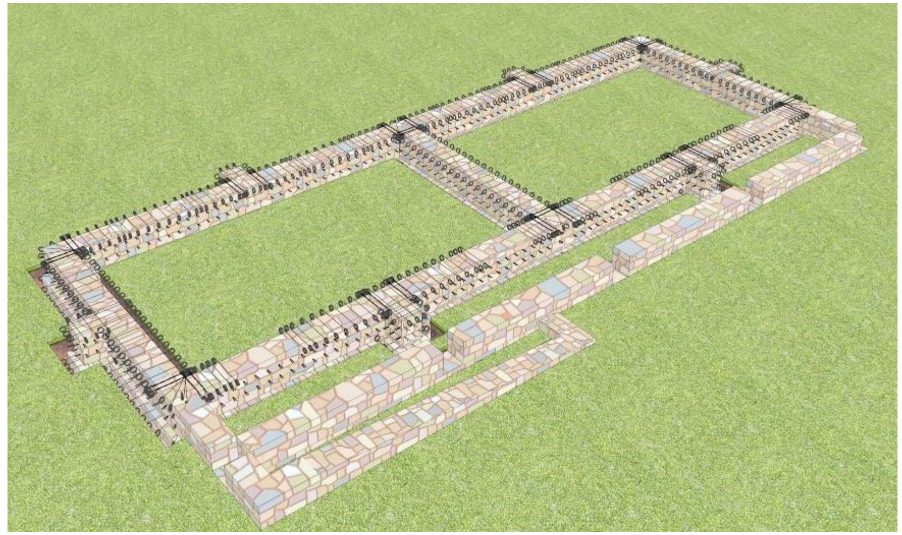
डी.पी.सी. बन्धन

- जब जमिनको सतहबाट कम्तिमा ३५० मि.मि. माथिसम्म गारो तयार हुन्छ तब झ्याल/ढोका तथा ट्रसको स्थान पहिचान गरी चिह्न लगाउनुपर्छ ।
- सबै गारोमाथि २०० मि.मि.को अन्तरालमा नयाँ दुई काने तारहरू राख्नुपर्दछ । यो दुई काने डी.पी.सी. बन्धनभन्दा माथिको गारो बाँध्नको लागि हो ।

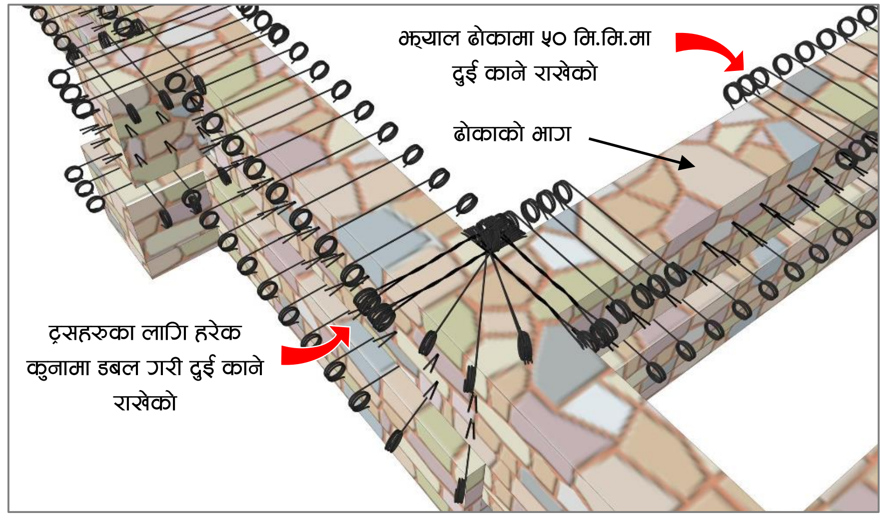


चित्र नं. १३: डी.पी.सी.मा दुई काने राख्ने क्षेत्र

- झ्याल ढोकाको दुवैपट्टि थप तीन तीनवटा ३ मि.मि. तारबाट बनेका दुई काने तारहरू ५० मि.मि.को दुरीमा राख्नुपर्छ ।
- ट्रस रहने ठाउँको दुवैपट्टि डबल गरी बटारिएको ५० मि.मि. दुरीमा ३ मि.मि. तारबाट बनेका दुई काने तार राख्नुपर्दछ ।
- पछि यही दुई कानेको सहायताले ट्रसहरूलाई गारोमा बाँध्नुपर्छ । थप एक सेट दुई काने गारोको सुर र कुनाहरूमा राख्नुपर्छ तर ढोकाको डी.पी.सी. मुनि भने यो दुई काने राख्नु आवश्यक छैन । (चित्र नं. १४ र १५ अनुसार)
- अब डी.पी.सी. बन्धनका लागि डन्डी र रिङ राख्नुपर्दछ ।



चित्र नं. १४: डी.पी.सी.मा दुई काने राख्ने



चित्र नं. १५: डी.पी.सी.मा दुई काने

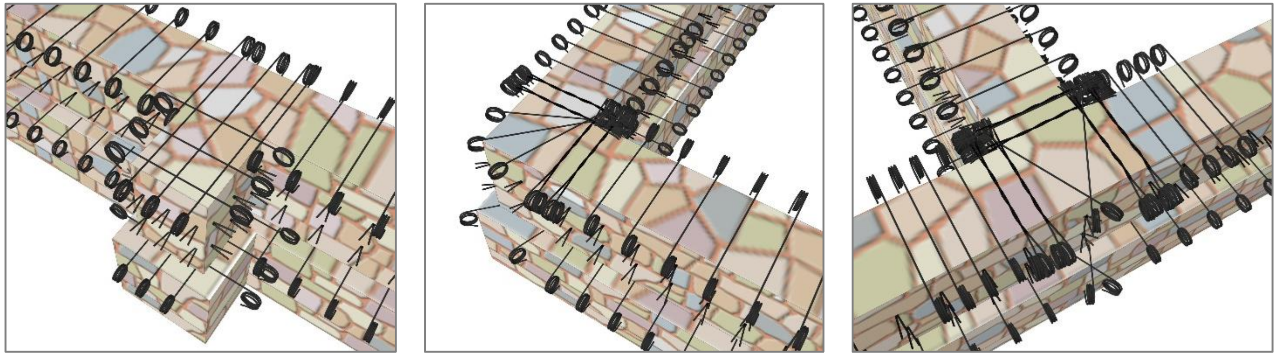
द्रष्टव्य: झ्याल ढोकाको दुवैपट्टि र ट्रस बाँध्नका लागि राखिएका ३ मि.मि.का दुईवटा दुई कानेको सट्टामा ४ मि.मि.को एउटा दुई काने राख्न सकिन्छ । यसैगरी ट्रस बाँध्नका लागि ३ मि.मि.का डबल गरी बटारेका दुई कानेको सट्टामा ४ मि.मि.को एउटा तारबाट बनेको दुई काने राख्न पनि सकिन्छ ।

डी.पी.सी. बन्धनका तरिका

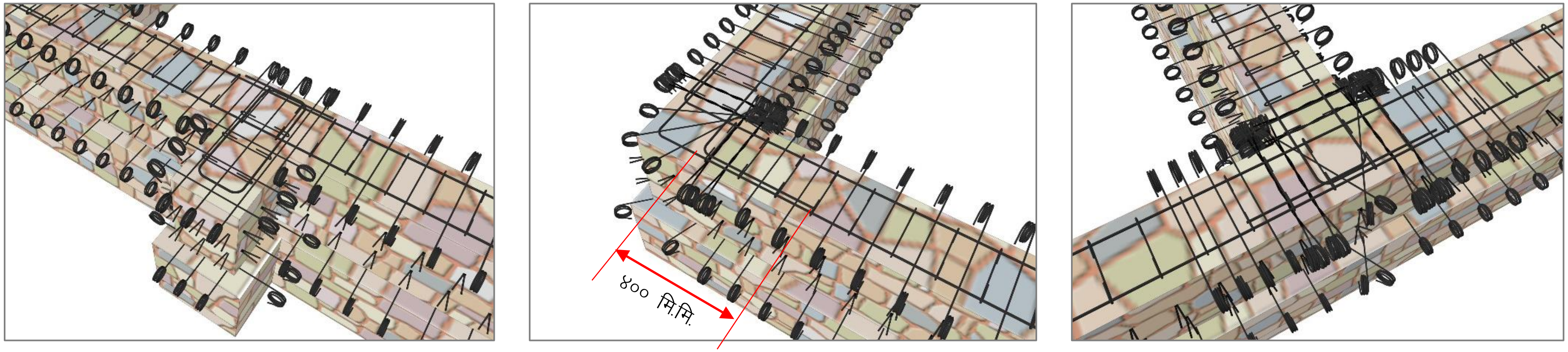
चित्र नं. १६: ट्रस बाँध्न डी.पी.सी.मा राखिने दुई काने दुईवटा ३ मि.मि.को तारहरुलाई एकआपसमा बटारेर एउटै बनाईएको

द्रष्टव्य: डी.पी.सी. बन्धनमा रिङको लम्बाइ ३५० मि.मि. हुनुपर्छ । डन्डीहरुको L हुकको लम्बाइ ४०० मिलिलिटरभन्दा कम हुनुहुँदैन । डन्डीहरु गाँस्दा जोडाइमा खप्टिने भाग डन्डीको मोटाइको ६० गुणा हुनुपदर्छ ।

- दुई जिब्रे तार राखिने तहहरूमा गारोको जोर्नी पर्ने ठाउँ (दुई कोठा छुट्याउने बीचको गारो र बाहिरी गारोको जोडाइको खण्ड) मा सबै सुर र कुनामा पर्ने गरी दुई जिब्रे राख्नुपर्दछ ।
- जगबाट राखिएका दुई काने तारहरू डी.पी.सी.को गारोमा राखिएको दुई जिब्रेमा पर्ने गरी डी.पी.सी.मा राखेको डन्डीको माथि पारेर बाँधी बन्द गर्नुपर्छ ।
- दुई काने बाँधेपछि डी.पी.सी. तहभन्दा तलको गारोमा राखिएको दुई जिब्रेमा अड्काएर तेर्सो तार राख्नु पर्दछ । तार बङ्ग्याएर दुई जिब्रे बन्द गर्नुपर्छ । यस पछि जगको खाल्डो पुर्नुपर्छ ।



चित्र नं. १७: टेवा गारो, कुना र गारोको T जोडाइमा दुई काने राख्ने तरिका

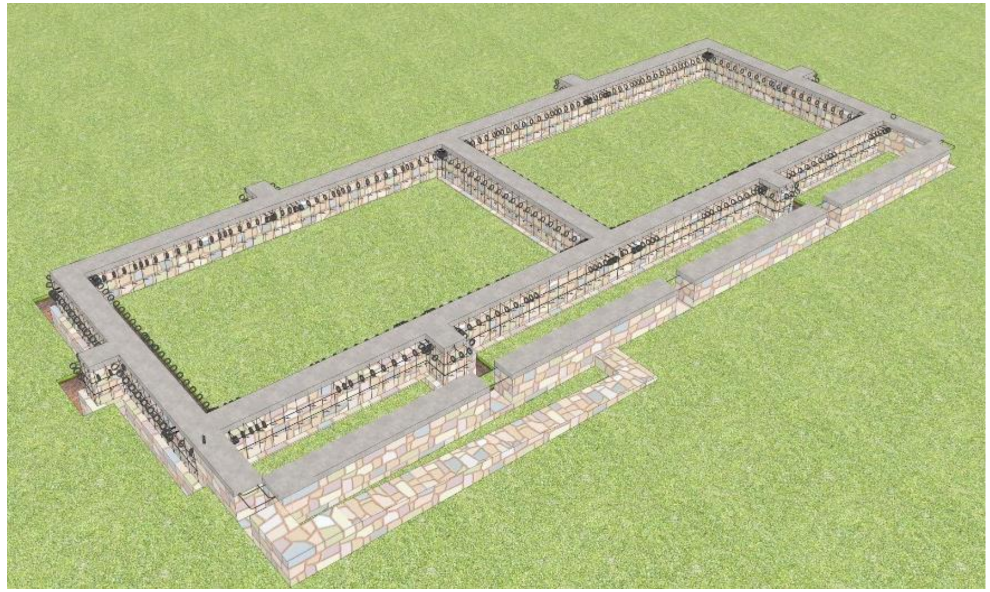


चित्र नं. १८: डी.पी.सी. बन्धनमा टेवा गारो, गारोको कुना र दुई गारो T जोडाइमा डण्डी र रिङ राख्ने तरिका

डी.पी.सी. बन्धनका तरिका

- यसपछि सिमेन्ट कङ्क्रिट (१ : १$^{१}/_{२}$: ३) हालेर १०० मि.मि.को मोटाइको डी.पी.सी. बन्धन ढलान गर्नुपर्छ ।
- बरन्डाको गारोमा ट्रस बस्ने थामका लागि भने खाली ठाउँ छोड्नु पर्छ ।

द्रष्टव्य: सिमेन्ट र डण्डी ढुवानी गर्न गाह्रो हुने स्थानहरुमा कङ्क्रिटको डी.पी.सी.को सट्टामा तारजालीबाट पनि डी.पी.सी. बन्धन बनाउन सकिन्छ । तारजालीको डी.पी.सी. बन्धन बनाएको भए, बन्धनमाथी गारो लगाउनुभन्दा पहिले बन्धनमाथि प्लाष्टिक विछ्याउनु पर्छ ।

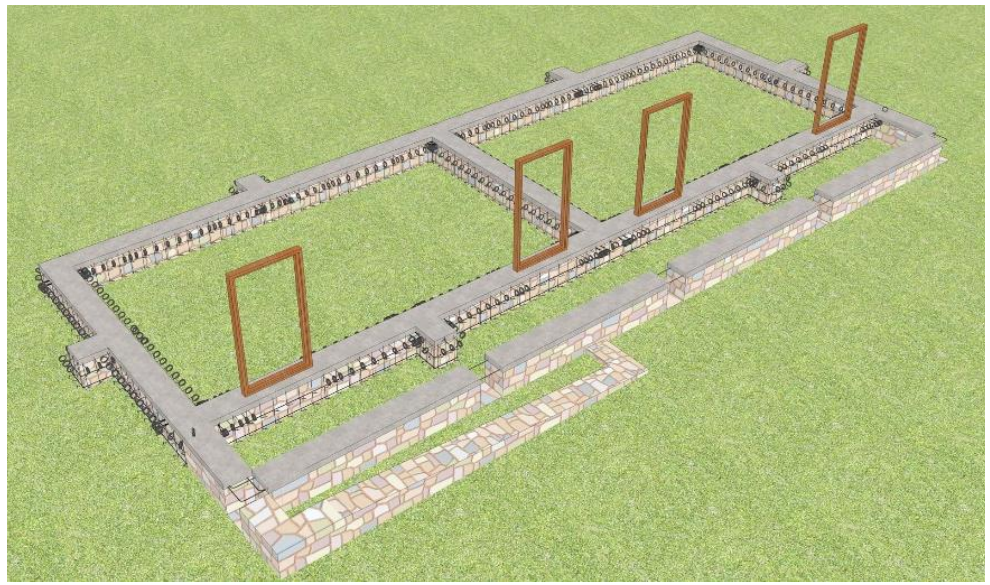


चित्र नं. १९: डी.पी.सी. को ढलाई गर्ने

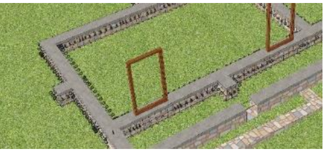
डी.पी.सी. माथिको संरचना निर्माण विधि

डी.पी.सी. देखि सिल बन्धनसम्म

- नक्सा अनुसार ढोकाको चौकोस राख्नु पर्छ । ढोका राख्दा चौकोसको दुबैतर्फ दुई काने तार राखिएको स्थान सुनिश्चित गर्नुपर्छ ।
- चौकोस राख्दा खापा बाहिर खुल्ने गरी राख्नुपर्छ ।



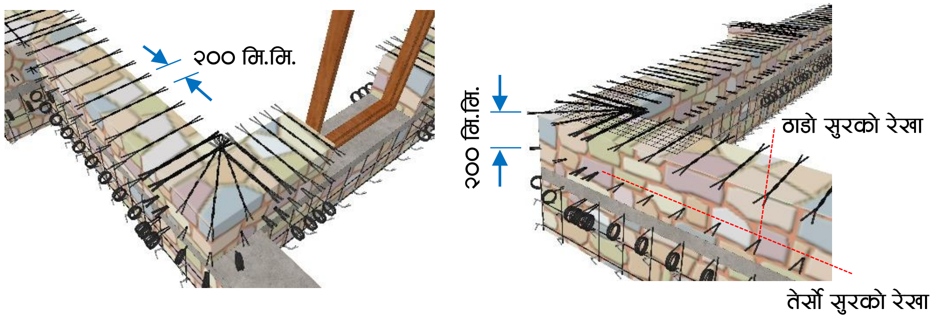
चित्र नं. २०: डी.पी.सी. ढलानपछि ढोकाको चौकोस बाहिर खुल्ने गरी राख्ने



डी.पी.सी. माथिको संरचना निर्माण विधि

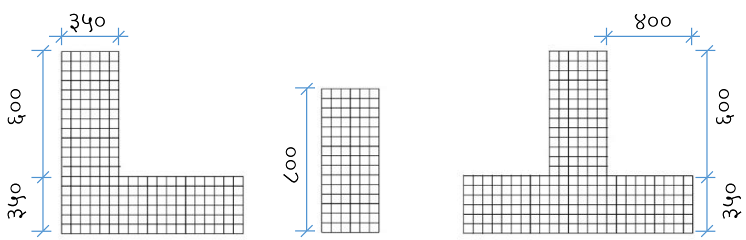
डी.पी.सी. देखि सिल बन्धनसम्मको निर्माण

- मोटामोटी हरेक २०० मि.मि. उचाइको ढुङ्गामाटोको गारो लगाएपछि दुई जिब्रे राख्दै जानुपर्छ । उक्त तारहरू हरेक २०० मि.मि.को अन्तरालमा राख्नुपर्दछ, साथै हरेक सुर र कुनामा पनि दुई जिब्रे अनिवार्य राख्नुपर्छ ।
- गारो लगाउँदा ४०० मि.मि. उचाइसम्म (डी.पी.सी.देखि सिल ब्याण्ड तहसम्मको अन्दाजी आधा जति) गारो लगाउनुपर्छ ।

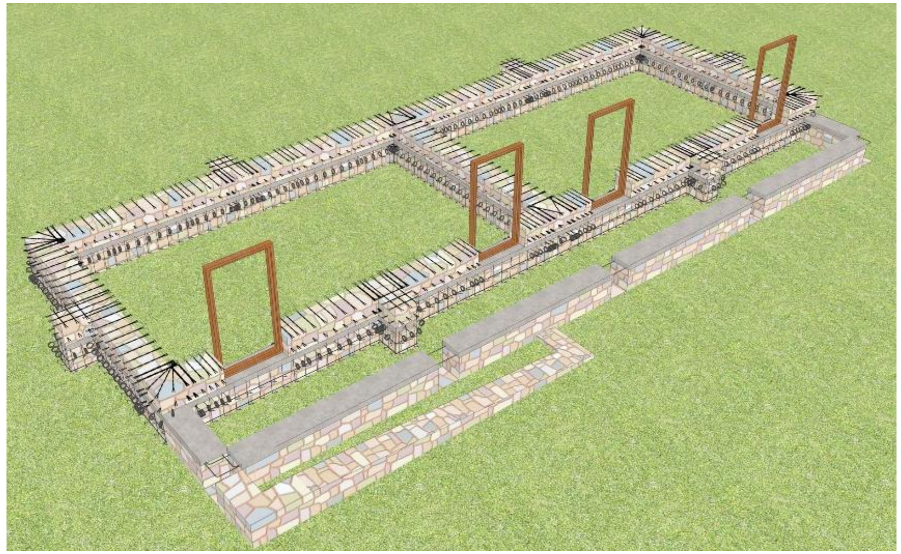


चित्र नं. २१: गारोमा ठाडो र तेर्सोबाट २०० मि.मि.को दुरीमा दुई जिब्रे राख्ने

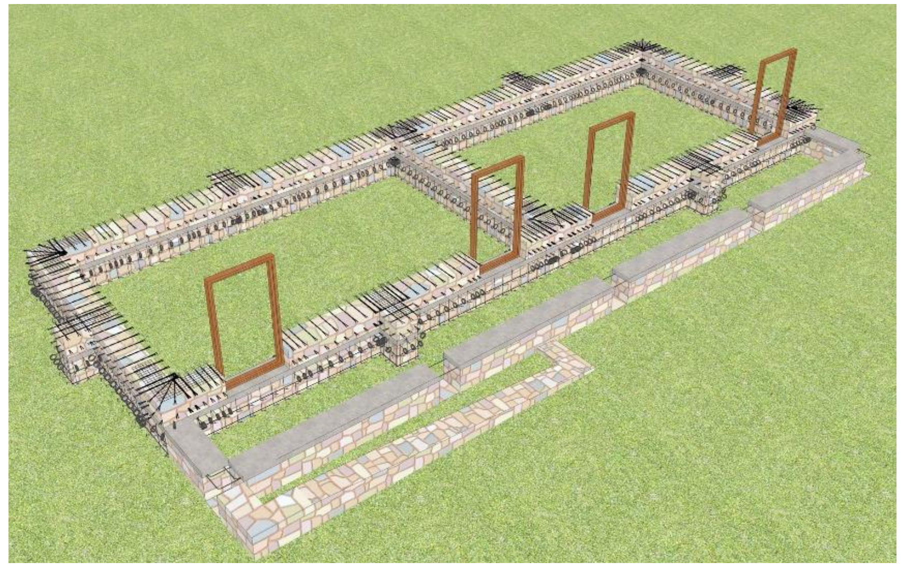
- कुना बन्धनका लागि गारोका सबै जोर्नीहरूमा जीआई तार जालीको स्टिच (कुना बन्धन) राख्नुपर्दछ ।



चित्र नं. २२: स्टिच (कुना बन्धन) का आकारहरु क्रमशः गारोको कुना, टेवा गारो (बट्रेस) र गारोको T जोडाइ यस्ता किसिमका हुनुपर्छ



चित्र नं. २३: डी.पी.सी. मा ढोका राखेर गारो उठाउँदा प्रत्येक २०० मि.मि. ठाडो र तेर्सो दुरीमा दुई जिब्रे राख्ने

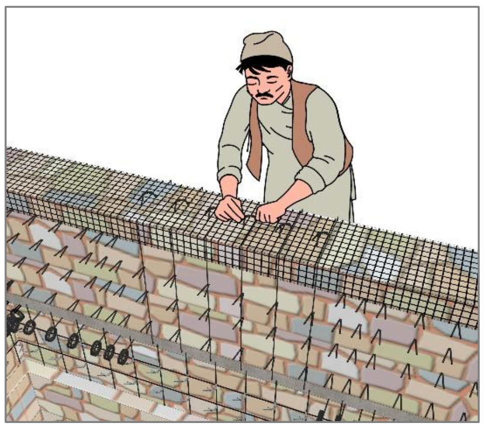


चित्र नं. २४: डी.पी.सी. र सिल ब्याण्डका बीचमा स्टिच (कुना बन्धन) राख्ने

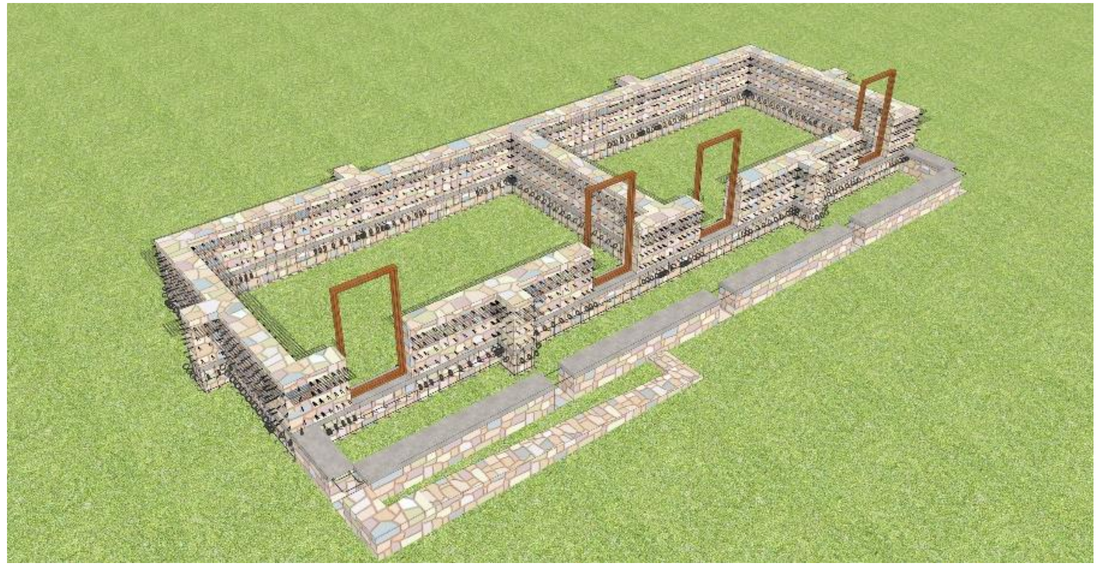
द्रष्टव्य: कुना बन्धन ३ मि.मि.को तारको जाली बुनेर पनि बनाउन सकिन्छ ।

डी.पी.सी.देखि सिल बन्धनसम्मका तरिका

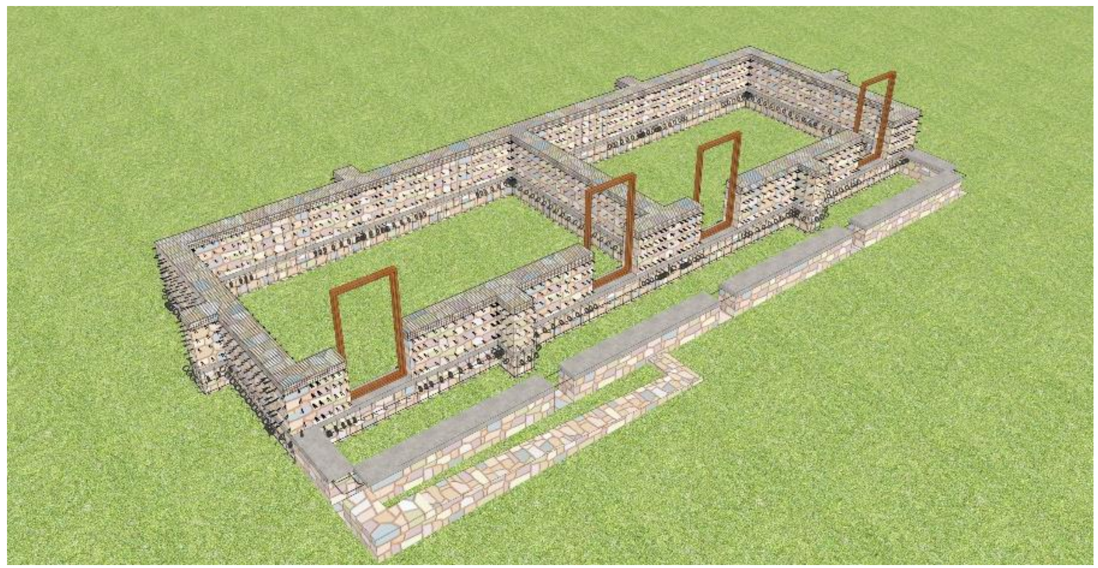
- क्रमशः सिल व्यान्ड तहसम्मको गारो थप्दै जानुपर्छ । गारोको यो तहमा पनि दुई जिब्रे राख्नुपर्दछ ।
- अब सिलबन्धनको तार जाली राख्नुपर्दछ र तारजाली गारोभन्दा लामो हुनुपर्छ । अब यसमा १५० मि.मि. उचाइको ढुङ्गाको गारो राम्ररी राख्नुपर्छ । टेवा गारो र मूल गारोको जोडाइ बलियो बनाउन दुबै गारोमा पर्ने गरी छुट्टै जाली राख्नुपर्छ ।
- तारजालीमा ढुङ्गा भरेपछि तारजालीलाई खप्ट्याएर तार जालीको मुख ३ मि.मि. माटो तारले उनेर बन्द गर्नुपर्छ ।
- गारोहरूका जोर्नी परेको ठाउँमा तार जाली बन्द गर्दा बिशेष ध्यान पुऱ्याउनु पर्छ ।
- सिल बन्धन बनाइ सकेपछि डी.पी.सी.मा रहेको झ्यालको मुनि राखिएका सबै दुई काने तारहरू गाँठो पारी बन्द गर्नु पर्दछ ।



चित्र नं. २५: तारजाली बन्धनको निर्माणपछि डी.पी.सी.बाट आएको ठाडो तारलाई कसेर बाँध्ने



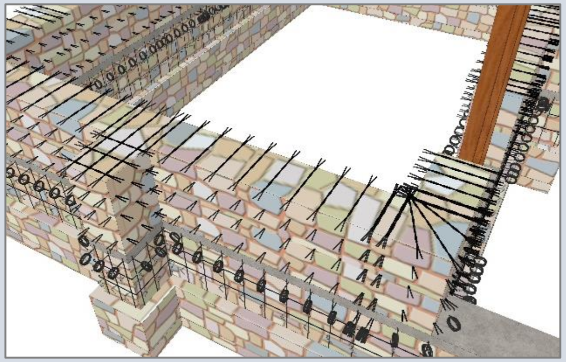
चित्र नं. २६: तारजाली बिच्छ्याएर ढुङ्गा राख्ने



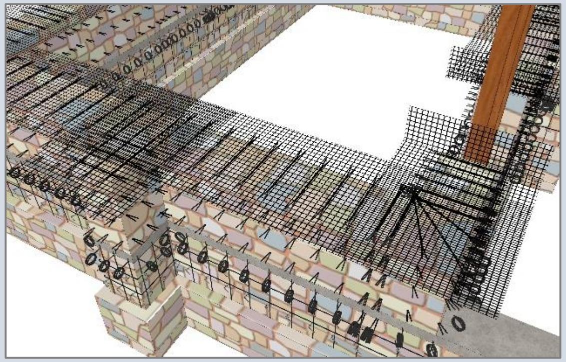
चित्र नं. २७: सिल बन्धनमा तारजालीमाथि ढुङ्गा राखी बाँध्ने

डी.पी.सी.देखि सिल बन्धन सम्मका तरिका

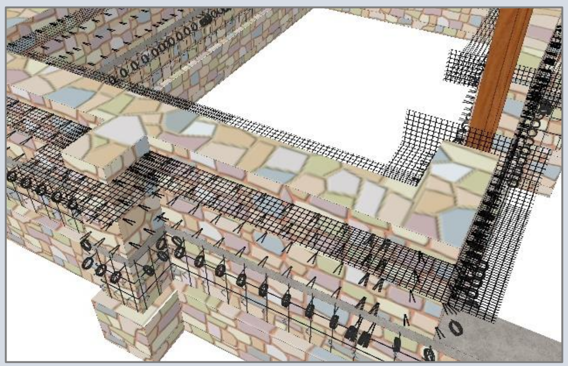
गारोको कुना र टेवा गारोमा तार जालीको सिल बन्धन बनाउने तरिका



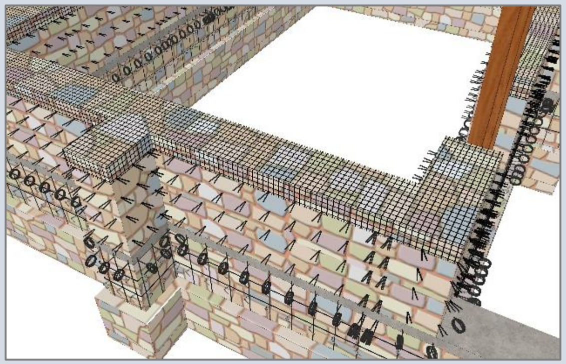
१. गारोमा दुई जिब्रे राख्नुपर्छ



२. दुई जिब्रेमाथि तार जाली राख्नुपर्छ

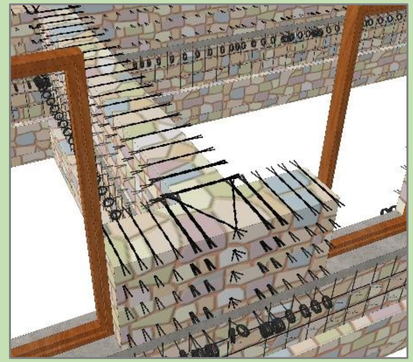


३. तार जाली राखेपछि गारोको ढुङ्गा राख्नुपर्छ

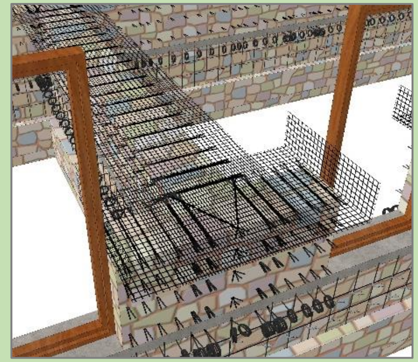


४. ढुङ्गा राखेपछि तार जालीलाई मोडेर बन्द गरी ३ मि.मि.को तारले कसेर बाँध्नुपर्छ

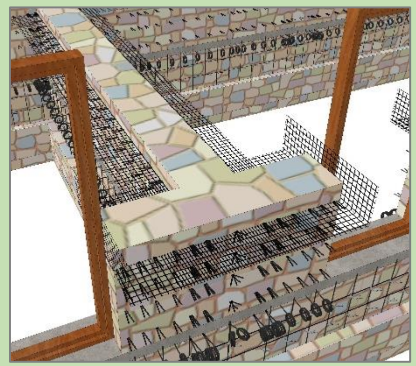
दुई गारोको जोर्नीमा तार जालीको सिल बन्धन बनाउने तरिका



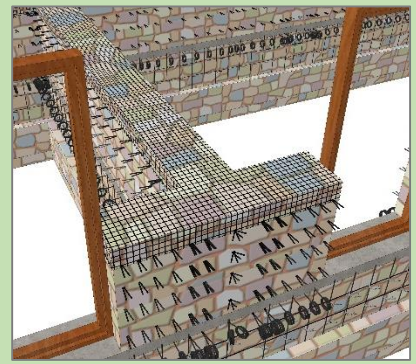
१. गारोमा दुई जिब्रे राख्नुपर्छ



२. दुई जिब्रेमाथि तार जाली राख्नुपर्छ

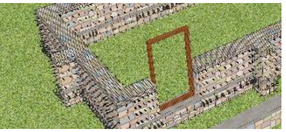


३. तार जाली राखेपछि गारोको ढुङ्गा राख्नुपर्छ



४. ढुङ्गा राखेपछि तार जालीलाई मोडेर बन्द गरी ३ मि.मि.को तारले कसेर बाँध्नुपर्छ

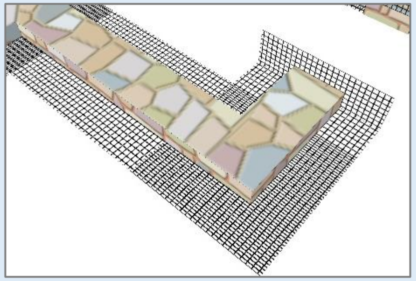
चित्र नं. २८: झ्यालको मुनि सिल बन्धनमा टेवा गारो, दुई गारोको जोडाइ र गारोको कुनामा तारजाली र ढुङ्गा राखी बन्धन बनाउनु पर्छ ।



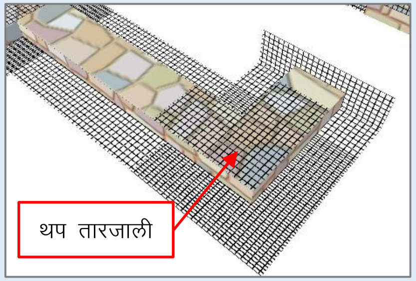
तार जाली मोडेर बन्द गर्ने तरिका

सिल र लिन्टेल बन्धनको मुख्य गारोको जाली मोडेपछिमात्र टेवा गारोको जालीमा ढुङ्गा राख्नुपर्छ ।

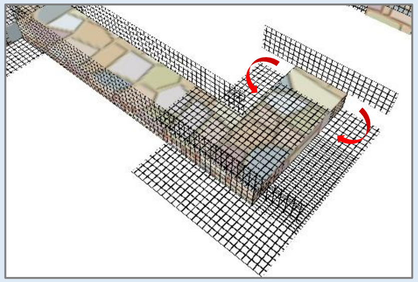
गारोको कुनामा तार जाली मोड्ने तरिका



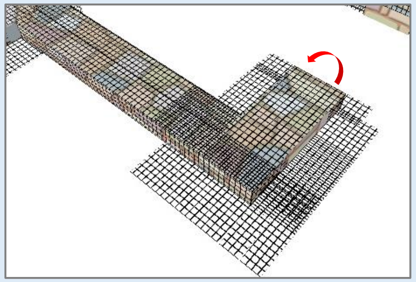
१. तार जालीमाथि गारो लगाउने



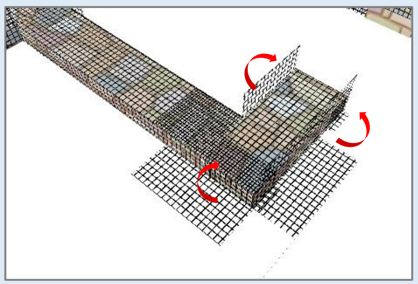
२. कुना बन्धनको जस्तै तार जालीको दुक्रा ढुङ्गाको गारोमाथि थप्ने



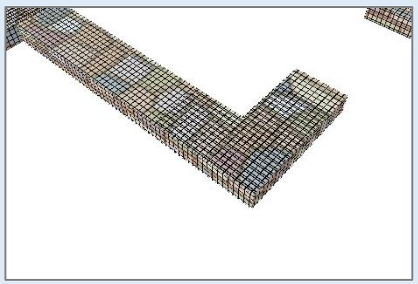
३. गारोको अन्त्यको छेउको कुना पर्ने ठाउँमा केही भाग काटेर दाँया बाँयाबाट दोबारेर बाँध्ने



४. गारोको तार जाली बन्द गरेपछि कुनाको जालीलाई गारोमा सुताएर बाँध्ने

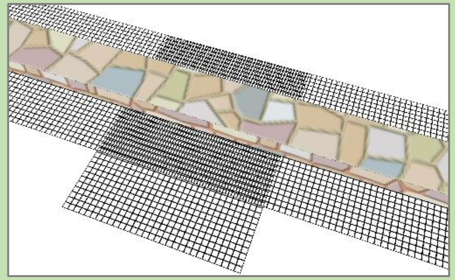


५. गारोको बाहिरपट्टि भएको जालीलाई गारोको कुनासम्म बाटेर यसलाई पनि दाँया बाँयाबाट मोडेर बाँध्ने र भित्रको जालीलाई पनि मोडेर गारोमाथि सुताउने

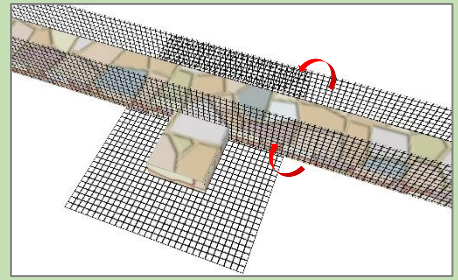


६. सबै तार जालीहरू गारोमा मोडेर बन्द गरेपछि ३ मि.मि. को तारले कसेर बाँध्ने

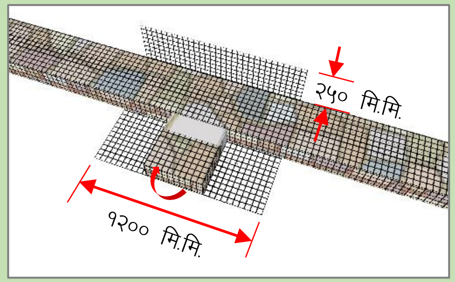
टेवा (बट्रेस) गारोमा तार जाली मोड्ने तरिका



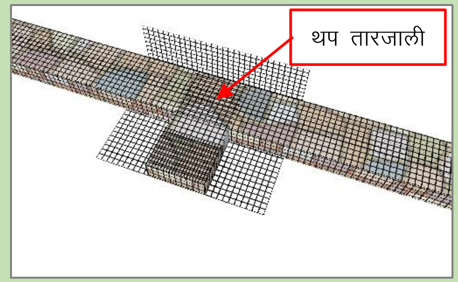
१. तार जालीमाथि गारो लगाउने



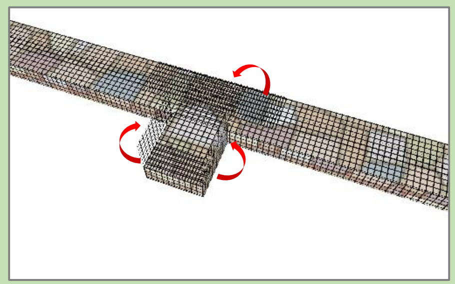
२. कुना बन्धनको जस्तै तार जालीको दुक्रा ढुङ्गाको गारोमाथि थप्ने



३. छेउको कुना पर्ने ठाउँमा केही भाग काटेर दाँया बाँयाबाट दोबारेर बाँध्ने



४. गारोको तार जाली बन्द गरेपछि टेवा गारोमा ठाडो पारेको जालीलाई गारोमा सुताएर बाँध्ने



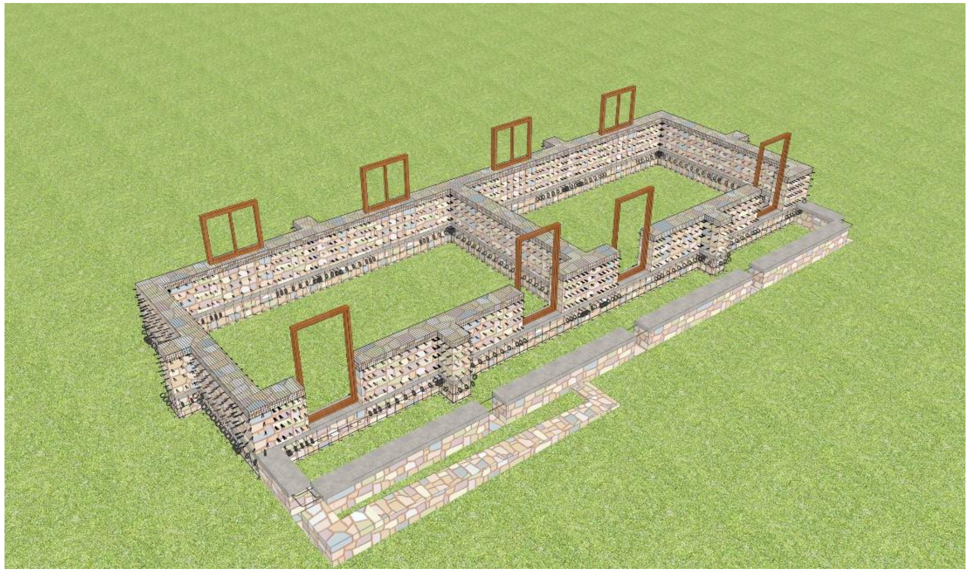
५. टेवा गारोको भित्रपट्टि भएको ठाडो जालीलाई गारोमा सुताई बाँध्ने र बाहिर भएकोलाई पनि दोबार्ने

६. सबै तार जालीहरू गारोमा मोडेर बन्द गरेपछि ३ मि.मि. को तारले कसेर बाँध्ने

द्रष्टव्यः प्रत्यस तहको सिल, लिन्टेल र ईभ्स् बन्धनमा भएका तार जालीहरू यसरी नै ३ मि.मि.को तारले कसेर बाँध्नुपर्छ ।

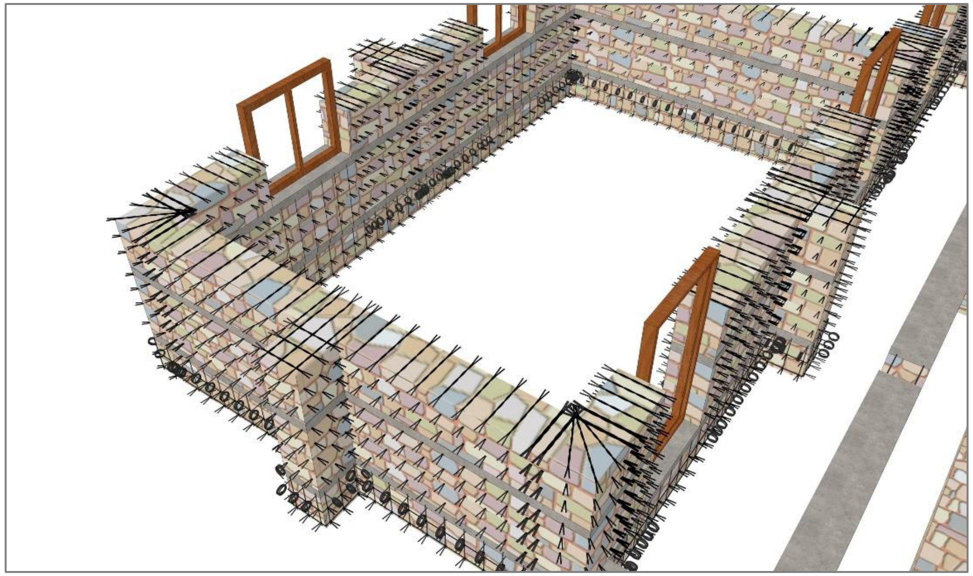
सिल बन्धनदेखि लिन्टेल बन्धनसम्मका तरिका

- नक्सा अनुसार झ्यालको चौकोस राख्नुपर्दछ । झ्याल चौकोसको दुबैतर्फ दुई काने राखिएको स्थान सुनिश्चित गर्नुपर्छ ।
- यस पछि गारो लगाउँदै जाँदा लम्बाइतर्फ हरेक २०० मि.मि.को अन्तरालमा र उचाइतर्फ पनि २०० मि.मि.को अन्तरालमा गारोमा दुई जिब्रे (डी.पी.सी.भन्दा मुनिको जस्तै गरी) तारहरू सबै गारोमा राख्नुपर्छ । त्यसैगरी हरेक सुर र कुनाहरूमा पनि दुई जिब्रे राख्नुपर्छ ।

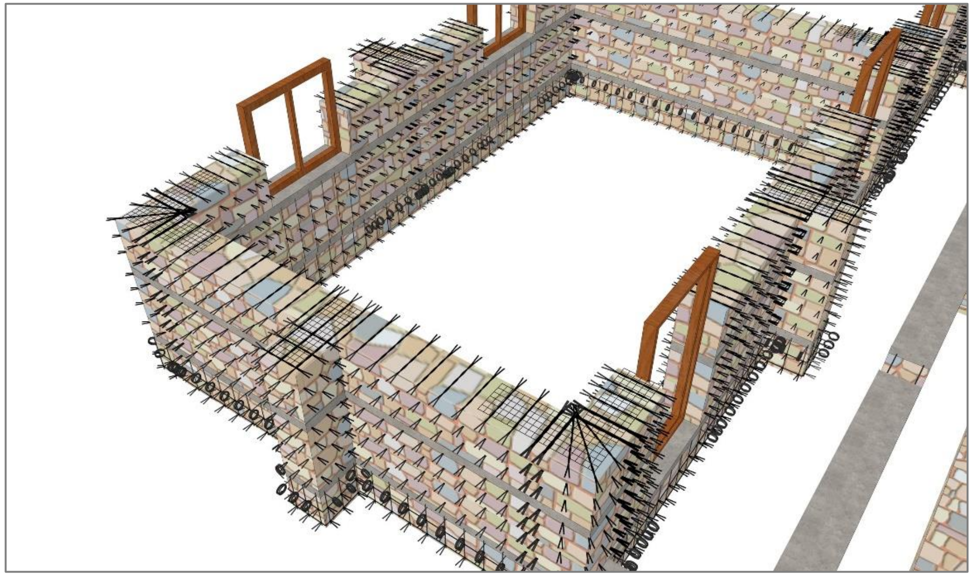


चित्र नं. २९: सिल बन्धन बनाई सकेपछि नक्सानुसार झ्याल राख्ने

- सिल बन्धनदेखि लिन्टेल बन्धनसम्मको बीचको उचाइतिर पुगेपछि गारोको सबै जोर्नीहरूमा जिआई तार जालीको स्टिच (कुना बन्धन) राख्नुपर्दछ (चित्र नं. ३१) ।



चित्र नं. ३०: सिल र लिन्टेलको बीच गारोमा दुई जिब्रे

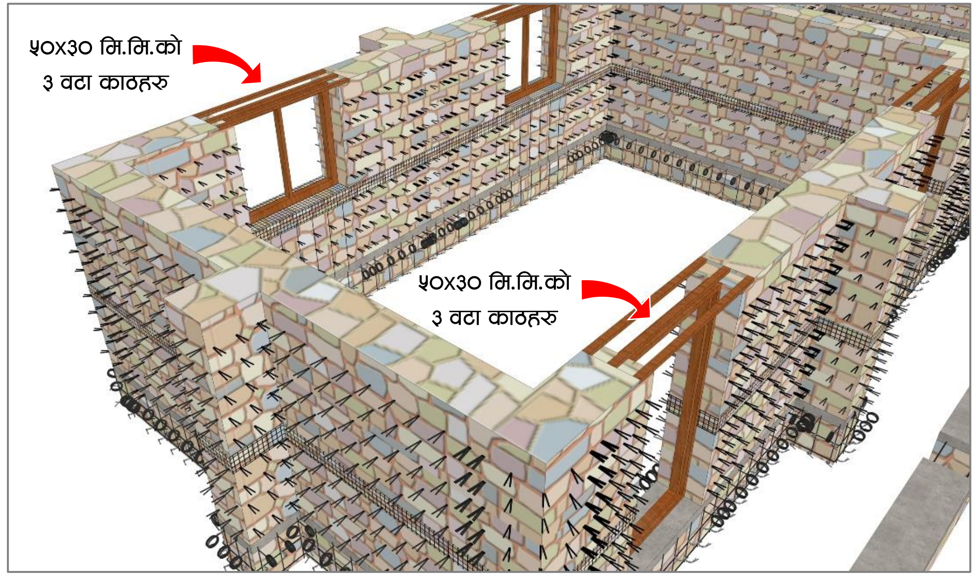


चित्र नं. ३१: सिल र लिन्टेलको बीच गारोमा स्टिच (कुना बन्धन)

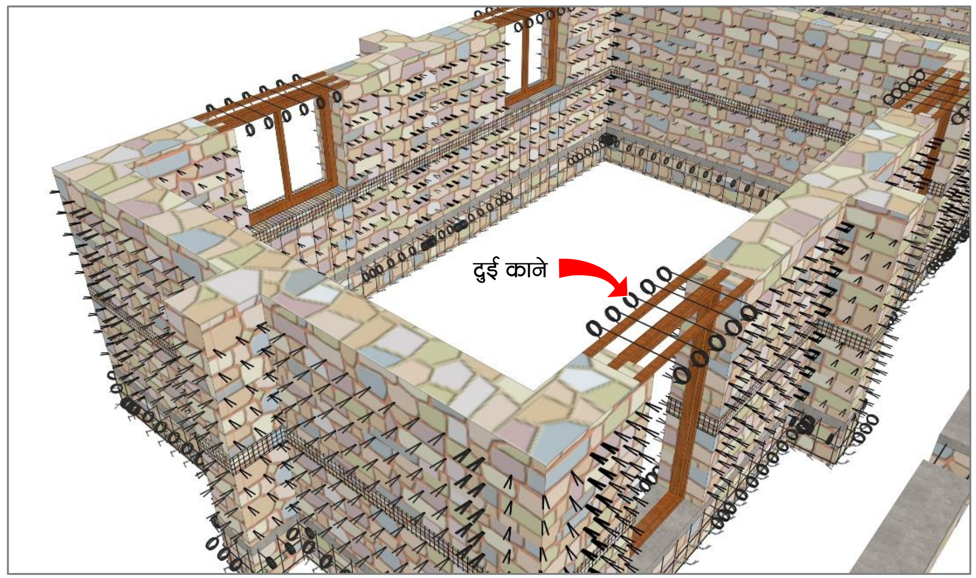
सिल बन्धनदेखि लिन्टेल बन्धनसम्मका तरिका

- यस पछि झ्याल ढोका छेउमा लिन्टेलको तहसम्म (झ्याल वा ढोकाको चौकोसको माथिल्लो भागसम्म) गारो लगाउँदै जानुपर्दछ र अरू ठाउँमा ५० मि.मि.को अग्लो गारो लगाउनुपर्छ ।
- चौकोसमाथि ३ वटा ५०x७५ मि.मि.को १.५ मि. लामो लिन्टेल काठ तेर्सो पारेर राख्ने जसले माथिको गारोको भारवहन गर्न सकोस् ।
- लिन्टेलमाथि २०० मि.मि.को दुरीमा दुई काने (३ मि.मि. मोटो तारले बनेको) राख्नुपर्छ । दुई कानेलाई किला ठोकी लिन्टेलसँग बाँध्नुपर्छ ।
- लिन्टेल बन्धनको तारजाली राख्नु अगाडि नै नयाँ दुई जिब्रेहरू सबै गारो माथि २०० मि.मि.को अन्तरालमा राख्नुपर्छ ।

चित्र नं. ३२: लिन्टेल बन्धनसम्मको गारो र दुई जिब्रे



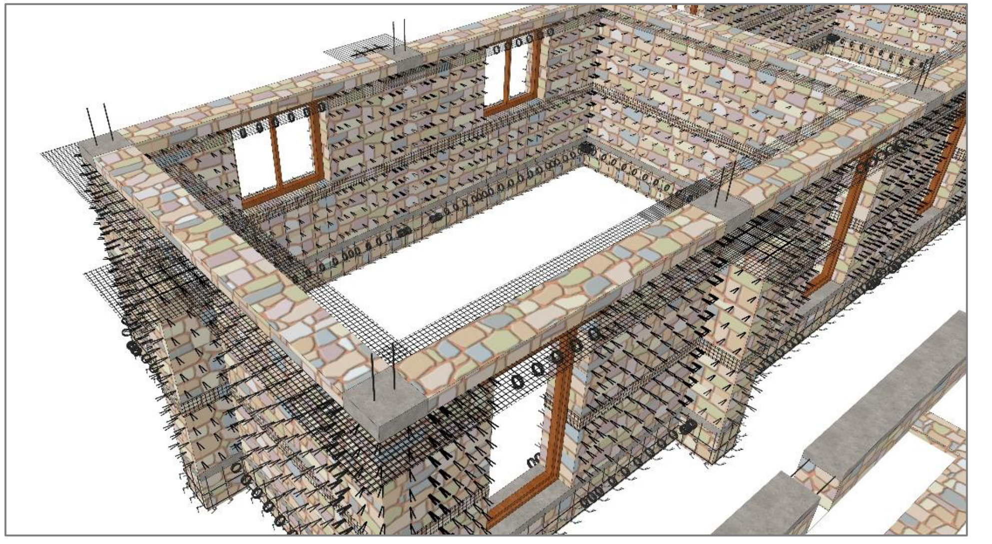
चित्र नं. ३३: लिन्टेल तहमा झ्याल ढोकामाथि ५०x७५ मि.मि.को १.५ मि. लामो ३ वटा काठ थप्नुपर्छ



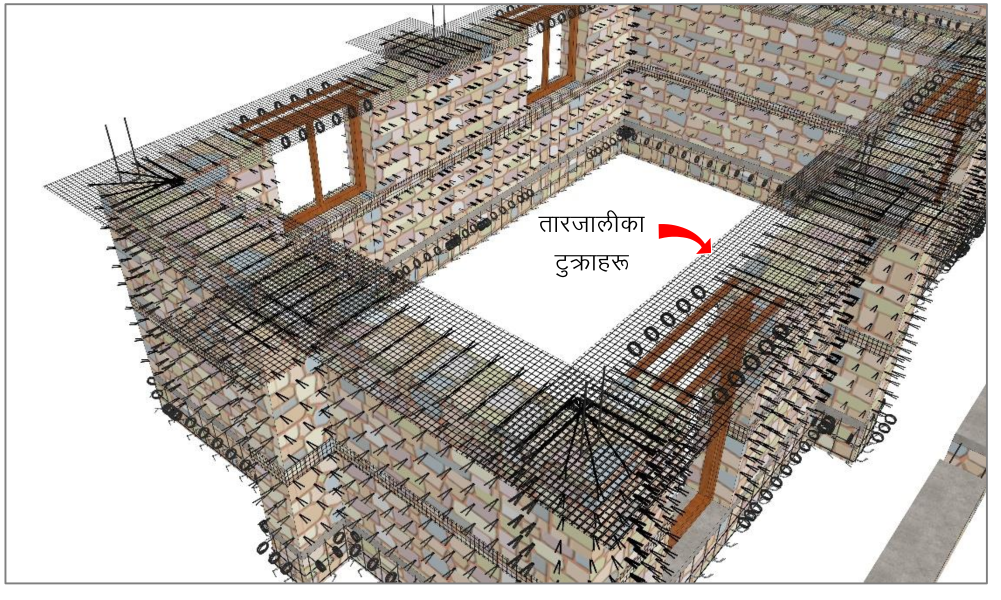
चित्र नं. ३४: लिन्टेल तहमा बन्धनमा झ्याल ढोकामाथि लिन्टेल काठ राखेपछि दुई काने राख्नुपर्छ । दुई कानेमा किला ठोक्नुपर्छ ।

सिल बन्धनदेखि लिन्टेल बन्धनसम्मका तरिका

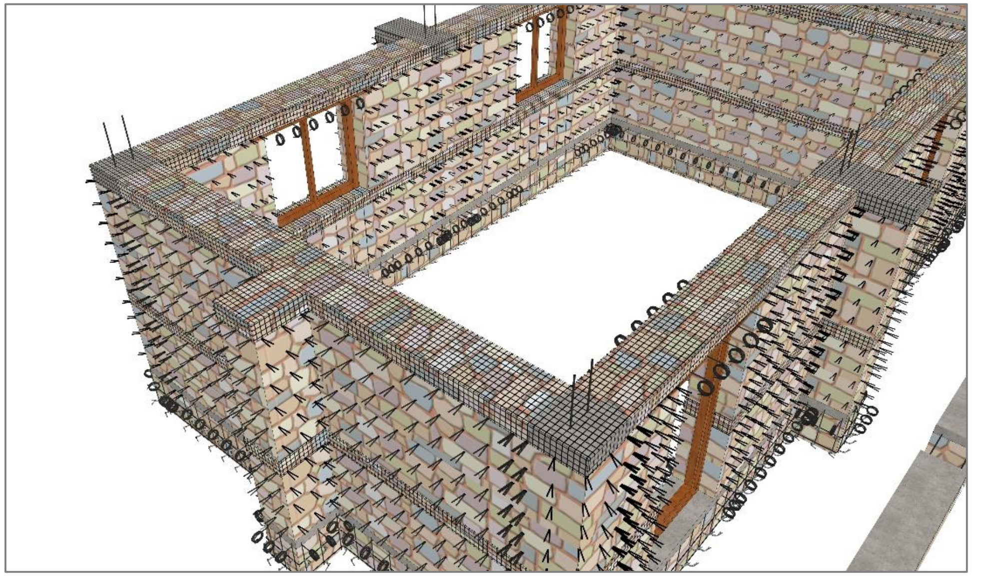
- यसपछि लिन्टेल बन्धनका लागि तारजाली राख्नुपर्छ । तार जाली गारोभन्दा लामो हुनुपर्छ ।
- सिल बन्धनमा जस्तै टेवा गारो र मूल गारोलाई जोड्ने गरी लामो जाली राख्नुपर्छ ।
- ट्रस बस्ने ठाउँमा U आकारको एङ्कर बोल्ट राख्नुपर्छ । एङ्कर बोल्टलाई तारजालीबाट छिराएर राख्नुपर्छ ।
- यस पछि तारजालीमा १५० मि.मि.को ढुङ्गाको गारो मिलाएर राख्नुपर्छ ।
- यसपछि तारजालीको मुख ३ मि.मि.को तारले उनेर कसिलो बाँध्नुपर्छ । सिल बन्धन जस्तै, मुख बन्द गर्दा तारजालीको माथिल्लो ढकनी भाग एङ्कर बोल्ट आउने ठाउँमा तार जाली काट्नु पर्ने हुन्छ ।
- लिन्टेल बन्धन बनाउँदा गारोको कुनाको जोर्नी, दुई गारोको जोर्नी तथा मूल गारो र टेवा गारोको जोर्नीहरूमा तार जाली बन्द गर्दा सिल बन्धन जस्तैविशेष विचार पुर्‍याउनु पर्छ ।



चित्र नं. ३६: लिन्टेल बन्धनको लागि तारजाली राखेपछि यसमाथी ढुङ्गाको गारो लगाइ ट्रसको कुनामा कङ्क्रिट गर्नुपर्छ । मुल गारोमा व्याण्डको जाली ठाडो बनाएपछिमात्र टेवा गारोको ढुङ्गा राख्ने



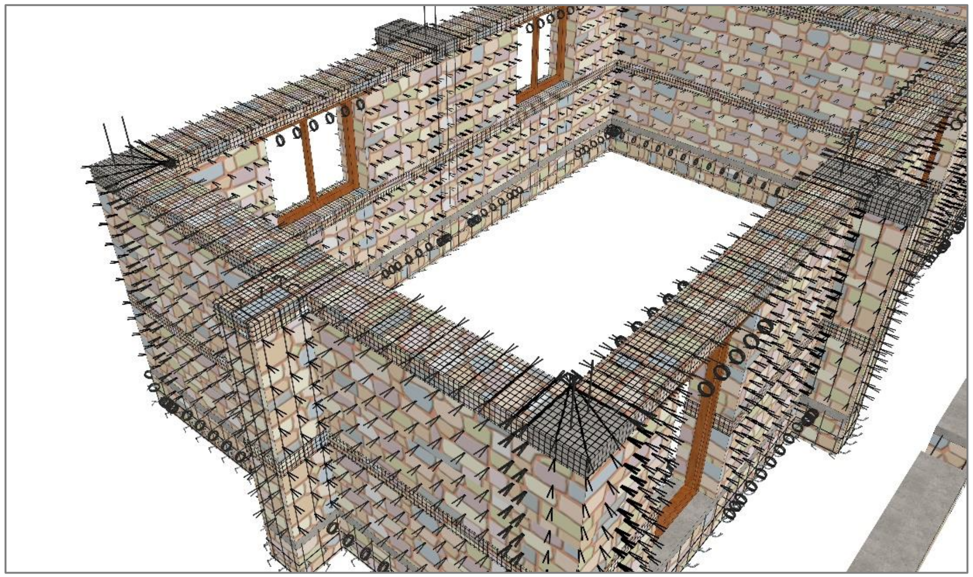
चित्र नं. ३५: लिन्टेल बन्धन बनाउन तारजाली राख्नुपर्छ



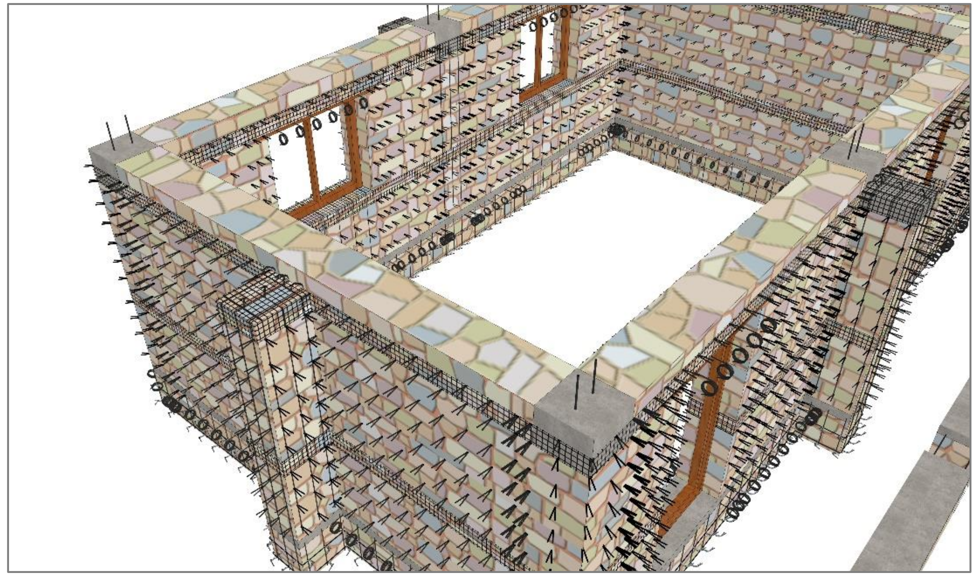
चित्र नं. ३७: तारजालीमा ढुङ्गा राखेपछि तार जालीलाई ३ मि.मि.को तारले उनेर बन्द गर्नुपर्छ

लिन्टेल बन्धनदेखि ईभ्स् बन्धनसम्मका तरिका

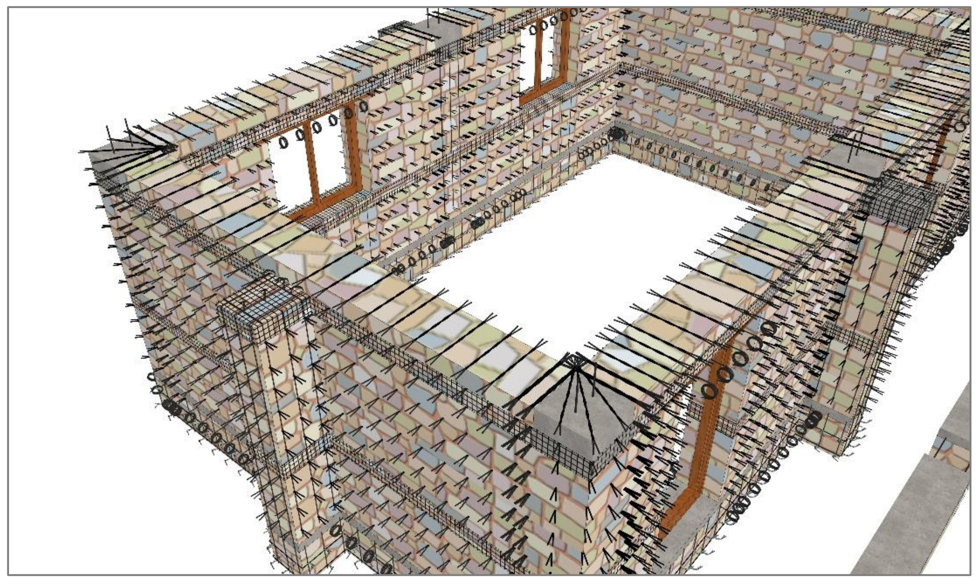
- लिन्टेल बन्धन बनाइसकेपछि सबै टेवा गारोहरूका डी.पी.सी.मा राखेको दुई काने तारहरूलाई ठाडो गरी बन्धनमाथि ल्याएर बन्धनमाथि कसेर बाँध्नुपर्छ ।
- लिन्टेल बन्धनमाथि ईभ्स् बन्धनको तल्लो सतहसम्म ढुङ्गाको गारो लगाउँदै जानुपर्छ । ट्रस एङ्कर बोल्ट आउने ठाउँमा गारो नलगाई ४०० मि.मि. खाली राख्नुपर्छ ।
- ईभ्स् बन्धनको लागि तार जाली राख्नु अघि गारोमा २०० मि.मि.को अन्तरालमा दुई जिब्रे तार राख्नुपर्छ ।



चित्र नं. ३८: डी.पी.सी.मा भएको दुई काने तारहरुलाई टेवा गारोको भित्री र बाहिरी तारहरुलाई एकआपसमा कसेर बाँध्नुपर्छ



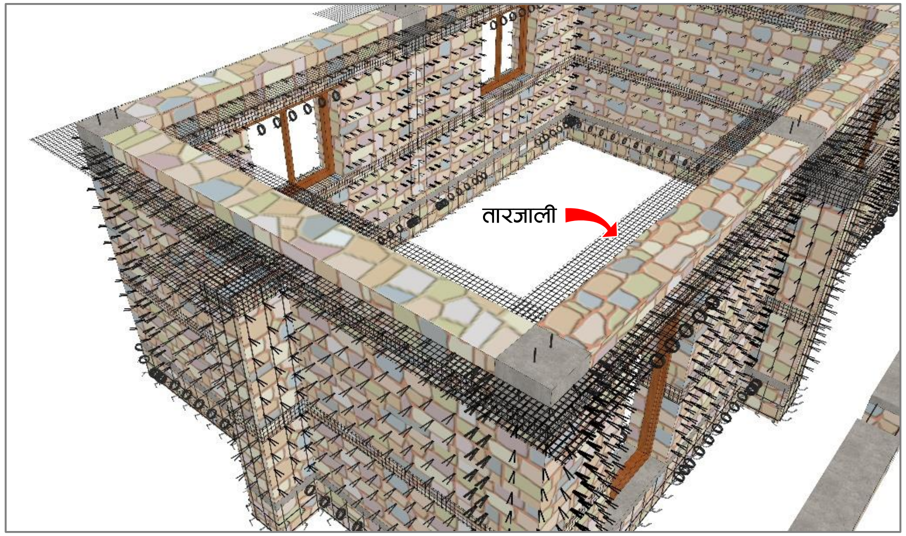
चित्र नं. ३९: लिन्टेल बन्धन तयार भएपछि तेसमाथि ट्रस बस्ने ठाउँ बाहेक १५० मि.मि.को गारो लगाउने



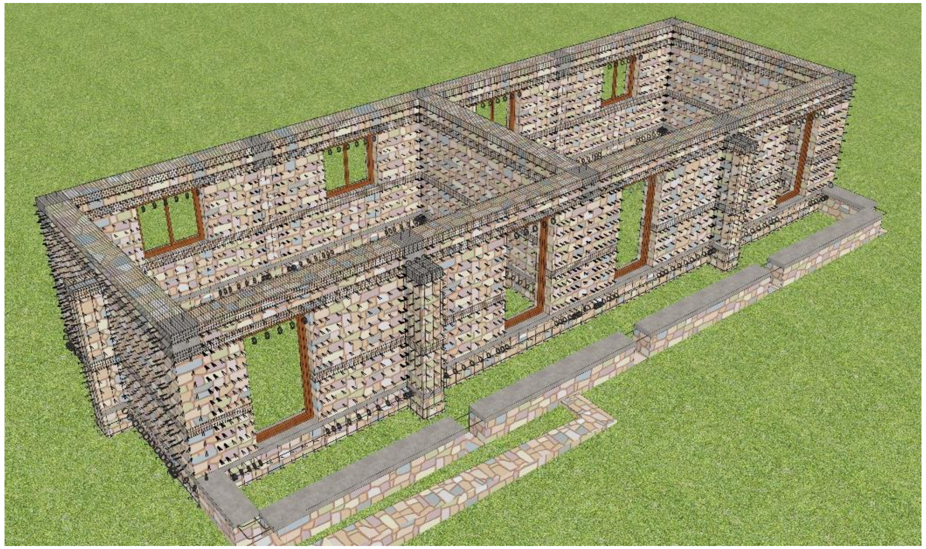
चित्र नं. ४०: ट्रस बस्ने ठाउँमा कङ्क्रिटको ढलाई गर्नुपर्छ

लिन्टेल देखि ईभ्स् बन्धनसम्मको तरिका

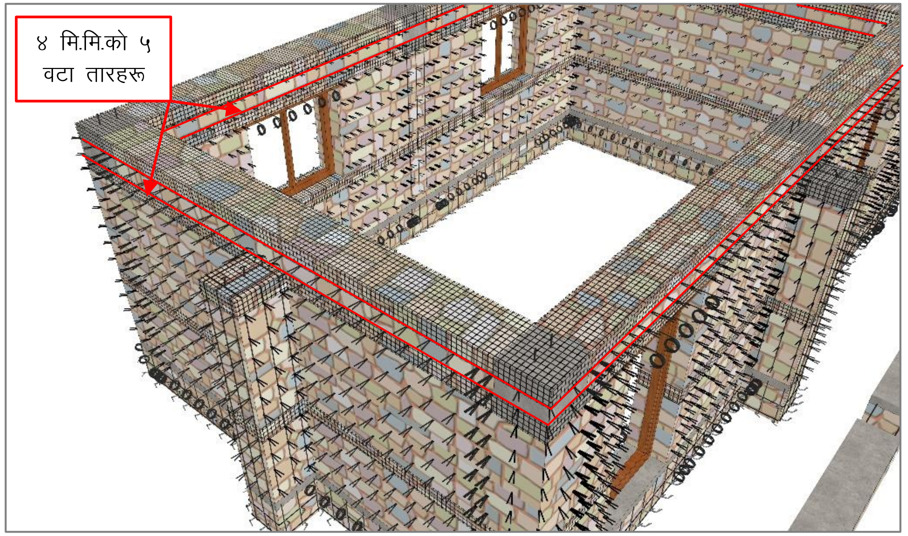
- ईभ्स् बन्धनकालागि तारजाली राख्नुपर्छ ।
- तारजाली राखिसकेपछि लिन्टेल बन्धन जस्तै तारजालीमा १५० मि.मि. अग्लो ढुङ्गाको गारो राम्ररी मिलाएर राख्नुपर्छ ।
- यसपछि एङ्कर बोल्टहरूलाई पनि ढलान गर्नुपर्छ ।
- अब तार जालीको मुखलाई ३ मि.मि.को तारले राम्ररी उनेर बन्द गर्नुपर्छ । सिल बन्धन जस्तै मुख बन्द गर्दा गारोहरूको जोर्नी परेको ठाउँमा विशेष ध्यान पुऱ्याउनु पर्छ । तार जाली मोड्ने बेलामा एङ्कर बोल्ट पर्ने ठाउँमा तार जालीको ढकनीको केही भाग काट्नु पर्ने हुन्छ ।
- यसपछि ईभ्स् र लिन्टेल बन्धनमा पर्ने गरी दुवै भित्र र बाहिर ४ मि.मि.का तारहरू थप्नुपर्छ । यी गारोको भित्र र बाहिरपट्टि राखिएका ४ मि.मि.का तारहरूलाई दुई जिब्रेले बाँध्नुपर्छ ।



चित्र नं. ४२: ईभ्स् बन्धनको लिन्टेलमा जस्तै गरी तार जालीमाथि गारोको ढुङ्गा राखि ट्रस बस्ने ठाउँको कुनाहरुमा कङ्क्रिटको ढलान गर्ने



चित्र नं. ४१: लिन्टेलदेखि ईभ्स्सम्म हरेक २००मि.मि.को दुरीमा दुई जिब्रे राख्दै गारो लगाउने

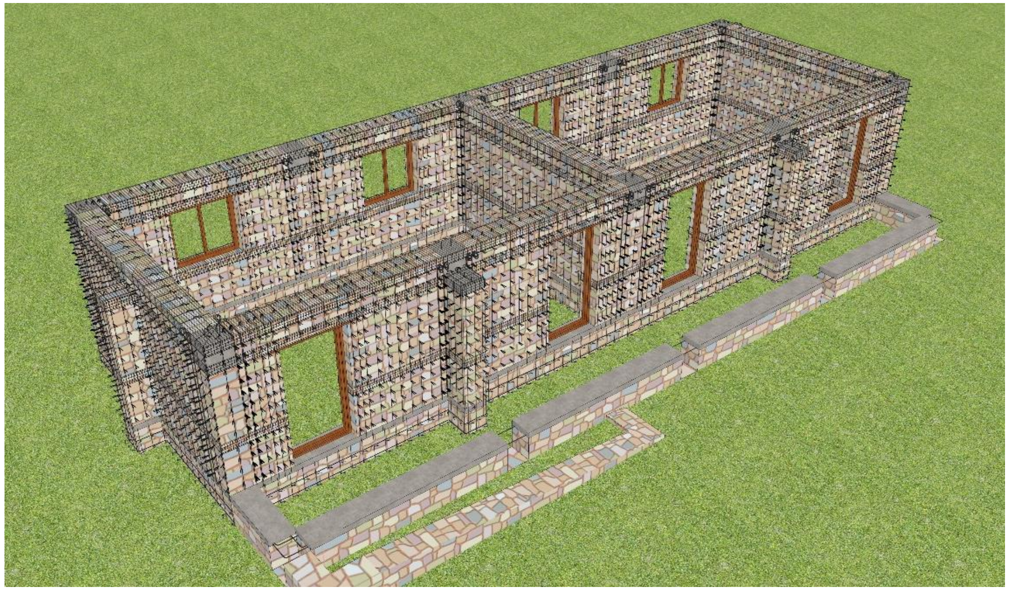


चित्र नं. ४३: ईभ्स् बन्धनको तारजालीमा ढुङ्गा राखी ३ मि.मि.को तारले उनेर बेसरी कसेर बाँध्नुपर्छ

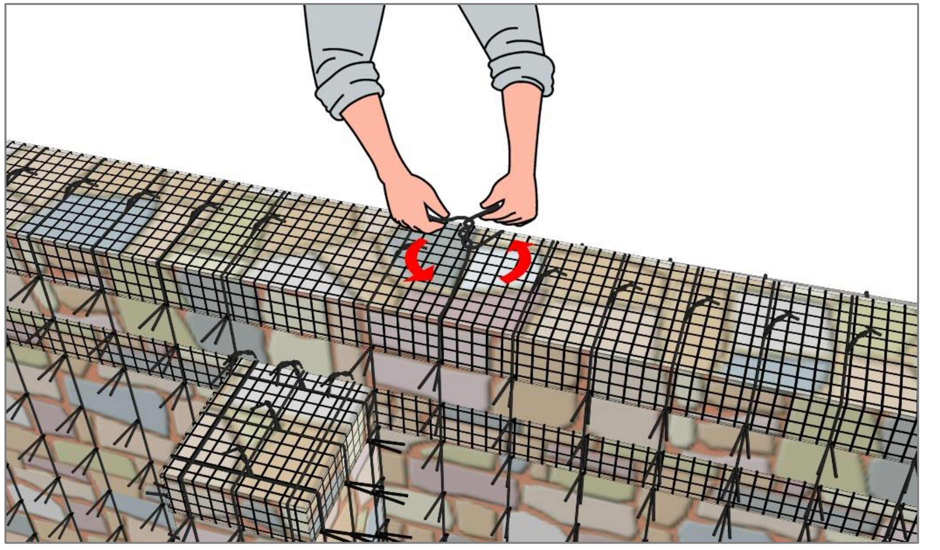
लिन्टेल देखि ईभ्स् बन्धनसम्मका तरिका

गारोलाई ठाडो तारले कस्ने तरिका:

- ईभ्स् बन्धनको ढलान सुकेपछि डी.पी.सी. तहमा राखिएका दुई काने तारहरूको गुजुल्टाहरूलाई फुकाएर ईभ्स् बन्धनमाथि लगेर तन्काई बाँध्नुपर्छ । यसरी तारहरूलाई ठाडो पार्ने बेलामा गारोमा राखिएका दुई जिब्रेहरूको मुखबाट छिराउँदै लानुपर्छ ।
- ट्रस बाँध्न राखेको दुई कानेहरूलाई चाहि अहिले बाँध्नु हुँदैन, यसले पछि ट्रस बाँध्नुपर्छ ।



चित्र नं. ४४: डी.पी.सी.मा राखेको ठाडो तारहरुलाई दुई जिब्रेको मुखबाट छिराउँदै ईभ्स् बन्धनमाथि लगि बाँध्ने



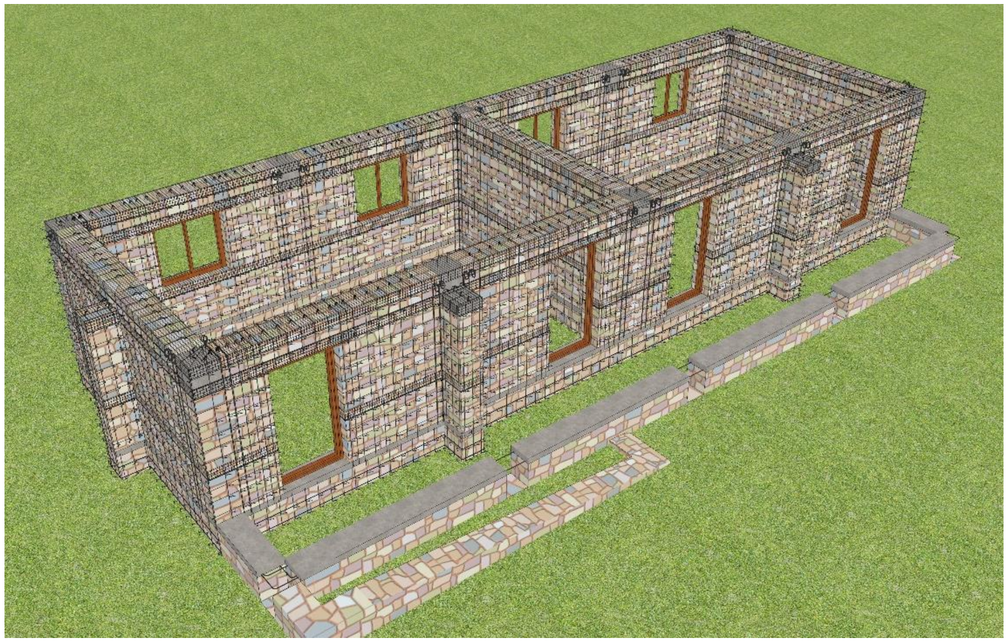
चित्र नं. ४५: गारोको ठाडो तारलाई ईभ्स् बन्धनमाथि लगेर बाँध्ने

चित्र नं. ४६: ईभ्स् बन्धनको माथि डी.पी.सी.बाट लिएर आएको दुई काने तारहरुलाई बाँधेको

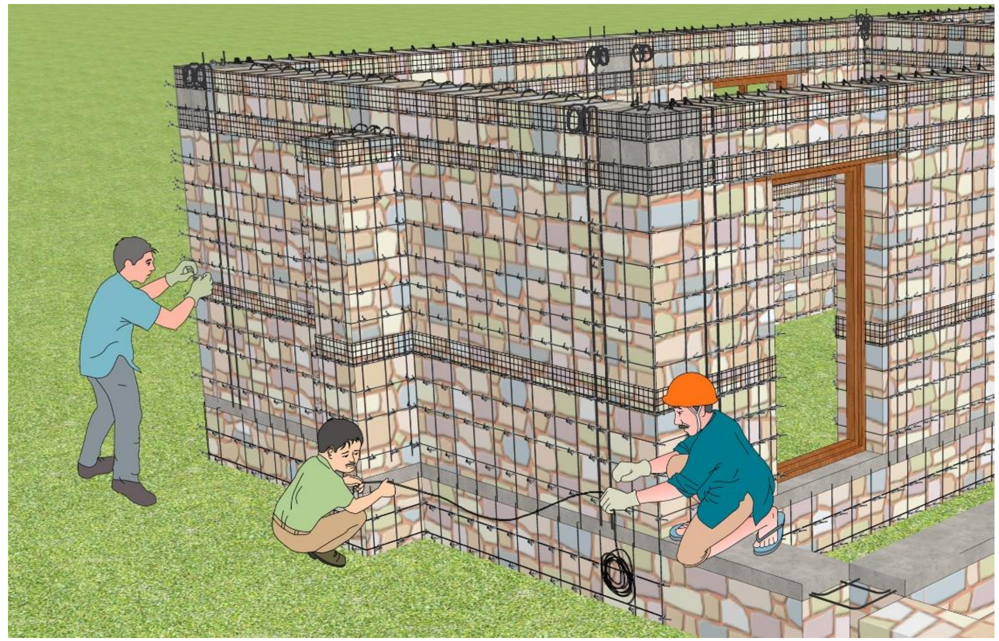
ठाडो र तेर्सो तार बाँध्ने तरिका

गारोलाई तेर्सो तारले कस्ने तरिका:

- गारोमा रहेका हरेक दुई जिब्रेका मुखमा पर्ने गरी तेर्सो तार कसेर राख्दै जानुपर्छ र यसपछि दुई जिब्रेलाई बन्द गर्नुपर्छ । यी तेर्सो तारहरू गारोको भित्री र बाहिरी दुवै सतहहरूमा राख्नुपर्छ ।

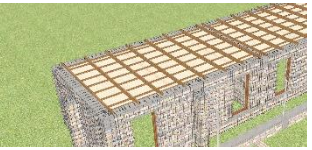


चित्र नं. ४७: ठाडो र तेर्सो तारको क्रसमा प्रत्येक दुई जिब्रेहरुलाई कस्ने



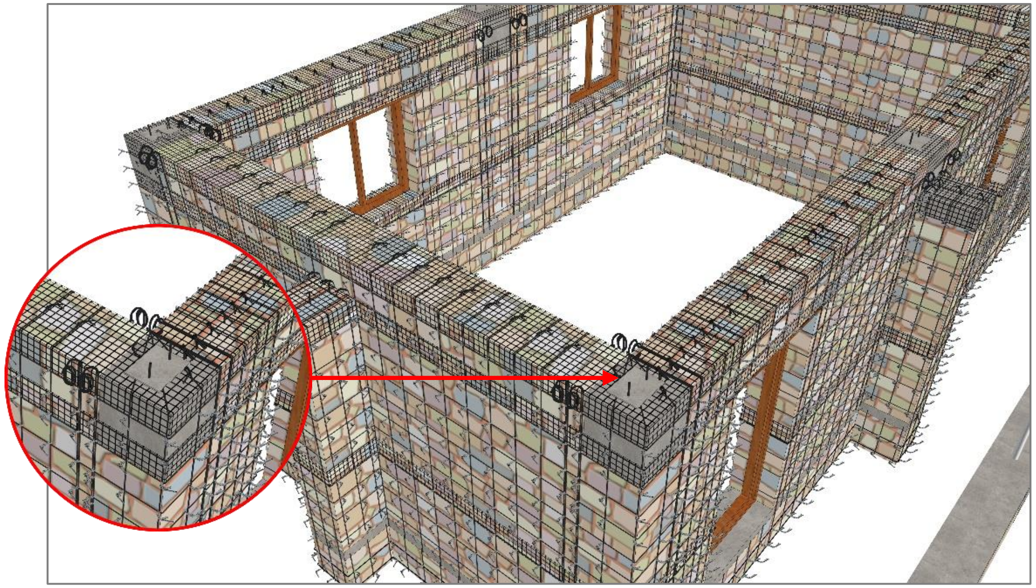
चित्र नं. ४८: गारोलाई ठाडो तारले बाँधेपछि गारोको भित्री र बाहिरी प्रत्येक सतहहरुमा दुई जिब्रेको मुख हुँदै तेर्सो तारहरु राख्ने

द्रष्टब्य: ठाडो र तेर्सो तारहरूको सट्टा तारजालीको प्रयोग गर्न सकिन्छ ।



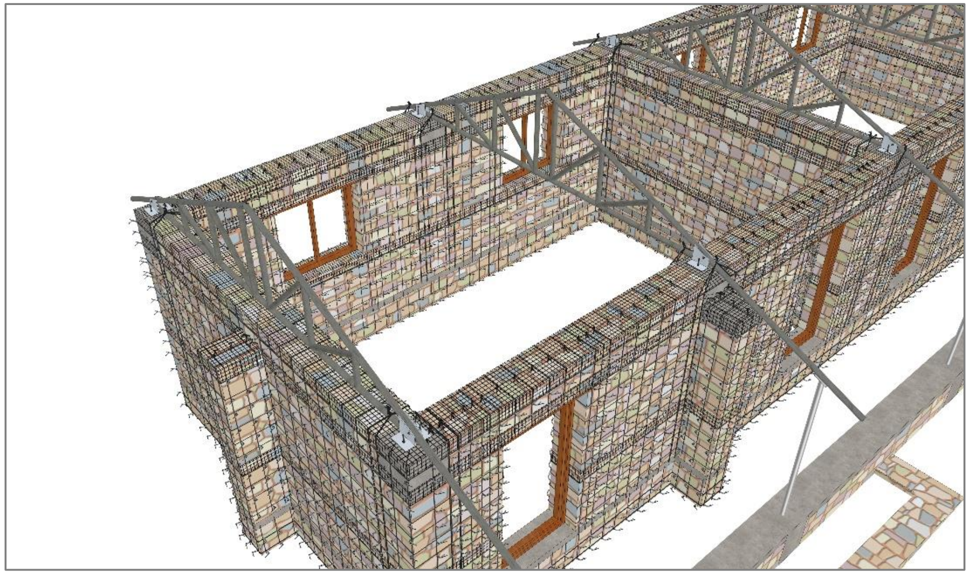
छानाको संरचना विधि

- गारोको सम्पूर्ण काम, बन्धनको निर्माण ठाडो र तेर्सो तारहरू कस्ने काम सकिएपछि छानाको लागि ट्रस राख्नु पर्ने ठाउँहरूमा सिमेन्ट मसलाको आवश्यक मोटाइको लेभलिङ कोर्स राख्नुपर्छ ।

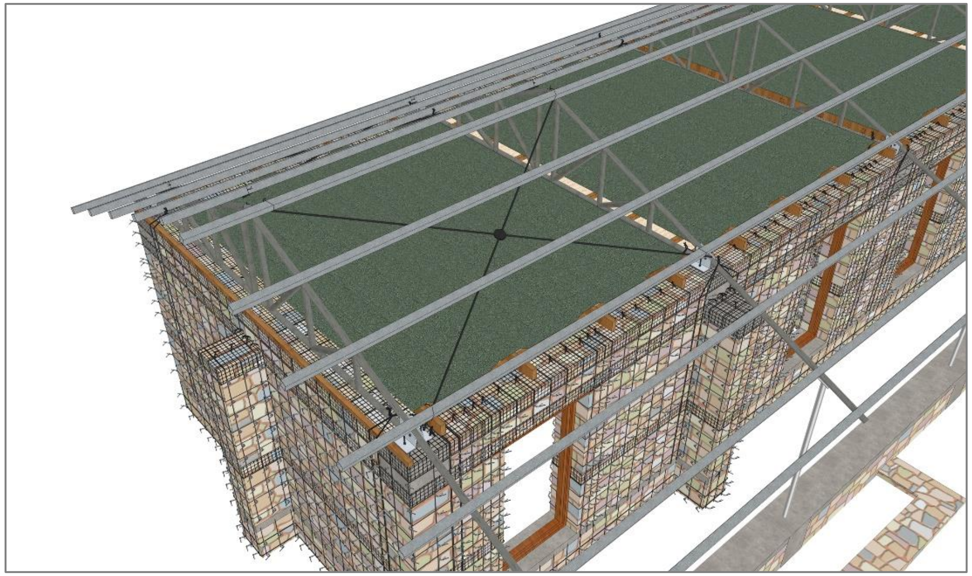


चित्र नं. ४९: ईभ्स् तयार भएपछि छानाको लागि ट्रस बस्ने ठाउँहरुमा सिमेन्ट मसलाले लेभलिङ कोर्स राख्नुपर्छ ।

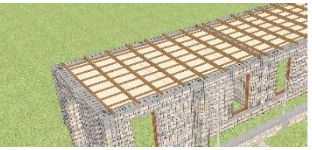
- ७ दिनसम्म U एङ्करको ढलानलाई क्युरिङ गरिसकेपछि ट्रस जडान गर्नुपर्छ । ट्रसहरूलाई ट्रस बाँध्नका लागि राखेको दुई कानेले बाँध्नु पर्छ ।
- ट्रसहरू राखेपछि बरन्डामा राखिने फलामे पाईपहरूको थामहरूलाई ढलान गरी तयार गर्नुपर्छ ।
- यसपछि भाटा (पर्लिन) कस्ने र तोकिएको स्थानमा छड्के डण्डी (ब्रेसिङ) राख्नुपर्छ ।
- छानामा जस्ता लगाउँदा J हुक एङ्करलाई जस्ताबाट छिराएर भाटासँग नटबोल्ट लगाएर कस्नुपर्छ ।



चित्र नं. ५०: लेभलिङ कोर्स गरेपछि ट्रसहरुलाई U एङ्करको बीचमा राखी नटबोल्ट कस्नुपर्छ



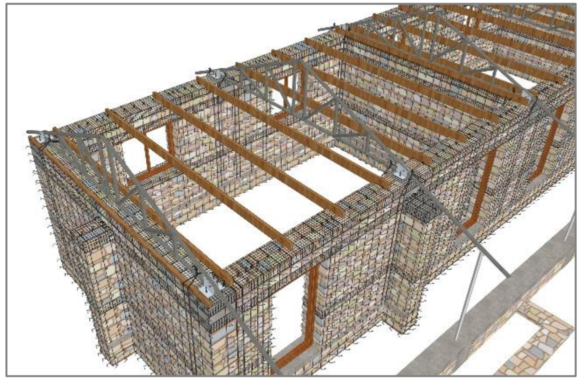
चित्र नं. ५१: ट्रसमाथि भाटा (पर्लिन) राख्ने, पहिलो र दोस्रो ट्रसको बीचको भाटाहरुलाई छड्के डण्डी (ब्रेसिङ) राखी बाँध्ने



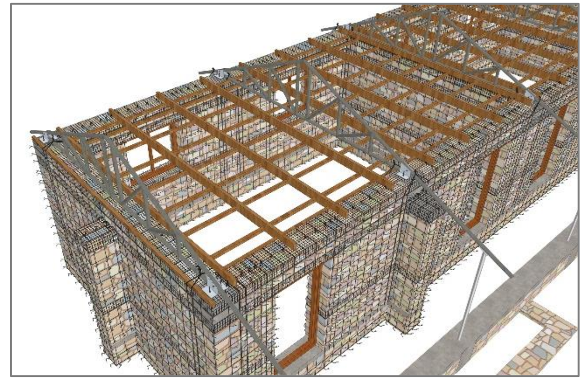
फल्स सिलिङ बनाउने विधि

- ट्रस वा भाटा राख्नुभन्दा पहिले फल्स सिलिङ राख्नु राम्रो हुन्छ ।
- १५०×५० मि.मि. को काठको बीमहरू गारोमाथि वारपार १ मिटरको अन्तरालमा राख्नुपर्दछ । यसलाई तारले ईभ्स् बन्धनसँग बाँध्नुपर्छ ।
- ५०× ५०मि.मि. को काठको लिस्टीलाई हरेक ६०० मि.मि.को अन्तरालमा फलामको किला प्रयोग गरी बीचमा ठोक्नुपर्छ ।
- अब काठको सानो लिस्टीको सहायताले बाँसको चित्रा (मान्द्रो) लाई काठको बीम र लिस्टीसँग किला प्रयोग गरी ठोक्नुपर्छ ।
- यसरी चित्रा वा मान्द्रो ठोक्दा बुइँगलमा जानेबाटोको भाग खुला राख्न चाहिँ बिर्सनु हुँदैन । पहिले फल्स सिलिङ राखेपछि छाना राखेको भए बुइँगलमा जानेबाटो राख्नु पर्दैन ।

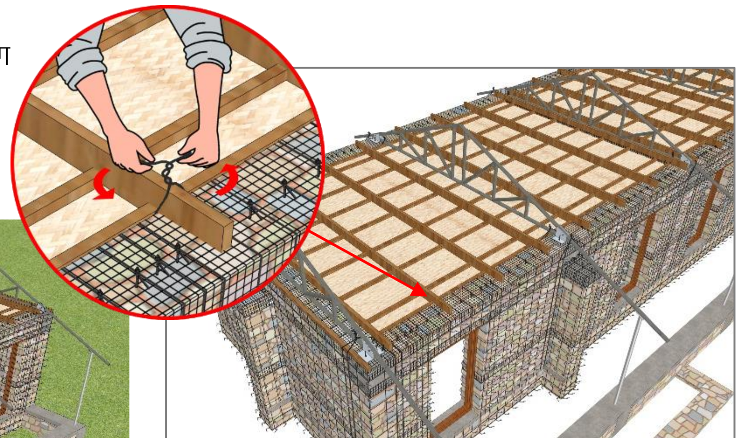
चित्र नं. ५२: ईभ्समा फल्स सिलिङको लागि १५० × ५० मि.मि. बीमहरु १-१ मिटरको दुरीमा राख्ने



चित्र नं. ५३: छाना राख्नुभन्दा पहिले फल्स सिलिङ बनाउनु राम्रो हुन्छ र फल्स सिलिङको बीम भने राख्नुपर्छ



चित्र नं. ५४: फल्स सिलिङको बिमहरु राखेपछि ५० x ५०मि.मि. को काठको लिस्टी ६०० मि.मि.को दुरीमा राख्नुपर्छ

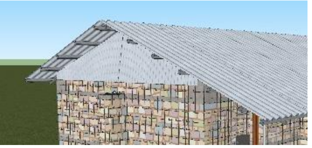


चित्र नं. ५५: बाँसको चित्रा (मान्द्रो) राख्नुभन्दा पहिले कालो फोम राख्नुपर्छ

चित्र नं. ५६: कालो फोम राखेपछि चित्रा (मान्द्रो) राख्नुपर्छ

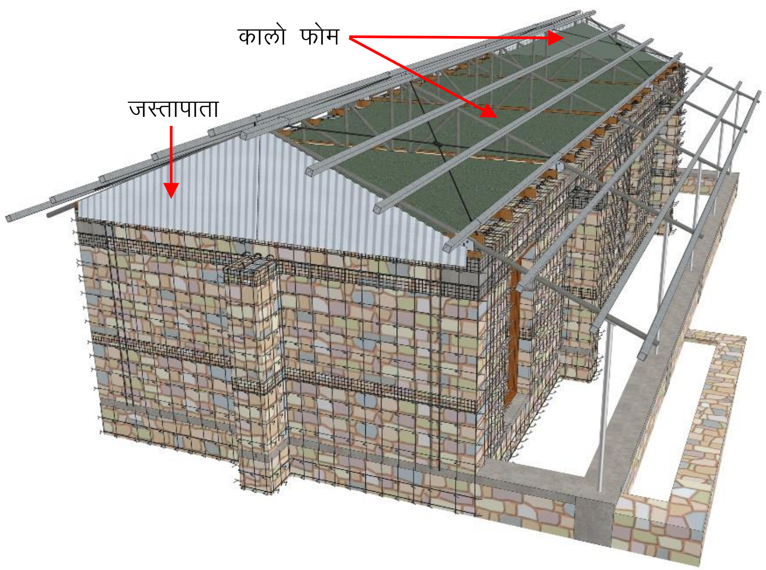
- कोठालाई चिसोबाट जोगाउन सिलिङ्गमाथि १५ मि.मि. मोटाइको पोलियूरेथिन फोम (कालो फोम) राख्नुपर्छ । यसलाई गाँस्दा एकअर्कामाथि खप्ट्याउनु पर्छ ।
- सिलिङ बनाउने काम सकिएपछि बुइँगलमा जाने बाटो अनिवार्य रूपमा बन्द गर्नुपर्छ ।

द्रष्टब्यः फल्स सिलिङको छुट्टै संरचना बनाउनुको सट्टामा चित्रा र कालो फोम जस्तापाताको ठीक मुनि पनि राख्न सकिन्छ ।

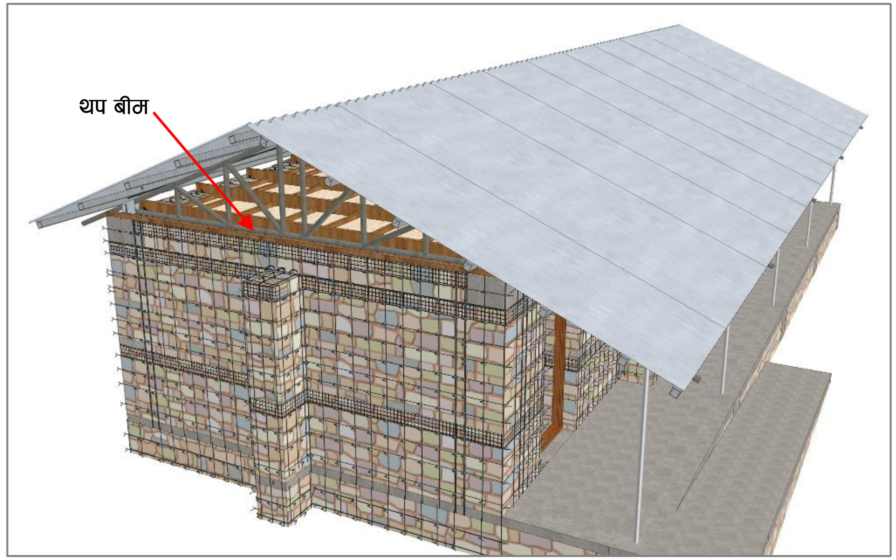


तिनकुने वा चुली गारोको नमुना

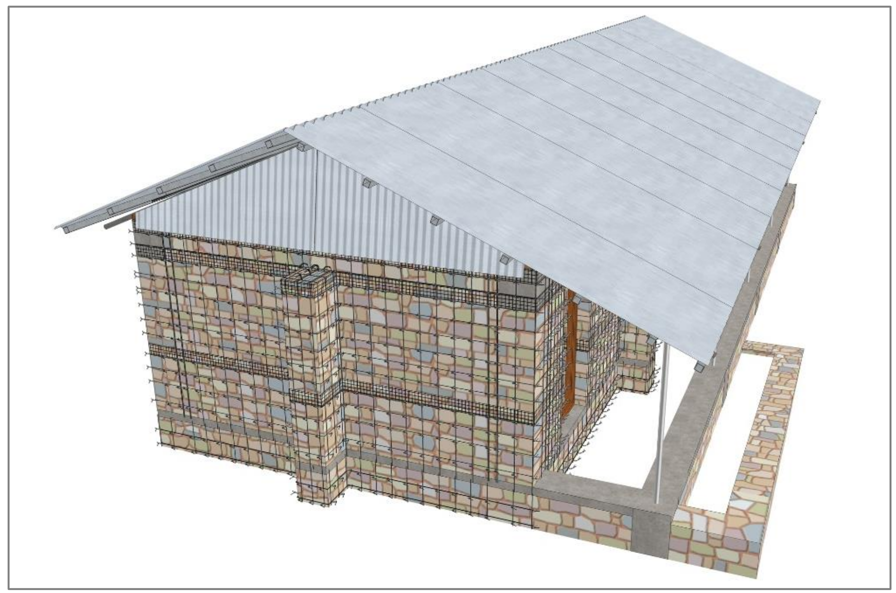
- ढुङ्गामाटोबाट बनेको चुली गारो गह्रौं हुनुका साथै यो एक्लै ठाडो रहने भएकोले भूकम्पीय जोखिमको हिसाबले असुरक्षित हुन्छ । ढुङ्गामाटोको गारोको सट्टा जस्ता पाता वा काठ प्रयोग गरेर हलुका खालको चुलीगारो बनाउनु पर्छ ।
- बाहिर पट्टिको चुलीमा जस्ता राख्दा माथिल्लो भागमा ट्रसको डाँडासँग बाँध्नुपर्छ । तल्लो भागमा गारोको बाहिरपट्टि पर्ने गरी ईभ्स् बन्धनसँग बाँधिएको काठसँग बाँध्नुपर्छ । यसरी गर्दा चुलीको जस्तापाता केही छड्के रहनजान्छ ताकि परेको पानी जस्ताबाट बगेर गारो बाहिरपट्टि बगोस् ।
- भित्रपट्टिको चुली गारो जस्तापाता ट्रसको डाँडा-भाटामा बाँधेर बनाउन सकिन्छ ।
- चुली जस्ताको भित्रपट्टि काठको लिष्टीको संरचना बनाई जस्ता पातामा दुई तहको १५ मि.मि. बाक्लो कालो पोलियुरेथिन फोम टाँस्नुपर्छ । यसले एक कोठाबाट अर्को कोठामा जाने आवाज घटाउँछ ।
- छानामुनि नरहेका टेवा गारोलाई जस्ता पाताको छानाले ढाक्नुपर्छ ।



चित्र नं. ५७: चुली गारोमा भित्र पट्टिबाट काठको ढाँचा बनाई कालो फोम टाँस्नुपर्छ



चित्र नं. ५८: तिनकुने गारोलाई बन्द गर्न ईभ्स बन्धनको बाहिरी सतहमा पर्ने गरी काठको बीम थप्ने । यस बीमलाई ईभ्स् बन्धनसँग राम्ररी बाँध्नुपर्छ ।

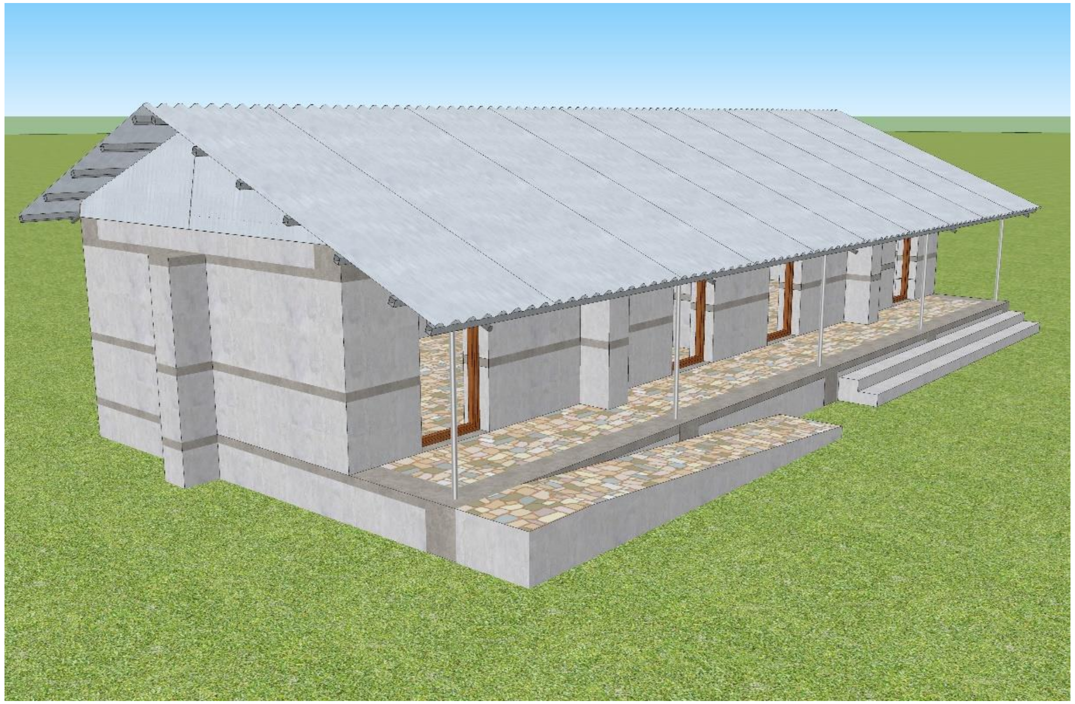


चित्र नं. ५९: माथिल्लो भागमा ट्रसको डाँडामा बाँध्ने र तल्लो पट्टि ईभ्स्मा गारोको बाहिरी छेउमा थपिएको काठको बीममा किलाले ठोक्नुपर्छ

प्लास्टर गर्ने विधि

- गारो लगाइसकेपछि गारोलाई बाहिरबाट १:६ को मसलाले सिमेन्टको प्लास्टर गर्नु पर्छ । सिमेन्ट प्लाष्टरमा रिक्रोन फाइबर मिसाएमा प्लाष्टर चर्किने संभावना कम हुन्छ ।
- बिभिन्न जैवीक तत्वहरू जस्तैः भुस तथा पराल वा रिक्रोन फाइबर मिसाइएको माटोको मसलाले कोठाभित्र प्लास्टर गर्नुपर्छ ।

चित्र नं. ६०: सबै गारोहरु प्लास्टर गर्ने



चित्र नं. ६१: तारहरु नदेखिने गरी गारोहरु प्लास्टर गर्ने

द्रष्टव्यः बच्चाहरुले चलाउन सक्ने र घाउ चोट लाग्न सक्ने हुनाले प्लास्टर गर्दा दुई जिब्रे र दुई काने तारहरु भने प्लास्टरले छोप्नुपर्छ ।

कक्षा कोठा, बरन्डा तथा र्‍याम्पको भुईं तथा पेटी

- सर्वप्रथम मुसल वा धुर्मुसको सहायताले जमिनको माटोलाई बेसरी ठोकेर जमिन वा भुइँलाई खदिलो बानउँनु पर्छ ।
- यसपछि यसको माथि ५०० माइक्रोनको पोलिथिन विछ्याउनुपर्छ । यसले जमिनबाट आउने चिसोलाई माथि आउनबाट रोक्छ र जाडो समयमा कोठा कम चिसो हुन्छ ।
- यसपछि चाक्लो ढुङ्गाहरू छापेर भुइँ तयार गर्नुपर्छ । ढुङ्गाहरू जोडिने ठाउँमा सिमेन्ट मसला लगाएर जोर्नीहरू टाल्नुपर्छ ।

चित्र नं. ६३: बरन्डा र कक्षाकोठाहरुमा माटो र पोलिथिन बिछ्याउने यसपछि ढुङ्गाहरु छापेर सिमेन्ट मसला लगाई जोर्नीहरु पुर्ने

चित्र नं. ६२: बरन्डा र र्‍याम्पमा काठको बार लगाउने

चित्र नं. ६४: जगमा पानी नछिर्नको लागिलाई गारो चारैतिर ढुङ्गाको सेलिङ्ग गरी ढुङ्गाको जोर्नीहरुमा माटो वा सिमेन्ट मसला भरी ४५० - ६०० मि.मि. चौडा पेटी बनाउने

औजारहरूको सूचि

हेल्मेट

पन्जा

सुरक्षित जुत्ता

टल्कीने ज्याकेट

नाप्ने फित्ता–५ मिटर

नाप्ने फित्ता–३० मिटर

स्प्रीट लेभल

लेभल पाइप

घण्टी

सेतो डोरी

काठका टुक्राहरू

काठका किलाहरू

गैती

बेल्चा

कोदालो

डोको/थुन्चे

त्रिपाल

धुरमुस

डण्डी बंगाउने डाई

तार बंगाउने पिलास

हथौडाःघन

बंगाउने

करौती

तारकाट्ने

हेक्स

हाते ड्रिल मसीन

काठ काट्ने औजार

ज्यावल

शब्दाबली

शव्द	अर्थ
गाल्भनाइज्ड तार	जि.आइ.तार
संकुचित इट्टा	माटो र सिमेन्टको मिश्रणलाई मेसिनमा पेलेर इट्टाको आकारमा बनाइएको
रिक्रोन फाइबर	एक प्रकारको रेसा
फल्स सिलिङ्ग	छत वा छानाको मुनि लगाइने हलुका सामग्रीको छत
सिल लेभल	झ्याल बस्ने सतह
लिन्टेल लेभल	झ्याल ढोकाको माथिको सतह
ईभ्स् लेभल	गारोको सबभन्दा माथिको सतह
मि.मि.	मिलिमिटर (२५ मि.मि.=१ ईन्च, १० मि.मि.=१ सेन्टिमिटर)

नेपाल सरकार

राष्ट्रिय पुनर्निर्माण प्राधिकरण

केन्द्रीय आयोजना कार्यान्वयन इकाई (शिक्षा)

ज्ञानेश्वर, काठमाडौं, नेपाल