



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE



NSET
Earthquake Safe Communities in Nepal

बलियो घर

BALIYO GHAR

भूकम्पीय जोखिम न्यूनीकरण सम्बन्धी अभिमुरवीकरण सामग्री

भूकम्पबाट हुन सक्ने क्षति

कम गर्ने उपायहरू



भूकम्पीय जोखिम न्यूनीकरण सम्बन्धी अभिमुखीकरण सामग्री

भूकम्पबाट हुन सक्ने क्षति कम गर्ने उपायहरू

पुनरावलोकन:

आमोदमणि दीक्षित
सूर्य नारायण श्रेष्ठ
रमेश गुरागाईं

लेखन तथा संयोजन सहायता:

रामकृष्ण शर्मा
विष्णु हडस्बले
ओमकला खनाल

सामग्री संयोजन/लेखन:

विजय कृष्ण उपाध्याय
गणेश कुमार जिमी
खड्का सेन ओली
रञ्जन ढुंगेल
सूर्य प्रसाद आचार्य
भुवनेश्वरी पराजुली
हिमा श्रेष्ठ
सुमन प्रधान

प्रकाशक:

“बलियो घर” कार्यक्रम अन्तर्गत भूकम्प
प्रविधि राष्ट्रिय समाज-नेपालद्वारा प्रकाशित

प्रथम संस्करण: २,००० प्रति, मङ्सिर २०७३

दोस्रो संस्करण: ६,००० प्रति, पुस २०७३

तेस्रो संस्करण: ४,००० प्रति, चैत्र २०७३

चौथो संस्करण: २,००० प्रति, पुस २०७४

सर्वाधिकार:

© भूकम्प प्रविधि राष्ट्रिय समाज-नेपाल

गाफिक्स/चित्र:

चन्दन ध्वज राना मगर

आवरण तस्वीर स्रोत: खानी तथा भूगर्भ विभाग

यो सामग्री भूकम्प प्रविधि राष्ट्रिय समाज-नेपाल (NSET) द्वारा अमेरिकी सहायता नियोग (USAID) को आर्थिक सहयोगमा सञ्चालित “बलियो घर” कार्यक्रम अन्तर्गत सामग्री संयोजन र परिमार्जन गरी तयार पारिएको हो । यस सामग्रीमा समाविष्ट विषयवस्तुप्रति दातृ संस्था जवाफदेही रहने छैन ।

परिचय

हिमालय पर्वत श्रृंखला विश्वमा सबैभन्दा अग्ला हिमालहरू अवस्थित अपार जलस्रोत भएको प्रमुख क्षेत्र हो । यसको काखमा रहेको नेपाल भूकम्पीय जोखिमको हिसाबले विश्वमा ११^{औं} स्थानमा पर्दछ भने काठमाण्डौं उपत्यकाको भूकम्पीय जोखिम संसारभरमै पहिलो श्रेणीमा पर्दछ । यसैको प्रमाण हो कि नेपालका जनताले प्राग-ऐतिहासिक कालदेखि नै विनासकारी भूकम्पहरूको सामना गरिरहेका छन् । तर पनि नेपाली जनमानसमा भूकम्पको वैज्ञानिक कारणको सही जानकारीको कमी छ । यो पुस्तिकामा भूकम्पको वैज्ञानिक कारण तथा असर लगायत नेपालको भूकम्पीय जोखिम, जोखिम न्यूनीकरण र भूकम्पीय पूर्वतयारीका विषयमा छलफल गरिनेछ ।

भूकम्प दुईवटा शब्दहरू मिलेर बनेको हुन्छ: “भू” र “कम्प” । “भू” भनेको जमिन हो र “कम्प” भनेको काँप्नु हो । तसर्थ भूकम्प भनेको पृथ्वीको सतहमा हुने जोडदार कम्पन वा हलचल हो ।

भुईँचालोको कारण धेरै घर संरचनाहरू भत्किन गई अथाह जनधनको नोक्सानी हुने भएकाले यसलाई दैवी विपत्तिको रूपमा लिने गरिन्छ । यसलाई ग्रह गोचरहरूको कारणले सिर्जित घटनाको रूपमा मान्ने सोचाइ पनि यदाकदा पाइन्छ । तर भुईँचालोको कारण जमिन माथि हैन, जमिन मुनि छ । पृथ्वीको भित्री भागमा हुने गतिविधि नै भुईँचालोको प्रमुख कारण हो ।

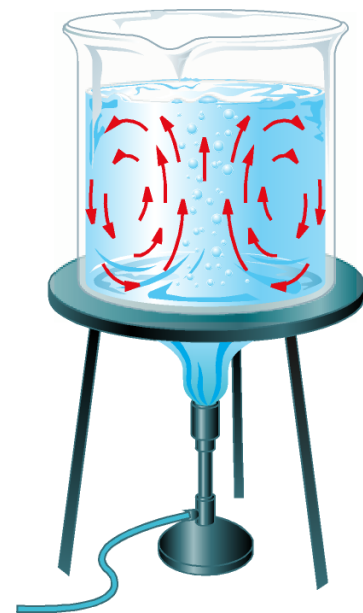


पृथ्वीको बनोट बारे बुझ्न पाकेको आरुसँग तुलना गरी अध्ययन सकिन्छ । आरुको फलमा ठोस पातलो बाहिरी सतह, अर्ध तरल अवस्थामा रहेको बाक्लो मध्य भाग र अति घनत्वशील सबैभन्दा भित्री तह भएजस्तै पृथ्वीको बनोट पनि उस्तै छ ।

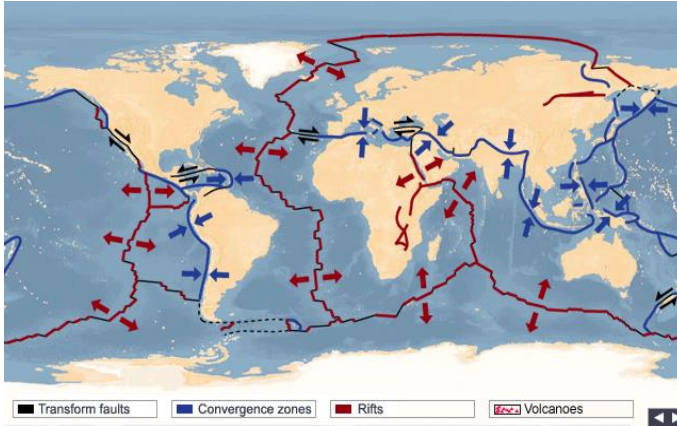


पृथ्वीको बनोट

हामीले एउटा भाँडोमा पानी तताउँदा भाँडोको पिँधको पानी पहिले तात्छ । त्यसपछि त्यो तातेको पानी माथि सँध र माथिको चिसो पानी पिँधमा झर्छ । यो प्रक्रिया चलिरहन्छ जबसम्म भाँडोको सबै पानी तातिदैन । त्यस्तै नै पृथ्वीको बाहिरी सतहको तुलनामा भित्री भागमा अत्यधिक चाप र ताप छ । त्यसैले अर्ध तरल अवस्थामा रहेको बाक्लो मध्य भाग निरन्तर चलायमान हुन्छ ।



भूकम्पको कारण

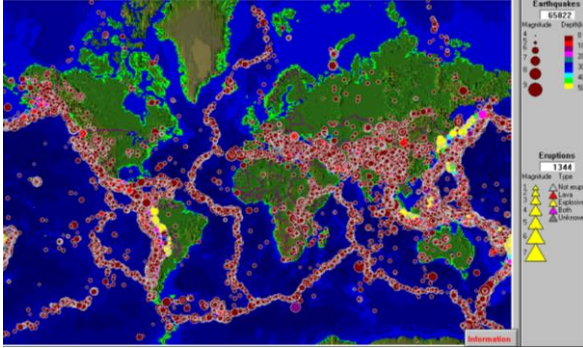


पृथ्वीको मध्य भागमा निरन्तर भइरहने हलचलका कारण पृथ्वीको बाहिरी सतहमा रहेका भौगर्भिक चाक्लाहरू एक आपसमा घस्रने, खप्टिने वा टाढिने प्रक्रिया भइरहन्छ। फोटोमा \rightleftarrows ले भौगर्भिक चाक्लाहरू एक आपसमा नजिकिदै गएको प्रक्रिया देखिन्छ, भने $\leftarrow \rightarrow$ ले भौगर्भिक चाक्लाहरू एक आपसबाट टाढिदै गएको प्रक्रिया देखाउँछ। खासगरी ती भौगर्भिक चाक्लाहरू नजिकिँदा अत्याधिक शक्ति सञ्चित हुँदै जान्छ।

यसरी जम्मा भएको शक्ति भौगर्भिक संरचनाको क्षमताले थेग्न सक्ने भन्दा बढी हुन जाँदा भूखण्डहरूको केही भाग भाँच्चिने, दोब्रिने वा फाट्ने गर्छ। यो प्रक्रियाका कारण निष्कासित शक्ति वा ऊर्जा कम्पन लहरको रूपमा पृथ्वीको सतहसम्म आइपुगेर जोडदार कम्पन हुने प्रक्रिया नै भूकम्प हो।

भूकम्प हुने प्रक्रिया हामीले चुट्की बजाउँदाको प्रक्रिया जस्तै हो। माथी औँला र बुढी औँला एक आपसमा जोडले थिच्दा सञ्चित हुने शक्तिका कारण माथी औँला तीव्र गतिमा हत्केलामा ठोकिँदा चुट्की बज्दछ। तर माथी औँला एकै हत्केलामा बजादा त्यति ठूलो आवाज आउँदैन। त्यस्तै भौगर्भिक चाक्लाहरूको चलायमान अवस्थाका कारण शक्ति सञ्चित भएर मात्र भूकम्प हुने गर्छ।

संसारमा गएका भूकम्पहरू

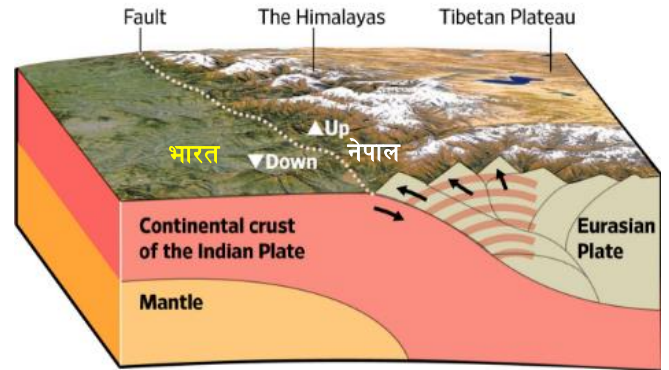


संसारभर विभिन्न स्थानमा भुईँचालो जाने गर्दछ तर सबै ठाउँमा भुईँचालो जाने चाहिँ होइन । जहाँ जहाँ भौगर्भिक चाक्लाहरूको सिमाना पर्दछ, त्यहाँ त्यहाँ भुईँचालोको सम्भावना बढ्ता हुने गर्दछ ।

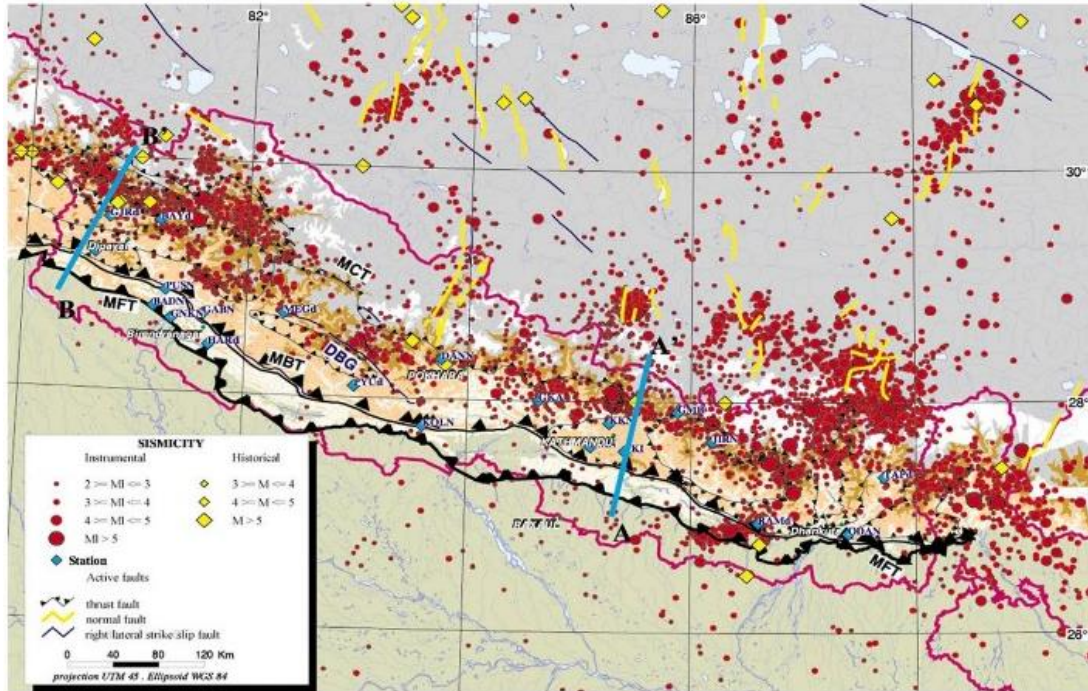
नेपालमा भूकम्पको कारण

त्यसैगरी चीन र भारतको बीचमा भएको टैथिस नाम गरेको महासागर भारतीय भूखण्ड दक्षिणतिरबाट उत्तर तर्फ बढ्ने क्रममा तिब्बती भूखण्डसँग मिल्न जाँदा पुरिएर हाल नेपाल अवस्थित जमिनको उत्पत्ति भएको हो ।

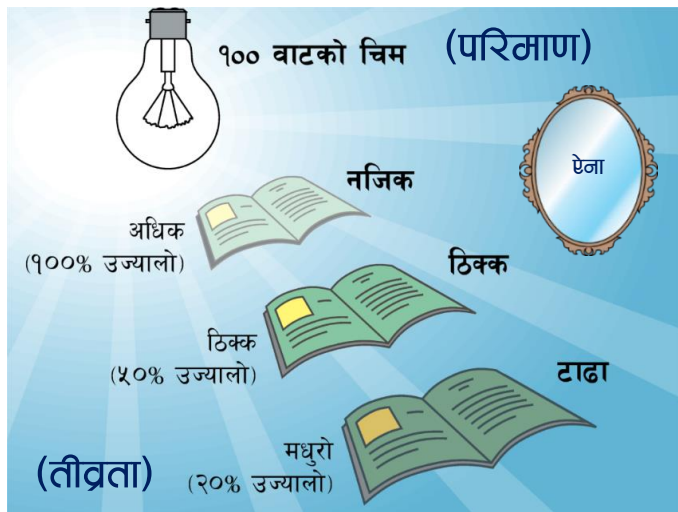
हालको समयमा पनि भारतीय भूखण्ड सरदर वर्षको १ इञ्चका दरले तिब्बती भूखण्डभित्र घुसिरहेको छ । यही संघर्षणका फलस्वरूप पैदा हुने अति उच्च चापका कारण भूगर्भको संरचना भाँचिँदा भूकम्प हुने गर्दछ । यसैले नेपाल लगायत हिमालय श्रृंखलाको आसपास विनाशकारी भूकम्पहरू भइरहन्छन् । भारतीय भूखण्ड तिब्बती भूखण्डभित्र घुसिने क्रममै अफगानिस्तानदेखि म्यानमारसम्मको लगभग तीन हजार किलोमिटर लामो हिमालय श्रृंखला बनेको हो । यही हिमालय श्रृंखलाको मध्य भागको एक हजार किलोमिटर लामो भूभाग नै हाम्रो देश नेपाल हो । भूकम्प हुनु र नेपालको उत्पत्ति हुनु दुवैको कारण एउटै हो । यसको अर्थ नेपालमा परापूर्व कालदेखि भुईँचालोहरू हुने गरेका हुन् र भविष्यमा पनि भइरहन्छन् ।



नेपालमा गएका भूकम्पहरू



यो नेपालको नक्सामा विगतमा गएका भूकम्पहरू देखाइएको छ । राता तथा पहेला थोप्लाहरूले भूकम्प जनाउँछ । ठूलो थोप्लाले ठूलो भूकम्प जनाउँछ भने सानो थोप्लाले सानो भूकम्प जनाउँछ ।



भूकम्पको मापन - परिमाण

भूकम्पको मापन दुई किसिमले गर्न सकिन्छ: १. परिमाण (Magnitude) र २. तीव्रता (Intensity)

परिमाण (Magnitude) भूकम्पको श्रोतमा निस्किएको शक्ति वा उर्जाको मापन हो। यो मोमेन्ट म्याग्नीच्युडमा नापिन्छ। नेपालमा भने अर्भै रेक्टर स्केलमा नापिन्छ। संसारको जुनसुकै ठाउँबाट नाप्दा पनि भूकम्पको परिमाण एउटै हुन्छ।

प्रभावित क्षेत्रमा जमिनको हल्लाइ तथा संरचनाको क्षतिको आधारमा तीव्रतामा नापिन्छ। यो ठाउँ अनुसार भिन्न हुन्छ। यो “MMI” इकाइमा नापिन्छ।

सामान्यतया भूकम्पको तीव्रता श्रोतबाट जति टाढा गयो त्यति नै कम हुदै जान्छ। सानो माटोभन्दा नरम माटोमा तीव्रता बढी हुन्छ।

१०० वाटको चीम बाल्दा १०० वाट भनेको परिमाण हो भने त्यसले दिने उज्यालो तीव्रता हो जुन चीमको दुरी अनुसार घट्दै जान्छ। तर टाढा पनि ऐनाले बत्तीको टक पायो भने उज्यालो बढेजस्तै कमजोर भौगर्भिक संरचना भएको ठाउँमा भने तीव्रता बढी हुने गर्दछ।

- **परिमाण (Magnitude):** भूकम्पको श्रोतमा निस्किएको शक्ति वा उर्जाको मापन। यो “मोमेन्ट म्याग्नीच्युड” इकाईमा नापिन्छ।
- **तीव्रता (Intensity):** प्रभावित क्षेत्रमा जमिनको हल्लाई तथा संरचनाको क्षतिको आधारमा गरिने नाप। यो “MMI” इकाईमा नापिन्छ।

नेपालका ऐतिहासिक भूकम्पहरू

नेपाल भूकम्प गइरहने ठाउँ हो । नेपालको भूगोलको उत्पत्तिसँगै यहाँ भूकम्प गएको अनुमान गर्न सकिन्छ । तर भूकम्पको मापन भने वि.सं १३१० देखि गरिएको पाइन्छ । त्यसयता नेपालमा थुप्रै साना ठूला भूकम्पहरूको धक्का महशुस गरिएको छ ।

| वर्ष (वि.सं.) | महिना |
|---------------|-------|
| १३१० | असार |
| १३१६ | |
| १४६४ | भदौ |
| १७३७ | पुस |
| १७३८ | जेठ |
| १८२४ | असार |

| वर्ष (वि.सं.) | महिना |
|---------------|---------|
| १८६६ | जेठ |
| १८८० | यमपंचमी |
| १८९० | भदौ |
| १८९१ | असार |
| १९७३ | |
| १९८३ | माघ |

वि. सं. १९९० पछिका भूकम्पहरू

वि.सं १९९० को महाभूकम्पपछि मात्रै नेपालमा ६.५ म्याग्निच्युड भन्दा ठूला ४ वटा भूकम्पको मापन गरिएको छ । ती भूकम्पका कारण ९ हजार ७ सय ९८ जनाको मृत्यु भएको छ भने ७४५,८२३ घर पुरै भत्किएका छन् । यो आँकडा अनुसार हरेक वर्ष नेपालमा २८० जनाको भूकम्पकै कारण मृत्यु भएको देखिन्छ भने सरदर एक वर्षमा २१,३१० घर भत्किएको आँकडा आउँछ ।

१९९० माघ २ गते सोमबार

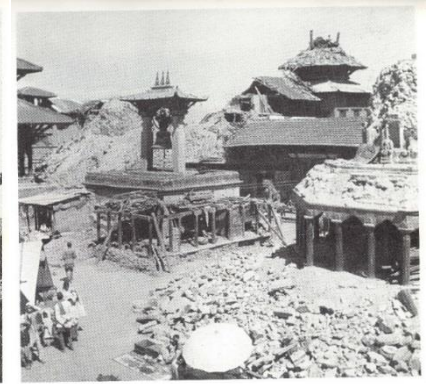
| मिति | परिमाण | केन्द्रविन्दु | क्षति | |
|---------------|--------|---------------|-----------------|--------|
| | | | पुरै भत्केका घर | मृत्यु |
| २०३७ | ६.५ | बझाङ्ग | ४०,००० | १८० |
| ५ / ५ / २०४५ | ६.६ | उदयपुर | ८०,८९३ | ७२१ |
| १ / ६ / २०६८ | ६.९ | ताप्लेजुङ्ग | २०,००० | ६ |
| १२ / १ / २०७२ | ७.६ | गोरखा | ६०४,९३० | ८,८९१ |
| जम्मा | | | ७४५,८२३ | ९,७९८ |

१८१० सालको भूकम्प

१९९० सालको भूकम्पले भक्तपुर र काठमाडौंका पुराना दरवार क्षेत्रहरुमा भएका क्षतिको तस्वीरहरु



The palace and the temples in ruins, in 1834



The destruction that occurred during the earthquake in Durbhar Square around the Yekirajhi

१८१० साल पछिका भूकम्पहरु

१९८८ सालको उदयपुरको भूकम्पले र २०११ सालको सिक्किम-ताप्लेजुङ्गको भूकम्पले भएका क्षतिको तस्वीरहरु



१९८८ सालको उदयपुरको भूकम्प



२०११ सालको सिक्किम-ताप्लेजुङ्गको भूकम्प

२०७२ सालको गोरखा भूकम्प

२०७२ सालको गोरखा भूकम्पले भएका क्षतिका तस्वीरहरू



भूकम्पका असरहरू

- **भौगोलिक:** पहिरो, बाढी, भौगर्भिक चिरा पर्नाले, पानीको मूल सर्नाले गाउँ बस्ती नै सार्नु पर्ने ।
- **भौतिक:** भौतिक पूर्वाधार, घर, सेवासुविधा, गैरसंरचना आदिमा हुने क्षति ।
- **मानवीय:** मृत्यु, चोटपटक, डर त्रास, मानसिक विचलन, मानसिक रोग
- **धार्मिक:** धार्मिक तथा सांस्कृतिक सम्पदामा क्षति ।
- **सामाजिक:** सामाजिक संरचना, पुरातात्विक सम्पदा, शिक्षामा असर ।
- **आर्थिक:** परनिर्भरता, उत्पादकत्वमा कमी, गरिबीमा वृद्धि, स्वास्थ्य ।
- **राजनैतिक:** राजनैतिक परिपाटीमा तथा शासन प्रणालीमा असर ।

मानवीय क्षति: २०७२ सालको गोरखा भूकम्प

TABLE 2.6: DISTRICT-WISE NUMBERS OF LOSS OF LIVES AND INJURIES

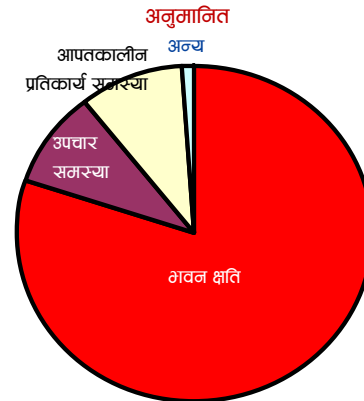
| District | Death | | | | Injured |
|----------------------------------|--------------|--------------|----------|--------------|---------------|
| | Male | Female | Unknown | Total | |
| Sindhupalchowk | 1,497 | 1,943 | 0 | 3,440 | 2,101 |
| Kathmandu | 621 | 600 | 1 | 1,222 | 1,218 |
| Nuwakot | 459 | 627 | 0 | 1,086 | 662 |
| Dhading | 340 | 393 | 0 | 733 | 952 |
| Rasuwa | 287 | 310 | 0 | 597 | 7,949 |
| Gorkha | 213 | 230 | 0 | 443 | 1,179 |
| Bhaktapur | 118 | 215 | 0 | 333 | 3,052 |
| Kavrepalanchowk | 129 | 189 | 0 | 318 | 229 |
| Lalitpur | 67 | 107 | 0 | 174 | 1,051 |
| Dolakha | 84 | 85 | 1 | 170 | 61 |
| Ramechhap | 16 | 23 | 0 | 39 | 135 |
| Makawanpur | 16 | 17 | 0 | 33 | 771 |
| Okhaldhunga | 10 | 10 | 0 | 20 | 230 |
| Sindhuli | 5 | 10 | 0 | 15 | 1,571 |
| Total of 14 districts | 3,862 | 4,759 | 2 | 8,623 | 21,161 |
| Moderately affected 17 districts | 25 | 19 | 0 | 44 | 1,142 |
| Other districts | 12 | 23 | 0 | 35 | |
| Total | 3,899 | 4,801 | 2 | 8,702 | 22,303 |

Source: DRR Portal, MoHA

भूकम्पको क्षति कम गर्ने तरिकाहरू

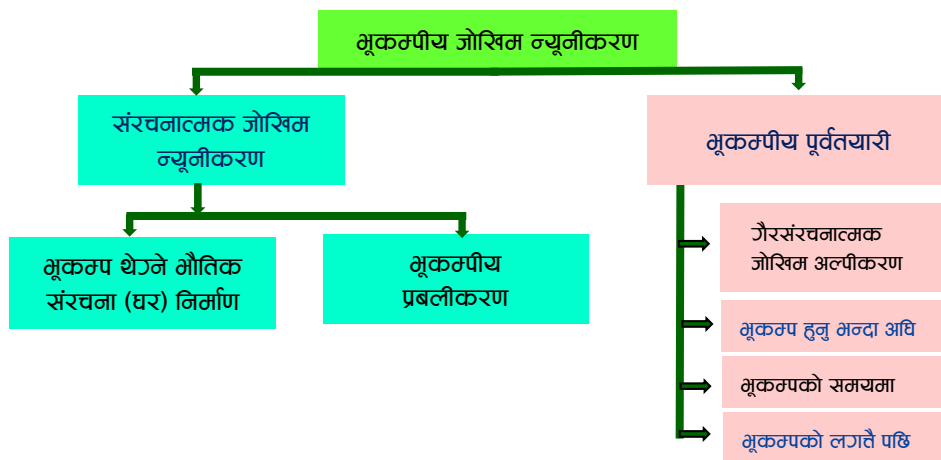
भुईँचालोले मानिस मार्दैन

हाम्रो जस्तो कमजोर भौतिक संरचना भएका ठाउँमा भूकम्पहरूमा परी मर्नेहरूको ८० प्रतिशत कमजोर घर, विद्यालय वा कार्यालय भवन जस्ता भौतिक संरचनाको भग्नावशेषले किच्चिएर हुने, ८ प्रतिशत किच्चिएको वा पुरिएको ठाउँबाट उद्धार नपाउँदा हुने, त्यस्तै अर्को ८ प्रतिशत तत्काल उपचार नपाउँदा हुने र बाँकी केही प्रतिशतको मृत्यु भने भूकम्पपछि हुने आगलागीका कारण हुने अनुमान गरिएको थियो । यो अनुमान काठमाडौँ उपत्यकामा आधारित थियो । २०७२ सालको गोरखा भूकम्पमा मर्नेहरूको लेखाजोखा गर्दा पनि के पाइएको छ भने ९८% को मृत्यु भवनले किच्चिएर भएको छ र बाँकी २% को मृत्यु अन्य कारणले भएको छ ।



त्यसैले भनिन्छ “भूकम्पले मानिस मार्दैन” तर मानिसले बनाएको कमजोर भौतिक संरचनाले भूकम्पको बेला ज्यान लिन्छ ।

भूकम्पीय जोखिम न्यूनीकरण

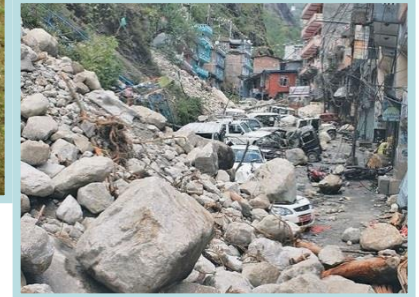
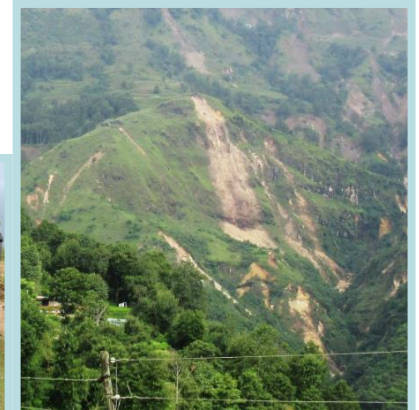


- भूकम्पीय जोखिम न्यूनीकरणका प्रमुख उपायहरू भनेको संरचनात्मक जोखिम न्यूनीकरण र भूकम्पीय पूर्वतयारी गर्ने हुन् ।
- संरचनात्मक जोखिम न्यूनीकरण गर्न सबै नयाँ बन्ने घरहरू भूकम्प थेग्ने बनाउनुपर्छ । त्यस्तै बनिसकेका कमजोर घरहरूलाई भूकम्पीय प्रबलीकरण गरी भूकम्प थेग्ने बनाउनुपर्छ ।
- सबै घरहरू भूकम्प थेग्ने बनाउन धेरै समय लाग्न सक्छ, त्यसैले तत्काल भूकम्प आइहाल्यो भने तुलनात्मक रूपमा सुरक्षित हुनको लागि भूकम्पीय पूर्वतयारी गर्न सकिन्छ ।
- भूकम्पीय पूर्वतयारी अन्तर्गत गैरसंरचनात्मक जोखिम अल्पीकरण, भूकम्प हुनुभन्दा अघि, भूकम्पको समयमा र भूकम्प लगत्तै गर्नसक्ने क्रियाकलापहरू पर्दछन् ।

घडेरी छाब्दा विचार पुन्याउनु पर्ने

- घर बनाउन नभई नहुने कुरा जमिन हो ।
- घडेरी नभइ घर बन्दैन ।
- घर बलियो हुने कुरा घडेरीमा भर पर्छ । त्यसैले घडेरी छनौट गर्दा लामो चिरा नपरेको, पहिरो जान सक्ने ठाउँमा नभएको, अत्यन्तै भिरालो ठाउँ नभएको, पुरिएको माटो नभएको जस्ता कुराहरुमा ध्यान दिनुपर्छ ।

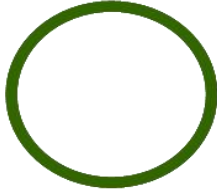
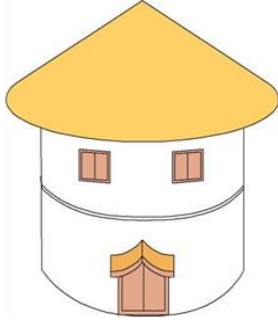
- गहिरो लामो चिरा परेको ठाउँ
- पहिरो जान सक्ने भिरालो ठाउँ
- खोला, ताल तलैयाको बगर
- ढुङ्गा खस्ने ठाउँ
- सिमसार वा दलदल क्षेत्र
- पुरेको घडेरी
- हाइटेन्सन लाइन, टावर, ठूला ठूला अग्ला रुखहरु भएको क्षेत्र



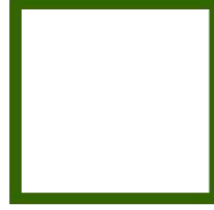
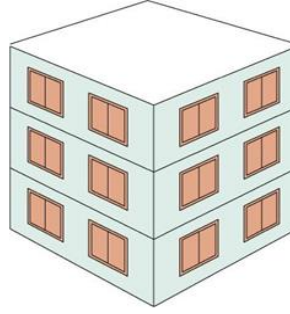
घडेरीको माटो जाँच्ने तरिका

- १ मि. X १ मि. X १ मि. को खाल्डो खन्ने ।
- खन्दा बाहिर निकालिएको माटोले सोही खाल्डो पुर्ने ।
- खाल्डो माटोले नभरिए माटो कमजोर छ भन्ने बुझ्नु पर्छ ।
- ठिक्क भरिएमा माटो साधारण किसिमको भन्ने सम्झनु पर्छ ।
- खाल्डो भरिएर पनि माटो उब्रियो भने माटो कडा खालको अर्थात बलियो छ भन्ने बुझ्नु पर्छ ।

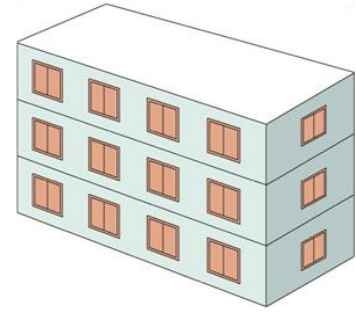
केही उपयुक्त आकारहरू



गोलाकार



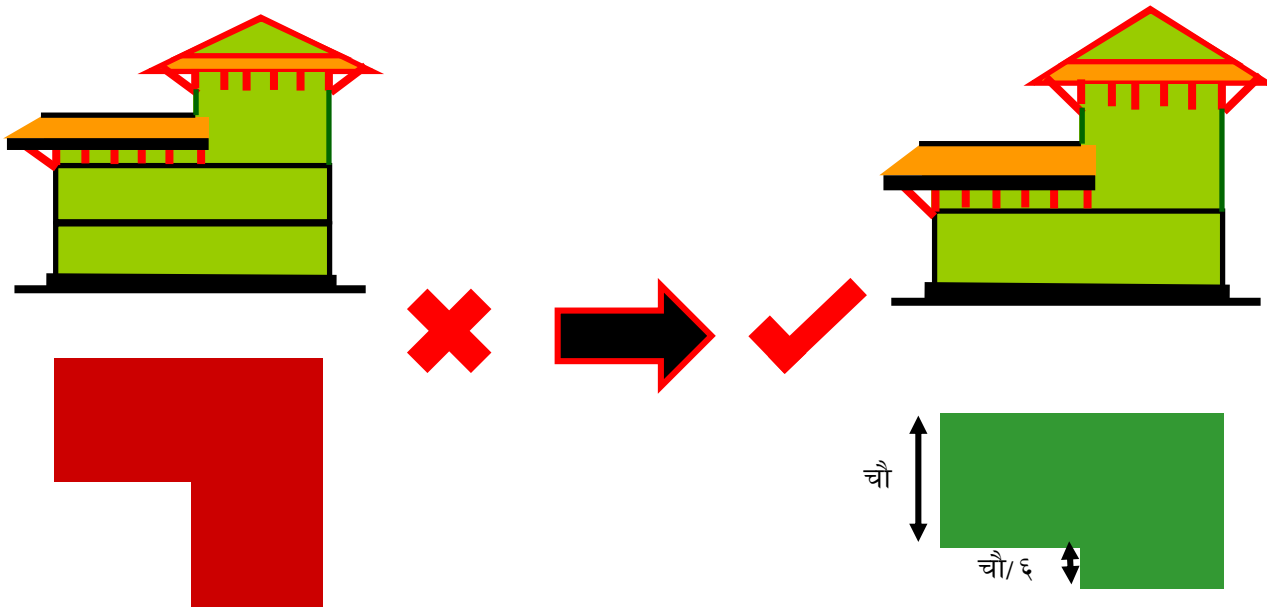
वर्गाकार



चारपाटे

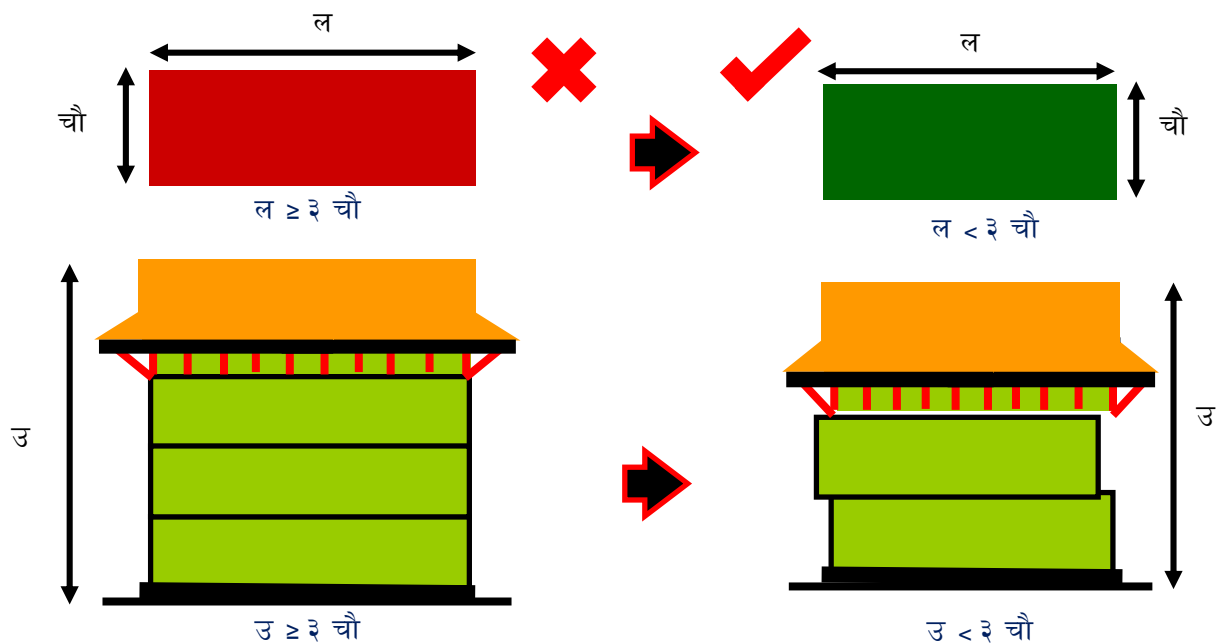
- सबैभन्दा बलियो घर इनार जस्तो गोलो बनायो भने हुन्छ । जस्तै: मध्यपश्चिमका गोल घर तथा घुमाउने घर ।
- त्यसपछिको राम्रो वर्गाकार हुन्छ । नेपालका सबै मन्दिरहरू वर्गाकार छन् ।

घरको आकार प्रकार तथा अनुपात



- घरको आकार प्रकार तथा अनुपातबारे पनि ख्याल राख्नुपर्छ । जस्तै: एल आकारको । भूकम्पको समयमा यस्ता घरको एउटा भागले अर्कोलाई हान्छ र कुना फाट्छ । अर्को यस्तो आकारको घर भूकम्पमा घुम्छ, र घरमा अत्यधिक भार पर्न जान्छ । त्यसैले यस्तो बनाउन हुँदैन ।
- एल आकारको वा अन्य अनुपयुक्त आकारको बनाउनु पर्‍यो भने चौडाइको ६ भागको एक भाग निकाल्न मिल्छ ।

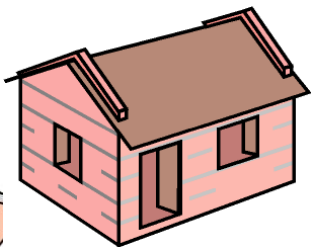
घरको चौडाइ लम्बाइ र उचाइ



- चारपाटे आकारको घर बनाउँदा बढी लामो बनाउन हुँदैन ।
- लम्बाइ चौडाइको ३ गुणाभन्दा कम मात्र राख्न मिल्छ ।
- त्यस्तै घरको उचाइ पनि चौडाइको ३ गुणाभन्दा कम मात्र राख्नुपर्छ ।

आर. सि. सि. पिलर नभएको भूकम्प थेग्ने घर बनाउने तरिका

घरलाई एक ढिक्का बनाउने



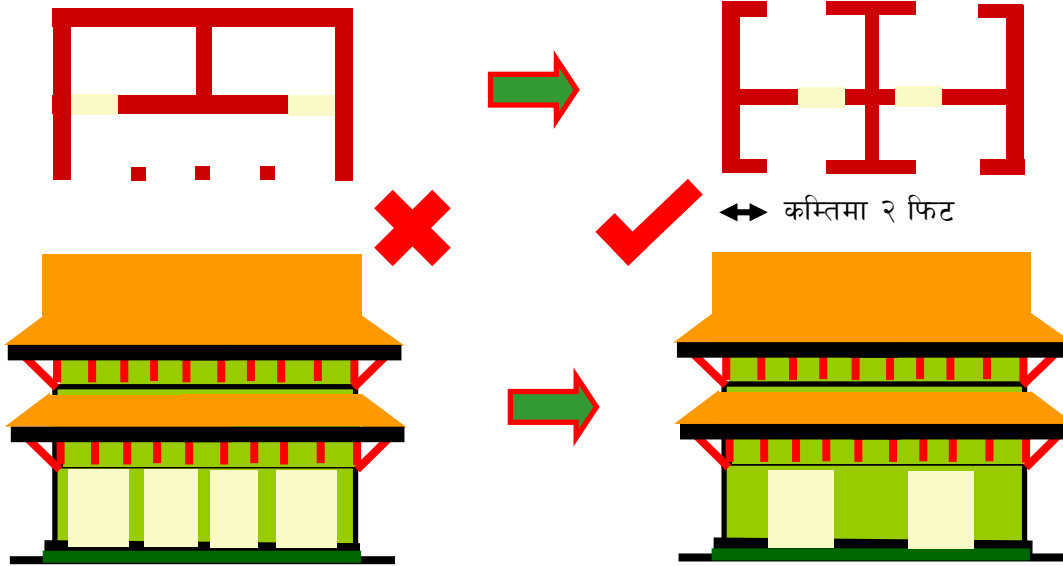
गारोवाला घरलाई भूकम्प थेग्ने बनाउन यसलाई एक ढिक्का बनाउनु पर्छ । घरलाई एक ढिक्का बनायौ भने भूकम्पमा हल्लिँदा पनि घर एक ढिक्का भइरहन्छ र भत्किदैन । घरका गारोहरुलाई एक आपसमा र छानासँग पनि बलियोसँग बाँध्नुपर्छ ।

प्रचलित निर्माण प्रतिधिका प्रमुख कमजोरीहरु

- आकार प्रकार, चौडाइ, लम्बाइ र उचाइको अनुपात नमिलेको ।
- जगको आकार तथा गहिराइ र चौडाइ नमिलेको ।
- बन्नो (गारो) लगाउँदा ढुङ्गा-ढुङ्गा बीचको जोडाइ नमिलेको ।
- तेर्सो बन्धन तथा ठाडो प्रबलीकरण नभएको ।
- भ्याल, ढोका, भित्ते दराज जस्ता खुल्ला ठाउँहरु नमिलेको ।



झ्याल ढोका



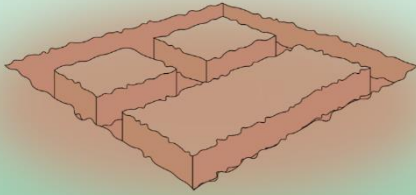
- गारोवाला घरहरूमा भ्याल ढोका गारोको जोर्नीमा राख्यो भने जोर्नी कमजोर हुनजान्छ । त्यसैले भ्याल ढोका चित्रमा देखाईए अनुसार जोर्नीबाट कम्तिमा पनि २ फिट टाढा राख्नुपर्छ ।
- त्यस्तै भ्याल ढोकाहरू एक अर्काबाट कम्तिमा पनि २ फिट टाढा राख्नुपर्छ ।
- गारोवाला घरहरूमा भ्याल ढोकाहरू सकेसम्म कम राख्ने गर्नुपर्छ । धेरै भ्याल ढोका भयो भने गारोवाला घर कमजोर हुनजान्छ ।

पिलर बिनाको भूकम्प शेग्ने घर बनाउने तरिका



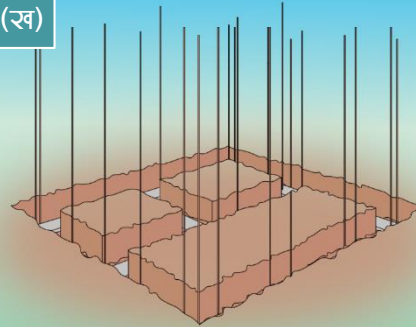
जग बन्धन तथा ठाडो डण्डी

(क)



घरलाई जगदेखि नै एक ढिक्का बनाउन जगमा ढलानको जगबन्धन राख्नुपर्छ । जगबन्धनले घरको कुनै एक भाग भासिएतापनि जगलाई जोगाइराख्ने काम गर्छ । जगबन्धन घरको सबै गारोमा राख्नुपर्छ ।

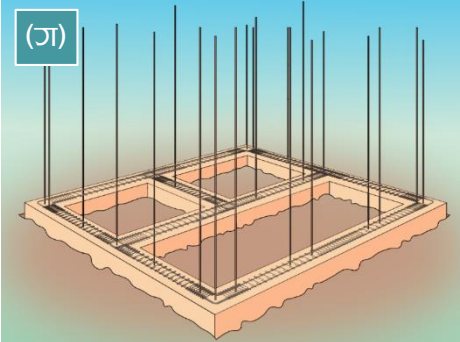
(ख)



गारोवाला घरमा देखाइए जस्तै जगबन्धनसँगै गारोको कुनामा र भ्याल ढोकाको दायाँबायाँ ठाडो डण्डी राख्नु पर्छ । यसरी राखिएको ठाडो डण्डीले गारोलाई मजबुत बनाउँछ ।

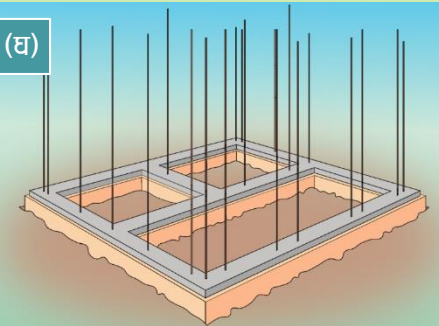
डि.पि.सि. तहको तेर्सो बन्धन

(ग)



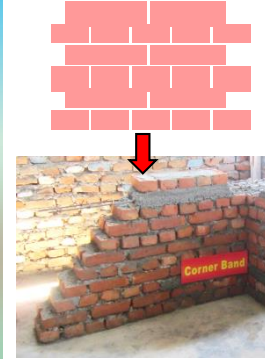
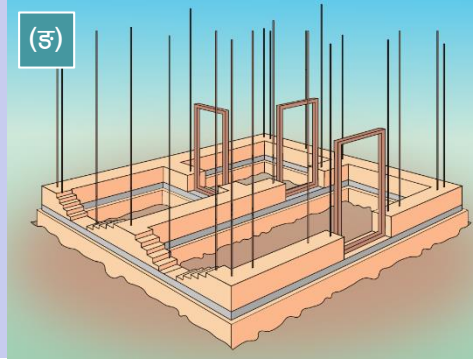
त्यस्तै डिपिसि तहमा पनि अर्को तेर्सो बन्धन लगाउनुपर्छ ।

(घ)



ईटाको गारोमा दाँतीको सट्टा खुड्किले जोडाइ

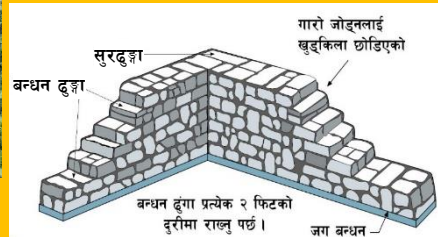
- प्रायजसो घरमा गारो लगाउँदा दाँती छोडेर लगाउने चलन छ। दाँती छोडेर लगाउँदा एक त ईँटामा मसला राम्रोसंग लागेको हुँदैन र अर्को कुरा यस्तो कमजोर जोर्नी सबै एकै लाइनमा पर्छन।
- यसको सट्टा खुड्किला जस्तो जोर्नी बनाएर गारोहरुलाई एक आपसमा जोड्नुपर्छ।



ढुङ्गाको गारोमा बन्धन ढुङ्गा

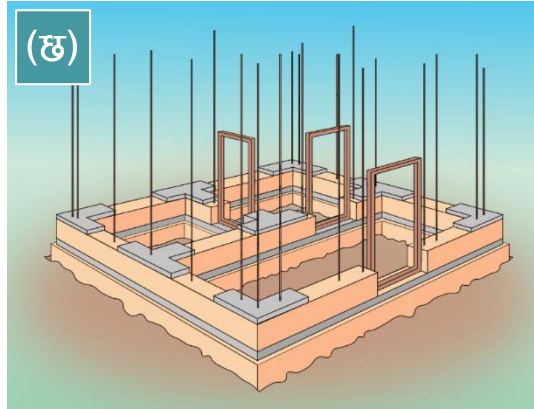
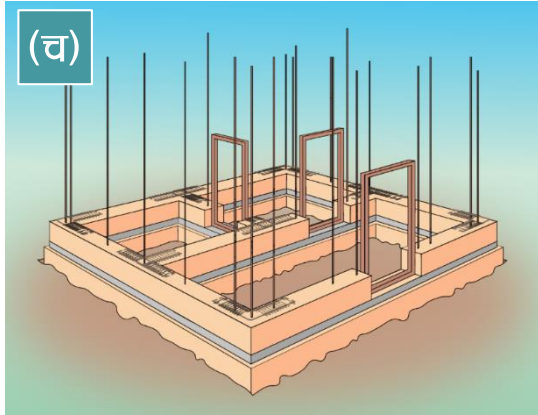


- ढुंगाको गारोमा धेरै देखिने समस्या भनेको गारोको दुई भाग छुट्टिने हो। ढुंगाको गारो लगाउँदा, एक जनाले एकापट्टिको गारो लगाउँछ भने अर्कोले अर्कोतिरबाट। यसरी लगाएको गारोमा पछि बीचको खाली ठाउँमा साना ढुंगा वा माटो भर्ने गरिन्छ। यसरी लगाएको गारोमा दुई भागको बीचमा राम्रो बन्धन नहुँदा भूकम्पको कम्पनले गारोको दुई भाग छुट्टिने गर्छ।



- ढुंगाको गारो लगाउँदा ठाउँ ठाउँमा कैँची ढुंगा (बन्धन ढुंगा) प्रयोग गरी गारोको दुई तहलाई एक आपसमा जोड्नुपर्छ। कैँची ढुंगा भनेको गारोको वारपार नै पुग्ने ठूलो ढुंगा हो। ठूलो ढुंगा नभेटिए काठ, ब्लक पनि प्रयोग गर्न सकिन्छ।
- यसरी राखिने कैँची ढुंगा गारोको हरेक २-२ फिटमा राख्नुपर्छ।

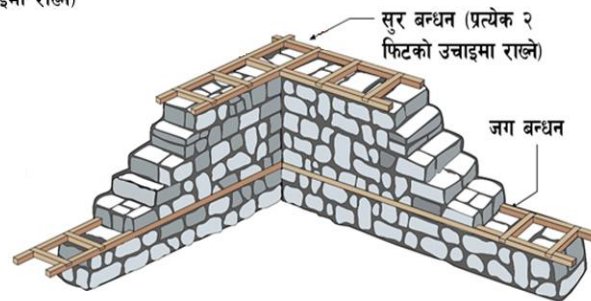
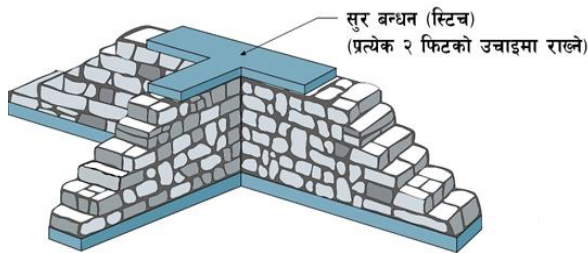
प्रत्येक २-२ फिटमा सुर बन्धन



- गारोवाला घर बनाउँदा कुनामा पनि विशेष ध्यान दिनुपर्छ । दुई गारोलाई जोड्न कुनामा सुर बन्धन राख्नुपर्छ ।

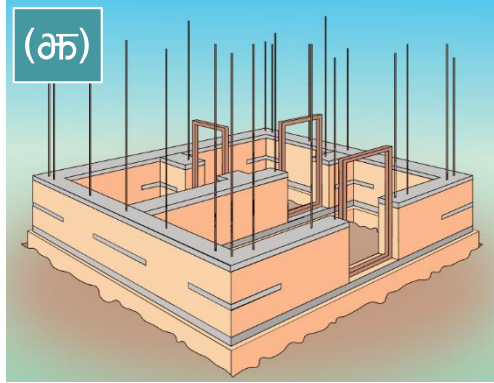
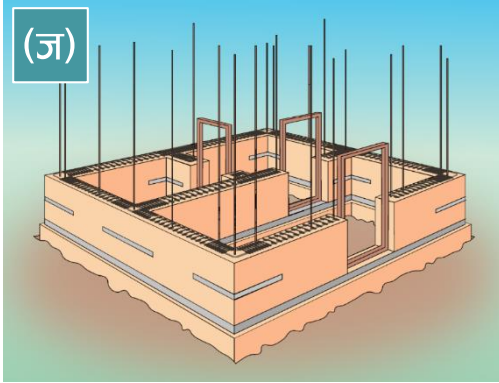
सुर बन्धन

सुर बन्धन (कुना र गारोको पार्टिसन भएको ठाउँमा राखिने बन्धन)

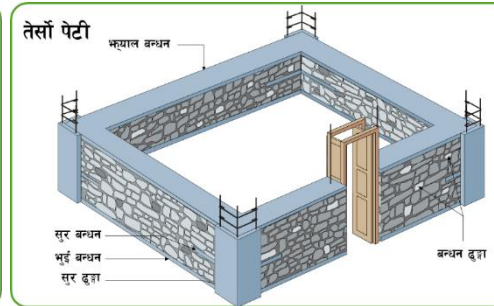
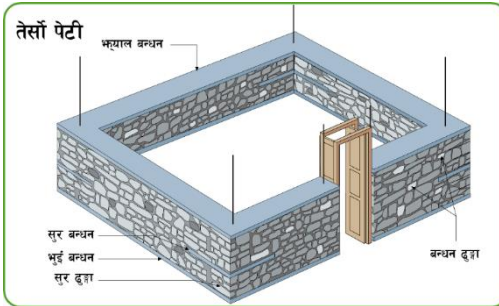


- सुर बन्धन कुनामा हरेक दुई फिट नकटाई राख्नुपर्छ ।

भ्याल मुनिको तेस्रो बन्धन

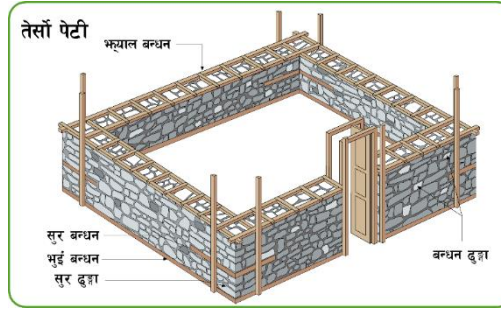
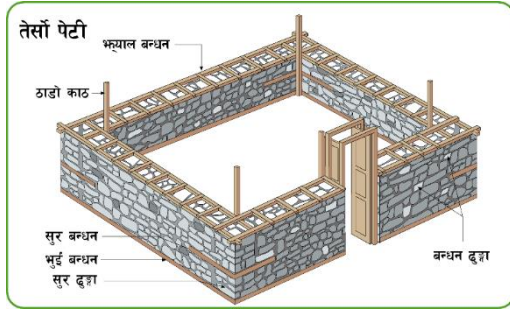


ढुङ्गाको गारोमा तेस्रो बन्धन र ठाडो प्रबलीकरण

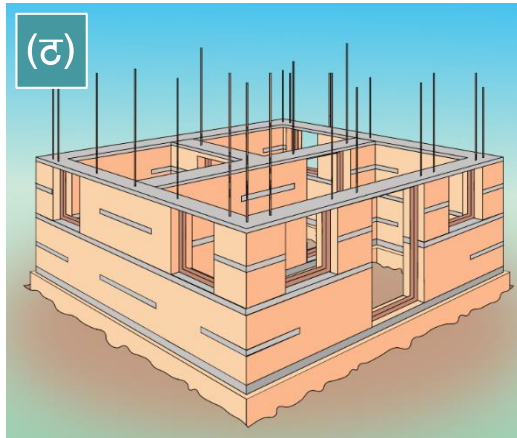
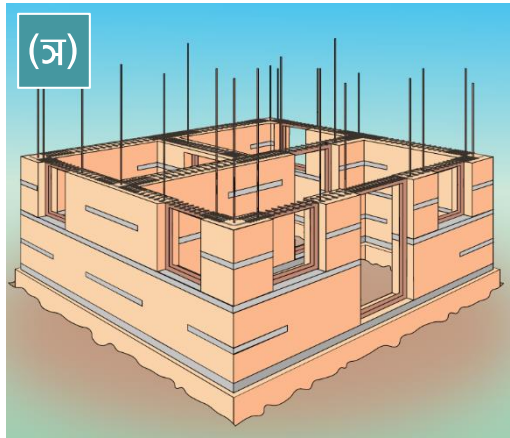


- त्यस्तै भ्याल मुनि पनि अर्को तेस्रो बन्धन लगाउनुपर्छ ।
- पहिलो चित्रमा राष्ट्रिय भवन निर्माण संहिता अनुसार ठाडो डण्डी गारोको बीचतिर लगाइएको छ । ठाडो डण्डी लगाउँदा डण्डी मात्र नभई त्यसको वरिपरी लगभग तीन इञ्च मोटो ढलान पनि गर्नुपर्छ । यसरी तीन इञ्च मोटो ढलान गारोको कुनामा राख्दा ढुङ्गाहरुको बन्धन (जोडाइ) नमिलेर कुना आफैँ कमजोर हुन जान्छ ।
- त्यसैले दोस्रो चित्रमा देखाइए जस्तै गरी गारोको कुनाहरुमा ठाडो डण्डी र ढलानको भाग गारोको बाहिर लगाउन सकिन्छ ।

ढुङ्गाको गारोमा काठको तेर्सो बन्धन र ठाडो प्रबलीकरण

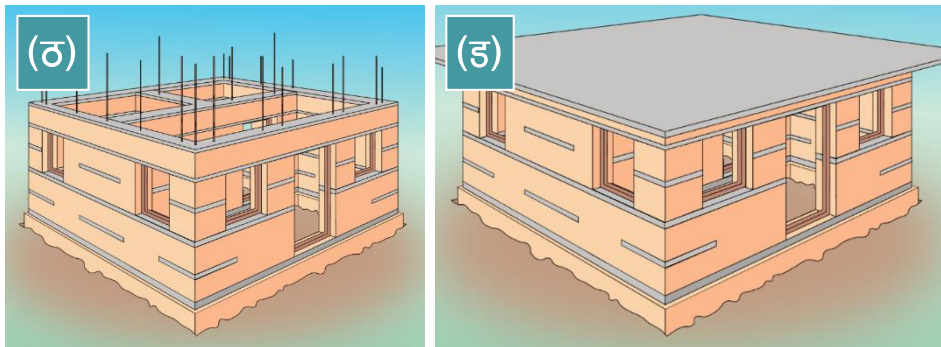


भ्याल ढोका माथिको तेर्सो बन्धन



- तेर्सो बन्धन र ठाडो प्रबलीकरणको लागि डण्डी र ढलान नभएको खण्डमा काठको प्रयोग पनि गर्न सकिन्छ ।
- काठको ठाडो प्रबलीकरण लगाउँदा चित्रमा देखाइए जस्तै गारोको भित्री भागमा वा गारोको बाहिरी भागमा जता पनि लगाउन सकिन्छ ।
- अर्को तेर्सो बन्धन भ्याल ढोका माथिको तहमा लगाउनुपर्छ ।

छत बन्धन तथा छत ढलान



हलुका चुली गारो लगाउने



काठको चुली गारो



जस्ताको चुली गारो



चारपाखे छाना

- घरको चोटा छाप्ने समयमा चोटाको ढलिन वा स्ल्याबको मुनी पर्ने गरी चोटा बन्धन राख्नुपर्छ ।
- घरको छाना लगाउने सतहमा पनि मुसी, डाँडाहरु रहने भागको मुनी पर्ने गरी छत बन्धन राख्नुपर्छ ।
- घर यदि २ पाखे छानो भएको हो भने छत बन्धनबाट चुली गारोको तीनकुने भाग समेत बाँधिने गरी चुली बन्धन पनि राख्नुपर्छ ।
- भूकम्पमा प्रायःजसो गारोवाला घरहरुको चुली गारो खसेको पाइन्छ ।
- यस्तो समस्याबाट बच्न चुली गारो लगाउँदा काठ, जस्तापाता जस्ता हल्का सामग्रीको प्रयोग गर्नुपर्छ ।
- चुली गारो ढल्ने समस्याबाट मुक्ति पाउन चुली गारो नै नराखी नेपाली मौलिक शैलीको ४ पाखे छानो पनि राख्न सकिन्छ ।

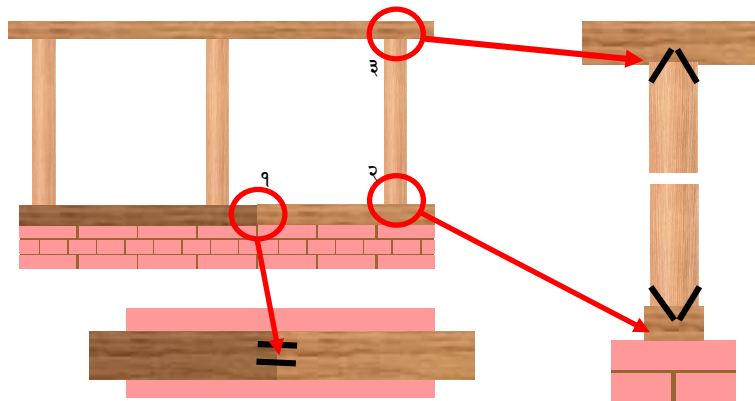
ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू

- घरको लम्बाइ र उचाइ चौडाइको तीन गुनाभन्दा कम ।
- जग बन्धन तथा घरको प्रत्येक कुनामा ठाडो प्रवलीकरण ।
- भ्याल ढोका कुनाबाट २ फिट पर राख्ने र दाँया बाँया ठाडो प्रवलीकरण ।
- गारो जोड्दा दाँतीको बदला खुट्टकिला राख्ने ।
- हरेक २ फिट उचाइमा कुना बन्धन ।
- डि.पि.सि., भ्याल राख्ने सतह, तथा कोपुमा तेर्सो बन्धन राख्ने ।
- बन्नो (गारो) लगाउँदा ढुङ्गा-ढुङ्गा बिचमा बन्धन ढुङ्गा राख्ने र कुनामा कुना ढुङ्गा राख्ने ।
- हलुका चुली गारो लगाउने ।

काठको घरको संरचना



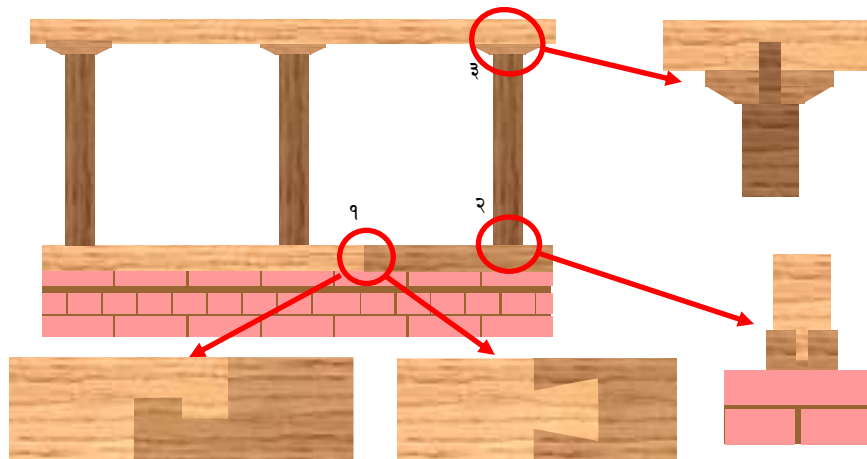
काठको घरमा हुने प्रमुख जोर्नीहरू



- काठको घरमा हुने प्रमुख जोर्नीहरू भनेको काठको थामलाई निदालसँग जोड्ने जोर्नीहरू र काठका बन्धनहरूलाई एक आपसमा जोड्ने जोर्नीहरू हुन् ।
- जोर्नी १: काठको बन्धनहरू एक आपसमा जोड्ने
- जोर्नी २: काठको बन्धनमा थाम जोड्ने
- जोर्नी ३: काठको थाम र निदाल जोड्ने

यसरी जोर्नीहरू बनाए के होला ?

- यी जोर्नीहरूलाई भूकम्पमा घर हल्लँदा नछुट्टियोस भनी चित्रमा देखाइएजस्तै गरी जोड्न सकिन्छ ।



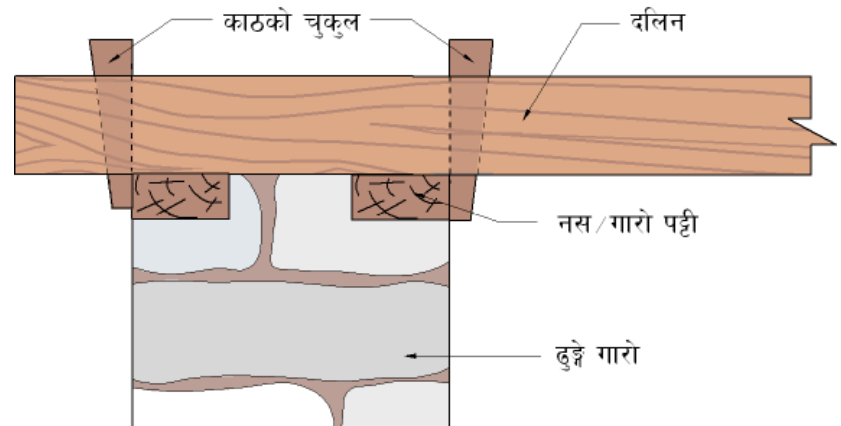
थाम र निदालको जोर्नी



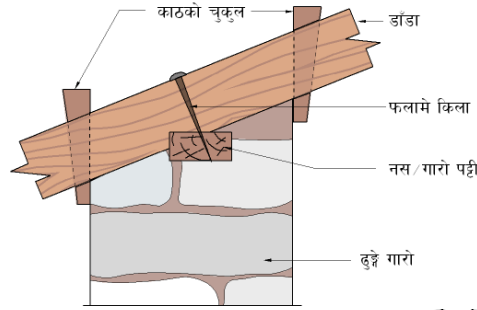
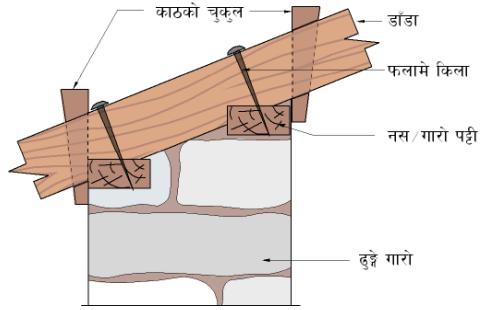
- थामलाई निदालसँग जोड्ने तरिका

दलिन नसमाथि राखेर चुकुल लगाउने

- भूकम्पमा घर हल्लँदा नछुट्टियोस भनी दलिनलाई नसमाथि राखेर काठको चुकुल लगाउनुपर्छ ।



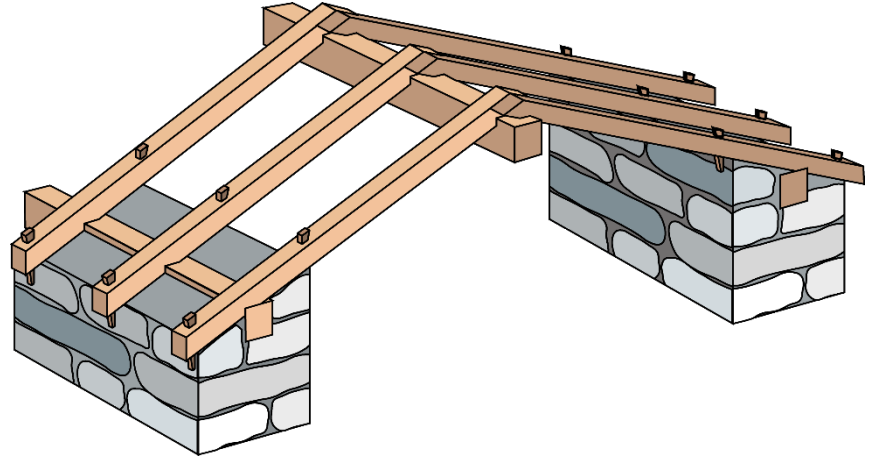
मुसी नसमाथि राखेर चुकुल लगाउने



- त्यस्तै गरी भूकम्पमा घर हल्लँदा नछुट्टियोस् भनी मुसीलाई पनि नसमाथि राखेर काठको चुकुल लगाउनुपर्छ ।

डाँडामा काठको चुकुल

- काठको डाँडा (मुसी) हरू एकापट्टि गारोमा र अर्कोपट्टि धुरीमा अड्याइएको हुन्छ ।
- गारोमा डाँडामुनी पर्ने गरी काठको नस वा काठको छत बन्धन लगाई प्रत्येक डाँडाहरूलाई नस वा छत बन्धनसँग जोड्नुपर्छ ।
- काठको नसमा वा काठको छत बन्धनमा डाँडाको दुईतर्फ पर्नेगरी चुकुल लगाउनुपर्छ ।
- ढलानको छत बन्धनमा भने ढलानबाट निकालिएको डण्डी वा जी आइ तारले प्रत्येक डाँडाहरूलाई बाँध्नुपर्छ ।
- धुरीमा पनि चित्रमा देखाइएजस्तै डाँडाहरू र धुरी एक ढिक्का हुनेगरी जोड्नुपर्छ ।



काठको उपचार विधि

- त्यसपछि अलकत्रा र मट्टितेलको पानी निरोधक पत्र लगाउने । यसको लागि अर्धतरल अलकत्रा तताएर मट्टितेलमा मिसाउने । अलकत्रा र मट्टितेलको मात्रा २:१ राख्न सकिन्छ । मट्टितेलमा अलकत्रा मिसाउनु पर्छ तर अलकत्रामा मट्टितेल मिसाउनु हुँदैन ।



(रु. ७५-८०
प्रति लिटर)

- बजारमा तयारी तरल अलकत्रा पनि पाइन्छ ।
अथवा



(रु. ३००-४००
प्रति लिटर)

- ब्याक जापान पेन्ट लगाउने

(रु. ३००-४०० प्रति लिटर)



- मट्टितेलमा अलकत्रा मिसाउनु पर्छ तर अलकत्रामा मट्टितेल मिसाउनु हुँदैन ।

आर. सि. सि. पिलर भएको भूकम्प शेगने घर बनाउने तरिका

प्रचलित निर्माण प्रतिधिका प्रमुख कमजोरीहरू

- पिलरहरू ग्रिडमा पर्ने गरी नराखिएको ।
- पिलरहरूको नाप नपुगेको ।
- रिंगको मोटाइ सानो भएको, रिंगको हुकभित्र नघुसाइएको ।
- विम र पिलरमा रिंग आवश्यकता भन्दा टाढा राखिएको, विम र पिलरको जोडमा रिंग नराखिएको ।
- विम र पिलरका डण्डी जोड्दा थोरै लम्बाइ मात्र खप्टाइएको र खप्तिने भाग जोर्नीमा पारेको ।
- विम र पिलरको जोड राम्ररी नगाँसिएको ।
- पिलरमा, विममा र स्ल्याबमा कभर नपुगेको ।
- गारोहरूलाई पिलरसँग नबाँधिएको ।

आर. सि. सि. पिलरवाला घरका

प्रमुख कमजोरीहरू

- आर.सि.सि पिलरवाला घरका प्रमुख कमजोरीहरू भनेका त्यसका कमजोर पिलर र कमजोर जोर्नीहरू हुन् ।



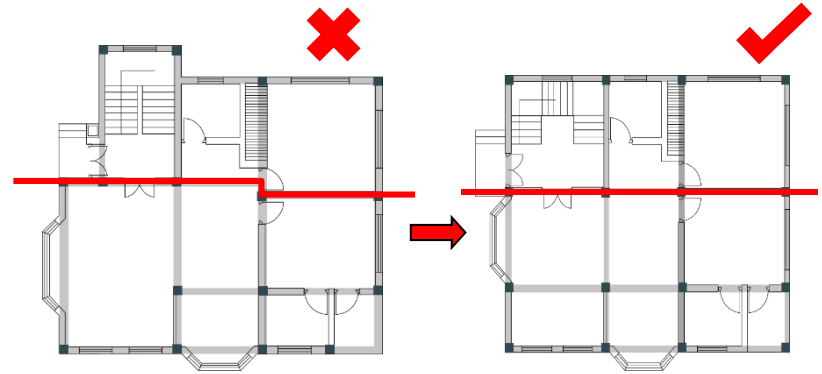
आर. सि. सि. पिलरवाला घरका प्रमुख कमजोरीहरू



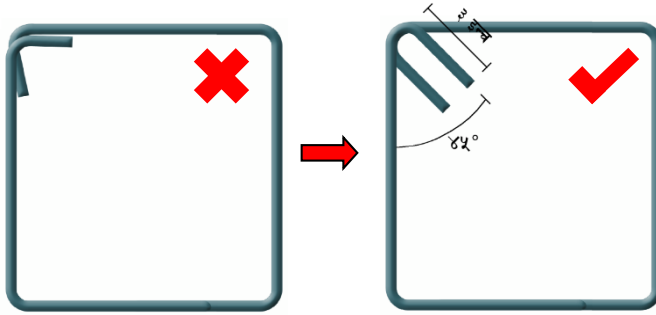
- पहिलो फोटोमा कमजोर जोर्नीका कारणले पिलर विमसंग छुट्टिएको देख्न सकिन्छ ।
- त्यस्तै दोस्रो फोटोमा पिलर फुटेको देख्न सकिन्छ ।

पिलरहरू कम्तीमा ११"X११" र गिड मिलाएर राख्ने

- पिलरहरूलाई सकेसम्म एउटै सोभो लाइनमा पर्ने गरी राख्नुपर्छ । पिलरहरू लाईनमा राखिएन भने घर दह्रो नहुन सक्छ ।
- प्रत्येक पिलर कम्तीमा दुईवटा विमले बाँधिएको हुनुपर्छ ।
- घरको दुवैतिरको दिशामा एक लाइनमा कम्तीमा ३ वटा पिलरहरू पर्ने गरी राख्नुपर्दछ ।
- त्यस्तै तल्लो तलामा पिलर जुन स्थानमा छ माथिल्लो तलाहरूमा पनि त्यहि स्थानमा राख्नुपर्दछ । पिलरलाई यता-उता सार्नु हुँदैन ।



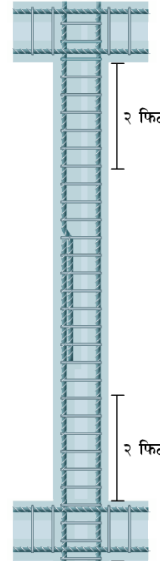
रिङ्ग बनाउने छडको मोटाइ र हुक



पिलरमा डण्डी बाँध्ने सही तरिका

- सबै पिलरहरू ग्रीडमा पर्ने गरि १२"X१२" को साइजमा बनाउने ।
- रिंग ४" भन्दा टाढा नराख्ने ।
- डण्डीको जोड बलियो बनाउन डण्डी जोड्दा कम्तिमा मोटाइको ६० गुणा खप्टिने
- डण्डी जोड्दा पिलरको तल र माथिबाट २ फिट छोडेर बिच भागमा पर्ने गरी जोड्नु पर्छ ।

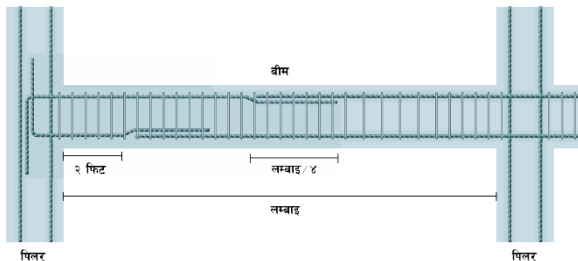
- ७ मिमि भन्दा मसिनो डण्डीको रिङ्ग बनाउन हुँदैन ।
- रिङ्गको डण्डी बिम, पिलरको भित्रपट्टि अंकुश परेर घुमेको हुनुपर्दछ । तर सामान्यतया चलनचल्तीमा सोभै राख्ने गरिन्छ । यसो गर्दा रिङ्गका डण्डीहरू सजिलै फुत्कन गई ढलान फुट्न जान्छ र मूल डण्डीहरू पनि फुत्कन सक्छन् र पिलरहरू भत्कन्छन् ।
- रिङ्गको हुक कम्तिमा ३ इञ्च भित्र अंकुशो पारिएको हुनुपर्छ । यसरी राखिने हुकले कंक्रीटलाई राम्ररी समात्छ र भत्कनबाट जोगाउँछ ।



- सबै पिलरहरू ग्रीडमा पर्ने गरि १२"X१२" को साइजमा बनाउनुपर्छ ।
- रिङ्गहरू ४ इञ्च दुरीमा राख्ने गर्नुपर्छ ।
- डण्डी जोड्दा पिलरको तल र माथिबाट २ फिट छोडेर बीच भागमा जोड्नु पर्छ ।
- पिलरको डण्डी जोड्दा पिलरका ठाडा डण्डीहरूमध्ये आधा डण्डीमात्र एउटा तल्लामा जोड्ने र बाँकी आधा अर्को तल्लामा जोड्ने गर्नुपर्छ । एउटै तल्लामा जोडिएका डण्डीहरू पनि तल माथी पारेर जोड्नुपर्छ ।

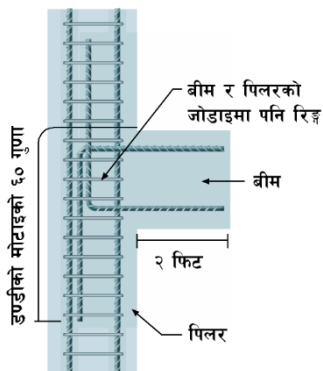
बिममा डण्डी बाँध्ने तरिका

- रिंग ४" भन्दा टाढा नराख्ने ।
- डण्डीको जोड बलियो बनाउन डण्डी जोड्दा कम्तिमा मोटाइको ६० गुणा
- डण्डी जोड्दा चित्रमा देखाइएको स्थानमा हुनुपर्छ ।



- रिङ्ग ४ इञ्च भन्दा टाढा राख्नु हुँदैन ।
- डण्डीको जोड बलियो बनाउन डण्डी जोड्दा कम्तिमा मोटाइको ६० गुणा खप्तिने हुनुपर्छ ।
- डण्डी जोड्दा चित्रमा देखाइएको स्थानमा जस्तै गरी राख्नुपर्छ । माथिका डण्डीहरू बीचभागमा जोड्ने तर तलका डण्डीहरूको बीच भागमा जोड्न हुँदैन । बीच भागमा पनि नपर्ने र छेउबाट २' जति टाढा पर्नेगरी जोड्नुपर्छ ।

बिम र पिलरको जोडाइ



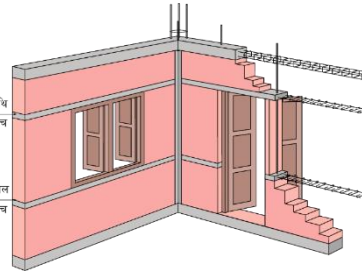
- चित्रमा देखाइएजस्तै बाहिर पर्ने पिलर र बिमको जोडाइमा डण्डीको लम्बाइको ६० गुणा मोटाइ बराबरको बिमको डण्डीहरू पिलरमा घुसाउनुपर्छ । यसले भूकम्पमा घर हल्लिँदा बिमलाई पिलरबाट छुट्टिन दिँदैन ।
- यसरी घुसाउँदा बिमको तलको डण्डीहरू माथि र माथिको डण्डीहरू तल घुसाउनुपर्छ ।
- पिलर र बिमको जोडाइमा पनि ४" दुरीमा रिङ्ग राख्नुपर्छ ।

गारो र पिलर जोडिने तरिका



बन्धन भूगोलको माथि
कक्षमा ३ इन्च

बन्धन भूगोलको तल
कक्षमा ३ इन्च

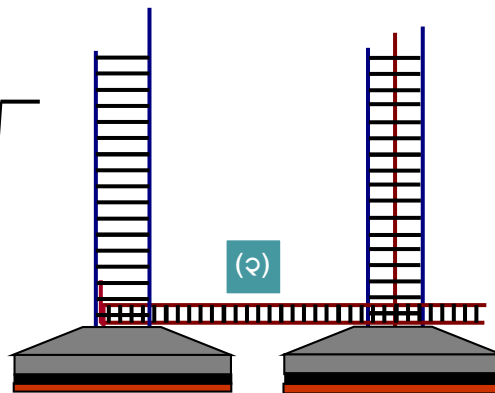


- भूकम्पमा बिम तथा पिलरहरु केहि नभएपनि पिलरहरुको बीचमा रहेका गारोहरु ढलन सक्छन् ।
- दुईवटा पिलरबीचको गारोलाई मजबुत बनाउन पिलरमा गारोलाई बाँध्नु पर्छ ।
- भूगोलको तल र माथिको सतहमा पर्ने गरी पिलरसँगै जोडिएको कंक्रीटको तेर्सो पट्टी राखी गारोहरुलाई बलियो बनाउन सकिन्छ । यी पट्टीहरुले गारोलाई राम्ररी समात्छ र भूकम्पको समयमा पिलरबाट छुट्टिएर भत्कन दिदैन ।

आर. सि. सि. फ्रेम



(१)

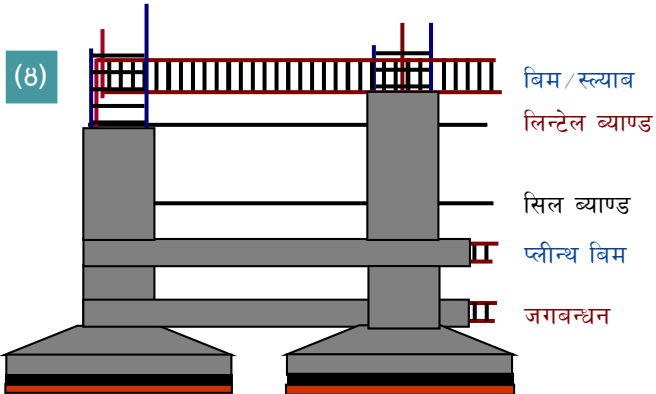
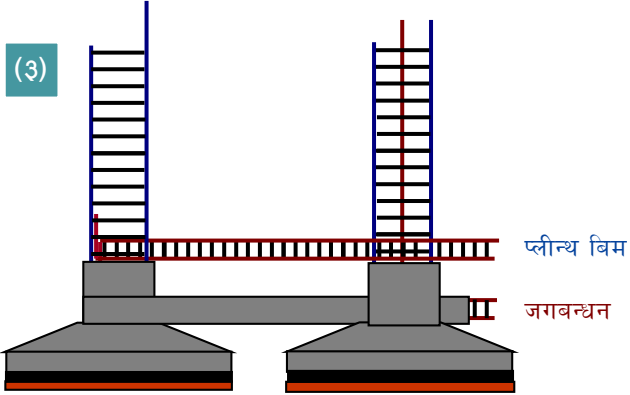


(२)

जगबन्धन

- जगमा डण्डी राख्ने, पिलरका डण्डीहरु राख्ने, जग बन्धनका डण्डीहरु राख्ने ।
- जग ढलान गर्ने ।

आर. सि. सि. फ्रेम



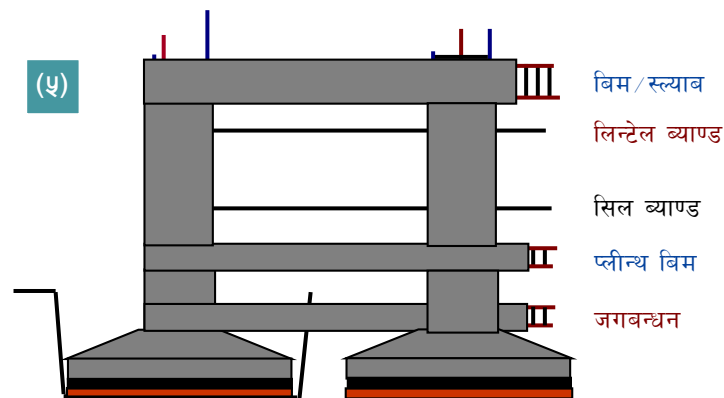
- जग बन्धन ढलान गर्ने ।
- प्लिन्थ विमका डण्डीहरु राख्ने ।
- पिलर पनि ढलान गर्दै जाने ।

- सिल ब्याण्ड र लिन्टेल ब्याण्डका डण्डीहरु राख्ने ।
- प्लिन्थ विम ढलान गर्ने ।
- विमका डण्डीहरु राख्ने ठाउँ छोडेर पिलर पनि ढलान गर्दै जाने ।
- विम र स्ल्याबका डण्डीहरु राख्ने ।

आर. सि. सि. फ्रेम

ध्यान दिनु पर्ने कुराहरू

- पिलरहरू ग्रिडमा पर्ने गरि कम्तिमा पनि १२"X१२" को साईजमा बनाउने ।
- ७ मी.मी.भन्दा मोटो डण्डीको मात्र रिंग बनाउने, रिंगको हुक ३ ईन्च भित्र घुसाउने ।
- विम र पिलरमा रिंग ४" भन्दा टाढा नराख्ने, विम पिलरको जोडमा पनि रिंग राख्ने ।
- विम, पिलर र स्ल्याबका डण्डी जोडदा कम्तिमा मोटाइको ६० गुणा खप्तिने र खप्तिने भाग जोर्नीमा र जोर्नीको नजिक नपार्ने ।
- विम र पिलरको जोडमा विमका डण्डीहरू कम्तिमा मोटाइको ६० गुणा पिलरभित्र घुसाउने ।
- कभर पिलरमा १.५" विममा १" र स्ल्याबमा ०.५" राख्ने ।
- घरका सबै गारोहरूलाई भ्याल राख्ने सतह र कोपुको सतहमा पिलरसंग बाध्ने ।



- विम र स्ल्याब र पिलरको बाँकी भागहरू ढलान गर्ने ।

सिमेन्टको प्रयोग गर्दा ध्यान दिनु पर्ने विषयहरू

- सिमेन्ट बनेको २ महिना भित्र प्रयोग गरिसक्नु पर्दछ ।
- गोदाममा सिमेन्ट राख्दा सिमेन्टलाई ओसबाट बचाउने तथा एउटा चाडमा ५ बोरा भन्दाबढी नहुने गरी राख्नुपर्छ ।
- सिमेन्टमा पानी हालेको आधा घण्टाभित्र प्रयोग गरिसक्नुपर्छ ।
- सिमेन्ट मसलाको गारो, प्लाष्टर वा ढलानलाई कमसेकम १५ दिनसम्म सुक्न नदिने गरी चिस्यान बनाउने वा बारम्बार पानी लगाउने गर्नुपर्छ ।

हाम्रो मौलिक (पारम्पारिक) निर्माण विधि

तेर्सो बन्धन (सेफ्टी पेटी)



नेपालमा भूकम्प गइरहने हुनाले हाम्रा पुर्खाहरूले स्थानीय निर्माण सामग्रीबाट भूकम्प थेग्ने घर बनाउने प्रविधिको विकास गरेको देखिन्छ । उदाहरणको लागि घरका गारोहरू बाँध्ने काठको बन्धन । २०७२ वैशाखको भूकम्पमा पनि बन्धन सहि तरिकाले जोडेका घरहरूको तुलनामा बन्धन राम्ररी नकसेको घरहरू भत्किए । फोटोमा देखाइएको जस्तै बन्धन सही तरिकाले नजोडिएकोले जोर्नी भएको ठाउँमा नै ठाडो लामो चीरा परेको छ । तर दायातिरको फोटोमा बन्धन सहि तरीकाले जोडिएको छ, त्यसैले गारो चर्किएको छैन ।

पारम्पारिक अभ्यास



इँटा, ढुङ्गा, माटो आदिबाट बनेका कतिपय पुराना घरहरू समेत गोरखा भूकम्पमा नभत्किनका कारण ती घरहरूमा विभिन्न ठाउँहरूमा काठको प्रयोग हुनु हो । काठको प्रयोगले घर संरचनामा लचकता प्रदान गर्दछ । यसैको नमुनाको लागि बायाँ पट्टिको घर टेढो मेढो भएपनि ढलेको छैन ।

परम्परागत अभ्यास



भूकम्प वा अन्य विपद्बाट कुना चर्किएर भत्कने गरेकै कारण हुनुपर्छ, नेपालको पश्चिमी भेगमा कुना नभएको घुमाउने घरको प्रचलन थियो । बागलुङ्ग, पर्वत, स्याङ्जा, कास्की जिल्लामा अझै पनि यस्ता घुमाउने घरहरु देख्न सकिन्छ ।

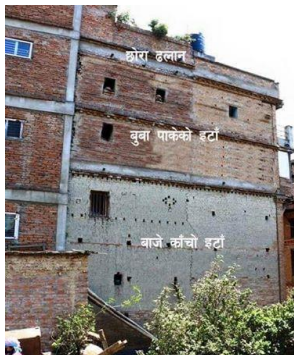
परम्परागत अभ्यास



ढुङ्गा, ईटाको घरमा काठको प्रयोग गर्दा गारोलाई काठका विभिन्न प्रकारका जोर्तिले कस्ने कलाको विकास धेरै पहिले नै भइसकेको थियो । काठको दलिन, निदाल सिधै गारोमा नराखी नसमाखि राखेर चुकुल कस्नाले दलिन, निदाल र गारोको नसमाथि राखेर चुकुल कस्नाले दलिन, निदाल र गारोको बन्धन राम्रो हुन्छ । त्यस्तै भ्यालढोकाको नाप र स्थान पनि भूकम्प प्रतिरोधात्मक तय गरिएको पाइन्छ ।

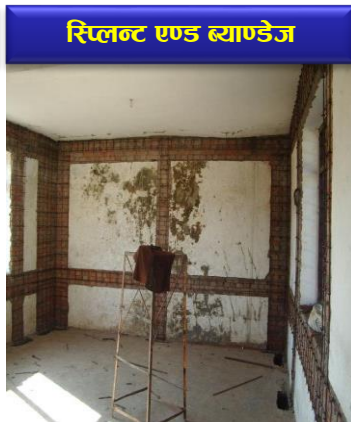


विभिन्न निर्माण सामग्रीको प्रयोग



मौलिक निर्माण विधिको महत्व नबुझे र नयाँ निर्माण सामग्रीहरूको प्रयोग प्राविधिक तरिका नपुऱ्याइ बनाउने प्रचलनले हाम्रा घरहरू कमजोर भएको पाइन्छ । फोटोमा देखाइए जस्तै तलैपिच्छे बेग्लै निर्माण सामग्री र प्रविधिको प्रयोग पनि भूकम्पको समयमा घातक देखिन्छ ।

भूकम्पीय प्रबलीकरण



नयाँ तथा पुराना कमजोर संरचनाहरूलाई भूकम्प थेग्ने घर बनाउने तरिकालाई भूकम्पीय प्रबलीकरण भनिन्छ । हामीले हाम्रा कमजोर घरहरूलाई र अन्य संरचनाहरूलाई पनि भूकम्पीय प्रबलीकरण गरी विद्यमान जोखिमलाई कम गर्न सक्छौं ।

भूकम्पीय पूर्वतयारी

गैर-संरचनात्मक जोखिम अल्पीकरण

- घरको भार लिने हिस्साहरु जस्तै: पिलरवाला घरमा बिम, पिलर र स्ल्याब अनि गारोवाला घरमा गारो, छतहरु घरका संरचनात्मक हिस्सा हुन् ।
- अरु बाँकी सबै जस्तै: सोफा, टेवल, कुर्सी, खाट, दराज, भित्तामा भुन्ड्याएको चित्र, फ्रिज, ग्यास चुल्हो, गमला, पानी ट्याङ्की आदि गैर-संरचनात्मक हिस्सा वा बस्तुहरु हुन् ।

गैर-संरचनात्मक जोखिम



- सामान्यतया हाम्रा घरका छतमा गमलाहरु राख्ने तरिका यस्तै देखिन्छ । गमलाहरु बाँधेर राखिएको छैन ।
- सामान्यतया हाम्रा घरका छतमा पानी ट्याङ्की राख्ने तरिका पनि फोटोमा देखाइएजस्तै हुन्छ । ट्याङ्की बाँधेर राखिएको छैन । साथै धेरै उचाइमा पनि राखिएको छ ।
- कोठाका दराजहरु यत्तिकै राखिएको छ, बाँधेर राखिएको छैन ।

गैर-संरचनात्मक क्षति



- भुकम्प जाँदा, भवनको संरचना बलियो भए पनि गैर-संरचनात्मक वस्तुको ख्याल गरिएको छैन भने यी गैर-संरचनात्मक वस्तुको क्षति हुन गई जनधनको पनि क्षति हुन सक्छ ।
- गैर-संरचनात्मक वस्तुहरु खसेर लाग्दा मान्छे घाइते भएको र कतिपय अवस्थामा मृत्यु समेत भएको थुप्रै उदाहरण छन् ।
- त्यस्तै गैर-संरचनात्मक वस्तुको क्षतिले सम्पत्तिको नोक्सानी पनि हुन्छ ।
- अर्को, गैर-संरचनात्मक वस्तुको क्षतिले भवन बाहिर निस्कने मार्गहरु अवरुद्ध हुन गई उद्धार कार्यमा पनि कठिनाई हुन जान्छ ।

साधारण किलाको बदला अंकुश



कसरी गर्ने त गैर संरचनात्मक क्षति न्यूनीकरण ?

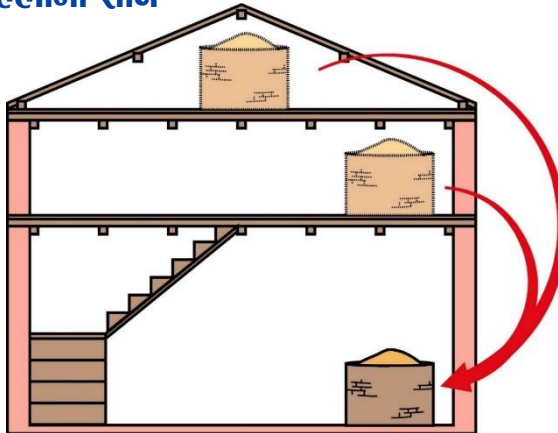
- फोटो फ्रेम, भित्ते घडीहरुलाई साधारण किलाको साटो फोटोमा देखाइए जस्तै अंकुशे किला प्रयोग गरी भित्तामा टाँस्न सकिन्छ ।

गमलाहरुको सुरक्षा



- भूकम्पको समयमा घरसँगै घरको छतमा राखिएका गमलाहरु पनि हल्लिन्छन् र सामान्य हल्लाईमा पनि ती गमलाहरु खसेर तल हिँडेरहेको मानिसलाई लाग्न सक्छ । त्यसैले फलामे बारल घेरेर गमलालाई सुरक्षित राख्न सकिन्छ ।

भकारी भुईँ तल्लामा सार्ने



- माथिल्लो तल्लाहरु भूकम्पको बेला धेरै हल्लने भएकोले गाउँ घरहरुमा माथिल्लो तल्ला तथा बुँडगलमा राखिएका गद्दौँ सामानहरु जस्तै कि भकारीहरु, गद्दौँ दाउराको चाड आदि भुईँ तल्लामा राख्न सकिन्छ ।

भूकम्प अधि

- जीवन बचाउने सीप सिकिराख्ने ।
- घुँडा टेकी गुँडुल्की ओत लागी समात ।
- प्राथमिक उपचार तथा सरल खोज उद्धार ।
- भूकम्प प्रतिकार्य योजना तथा आवधिक अभ्यास ।



भूकम्पीय पूर्वतयारी अन्तर्गत सबैले सिकिराख्नुपर्ने सरल सीप भनेको “घुँडा टेकी, गुँडुल्की, ओत लागी समात” हो ।

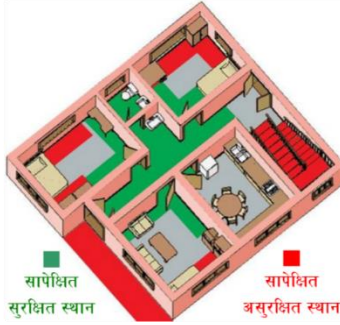
आफु रहेको ठाउँ पत्ता लगाउनुहोस् । खुल्ला ठाउँमा भए अग्ला घर, टावर, पोल रुखबाट पर रहनुहोस्, कुनै पनि हालतमा घरभित्र नजानुहोस् । घरको भुईँतलामा, ढोकाको आसपासमा भए र बाहिर खुल्ला ठाउँ छ भने होसियारीपूर्वक खुल्ला ठाउँमा जानुहोस् ।

भूकम्प भइरहेको बेलामा जमिनको कम्पन धेरै हुन्छ । घरको भित्री भाग वा माथिल्लो तलामा भए हामी भाग्ने वा दौड्न सक्ने सम्भावना कम हुन्छ र यदि दौडिन खोज्यौं भने लड्ने र दुर्घटना हुने सम्भावना पनि अत्याधिक हुन्छ । अर्कोतर्फ हामी हिड्दा सामग्री खसेर वा घर भत्केर घाईते हुन पनि सक्छौं । त्यसैले हामी जहाँ बसिरहेका छौं त्यही ठाउँमा सुरक्षित स्थान खोजेर बस्नु पर्दछ । यसरी बस्दा हाम्रो शरीरलाई सकेसम्म सानो बनाई संवेदनशील अंगहरुलाई जोगाई टाउकोमा हातले छोपेर बस्नुपर्छ । यस्तो बसाईलाई हामी “घुँडा टेकी, गुँडुल्की, ओत लागी समात” भन्दछौं । माथि तस्विरमा भूकम्प भइरहँदा विभिन्न आसनमा वसेको हामीले देख्छौं । यदि हामी बसिरहेको ठाउँमा टेबल वा कुर्ची छ भने टेबल वा कुर्ची भित्र पसेर यस्तो आसनमा बस्नुपर्दछ र एउटा हातले टेबललाई पनि समात्नुपर्छ । तर सबै ठाउँमा टेबल वा कुर्ची नहुने भएकोले हामीले जहाँ जे सामग्री छ त्यहि सामग्रीको प्रयोग गरी शरीरलाई सानो बनाएर यहि आशनमा बस्नुपर्छ र आत्तिनु हुँदैन । लामो स्वास लिदै विस्तारै छोड्दै जानुपर्छ । भूकम्प नरोकिएसम्म त्यही आसनमा बस्नुपर्छ । कहिल्यै पनि भाग्ने वा दौड्ने गर्नुहुँदैन ।

भूकम्पीय पूर्वतयारी अन्तर्गत चाहिने अर्को सीप भनेको “प्राथमिक उपचार तथा सरल खोज उद्धार” हो । प्राथमिक उपचार सीप सिकिराखेको खण्डमा भूकम्पमा घाइते भएका मान्छेहरुलाई प्राथमिक उपचार दिन सकिन्छ । त्यस्तै सरल खोज उद्धार सीप सिकिराखेको खण्डमा भूकम्पमा च्यापिएका मान्छेहरुको खोज उद्धार गर्नमा मद्दत पुऱ्याउन सकिन्छ ।

भूकम्प गडरहेको बेला के गर्ने, भूकम्प रोकिएपछि कहाँ जम्मा हुने, कसरी घर बाहिर निस्कने, बाहिर कता जम्मा हुने जस्ता भूकम्प प्रतिकार्य योजना बनाउनुपर्छ तथा समय समयमा त्यसको प्राविधिक अभ्यास पनि गरिरहनु पर्छ ।

सुरक्षित तथा असुरक्षित स्थानहरूको पहिचान



- भूकम्पीय पूर्वतयारीको लागि सबैभन्दा पहिले हामीले हाम्रो घरभित्रको कुन ठाउँ सापेक्षित वा तुलनात्मक रूपमा सुरक्षित र कुन ठाउँ असुरक्षित छ भनेर जानकारी लिनुपर्छ ।
- बायाँको तस्वीरमा देखाइएजस्तै भूकम्पमा घर भत्कदा घरको भित्री भागभन्दा बाहिरी भाग पहिले भत्कन्छ ।
- यो तस्वीरमा रातो रंगले लगाएको ठाउँहरू सापेक्षित रूपमा असुरक्षित स्थान हो र हरियो रङ्ग लगाइएको स्थान सापेक्षित रूपमा सुरक्षित स्थानहरू हुन् । भूकम्पको समयमा हाम्रो घरको भन्ज्याङ्ग, बाहिरी गारो, भ्याल र सिसाको सामग्री भएको स्थान असुरक्षित स्थान हो । त्यसैगरी घरको भित्री गारो, ढोकाको चौकोस जस्ता ठाउँ सापेक्षित रूपमा सुरक्षित स्थान हुन् ।

आपतकालीन सामग्रीहरू

भुईँचालोपछि नभई नहुने आधारभूत वस्तुहरू राखिएको भोला तयार पारी सुरक्षित र सजिलै भेट्न सकिने स्थानमा राख्नुहोस् ।



- ठूलो भुईँचालो आईसकेपछिको अवस्था अकल्पनीय हुन्छ । भुईँचालोपछि खानपान, लत्ताकपडा र अत्यावश्यक सामग्रीको अभाव हुन्छ । यस्तो संवेदनशील अवस्थालाई सहज गराउनको लागि अत्यावश्यक सामग्री राखिएको एउटा भोला हामीले सधैं तयारी अवस्थामा राख्नुपर्दछ । यसलाई हामी “भुईँचालो फटपट भोला” भन्दछौं । यस भोलामा अत्यावश्यक सामग्रीहरू राख्नुपर्छ । जस्तै २/३ दिनको लागि पुग्ने सुख्खा खाना-खाजाहरू, पिउने पानी, पानी शुद्धिकरण गर्ने क्लोरीन भोल (पिउस), नागरिकता, पासपोर्ट, जग्गाको लालपूर्जाको फोटोकपी, टर्चलाईट, २/३ जोर कपडा, सामान्य टाउको दुखा वा ज्वरो आउँदा खाने औषधीहरू, बहुउपयोगी चक्कु साथै धेरै समय अत्यासलाग्दो अवस्थामा बस्न गाह्रो हुने भएकोले सामान्य मनोरञ्जनको लागि “लुडो” खेलको सेट आदी सामग्री राखेर हामी घरबाट बाहिरीने स्थानमा राख्नु पर्दछ । भुईँचालो आईसकेपछि बाहिरीने क्रममा हामीले यो भोला पनि सँगसँगै लिएर निस्कनुपर्दछ । यसले हामीलाई राहत टोली नआईन्जेलसम्म जिविकोपार्जनमा सहयोग गर्दछ ।

भूकम्प पछिको जमघट

- भूईंचालो पछि, परिवारका सबैजना भेट्ने ठाउँ पहिले तय गर्नु पर्दछ ।
 - घर वरिपरि ।
 - टोल छरछिमेक वा अन्यत्र ।
 - शहर वा देश भन्दा बाहिर ।
- आ-आफ्ना वालवालिकाहरु पढ्ने विद्यालयहरुको भूकम्प प्रतिकार्य योजनाको जानकारी राख्नु पर्दछ ।



- भूईंचालो जुनकुनै पनि समयमा आउने हुनाले हामी र हाम्रो परिवारको सदस्यहरु एकै ठाउँमा भएको अनुकूलता नमिल्न सक्छ । हामी परिवारको सदस्यलाई यथासक्य छिटो भेट्न खोज्छौ तर यस्तो बेलामा मोवाईलले पनि राम्रोसँग काम नगर्न सक्छ । हामी सम्पर्क विहिन हुन्छौ र आत्तिन्छौ । त्यसैले हामीले भूईंचालो पश्चात कहाँ भेट्ने भन्ने कुरा हाम्रो परिवारका सदस्यसँग छलफल गरी भूईंचालोपछिको सम्पर्क स्थानको योजना पहिले नै तय गरिराख्नुपर्छ । यसो गर्दा हामीले हाम्रो परिवारको सदस्यसँग सहजरूपमा सम्पर्क गर्न सक्छौ भने त्यहाँ नआएका सदस्यहरुको खोजीमा जुट्न सक्छौ । यस्तो योजना परिवारको सदस्य र आफ्नो समुदायका सदस्यहरूसँग वसेर गर्नुपर्छ । यसो गर्दा आफू, परिवार र समुदायका सबै व्यक्ति को सुरक्षित रहन सके वा कसलाई थप खोजी गर्नुपर्छ भन्ने कुरा केही समयमै थाहा पाउन सकिन्छ ।

भूकम्प गएको थाहा पाउने बित्तिकै

- आफु रहेको ठाउँ पत्ता लगाउनुहोस् ।
- खुल्ला ठाउँमा भए अग्ला घर, टावर, पोल रुखबाट पर रहनुहोस् ।
- कुनै पनि हालतमा घरभित्र नजानुहोस् ।
- घरको भुईतलामा, ढोकाको आसपासमा भए र बाहिर खुल्ला ठाउँ छ भने होसियारीपूर्वक खुल्ला ठाउँमा जानुहोस् ।
- आतिएर भाग्ने, माथिबाट फालहाल्ने काम नगर्नुहोस् ।

घरको भित्री भाग वा माथिल्लो तलामा भए “घुँडा टेकी, गुँडुल्की, ओत लागी समात”

- सुरक्षित स्थानमा गई आफ्नो शरिरलाई सकेसम्म सानो बनाउने ।
- निहुरिएर टाउको छाति र गर्धनलाई लुकाउने वा छोप्ने ।
- धैर्यका साथ रहने त्यहाँ बलियो टेवल वा खाट भए त्यसैको ओत लागेर खुट्टा समाउने ।
- नहडबडाईकन धैर्यका साथ विस्तारै लामो लामो स्वास लिने र विस्तारै स्वास छोड्ने ।
- भूकम्प नरोकिएसम्म त्यसै आसनमा रहने ।

घरको भित्री भाग वा माथिल्लो तलामा भए “घुँडा टेकी ओत लागि समात”



घरभित्र हुनु हुन्छ भने



- शान्त रहने, लामो श्वास लिने र आफु बाँच्ने कुरामा विश्वास गर्ने ।
- आत्तिने र चिच्चाउनाले चाडै थाकिन्छ, र कमजोर भइन्छ ।
- उद्धारकर्ताले संकेत गरेपछि, सिटीको सहायताले आफु रहेको थाहा दिने ।

घर बाहिर हुनु हुन्छ भने...

- सकेसम्म नजिकको खुला ठाउँमा जानुहोस् ।
- शहरको साँघुरो गल्लीमा भए ढोकाको चौकोस मुनि बस्नुहोस् ।
- साँघुरा गल्लीमा नहिँड्नुहोस् ।



- भूकम्प जाँदा यदि घर बाहिर हुनुहुन्छ भने सकेसम्म नजिकको खुला ठाउँमा जानुहोस् । शहरमा हुनुहुन्छ र नजिकमा खुला ठाउँ छैन भने सम्भव भए ढोकाको चौकोस मुनि बस्नुपर्दछ । साँघुरा गल्लीमा हिँड्नु हुँदैन ।

सवारी साधन चलाईरहनु भएको छ भने

- भूकम्प जाँदा यदि सवारी साधन चलाईरहेको अवस्था छ भने हतारमा नरोक्ने, बिस्तारै रोक्ने गर्नुपर्दछ । पुल, टावर, अग्ला रुख र अग्ला भवनबाट टाढा रहनुपर्दछ ।



सवारी साधन चलाईरहेको भए ख्याल गर्ने - हतारमा नरोक्ने, पुल, टावर, अग्ला रुख र अग्ला भवनबाट टाढा रहनुहोस् ।

सकेसम्म तत्काल



ग्यास



विजुली



पानी

तपाईंले सक्ने अवस्थामा भए मात्र

- घाइते तथा च्यापिएका, पुरिएका व्यक्तिहरूलाई मद्दत गर्नुहोस् तालिम लिएको भए मात्र घाइतेहरूलाई प्राथमिक उपचार गर्नुहोस् ।
- घाइतेहरूको खोजी तथा उद्धार कार्य गर्दै हुनुहुन्छ भने आफ्नो सुरक्षालाई पहिलो प्राथमिकता दिनुहोस् ।
- सिकिस्त घाइतेलाई अस्पताल लानुअघि प्राथमिक उपचार दिने बाहेक धेरै नचलाउनुहोस् ।
- घाइतेहरू थप खतरामा भए मात्र अन्यत्र सार्नुहोस् ।

- भूकम्प जाने वित्तिकै सकेसम्म आगो निभाउने, ग्यास बन्द गर्ने, बत्तीको मेन स्वीच अफ गर्ने, पानीको धारा बन्द गर्ने गर्नुपर्छ ।
- तर आफु घर बाहिर भएको वा घर बाहिर निस्किसकेको भए कदापि पनि फेरि घरभित्र छिरेर यी कार्यहरू गर्न हुँदैन ।

- भूकम्प पश्चात तपाईंले सक्ने अवस्थामा मात्रै अन्य घाइते तथा च्यापिएका, पुरिएका व्यक्तिहरूलाई मद्दत गर्नुपर्दछ । प्राथमिक उपचारको काम भने तालिमप्राप्त व्यक्तिहरूलाई मात्र गर्न दिनुपर्दछ ।
- सक्ने अवस्थामा खोजी तथा उद्धार कार्य र प्राथमिक उपचारको लागि सहयोग गर्नुपर्दछ ।

कहिल्यै नगर्नुहोस्



- आत्तिने र अरुलाई पनि अत्याउने ।
- लहैलहैमा लागेर हल्ला फैलाउने ।
- अनावश्यक टिका टिप्पणी गर्ने ।

- भूकम्पको समयमा गर्नु नहुने कुराहरुमा पनि हामीले ध्यान दिनुपर्छ । भूकम्पले क्षतिग्रस्त भएको घरभित्र दक्ष प्राविधिकले सुरक्षित छ भन्ने निक्यौल नगरेसम्म घरभित्र जाने, सामग्रीहरु खोज तथा व्यवस्थापन गर्ने काम गर्नु हुँदैन । यसैगरी आत्तिने र अरुलाई पनि अत्याउने गर्नु हुँदैन । हामी भूकम्पको समयमा आफू स्वयं धेरै आत्तिन्छौं, अनि अरुलाई अत्याउँछौ । आत्तिएर बार्दली, कौशी वा भ्यालबाट फाल हाल्ने काम कहिल्यै गर्नु हुँदैन । त्यसैगरी लहलहैमा हल्ला फैलाउने र अनावश्यक टिका टिप्पणी गर्ने काम पनि गर्नु हुँदैन । यसले समुदायमा अनावश्यक भ्रम तथा त्रास फैलन्छ, फलस्वरूप अर्को ठूलो दुर्घटना हुन सक्छ ।

धन्यवाद

भूकम्प (भुईचालो) को समयमा के गर्ने ?

दश उपयोगी सुझावहरू:

- १) यदि भुईतलामा ढोका नजिकै हुनुहुन्छ अथवा तत्काल सुरक्षित खुला ठाउँमा पुग्न सक्नु हुन्छ भने घर बाहिर निस्कनुहोस् र खुला ठाउँमै बस्नुहोस् ।
- २) भूकम्पको बेला तत्काल बाहिर सुरक्षित ठाउँमा पुग्न सक्नु हुन्न भने कम्पन नरोकिएसम्म सुरक्षित ठाउँमा “घुँडा टेकी, गुँडुल्की, ओत लागी समात” को अवस्थामा बस्नुहोस् ।
- ३) सिनेमाहल, डिपार्टमेण्टल स्टोर, प्रदर्शनी हल वा सभागृह जस्ता धेरै भीड हुने ठाउँमा हुनुहुन्छ भने त्यहाँका सुरक्षाकर्मीले भने बमोजिम गर्नुहोस् ।
- ४) नआतिनुहोस् र कुनै पनि असुरक्षित व्यवहार (भागादौड, ठेलमठेल, भ्यालबाट हाम्फाल्ने आदि) नगर्नुहोस् ।
- ५) कम्पन रोकिपछि मात्र ऋटपट भोला वा अत्यावश्यक थोरै सामान साथमा लिएर बाहिर निस्कनुहोस् ।
- ६) बाहिर निस्कनु अघि सम्भव भए आगोका श्रोतहरू (ग्याँस चुलो, अगेनो, हीटर आदि) बन्द गर्नुहोस् ।
- ७) घरबाहिर हुँदा खस्न र ठर्न सक्ने र ढल्न सक्ने वस्तुहरूबाट जोगिएर सुरक्षित स्थानमा बस्नुहोस् ।
- ८) सवारी साधन चलाउँदै हुनुहुन्छ भने बाँयातर्फ मोडी पार्क गर्नुहोस् । निषेधित क्षेत्र, अग्ला भवन, पर्खाल, अग्ला रुख, पुल आदि छल्नुहोस् ।
- ९) पहिरो जाने, ढुङ्गा खस्न सक्ने तथा बाढी आउन सक्ने क्षेत्रमा सावधान रहनुहोस् ।
- १०) हल्लाको पछि नलाग्नुहोस् । सही र भरपर्दो सूचनाको आधारमा मात्र कार्य गर्नुहोस् ।



NSET
Earthquake Safe Communities in Nepal

भूकम्प प्रविधि राष्ट्रिय समाज-नेपाल (NSET)

घर-६५, CR-१३, सैबु आवास, भैसैपाटी, ललितपुर महानगरपालिका-२५, नेपाल, पो.ब. नं. १३७७५, काठमाडौं, नेपाल
फोन नं.: (९७७-१) ५५९१०००, फ्याक्स नं.: (९७७-१) ५५९२६९२,
इ-मेल: nset@nset.org.np, वेब साइट: www.nset.org.np