ଚତୁର୍ଥ ଅଧ୍ୟାୟ
ଭାଟି ଇଟା ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଚିନାଇ ଖଣ୍ଡ ନିର୍ମିତ ଗୃହ

CHAPTER 4
BUILDING IN FIRED BRICK AND OTHER MASONRY UNITS

୪.୧ ଭୂମିକା
Introduction

ଏହି ଅଧ୍ୟାୟରେ ଭାଟି ଇଟା, ନିଦା କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ବ୍ଲକ୍ ଏବଂ ଫମ୍ପା କଙ୍କ୍ରିଟ୍ କିମ୍ବା ମସଲା ବ୍ଲକ୍ ନିର୍ମିତ ଗୃହ ଉପରେ ବିଚାର କରାଯାଇଛି । ଇଟା ନିର୍ମିତ ଗୃହ ଓ ଭୂକମ୍ପ ପ୍ରତିରୋଧୀ ରୂପରେଖର ସାଧାରଣ ମୂଳତତ୍ତ୍ୱ ତଥା ନିର୍ମାଣ ପଦ୍ଧତି, ଅନ୍ୟ ଆୟତକାର ଚିନାଇ ଖଣ୍ଡ; ଯଥା ନିଦା କଙ୍କ୍ରିଟ୍, ଫମ୍ପା କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ବ୍ଲକ୍ ଆଦି ନିର୍ମାଣ ନିମନ୍ତେ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ଫମ୍ପା ବ୍ଲକ୍‌ର ନିର୍ମାଣରେ କିଛି ଭିନ୍ନତା ଥାଏ, ଯାହାର ବିବରଣୀ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ଥଳେ ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଅଛି ।

୪.୨ ଚିନାଇ ଗୃହର ସାମାନ୍ୟ କ୍ଷତି ଏବଂ ବିଫଳତା
Typical Damage and Failure of Masonry Buildings

ଗୃହ କାନ୍ଥରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥିବା ତନ୍ୟ ଏବଂ ଅପରୂପଣ ପ୍ରତିବଳ ବିଭିନ୍ନ କ୍ଷତିର ମୂଳ କାରଣ । ସେହି କ୍ଷତି ଏବଂ ବିଫଳତାର ଦିଗ ନିମ୍ନରେ ସଂକ୍ଷେପରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

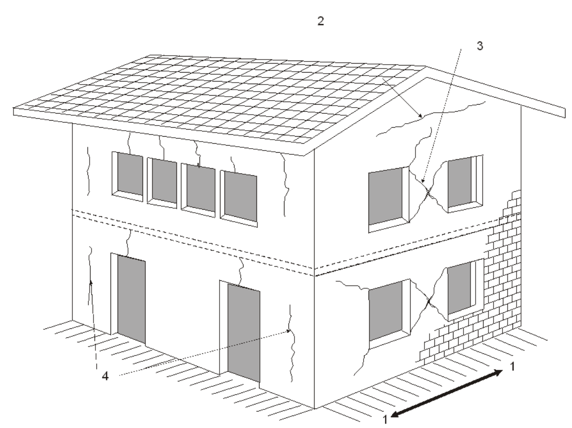
୪.୨.୧ ଅଣ ସଂରଚନା ଗତ କ୍ଷତି
Non-Structural Damage

ଯେଉଁ ପ୍ରକାରର କ୍ଷତିରେ ଗୃହର ଶକ୍ତି ଏବଂ ସ୍ଥିରତା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇନଥାଏ ତାହାକୁ ଅଣ ସଂରଚନାତ୍ମକ କ୍ଷତି କୁହାଯାଏ । ମଧ୍ୟମ ତୀବ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଭୂକମ୍ପରେ ମଧ୍ୟ ଏହି ପ୍ରକାର କ୍ଷତି ହୋଇପାରେ । ନିମ୍ନ କ୍ଷତିଗୁଡ଼ିକ ଅଣ ସଂରଚନା ଗତ କ୍ଷତି ପର୍ଯ୍ୟାୟଭୁକ୍ତ ।

- କାନ୍ଥ ପାରାପେଟ୍, ଚିମିନି-ଛାତ, ବଡ କାଣ୍ଟିଲିଭର ଛାତ ଆଦି ଫାଟିବା ତଥା ଓଲଟି ପଡିବା ।
- କାନ୍ଥ ଓ ଛାତରୁ ପଲସ୍ତରା ଖସିବା
- ବିଭାଜନ କରୁଥିବା ଭାର-କାନ୍ଥ, ଛାଞ୍ଚଭିତରେ ଥିବା କାନ୍ଥ (cladding wall), ଇତ୍ୟାଦି ଫାଟିବା ତଥା ଓଲଟିପଡିବା ।
- ଛାତ ସିଲିଂ ଫାଟିବା ଏବଂ ଗଳିପଡିବା
- କାଚ ପ୍ୟାନେଲ ଫାଟିବା
- ଢିଲାରେ ଖଞ୍ଜା ଯାଇଥିବା ବସ୍ତୁ ଗୁଡିକ ଗଳିପଡିବା, ଆଲମାରି ଓଲଟି ପଡିବା ଇତ୍ୟାଦି ।

୪.୨.୨ ଭାରବାହୀ କାନ୍ଥର କ୍ଷତି ଏବଂ ବିଫଳତା
Damage and Failure of Bearing Walls

କ) ତୀର୍ଯ୍ୟକ ଫାଟ, ଅପରୂପଣ ବିନାଶର (Shear failure) ଲକ୍ଷଣ ଅଟେ । ଏହି ବିଫଳତା ଯୋଡରେ ନଚେତ ଚିନାଇ ଖଣ୍ଡ (ଇଟା ପଥର ଇତ୍ୟାଦି) ରେ ତୀର୍ଯ୍ୟକ ଭାବରେ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଫାଟ ଖୋଲ କୋଣରୁ ଏବଂ ବେଳେ ବେଳେ କାନ୍ଥ ମଝିରୁ ଆରମ୍ଭ ହୋଇଥାଏ । ଏହିପରି ଫାଟ ନିର୍ମାଣର ସଂମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ କିମ୍ବା ଆଶିଂକ ବିନାଶ କରାଇପାରେ । ଚିତ୍ର ୪.୧ ଦେଖନ୍ତୁ ।



1. ଭୂକମ୍ପ ଜନିତ କ୍ଷତି
2. ତ୍ରିଅଙ୍କି (Gable) କାନ୍ଥରେ ଭୂସମାନ୍ତର ଫାଟ
3. ଅପରୂପଣ ଯୋଗୁଁ ତୀର୍ଯ୍ୟକ ଫାଟ
4. କାନ୍ଥର ମୋଡିବା ଓ ନଇଁବା ଯୋଗୁଁ ଫାଟ

ଚିତ୍ର ୪.୧ – ଭାରବାହୀ କାନ୍ଥ ଗୃହରେ ମୋଡ (bending) ତଥା ଅପରୂପଣ (shear) ଦ୍ୱାରା ସୃଷ୍ଟ ଫାଟ

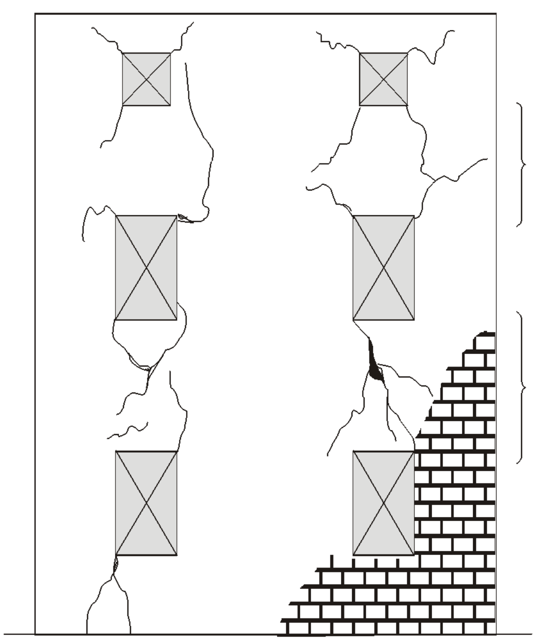
ଖ) ଯଦି କାନ୍ଥ ସମତଳ ସହ ଅଭିଲମ୍ବରେ ଭୂକମ୍ପୀୟ ଜଡତ୍ୱ ବଳ କାର୍ଯ୍ୟ କରେ, ତେବେ ବକ୍ରତା ଅବୟବ ରୂପେ କାର୍ଯ୍ୟ କରୁଥିବା ଅଂଶଟି ଗଳି ପଡିଥାଏ । ତନ୍ୟ ଫାଟ କାନ୍ଥର କେନ୍ଦ୍ର, କୋଣ ଏବଂ ଶେଷ ଭାଗରେ ଲମ୍ବରେ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଲମ୍ବା କାନ୍ଥ ଅଥବା ଲମ୍ବା ଖୋଲଥିବା କାନ୍ଥରେ ଏହା ଅତ୍ୟଧିକ ସୁପ୍ରକଟ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର

୪.୧) । କାରଣ ଭୂକମ୍ପର ପ୍ରଭାବ ଦୁଇ ଅକ୍ଷରେ ଏକ ସଙ୍ଗରେ ହୋଇଥାଏ । ଯାହା ଫଳରେ ବଙ୍କେଇବା (Bending) ଏବଂ ଅପରୂପଣ (Shear) ଏକା ସମୟରେ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାର ବିନାଶ ପ୍ରାୟ ମିଶ୍ରିତ ରୂପରେ ହୋଇଥାଏ । ମୋଡିହେବା ଏବଂ ଅପରୂପଣର (Flexure and Shear) ସଂଯୁକ୍ତ କ୍ରିୟା ଦ୍ୱାରା ସ୍ତମ୍ଭର କ୍ଷତି ହୋଇଥାଏ ।

ଗ) ଅପ୍ରବଳିତ (Unreinforced) କାନ୍ଥର ତ୍ରିୟଙ୍କି ଢାଞ୍ଚା (Gable end) ଏବଂ ଚିନା କାନ୍ଥ ବହୁତ ଅସ୍ଥିର ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ପର୍ଲିନ୍ ଧାରଣ କରୁଥିବାରୁ ଅତିରିକ୍ତ ବଳ ଯୋଗୁଁ ତାହା କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ତ୍ରିଅଙ୍କି ଢାଞ୍ଚାରେ ଭୂସମାନ୍ତର ନଇଁବା ବଳ (Horizontal Bending Tension) ଯୋଗୁଁ ଫାଟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।

ଘ) କାନ୍ଥରେ ଗୋଟିଏ ଉପରେ ଅନ୍ୟ ଏକ ଖୋଲ ଥିଲେ ତାହା ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଗଭୀର ବିମ୍, ପାର୍ଶ୍ୱ ବଳର ଦୁର୍ବଳ କ୍ଷେତ୍ର ଅଟେ । କାନ୍ଥ ଓ ସ୍ତମ୍ଭରେ ତୀର୍ଯ୍ୟକ୍ ଫାଟ ହେବା ପୂର୍ବରୁ ଏହି ଅଞ୍ଚଳ ଫାଟିଥାଏ (ଚିତ୍ର ୪.୨ ଦେଖନ୍ତୁ) ।

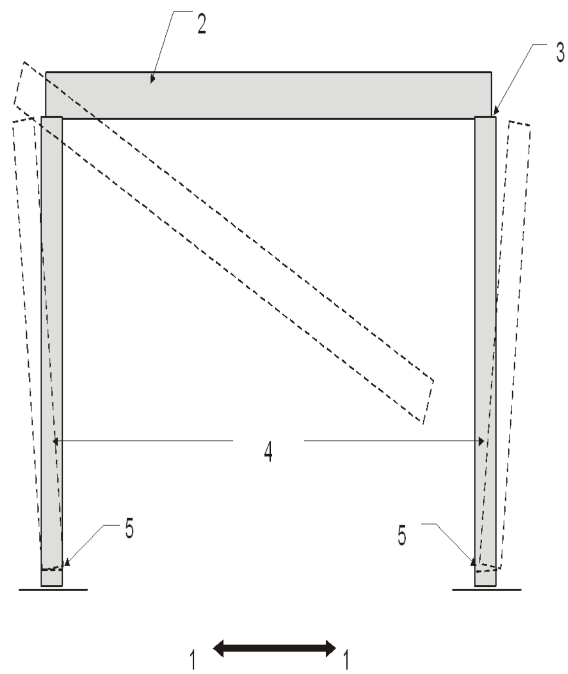
ଏହାକୁ ରୋକିବାପାଇଁ ଅପରୂପଣ ବଳକୁ ସବୁ ସ୍ତମ୍ଭରେ ସମାନ ରୂପରେ ବଣ୍ଟନ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସେହି ଅଞ୍ଚଳରେ ଶକ୍ତ ସ୍ଲାବ୍ ଅଥବା ପ୍ରବଳିତ କଂକ୍ରିଟ୍ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଏ ।



1. ସ୍ପେଣ୍ଡ୍ରଲ (Spandrel) କାନ୍ଥ

ଚିତ୍ର ୪.୧ – ଖୋଲ ଥିବା ସ୍ପେଣ୍ଡ୍ରଲ କାନ୍ଥରେ ଫାଟ

ଙ) ଛାତର ଭୂକମ୍ପୀୟ ବଳଦ୍ୱାରା ମଧ୍ୟ କାନ୍ଥ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଯାହା ଫଳରେ ତନ୍ୟଫାଟ (Tension Crack) ଏବଂ ଆଧାର କାନ୍ଥ ପୃଥକ ହୋଇ ପାରେ (ଚିତ୍ର ୪.୩ ଦେଖନ୍ତୁ) । ଏହି ପ୍ରକାର କ୍ଷତି ଅତ୍ୟଧିକ ଓଜନିଆ ସମତଳ ଛାତରେ ଦେଖାଯାଏ ଯାହା କଡି (Jois) ଦ୍ୱାରା ଭାରବାହୀ କାନ୍ଥ ଉପରେ ବିନା ଉପଯୁକ୍ତ ଯୋଡରେ ଆଧାରିତ ହୋଇଥାଏ । ଭିତ୍ତି ସହ କାନ୍ଥର ଯୋଡ ଯଦି ଉପଯୁକ୍ତ ହୋଇ ନଥାଏ ତେବେ କାନ୍ଥ ଫାଟିଥାଏ । ଏହା ଗୃହର ଜଳ ଯୋଗାଣକାରୀ ପାଇପ୍‌କୁ ଫଟାଇ ଦେଇଥାଏ ।



1. ଭୂକମ୍ପ ଦ୍ୱାରା ସକ୍ରିୟତା
2. ସମତଳ ଭୂମି ବିଶିଷ୍ଟ ଛାତ (joisted roof)
3. ଘର୍ଷଣ ଦ୍ୱାରା ସ୍ଥିତ, ବିନା-ଯୋଡ ଛାତ (frictional support, no connection)
4. ଆଧାର ବାହରକୁ ଗତି (out of phase motion)
5. ଫାଟ

ଚିତ୍ର ୪.୩ ଛାତ ଓ କାନ୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଉପଯୁକ୍ତ ବନ୍ଧନ ଅଭାବରୁ ଅବକ୍ଷୟ

ଚ) ଆଘୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ warping ଦ୍ୱାରା ବିନାଶ: ଅସମରୂପ (Unsymnetry) ଗୃହରେ ଭୂକମ୍ପ ସମୟରେ ଆଘୂର୍ଣ୍ଣ ଏବଂ warping ଦ୍ୱାରା କ୍ଷତି ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର ୩.୧) । ଅତ୍ୟଧିକ ଅପରୂପଣ ଯୋଗୁଁ କାନ୍ଥରେ ଫାଟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଗୃହର କୋଣ ଗୁଡିକ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ଛ) ଭୂମିର ତୀବ୍ର, ଦୀର୍ଘକାଳୀନ ଏବଂ ଅତ୍ୟଧିକ ଗତିଶୀଳତା ଦ୍ୱାରା ନିମ୍ନରେ ପ୍ରଦତ୍ତ କ୍ରିୟାମାନ ହୋଇଥାଏ । ଯଥା:-

- ଫାଟ ଗୁଡିକ ପ୍ରଶସ୍ଥ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଚିନାଖଣ୍ଡ ମାନ ହୁଗୁଳି ଯାଇଥାଏ ।
- ସ୍ତମ୍ଭ ପାଖ ହୁଗୁଳା ଚିନାଖଣ୍ଡ ଖସିବା ଦ୍ୱାରା ଆଂଶିକ ବିନାଶ ଏବଂ କାନ୍ଥରେ ଫାଟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ।
- କାନ୍ଥ ସ୍ତମ୍ଭ ବିନାଶ ହେବା ଦ୍ୱାରା ସ୍ପାଣ୍ଡ୍ରେଲ ଚିନାଖଣ୍ଡ (Spandreal masonry) ଖସିପଡି ଥାଏ ।
- କାଣ୍ଟିଲିଭର୍ ପ୍ରକ୍ରିୟା କାରଣରୁ ତ୍ରିଅଙ୍କି ଚିନାଖଣ୍ଡ ଭାଙ୍ଗିପଡି ଥାଏ ।
- କାନ୍ଥ କୋଣ ଏବଂ T-ଜଙ୍ଗସନ୍‌ରେ ଫାଙ୍କ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏଗୁଡିକ ବହିଃପାର୍ଶ୍ୱକୁ ଓଲଟିପଡି ଥାଏ ।
- ଛାତ ଆଂଶିକ ନଚେତ ସଂମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଧ୍ୱଂସ ହୋଇ ଥାଏ ।
- କେତେକ ଛାତ କାନ୍ଥ ଉପରକୁ ଚଢି ଯାଇଥାଏ ଏବଂ ଛାତ ବିମ୍ ଗଳିପଡିଥାଏ ।

୪.୨.୩ **ଭୂମିର ବିଫଳତା**
Failure of ground

କ) ଭିତ୍ତିର କମ୍ ଗଭୀରତା
Less Depth of Foundation

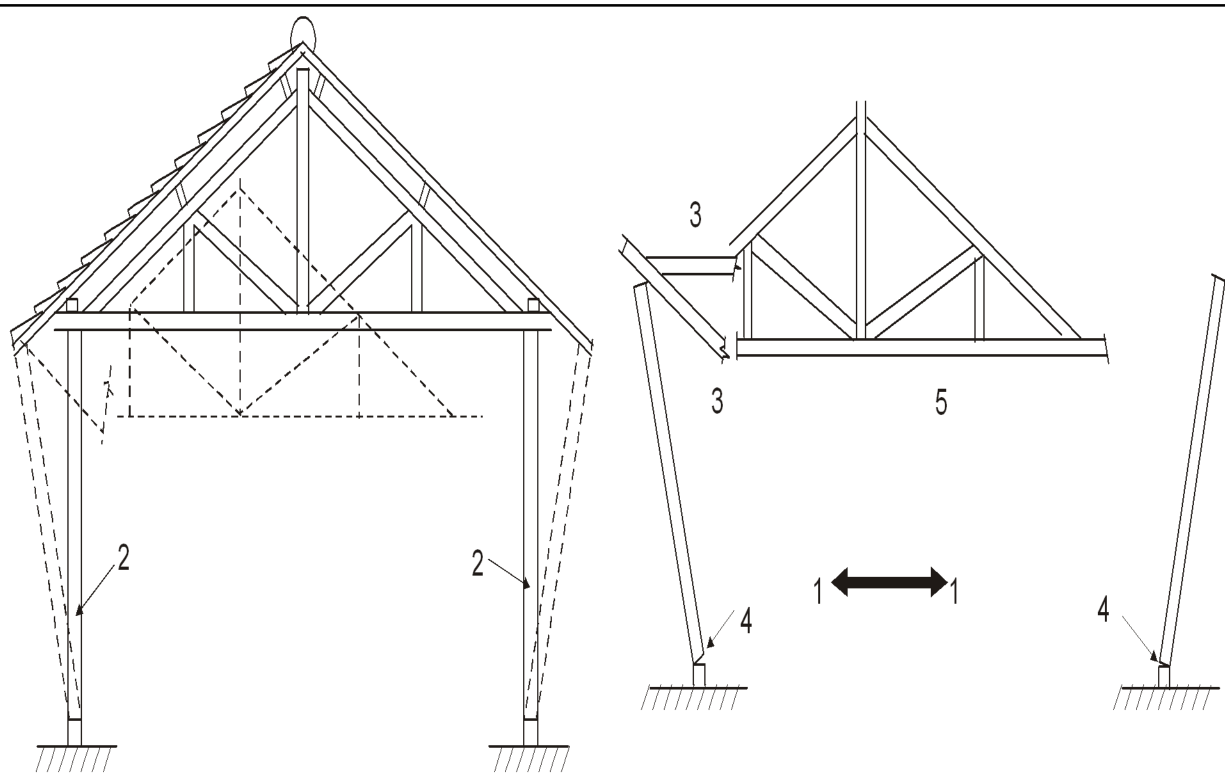
ମୌସୁମୀ ପ୍ରଭାବରେ କମ ଗଭୀରତା ବିଶିଷ୍ଟ ଭିତ୍ତି କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥାଏ ତଥା ଏହାର ଭୂକମ୍ପ ପ୍ରତିରୋଧକ ଶକ୍ତି ହ୍ରାସ ପାଇଥାଏ ।

ଖ) ଭିତ୍ତି ଅସମାନ ଭାବରେ ଧସିବା
Differential Settlement

ଭୂମି ତୀବ୍ର ରୂପେ ଦୋହଲିବା ଦ୍ୱାରା ଦ୍ରବୀକରଣ ଓ ଅସମାନ ସଂହନନ ହୋଇଥାଏ । ଫଳ ସ୍ୱରୂପ ଅତ୍ୟଧିକ ଫାଟ ସୃଷ୍ଟି ହୁଏ ଏବଂ ଗୃହ ଟେଢା ହୋଇ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ଗ) ଢାଲୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ଭୂସ୍ଖଳନ
Sliding of Slope

ଭୂକମ୍ପ କାରଣରୁ ମାନବକୃତ ଢାଲୁ ଅଥବା ପ୍ରାକୃତିକ ପାହାଡି ମୁଣ୍ଡିଆର ଗଡାଣିଆ ସ୍ଥାନରେ ଭୂସ୍ଖଳନ ଦ୍ୱାରା ଏଗୁଡିକ ଉପରେ ନିର୍ମିତ ଗୃହ ଗୁଡିକ ଧ୍ୱଂସ ବା କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇପାରେ ।



1. ଭୂକମ୍ପ ଗତି (earthquake motion)
2. କାନ୍ଥ ବା ସ୍ତମ୍ଭ
3. ରାଫ୍ଟର ଓ ଟାଇ ଭାଙ୍ଗିବା
4. କାନ୍ଥରେ ଫାଟ ବା ସ୍ତମ୍ଭଭାଙ୍ଗିବା
5. ଟ୍ରସ୍ (truss) ଭାଙ୍ଗିଯିବା

ଚିତ୍ର ୪.୪ - ଟ୍ରସ୍ ଯୁକ୍ତ ଛାତର ନିମ୍ନ ଭାଗ ଭାଙ୍ଗିବା ଦ୍ୱାରା ଛାତର କ୍ଷତି

୪.୨.୪ ଛାତ ଏବଂ ଚଟାଣର ବିଫଳତା

Failure of Roof & Floor

କ) ଛାତରେ ବ୍ୟବହୃତ ସାମଗ୍ରୀ ଉପୁଡିଯିବା: ଛାତରେ ଅନୁଚିତ ଢଙ୍ଗରେ ବନ୍ଧା ଯାଇଥିବା ସାମଗ୍ରୀ, ଛାତ ଉପରେ ନିହିତ ଜଡତ୍ୱ ବଳ ଯୋଗୁଁ ଉପୁଡି ଯାଇଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାର ବିଫଳତା ସାଧାରଣତଃ ଢାଲୁ ଛାତରେ ଦେଖା ଦେଇଥାଏ । ବିଶେଷ କରି ଟାଇଲ୍ ବା ଖପରାରେ ନିର୍ମିତ ଛାତ ଏଥିରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ଯଦି ଟ୍ରସ୍ ଏବଂ ସ୍ତରିକୃତ ପରଲିନ୍ (Sheeting Purlins) ଠିକ୍ ଭାବରେ ବନ୍ଧା ହୋଇନଥାଏ, ତେବେ ଭଙ୍ଗପ୍ରବଣ ସାମଗ୍ରୀ (ଆଜବେଷ୍ଟସ୍ ଆଦି) କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ଖ) ଯଦିଓ ଆଧାରର ବିନାଶରେ ଛାତର ବିନାଶ ହୋଇଥାଏ, ତଥାପି ଦୁର୍ବଳ ଯୋଡ କାରଣରୁ ଛାତ ଏବଂ ଆଧାର ପୃଥକୀକୃତ ହୋଇ ଛାତକୁ ଭାଙ୍ଗି ଦେଇଥାଏ । ଛାତ ଟ୍ରସର ନିମ୍ନଭାଗ ଭାଙ୍ଗିଗଲେ ମଧ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଟ୍ରସ ଧ୍ୱଂସ ହୋଇ ଯାଇଥାଏ । (ଚିତ୍ର ୪.୪ ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ।)

ଗ) ଗ୍ରାମୀଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ବ୍ୟବହୃତ ଓଜନିଆ ଛାତ, ଯେଉଁଠାରେ କାଠ ଗଣ୍ଡି ଉପରେ ମୋଟା ପରସ୍ତର ମାଟି ରଖାଯାଇଥାଏ, ସେଠାରେ ଭୂକମ୍ପ ଦ୍ୱାରା ମାଟି କାନ୍ଥର ଶୀର୍ଷରେ ଅତ୍ୟଧିକ ଜଡତ୍ୱ ବଳ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇ ବିନାଶ କରାଏ ।

ଘ) ଢାଲୁଛାତ ତା'ର ଆଧାର ଅର୍ଥାତ ତତ୍-ସଂଯୁକ୍ତ କାନ୍ଥ ଓ ସ୍ତମ୍ଭକୁ ଅସ୍ଥାୟୀ କରାଇ ଥାଏ ।

୪.୨.୫ ଚିନାଗୃହ କ୍ଷତିର କାରଣ

Causes of damage in Masonry buildings

ଅଣ-ପ୍ରବଳିତ ଚିନାଖଣ୍ଡରେ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ସାମଗ୍ରୀ ର ମୁଖ୍ୟ ଦୁର୍ବଳତା ଏବଂ କ୍ଷତିର କାରଣ ନିମ୍ନରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ।

- ଓଜନିଆ ତଥା ଦୃଢ଼ ଗୃହ, ଅଧିକା ଭୂକମ୍ପୀୟ ଜଡତ୍ୱ ବଳକୁ ଆକର୍ଷିତ କରିବା
- ଅତ୍ୟଧିକ ନ୍ୟୁନ ତନ୍ୟ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯୁକ୍ତ ମସଲାର ବ୍ୟବହାର
- କମ ଅପରୂପଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯୁକ୍ତ ମସଲା ବ୍ୟବହାର ଦ୍ୱାରା
- ତନ୍ୟ ଏବଂ ସମ୍ପୀଡନ (Tension and compression) ଦ୍ୱାରା ଭଙ୍ଗୁର ଆଚରଣ
- କାନ୍ଥ ମଧରେ ଦୁର୍ବଳ ସଂଯୋଜକତା
- ଛାତ ଏବଂ କାନ୍ଥ ମଧରେ ଦୁର୍ବଳ ସଂଯୋଜକତା
- କବାଟ ଓ ଝରକା କୋଣରେ ପ୍ରତିବଳ ର କେନ୍ଦ୍ରୀକରଣ
- ଗୃହର ନକ୍ସା ଏବଂ ଏଲିଭେସନରେ ଅସମରୂପତା
- କାନ୍ଥର ଖୋଲ ଗୁଡିକର ଆକାରରେ ଅସମରୂପତା
- ନିର୍ମାଣରେ ଦୋଷ ରହିବା ଯଥା ନିମ୍ନ ମାନର ସାମଗ୍ରୀ, ଇଟାସନ୍ଧି ନଭରିବା, ସିଧାକାନ୍ଥ ଓ ସମକୋଣୀ କାନ୍ଥ ଠିକ ଭାବରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ନରହିବା ଇତ୍ୟାଦି

୪.୩ ଚିନା କାନ୍ଥର ସାମାନ୍ୟ ସାମର୍ଥ୍ୟ

Typical Strengths of Masonry

ଚିନା କାନ୍ଥର ଦଳନ ସାମର୍ଥ୍ୟ (Crushing Strength) ନିମ୍ନ କାରକ ଗୁଡିକ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ ।

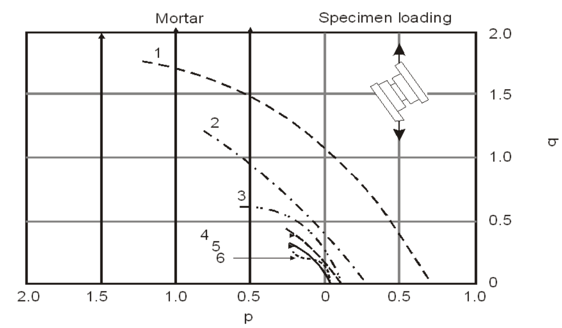
କ) ଚିନା ଖଣ୍ଡର ଦଳନ ସାମର୍ଥ୍ୟ

ଖ) ପ୍ରଯୁକ୍ତ ମସଲାର ମିଶ୍ରଣ ତଥା ପରୀକ୍ଷଣ ସମୟରେ ତାହାର ଅବଧି ନିରୂପଣ ।

କାନ୍ଥ ନିର୍ମାଣ ନିମନ୍ତେ ବ୍ୟବହୃତ ମସଲା ଗୁଣ ଓ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ମସଲାର ବିବରଣୀ ସେଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥିବା ସ୍ଥିର କାରକ ଯଥା – ସିମେଣ୍ଟ, ଚୂନମସଲା, ସିମେଣ୍ଟ ଓ ଚୂନ ମିଶ୍ରିତ ମସଲା, ଚୂନ ଓ hydraulic lime mortar ଉପରେ ଆଧାରିତ ।

ଗ) କାନ୍ଥର ପ୍ରଭାବି ଉଚ୍ଚତା କିମ୍ବା ପ୍ରଭାବି ଲମ୍ବ ସହିତ ଏହାର ମୋଟେଇର ଅନୁପାତ ମଧରେ ଯାହା କମ ତାହାକୁ କାନ୍ଥର ତନୁତା ଅନୁପାତ (Slenderness Ratio) କୁହାଯାଏ । ତନୁତା ଅନୁପାତ ଯେତେ ଅଧିକା ହୁଏ କାନ୍ଥର ସାମର୍ଥ୍ୟ ସେତେ କମେ ।

ଘ) କାନ୍ଥ ଉପରେ ଲମ୍ବ-ଭାରର କେନ୍ଦ୍ର ବିଚ୍ୟୁତି (Eccentricity) ଯେତେ ଅଧିକା ହୁଏ ସାମର୍ଥ୍ୟ ସେତେ କମେ ।



p = ସାମାନ୍ୟ ପ୍ରତିବଳ q = ଅପରୂପଣ ପ୍ରତିବଳ

ମସଲା 1) 1:3 (ସିମେଣ୍ଟ - ବାଲି)
2) 1:6 (ସିମେଣ୍ଟ - ବାଲି)
3) 1:2 (ଚୂନ - ସୁରଖି)
4) 1:2 (ଚୂନ - ସିଣ୍ଡର୍)
5) 1:12 (ସିମେଣ୍ଟ - ବାଲି)
6) ମାଟି ମସଲା

ଚିତ୍ର ୪.୫– ସଂଯାଜିତ ସାମର୍ଥ୍ୟ
(Combined stress Couplet test results)

ଙ) କାନ୍ଥରେ ଖୋଲର ଅନୁପାତ ଅଧିକା ହେଲେ ସାମର୍ଥ୍ୟ କମିଥାଏ । ତାଲିକା-୪.୧ ରେ ଚିନା କାନ୍ଥର ସାମାନ୍ୟ ସାମର୍ଥ୍ୟ ପ୍ରଦତ୍ତ ।

ଚିନା କାନ୍ଥର ତନ୍ୟ ଏବଂ ଅପରୂପଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ, ସେଥିରେ ବ୍ୟବହୃତ ଚିନା ଖଣ୍ଡ ଏବଂ ମସଲା ମଧରେ ବନ୍ଧନ ଉପରେ ନିର୍ଭର କରିଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଏହି ମୂଲ୍ୟ ଦଳନ ସାମର୍ଥ୍ୟର ମୂଲ୍ୟର ଏକ ସ୍ୱଳ୍ପ ପ୍ରତିଶତ ହୋଇଥାଏ ।

ମସଲା ମିଶ୍ରଣ Mortar Mix		ପ୍ରସାରଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ (ନ୍ୟୁଟନ୍ / ମି.ମି.^{2} ରେ) Tensile Strength (MPa)	ଅପରୂପଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ (ନ୍ୟୁଟନ୍ / ମି.ମି.^{2} ରେ) Shear Strength (MPa)	ଯୋଡେଇର ସଂପୀଡନ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଅନୁସାରେ ସଂଙ୍କୁଚନ ସାମର୍ଥ୍ୟ (ନ୍ୟୁଟନ୍ / ମି.ମି.^{2} ରେ)			
ସିମେଣ୍ଟ	ବାଲି			୩.୫	୭.୦	୧୦.୫	୧୪.୦
୧	୧୨	୦.୦୪	୦.୨୨	୧.୫	୨.୪	୩.୩	୩.୯
୧	୬	୦.୨୫	୦.୩୯	୨.୧	୩.୩	୫.୧	୬.୦
୧	୩	୦.୭୧	୧.୦୪	୨.୪	୪.୨	୬.୩	୭.୫

ତାଲିକା ୪.୧ ଯୋଡେଇର ସାମାନ୍ୟ ସାମର୍ଥ୍ୟ (Typical Strength of Masonry)

ସିମେଣ୍ଟ ଏବଂ ଚୂନ ମସଲା ଯେତେ ସମୃଦ୍ଧ ହୋଇଥାଏ ତନ୍ୟ ଓ ଅପରୂପଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ, ଦଳନ ସାମର୍ଥ୍ୟ ତୁଳନାରେ ସେତେ ଅଧିକା ହେଇଥାଏ । ସିମେଣ୍ଟ ଓ ଇଟା ସଂଯୋଜିତ କପଲେଟ୍ (Couplet) ଉପରେ ପରୀକ୍ଷା କରାଯାଇଥିବା ସାମର୍ଥ୍ୟ ତାଲିକା ୪.୧ ରେ ଦିଆଯାଇଛି ।

ତନ୍ୟ-ଅପରୂପଣ ଏବଂ ସଂପୀଡନ- ଅପରୂପଣ ପ୍ରତିବଳ ପ୍ରଭାବିତ ଇଟା କପ୍‌ଲେଟ୍ (Brick Couplet) ପରୀକ୍ଷଣରୁ ଏହି ଜ୍ଞାନ ମିଳିଥାଏ ଯେ, ଅପରୂପଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ, ଯେତେବେଳେ ତନ୍ୟତା ସହିତ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ ସେତେବେଳେ କମ୍ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଯେତେବେଳେ ସଂପୀଡନ ସହିତ କ୍ରିୟାଶୀଳ ହୋଇଥାଏ ସେତେବେଳେ ତାହା ବଢିଥାଏ । ଚିତ୍ର ୪.୫ ରେ ସଂଯୋଜିତ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଦୃଶ୍ୟମାନ ।

ଚିନାକାନ୍ଥର ତନ୍ୟ ସାମର୍ଥ୍ୟ ରୂପରେଖ, ସାଧାରଣ ଭାର ନିମନ୍ତେ ବିଶ୍ୱସନୀୟ ହୋଇ ନଥାଏ ଏବଂ ତନ୍ୟ ଅଞ୍ଚଳରେ ଫାଟ ସୃଷ୍ଟି କରେ । ଭୂକମ୍ପୀୟ ସ୍ଥିତିରେ ଭୂସମାନ୍ତର ତଳର ଯୋଡରେ (Horizontal Mortar Bed Joint) ବ୍ୟବହୃତ ମସଲା ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ପକାଉଥିବା ତନ୍ୟ ଓ ଅପରୂପଣ ପ୍ରତିବଳର ନ୍ୟୁନତମ ମାନ ତାଲିକା ୪.୨ ରେ ସୂଚୀତ ।

୪.୪ ନିର୍ମାଣର ସାମାନ୍ୟ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ General Construction Aspects

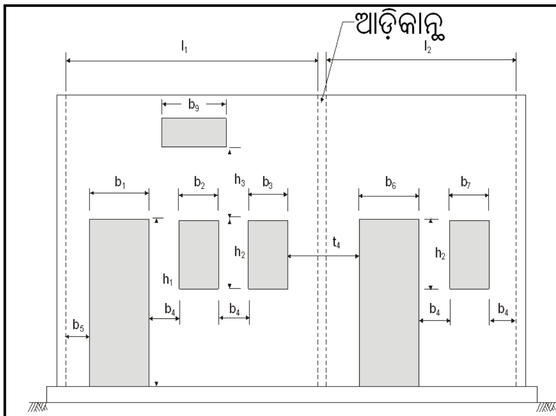
୪.୪.୧ ମସଲା Mortar

ଭୂକମ୍ପ ପ୍ରତିରୋଧୀ ଚିନାକାନ୍ଥ ନିମନ୍ତେ ତନ୍ୟ ଏବଂ ଅପରୂପଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଅଧିକ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ହୋଇଥାଏ । ସୁତରାଂ କାଦୁଅ ଏବଂ ଦୁର୍ବଳ ମସଲାର ଉପଯୋଗ ଅନୁପଯୁକ୍ତ ଅଟେ ।

ମସଲା ସିମେଣ୍ଟ ଓ ବାଲିର ପରିମାଣ ଆୟତନ ଅନୁସାରେ ସର୍ବନିମ୍ନ ଯଥାକ୍ରମେ ୧:୬ ରେ ମିଶ୍ରିତ ହୋଇଥିବା ଦରକାର । ତାଲିକା ୪.୪ ରେ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଗର ନିମାର୍ଣ ନିମନ୍ତେ ଉପଯୁକ୍ତ ମସଲା ମିଶ୍ରଣର ସୁପାରିଶ କରାଯାଇଛି । ଯଦିଓ ଦୁର୍ବଳ ମସଲା ବ୍ୟବହାର ହେଉଥାଏ ତେବେ ଦୁଇଟି ଖୋଲ ମଧରେ ଥିବା ସରୁ ସ୍ତମ୍ଭରେ ସମୃଦ୍ଧ ମସଲା ଏକାନ୍ତ ଆବଶ୍ୟକ ।

୪.୪.୨ କାନ୍ଥ ଘେର Wall Enclosure

ଭାରବାହୀ କାନ୍ଥ ନିର୍ମାଣରେ କାନ୍ଥର ମୋଟେଇ (t) ଅତି କମରେ ୧୯୦ ମି.ମି. ହେବା ଦରକାର । କାନ୍ଥର ଉଚ୍ଚତା 20t ରୁ ଅଧିକା ନ ହେବା ଏବଂ ଦୁଇ ଆଡିକାନ୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଲମ୍ବ 40t ଠାରୁ ଅଧିକା ନହେବା ଦରକାର । ଯଦି ବଖରା ଲମ୍ବା କରି ତିଆରି କରିବା କିମ୍ବା କାନ୍ଥର ମୋଟେଇ ବଦଳାଇବା ଆବଶ୍ୟକ ଅଥବା 20t ବା ତା'ଠାରୁ କମ୍ ଦୂରତାରେ ପୂରା ଉଚ୍ଚତାର ଭିତ୍ତି ସ୍ତମ୍ଭର ନିର୍ମାଣ ଆବଶ୍ୟକ, ତେବେ ଭିତ୍ତି ସ୍ତମ୍ଭର ଅଗ୍ରଭାଗର ମାପ, t ଠାରୁ କମ ନହେବା ଦରକାର । ଆଧାରର ମାପ କାନ୍ଥ ଉଚ୍ଚତାର ୧/୬ ଭାଗ ସହିତ ସମାନ କିମ୍ବା ଏହାଠାରୁ କମ ନହେବା ଦରକାର ।



ଟିପ୍ପଣୀ :

$b_1 + b_2 + b_3 < ୦.୫\ l_1$ ଏକମହଲା ପାଇଁ, ୦.୪୨ l_1 ଦୁଇ ମହଲା ପାଇଁ ଏବଂ ୦.୩୩ l_1 ତିନି ମହଲା ପାଇଁ

$b_6 + b_7 \leq ୦.୫\ l_2$ ଏକମହଲା ପାଇଁ ୦.୪୨ l_2 ଦୁଇ ମହଲା ପାଇଁ ଏବଂ ୦.୩୩ l_2 ତିନି ମହଲା ପାଇଁ

$b_4 \geq ୦.୫\ h_2$ କିନ୍ତୁ ୬୦ ସେ.ମି. ଠାରୁ ଅଧକ

$b_5 \geq ୦.୨୫\ h_1$ କିନ୍ତୁ ୬୦ ସେ.ମି. ଠାରୁ ଅଧକ

$h_3 \geq$ ୬୦ ସେ.ମି. ଅଥବା ୦.୫୧ b_2 ଅଥବା b_9 ମଧରୁ ଯେଉଁଟି ଅଧିକ

ଚିତ୍ର ୪.୬ – ଭାରବାହୀ କାନ୍ଥ ଖୋଲ (Openings) ନିମନ୍ତେ ଅନୁମୋଦନ

ତାଲିକା ୪.୨ ସାମାନ୍ୟ ଅନୁମୋଦିତ ପ୍ରତିବଳ (Typical Permissible Stress)

ମସଲା ମିଶ୍ରଣ			ଅନୁମୋଦିତ ପ୍ରତିବଳ (Permissible Stress)		ସଂଙ୍କୁଚନ ସାମର୍ଥ୍ୟ (ନ୍ୟୁଟନ୍ / ମି.ମି.^{୨} ରେ) (Compression Strength in MPa)			
ସିମେଣ୍ଟ	ଚୂନ	ବାଲି	ପ୍ରସାରଣ	ଅପପୂରଣ	୩.୫	୭.୦	୧୦.୫	୧୪.୦
୧	-	୬	୦.୦୫	୦.୦୮	୦.୩୫	୦.୫୫	୦.୮୫	୧.୦
୧	୧	୬	୦.୧୩	୦.୨୦	୦.୩୫	୦.୭୦	୧.୦	୧.୦
୧	-	୩	୦.୧୩	୦.୨୦	୦.୩୫	୦.୭୦	୧.୦୫	୧.୨୫

ତନୁତା ଅନୁପାତ (Slenderness Ratio)	ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା ଅନୁପାତ (e/t) ନିମନ୍ତେ ପ୍ରତିବଳ ଗୁଣାଙ୍କ K							ଟିପ୍ପଣୀ (Remarks)
	୦	୦.୦୪	୦.୧୦	୦.୨୦	୦.୩୦	୦.୩୩	୦.୫୦	
୬	୧.୦୦୦	୧.୦୦୦	୧.୦୦୦	୦.୯୯୬	୦.୯୮୪	୦.୯୮୦	୦.୯୭୦	Linear interpolation ର ଉପଯୋଗ ହୋଇପାରେ । e/t = ୦.୫୦ କେବଳ interpolation ପାଇଁ
୮	୦.୯୨୦	୦.୯୫୦	୦.୯୨୦	୦.୯୧୦	୦.୮୮୦	୦.୮୭୦	୦.୮୫୦	
୧୦	୦.୮୪୦	୦.୮୩୫	୦.୮୩୦	୦.୮୧୦	୦.୭୭୦	୦.୭୬୦	୦.୭୩୦	
୧୨	୦.୭୬୦	୦.୭୫୦	୦.୭୪୦	୦.୭୦୬	୦.୬୬୪	୦.୬୫୦	୦.୬୦୦	
୧୪	୦.୬୭୦	୦.୬୬୦	୦.୬୪୦	୦.୬୦୪	୦.୫୫୬	୦.୫୪୦	୦.୪୮୦	
୧୬	୦.୫୮୦	୦.୫୬୫	୦.୫୪୫	୦.୫୦୦	୦.୪୪୦	୦.୪୨୦	୦.୩୫୦	
୧୮	୦.୫୦୦	୦.୪୮୦	୦.୪୫୦	୦.୩୯୬	୦.୩୨୪	୦.୩୦୦	୦.୨୩୦	
୨୧	୦.୪୭୦	୦.୪୪୮	୦.୪୨୦	୦.୩୫୪	୦.୨୭୬	୦.୨୫୦	୦.୧୭୦	
୨୪	୦.୪୪୦	୦.୪୧୫	୦.୩୮୦	୦.୩୧୦	୦.୨୨୦	୦.୧୯୦	୦.୧୧୦	

ତାଲିକା ୪.୩ ତନୁତା ଏବଂ ଭାରର ଉତ୍କେନ୍ଦ୍ରତା ନିମନ୍ତେ ପ୍ରତିବଳ ଗୁଣାଙ୍କ

ନିର୍ମାଣ ବର୍ଗ * Category of Construction	ସିମେଣ୍ଟ - ଚୂନ - ବାଲି ର ଅନୁପାତ Proportion of Cement - Lime - Sand
I	ସିମେଣ୍ଟ - ବାଲି ୧:୪ କିମ୍ବା ସିମେଣ୍ଟ - ଚୂନ - ବାଲି ୧:୧:୬ ଅଥବା ତତୋଧିକ ସମୃଦ୍ଧ ମସଲା
II	ସିମେଣ୍ଟ - ଚୂନ - ବାଲି ୧:୨:୯ ଅଥବା ତତୋଧିକ ସମୃଦ୍ଧ ମସଲା
III	ସିମେଣ୍ଟ - ବାଲି ୧:୬ ବା ତତୋଧିକ ସମୃଦ୍ଧ ମସଲା
IV	ସିମେଣ୍ଟ - ବାଲି ୧:୬ କିମ୍ବା ଚୂନ ସିଣ୍ଡର** ୧:୩ ବା ତତୋଧିକ ସମୃଦ୍ଧ ମସଲା

ଟିପ୍ପଣୀ - * ନିର୍ମାଣର ବର୍ଗର ବିବରଣୀ ତାଲିକା ୩.୧ ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ

** ସିଣ୍ଡର ବା ପାଉଁଶ ସ୍ଥାନରେ ଅନ୍ୟ Pozzolonic ପଦାର୍ଥର ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରେ । ଯେପରିକି ଇଣ୍ଡୋନେସିଆରେ Trass ଓ ଭାରତରେ ସୁର୍ଖୀ (ଜଳି ଯାଇଥିବା ଇଟାର ଗୁଣ୍ଡ ହୋଇଥିବା ଅବଶେଷ) ବ୍ୟବହାର କରାଯାଏ ।

ତାଲିକା ୪.୪ ଅନୁମୋଦିତ ମସଲା ମିଶ୍ରଣ

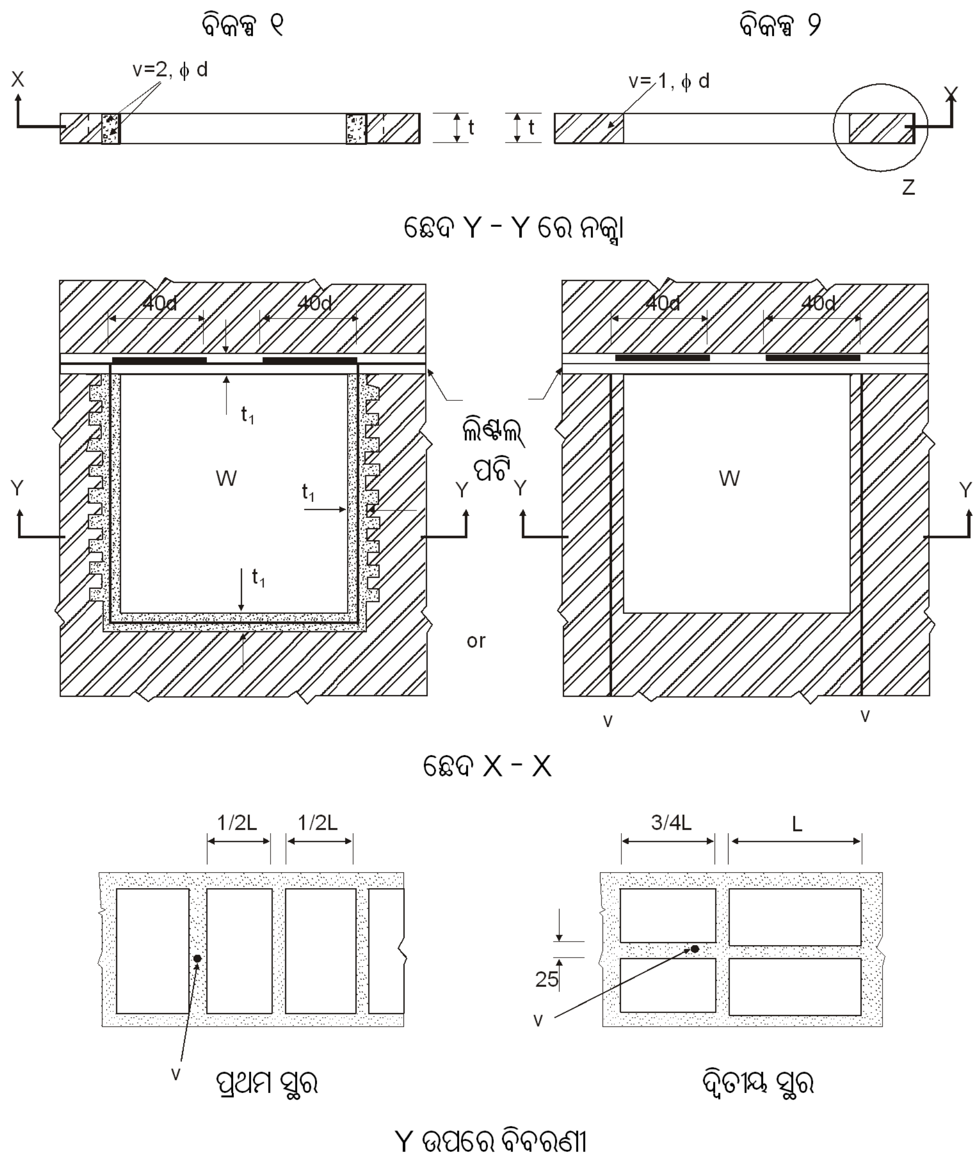
୪.୪.୩ କାନ୍ଥର ଖୋଲ

Openings in walls

ସାମର୍ଥ୍ୟ ଉପରେ କାନ୍ଥ ଖୋଲର ପ୍ରଭାବ ଅଧ୍ୟୟନରୁ ଜଣାପଡେଯେ, ଖୋଲ ଗୁଡିକ ଛୋଟ ଏବଂ କେନ୍ଦ୍ରରେ ଅବସ୍ଥିତ ହେବା ଉଚିତ । ନିମ୍ନରେ ଖୋଲର ଆକାର ଏବଂ ସ୍ଥାନ ସଂମ୍ବନ୍ଧୀୟ ନିର୍ଦ୍ଦେଶ ମାନ ଦିଆଯାଇଛି ।

କ) ଖୋଲର ଅବସ୍ଥିତି ଅନ୍ତରସ୍ଥ କୋଣଠାରୁ ଅତିକମରେ ଖୋଲ ଉଚ୍ଚତାର ୧/୪ ଭାଗରୁ ଅଧିକା ଦୂରତାରେ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ଏବଂ ଏହା ୬୦ ସେ.ମି.ରୁ କମ୍ ନହେବା ଦରକାର ।

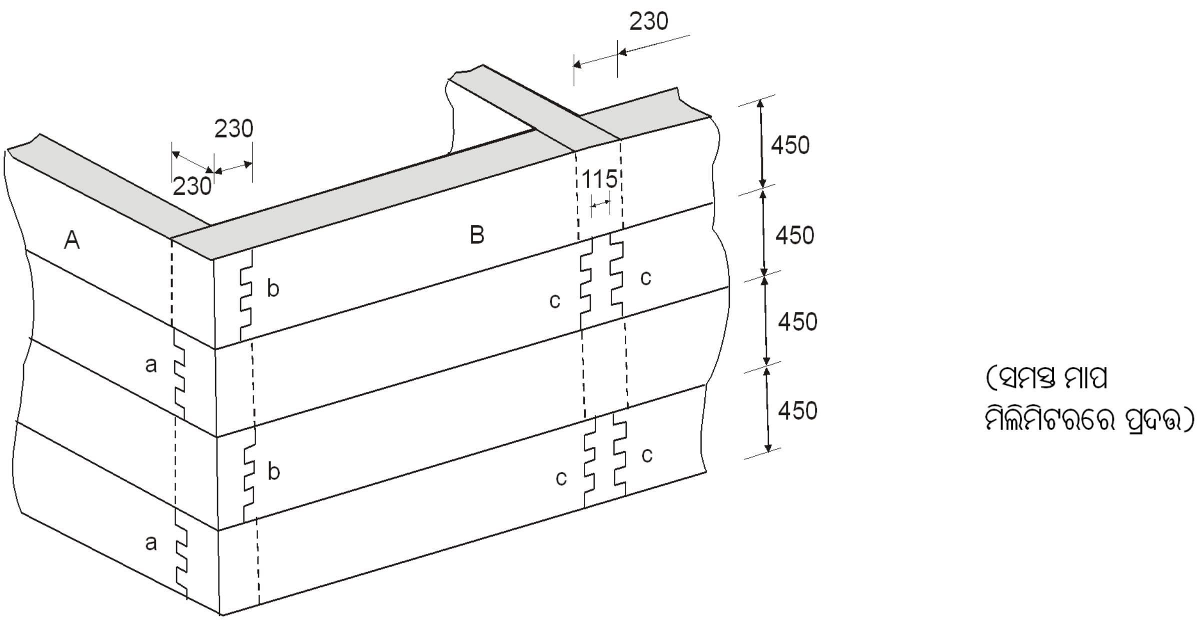
ଖ) ଏକ ମହଲା ଗୃହର ଖୋଲର ମୋଟ ଲମ୍ବ, ଆଡିକାନ୍ଥ ମଧ୍ୟସ୍ଥ କାନ୍ଥର ଲମ୍ବର ୫୦% ଠାରୁ ଅଧିକ ନ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଦୁଇ ମହଲା ପାଇଁ ଏହା ୪୨% ଓ ତିନି ମହଲା ପାଇଁ ୩୩% ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।



ϕd - ବ୍ୟାସ d,
W - ଝରକା
V - ଅଭିଲମ୍ବିକ ପ୍ରବଳିତ ଲୁହାଛଡ

t — କାନ୍ଥ ର ମୋଟେଇ (କମ୍ ରେ ଗୋଟିଏ ଇଟାର ଲମ୍ବ ସହ ସମାନ)
t_1 — କମ ରେ ୭୫ ମି.ମି. ମୋଟା
L - ଗୋଟିଏ ଇଟାର ଲମ୍ବ

ଚିତ୍ର ୪.୭ - ଖୋଲର ଚାରିପଟ ଚିନା ଖଣ୍ଡର ସୁଦୃଢ଼ୀକରଣ



କାନ୍ଥ A, B ଓ C ରେ a, b, c ଦାନ୍ତ ରୂପି ଯୋଡ ।
କାନ୍ଥର ଯୋଡ ଏବଂ T - ଜଙ୍କସନ୍‌ରେ ଗୋଟିଏ ପରେ ଗୋଟିଏ (alternating) ଦାନ୍ତରୂପି ଯୋଡ ।

ଚିତ୍ର ୪.୮ - ଦାନ୍ତରୂପି ଯୋଡର ବିସ୍ତୃତ ଚିତ୍ରଣ

ଗ) ଦୁଇଟି ଖୋଲ ମଧ୍ୟରେ ଭୂସମାନ୍ତର ଦୂରତ୍ୱ, ଛୋଟ ଖୋଲ ଉଚ୍ଚତାର ଅଧାରୁ ବା ୬୦.ସେ.ମି ରୁ କମ ନ ହେବା ଦରକାର । ଚିତ୍ର ୪.୬ ଦେଖନ୍ତୁ ।

ଘ) ଖୋଲର ଠିକ୍ ଉପରେ ଥିବା ଖୋଲ ମଧ୍ୟରେ ଭୂଲମ୍ବ ଦୂରତ୍ୱ ୬୦ ସେ.ମି. ରୁ କିମ୍ବା ଛୋଟ ଖୋଲ ପ୍ରସ୍ତର ଅଧାରୁ କମ ନ ହେବା ଉଚିତ (ଚିତ୍ର ୪.୬ ଦେଖନ୍ତୁ) ।

ଙ) ଯଦି ଖୋଲ (କ) ଓ (ଖ) ଦିଆଯାଇଥିବା ନିୟମ ପାଳନ କରୁନଥାଏ, ତେବେ ସେଗୁଡିକର ଚାରିପଟେ ପ୍ରବଳିତ କଂକ୍ରିଟ ବ୍ୟବହାର କରିବା କିମ୍ବା ପ୍ରବଳିତ ଛଡ ଜାମ୍‌ରେ ଦିଆଯିବା ଆବଶ୍ୟକ (ଚିତ୍ର ୪.୭ ଦେଖନ୍ତୁ) ।

୪.୪.୪ **ଚିନା କାନ୍ଥ ଯୋଡ**

Masonry Bond

ଚିନା କାନ୍ଥର ପୂର୍ଣ୍ଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ ପାଇବା ନିମନ୍ତେ ନିର୍ଦ୍ଦେଶିତ ସାମାନ୍ୟ ଯୋଡ ବା ବନ୍ଧେଣୀ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇଥାଏ । ଯାହା ଫଳରେ ସ୍ତର ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଭୂଲମ୍ବ ଯୋଡର ଅନବରତତା ଏଡ଼ାଇ ଦିଆଯାଇ ଥାଏ ।

୪.୪.୫ ଲମ୍ବକାନ୍ଥ ମଝିରେ ଭୂଲମ୍ବ ଯୋଡ

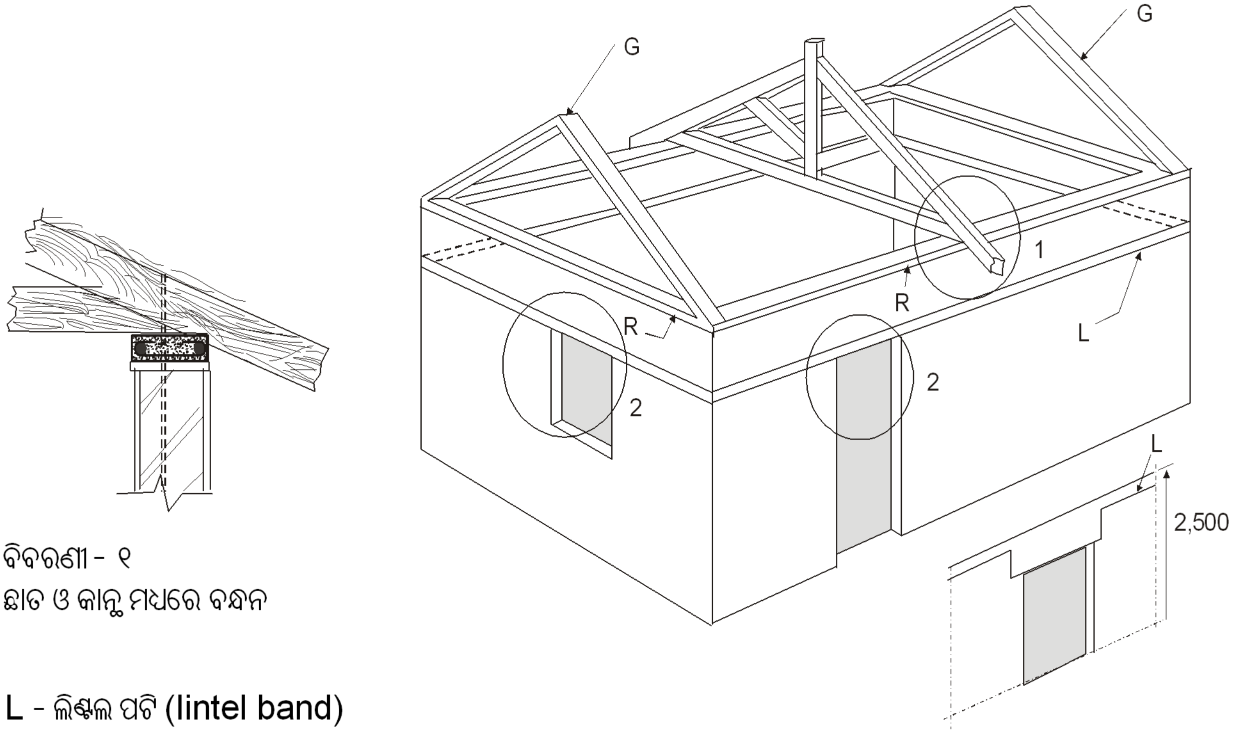
Vertical Joints between Perpendicular Walls

ନିର୍ମାଣ ସୁବିଧା ନିମନ୍ତେ ଗୃହ ନିର୍ମାତା ଦାନ୍ତରୂପି ଯୋଡ ପସନ୍ଦ କରିଥାଏ ଯାହା ଅନେକ ସମୟରେ ଫମ୍ପା ଏବଂ ଦୁର୍ବଳ ଭାବରେ ଛାଡି ଦିଆ ଯାଇଥାଏ । ପୂର୍ଣ୍ଣ ଯୋଡ ନିମନ୍ତେ ସିଡି ପରି ଢାଲୁ ଓ ତେରେଛା ଯୋଡ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ । ପ୍ରଥମେ କୋଣକୁ ୬୦୦ ମି.ମି ଉଚ୍ଚତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇ ତନ୍ମଧ୍ୟରେ କାନ୍ଥ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଏ ଅଥବା ଦୁଇ କାନ୍ଥରେ ଦାନ୍ତୁଆ ଯୋଡ ୪୫ ସେ.ମି. ଉଚ୍ଚତା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଉଠା ଯାଇଥାଏ (ଚିତ୍ର ୪.୮ ଦେଖନ୍ତୁ) ।

୪.୫ କାନ୍ଥର ଭୂସମାନ୍ତର ପ୍ରବଳନ

Horizontal Reinforcement in Walls

କାନ୍ଥର ଭୂସମାନ୍ତର ପ୍ରବଳନ କାନ୍ଥକୁ ଭୂସମାନ୍ତର ବେଣ୍ଡିଙ୍ଗ୍ ସାମର୍ଥ୍ୟ ଯୋଗାଇଥାଏ ଯାହା ବର୍ହିସମତଳ ପ୍ଲେଟ କ୍ରିୟାରୁ ଲମ୍ବ କାନ୍ଥକୁ ନିବୃତ୍ତ ରଖେ । ଭୂସମାନ୍ତର ପ୍ରବଳନ ବିଭାଜକ କାନ୍ଥରେ ସୃଷ୍ଟି ହେଉଥିବା ତାପମାନ ଜନିତ ସଙ୍କୁଚିତ ଫାଟରୁ ରକ୍ଷାକରେ । ନିମ୍ନ ପ୍ରଦତ୍ତ ପ୍ରବଳନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଗୃହ ନିର୍ମାଣ ସମୟରେ ଆବଶ୍ୟକ ।



ବିବରଣୀ - ୧
ଛାତ ଓ କାନ୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ବନ୍ଧନ

ବିବରଣୀ - ୨

L - ଲିଣ୍ଟଲ ପଟି (lintel band)
R - ଛାତ ପଟି (roof band)
G - ତ୍ରୀଅଙ୍କି ପଟି (gable band)

ଟିପ୍ପଣୀ -
1. ତ୍ରୀଅଙ୍କି ଯୋଡେଇ (gable masonry) ସ୍ଥାନରେ ଟ୍ରସ୍ ବ୍ୟବହାର ହୋଇପାରେ ।
2. ଯଦି କାନ୍ଥରେ ଟାଯା ସ୍ତର (eave level) ର ଉଚ୍ଚତା ୨.୫ ମି. ରୁ କମ୍ ତେବେ ପଟିକୁ ବାଦ୍ ଦେଇ ବିବରଣୀ – ଅନୁସାରେ ଲିଣ୍ଟଲ ପଟି ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇ ପାରେ ।

ଚିତ୍ର ୪.୯ - ବ୍ୟାରେକ୍ ପରି ଗୃହରେ ତ୍ରୀଅଙ୍କ ପଟି ଓ ଛାତ ପଟିର ବ୍ୟବହାର

୪.୫.୧ ଭୂସମାନ୍ତର ପଟି କିମ୍ବା ରିଙ୍ଗ୍ ବିମ୍ Horizontal Beams or Ring Beam

ସବୁଠାରୁ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଭୂସମାନ୍ତର ପ୍ରବଳନ, ସୁଦୃଢୀକୃତ କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ପଟିକା ଦ୍ୱାରା ହୋଇଥାଏ ଯାହା ସମସ୍ତ ଭାରବାହୀ ଲମ୍ବ ଏବଂ ଆଡି କାନ୍ଥ ଉପରେ ଅନବରତ ରୂପରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ଉଚିତ୍ । ଏହା ଆବଶ୍ୟକ ଅନୁଯାୟୀ ଚଟାଣ ସ୍ତର, ଛାତସ୍ତର, ଲିଣ୍ଟାଲ୍ ସ୍ତର ଆଦିରେ ନିମ୍ନ ସୂଚନା ଅନୁଯାୟୀ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ।

କ) ଚଟାଣ ପଟି (Plinth Band) : ଯେଉଁଠାରେ ମାଟି ନରମ କିମ୍ବା କଳା କର୍ପାସ ମାଟି ଥାଏ, ସେଠାରେ ଏହା ବ୍ୟବହୃତ ହୁଏ । ଏହା ଜଳୀୟ ପ୍ରତିରୋଧକ ରୂପେ କାମ କରିଥାଏ ।

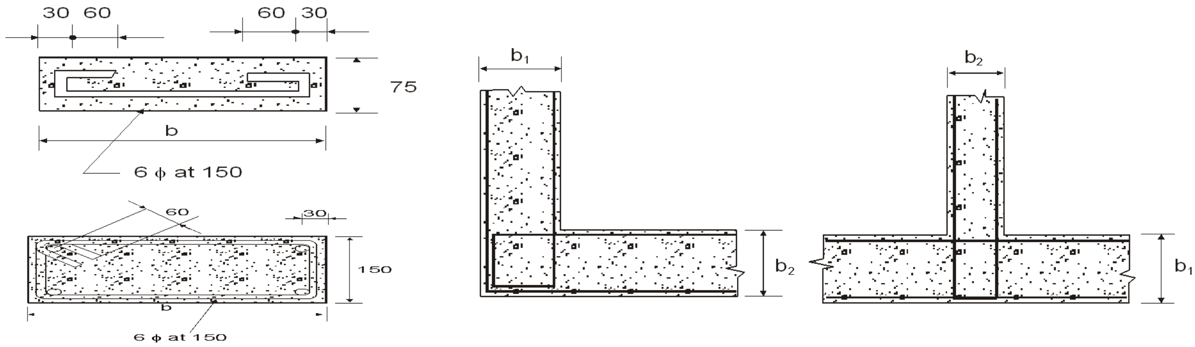
ଖ) ଲିଣ୍ଟଲ୍ ପଟି (Lintel Band) : ଏହା ସବୁଠାରୁ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ପଟି । ସମସ୍ତ କବାଟ ଓ ଝରକା ଉପର ପଟି ଓ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ସ୍ଥାନରେ ବ୍ୟବହୃତ ପଟି ଯେଉଁ ଗୁଡିକ ଦୃଢୀକରଣ ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ହୋଇଥାଏ, ସେଗୁଡିକ ଏହା ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ତର୍ଭୁକ୍ତ । ତାଲିକା ୪.୫ ଅନୁସାରେ ଏହାର ପ୍ରୟୋଗ କରଣୀୟ ।

ଗ) ଛାତ ପଟି (Roof Band) :
ଛାତର ଟ୍ରସ୍ ସ୍ତର କିମ୍ବା ଛାତ ତଳେ ଏହି ପଟି ଦରକାର ହୋଇ ଥାଏ (ଚିତ୍ର ୪.୯ ଦେଖନ୍ତୁ) ।

ଘ) ତ୍ରିଅଙ୍କି ପଟି (Gable Band):
ଚିନା କାନ୍ଥର ଗାବଲ୍ ପ୍ରାନ୍ତ ତ୍ରିକୋଣୀ ପଟି ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ କରାଯାଏ । ଲମ୍ବ କାନ୍ଥରେ ଏହି ପଟିର ଭୂସମାନ୍ତର କ୍ଷେତ୍ର, ତାଜାର ପଟି ସହ ଏକ ସମତଳରେ ନିରନ୍ତର ଭାବରେ ଯୋଡା ଯାଇଥାଏ (ଚିତ୍ର ୪.୯ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ) ।

୪.୫.୨ ପଟି କିମ୍ବା ରିଙ୍ଗ ବିମ୍‌ର ପ୍ରସ୍ଥଛେଦ Section of Bands or Ring Beams

ଆଡି କାନ୍ଥ ଏବଂ ଭିତ୍ତି ସ୍ତମ୍ଭ ମଧ୍ୟରେ ୯ମି. ଲମ୍ବା କାନ୍ଥ ନିମନ୍ତେ ଏହି ପଟି ଗୁଡିକର ପ୍ରବଳନ ଏବଂ ମାପ ଉକ୍ତ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଆଗକୁ ବର୍ଣ୍ଣିତ । ଅଧିକା ଲମ୍ବା କାନ୍ଥ ନିମନ୍ତେ ପଟିର ଦୈର୍ଘ୍ୟ ଓ ପ୍ରସ୍ଥ ଗଣନା କରିବାକୁ ପଡିଥାଏ । ପଟିର ଲମ୍ବ ଦିଗରେ ଦୁଇଟି କିମ୍ବା ଚାରୋଟି ଲୁହା ଛଡର ମୁଖ୍ୟ ପ୍ରବଳନ ହୋଇଥାଏ ଯାହା ଲୁହା ରିଙ୍ଗ ଏବଂ ୭୫



(କ) ଦୁଇ ବା ଚାରୋଟି ଲୁହା ଛଡ ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥିବା ପ୍ରବଳିତ କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ପଟିର ବିବରଣୀ

(ଖ) ପ୍ରବଳିତ କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ପଟିର କୋଣ ଓ T- ଜଙ୍କସନ୍‌ରେ ଛଡର ବିବରଣୀ

b, b_1, b_2 – କାନ୍ଥର ମୋଟେଇ

୧:୨:୪ ଅଥବା ୧୫୦ Kg/cm² ସାମର୍ଥ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ କଙ୍କ୍ରିଟ୍

ଟିପ୍ପଣୀ - ପ୍ରତ୍ୟେକ ଲୁହା ଛଡ ପରସ୍ପର ସହିତ ଉଚିତ ଦୂରତାରେ ସଂଶ୍ଳିଷ୍ଟ ହେବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ । ଉଚିତ ଲମ୍ବର ଛଡ଼ ପରସ୍ପର ଉପରେ ଚଢି (Overlap) ରହିବା ଉଚିତ ।

(ସମସ୍ତ ମାପ ମି.ମି.ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ)

ଚିତ୍ର ୪.୧୦ - ପ୍ରବଳିତ କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ପଟିରେ ଲୁହା ଛଡ଼ର ବ୍ୟବହାର

ସୁଦୃଢୀକୃତ ପଟ୍ଟିକାରେ ଲମ୍ବ ଦିଗରେ (Longitudenal) ଲୁହା ଛଡ								
ଦୁଇ ଆଧାର ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱ (Span) (M)	ଶ୍ରେଣୀ - ୧		ଶ୍ରେଣୀ - ୨		ଶ୍ରେଣୀ - ୩		ଶ୍ରେଣୀ - ୪	
	ସଂଖ୍ୟା	ବ୍ୟାସ (ମି.ମି)	ସଂଖ୍ୟା	ବ୍ୟାସ (ମି.ମି)	ସଂଖ୍ୟା	ବ୍ୟାସ (ମି.ମି)	ସଂଖ୍ୟା	ବ୍ୟାସ (ମି.ମି)
୫	୨	୧୨	୨	୧୦	୨	୧୦	୨	୧୦
୬	୨	୧୬	୨	୧୨	୨	୧୧	୨	୧୦
୭	୨	୧୬	୨	୧୬	୨	୧୨	୨	୧୦
୮	୪	୧୨	୨	୧୬	୨	୧୬	୨	୧୨
୯	୪	୧୬	୪	୧୨	୨	୧୬	୨	୧୨

ଟିପ୍ପଣୀ – ୧. ପ୍ରବଳିତ କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ପଟିର ପ୍ରସ୍ଥ କାନ୍ଥର ମୋଟେଇ ସହ ସମାନ ହେବା ଉଚିତ । କାନ୍ଥର ମୋଟେଇ କମ୍‌ରେ ୨୦ସେ.ମି. ହେବା ଉଚିତ । କାନ୍ଥରେ ୨୫ ମି.ମି. ର ଆବରଣ କରିବା ଉଚିତ । ଅଧିକା ମୋଟା କାନ୍ଥ ପାଇଁ ଛଡର ମାତ୍ରା ବଢାଇବାର ଆବଶ୍ୟକତା ନାହିଁ । ପତଳା କାନ୍ଥ ପାଇଁ ପାରା ୪.୭ ଦେଖନ୍ତୁ ।

୨. ଯଦି ପଟ୍ଟିକାରେ ଦୁଇଟି ଛଡ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ ତେବେ ପ୍ରବଳିତ କଙ୍କ୍ରିଟ ପଟ୍ଟିକା (R.C band) ଭୂଲମ୍ବ ଦିଗରେ କମରେ ୭୫ ମି.ମି.ହେବା ଉଚିତ । ଯଦି ୪ଟି ଛଡ ବ୍ୟବହୃତ ହେଉଥାଏ ତେବେ ମୋଟେଇ ୧୫୦ମି.ମି. ହେବା ଉଚିତ ।

୩. କଙ୍କ୍ରିଟରେ ସିମେଣ୍ଟ, ବାଲି ଓ ଗେଟିର ଅନୁପାତ ୧:୨:୪ ହେବା ଉଚିତ ଅଥବା ନିର୍ମାଣର ୨୮ତମ ଦିନରେ ଘନର ସଂଦଳନ ସାମର୍ଥ୍ୟ (Cube Crushing Strength) ୧୫ ନ୍ୟୁଟନ୍ / ମି.ମି.^{2} ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୪. ଲମ୍ବ ଦିଗରେ ଛଡକୁ କଡି କିମ୍ବା ୬ ମି.ମି.ବ୍ୟାସର ଲୁହାର stirrup ଦ୍ୱାରା ନିଜ ଯାଗାରେ ବନ୍ଧା ଯାଏ ।

୫. ଉପରୋକ୍ତ ବ୍ୟାସ ମାଇଲ୍ଡ ଷ୍ଟିଲ୍ (M.S.) ପାଇଁ ଉଦ୍ଦିଷ୍ଟ । ଅଧିକ ସାମର୍ଥ୍ୟର ବିକୃତ ଛଡ (Deformed Bar) ପାଇଁ ସମତୁଲ୍ୟ ବ୍ୟାସ (Equivalent Diameter) ଉପଯୋଗ କରାଯାଏ ।

ତାଲିକା ୪.୫ ପ୍ରବଳିତ କଙ୍କ୍ରିଟରେ ଛଡ଼ର ବ୍ୟବହାର ନିମନ୍ତେ ଅନୁମୋଦ

ମି.ମି. ବା ୧୫୦ ମି.ମି. ମୋଟା କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ଦ୍ୱାରା ଆବଦ୍ଧ ହୋଇଥାଏ । ପଟି ଓ କାନ୍ଥର ଚଉଡା ସମାନ ହେବା ଉଚିତ୍ (ଚିତ୍ର ୪.୧୦) । ଲୁହାଛଡ କାନ୍ଥ ପୃଷ୍ଠରୁ ୨୫ ମି.ମି. ର ଆବରଣ ଦ୍ୱାରା ପୃଥକ୍ ହୋଇଥାଏ । କୋଣ ଏବଂ ଯୋଡରେ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବିଚ୍ଛନ୍ନତା (Continuity) ରକ୍ଷା କରାଯାଇଥାଏ ।

ପଟିର ନ୍ୟୁନତମ ଆକାର ଏବଂ ସେଥିରେ ଥିବା ପ୍ରବଳନ ସଂଖ୍ୟା, ଆଦି କାନ୍ଥ ମଧରେ ଥିବା ଆଧାର ବିହୀନ କାନ୍ଥର ଦୈର୍ଘ୍ୟ, ଭୂକମ୍ପୀୟ କ୍ଷେତ୍ର ଉପରେ ଆଧାରିତ ଗୁଣାଙ୍କ (coefficient), ଗୃହର ମହତ୍ୱ ଏବଂ ଗୃହର ତଳ ସଂଖ୍ୟା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ତାଲିକା ୪.୫ ରେ ବିଭିନ୍ନ ଗୃହ ନିମନ୍ତେ ଉପଯୁକ୍ତ ଲୌହ ଏବଂ କଙ୍କ୍ରିଟ୍‌ର ମାତ୍ରା ପ୍ରଦତ୍ତ । ଏହି ପଟି ଭୂକମ୍ପୀୟ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ (Critical) ଜାଗା, ଯଥା ଚଟାଣ ସ୍ତର, ଲିଣ୍ଟେଲ୍, ଛାତ ଆଦିରେ ବ୍ୟବହୃତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୪.୫.୩ T-ଜଙ୍କ୍‌ସନ୍ ଏବଂ କୋଣରେ ଡ଼ାଓ୍ୱେଲ୍ Dowels at Corners & T-Junctions

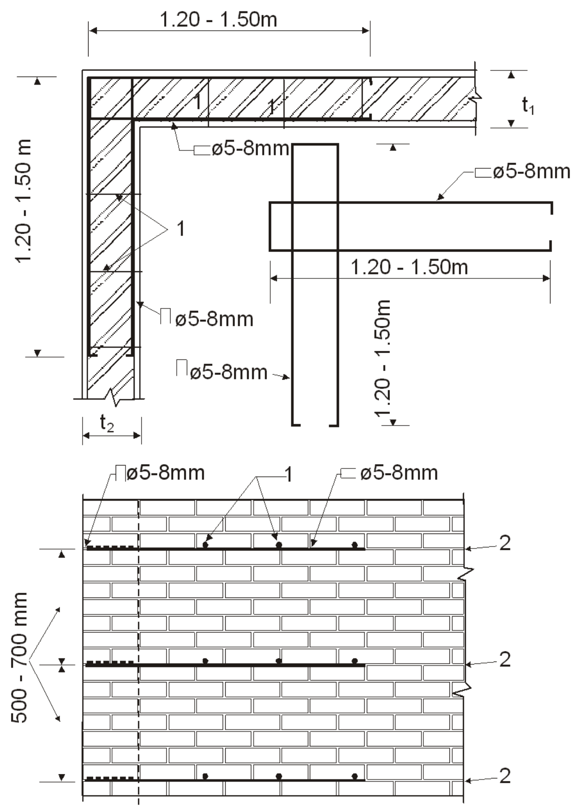
ଚିତ୍ର ୪.୧୦(କ) ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ପଟି ଗୁଡିକର ବିକଳ୍ପ ରୂପରେ ଡ଼ାଓ୍ୱେଲ୍ ଛଡକୁ T-ଜଙ୍କ୍‌ସନ୍ ଏବଂ କୋଣ ଗୁଡିକରେ ପ୍ରୟୋଗ କରାଯାଇ ପାରେ । ଏହା ପ୍ରତ୍ୟକ ଚତୁର୍ଥ ରଦା କିମ୍ବା ୫୦ ସେ.ମି. ଅନ୍ତରାଳରେ ରଖାଯାଇ ପୂର୍ଣ୍ଣ ବନ୍ଧନ ଦୃଷ୍ଟିରୁ କାନ୍ଥ ଲମ୍ବ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବିସ୍ତୃତ କରାଯାଇଥାଏ (ଚିତ୍ର ୪.୧୧ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ) । ଲୁହା ଡ଼ାଓ୍ୱେଲ୍ ଜାଗାରେ କାଠ ମଧ ବ୍ୟବହାର କରା ଯାଇପାରେ । ପରନ୍ତୁ ଯୋଡେଇ ପାଖାପାଖି ବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟ ଯାଗାରେ ହେଲେ ଏହା ଭୂସମାନ୍ତର ବେଣ୍ଡିଙ୍ଗ୍‌ର ପ୍ରତିରୋଧ କରି ପାରି ନଥାଏ ।

ମହଲା ସଂଖ୍ୟା	ମହଲା	ପ୍ରତ୍ୟେକ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଖଣ୍ଡରେ ଗୋଟିଏ ଲୁହା ଛଡର ବ୍ୟାସ			
		ଶ୍ରେଣୀ - ୧	ଶ୍ରେଣୀ - ୨	ଶ୍ରେଣୀ - ୩	ଶ୍ରେଣୀ - ୪
୧	—	୧୬	୧୨	୧୨	ନାହିଁ
୨	ସବୁଠାରୁ ଉପର	୧୬	୧୨	୧୨	ନାହିଁ
	ତଳ	୧୬	୧୨	୧୨	ନାହିଁ
୩	ସବୁଠାରୁ ଉପର	୧୬	୧୨	୧୨	ନାହିଁ
	ମଧ୍ୟସ୍ତ	୧୬	୧୨	୧୨	ନାହିଁ
	ତଳ	୧୬	୧୨	୧୨	ନାହିଁ
୪	ସବୁଠାରୁ ଉପର	ଟିପ୍ପଣୀ ଦେଖନ୍ତୁ	ଟିପ୍ପଣୀ ଦେଖନ୍ତୁ		
	ତୃତୀୟ	୨	୨	୧୨	୧୨
	ଦ୍ୱିତୀୟ	୨	୨	୧୨	୧୨
	ତଳ	୨	୨	୧୨	୧୨

ଟିପ୍ପଣୀ – ୧. ନିର୍ମାଣ ବର୍ଗର ବ୍ୟାଖ୍ୟା ପାରା ୩.୧ ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ । ସମତୁଲ୍ୟ କ୍ଷେତ୍ରଫଳରେ ଗୁନ୍ଥା ହୋଇଥିବା ଛଡ ବା ମାଇଲ୍ଡ ଷ୍ଟିଲ୍‌ର ଅନେକ ଛଡ ବ୍ୟବହାର ହୋଇପାରେ ଯାହାର ବ୍ୟାସ ୧୨ମି.ମି. ରୁ କମ୍ ନହେବା ଦରକାର ।

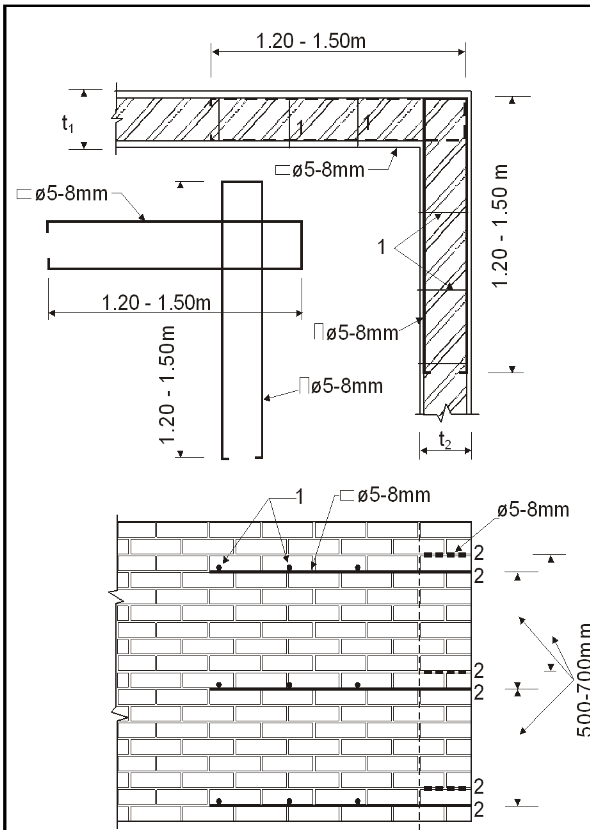
୨. ଶ୍ରେଣୀ – ୧ ଓ ଶ୍ରେଣୀ – ୨ ରେ ଭାରବାହୀ କାନ୍ଥର ଉପଯୋଗ କରି ୪ ମହଲା ଗୃହ ନିର୍ମାଣ କରିବା ଅନୁଚିତ

ତାଲିକା ୪.୬ ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଖଣ୍ଡରେ ଅଭିଲମ୍ବିକ ଛଡ ବ୍ୟବହାରର ଅନୁମୋଦନ



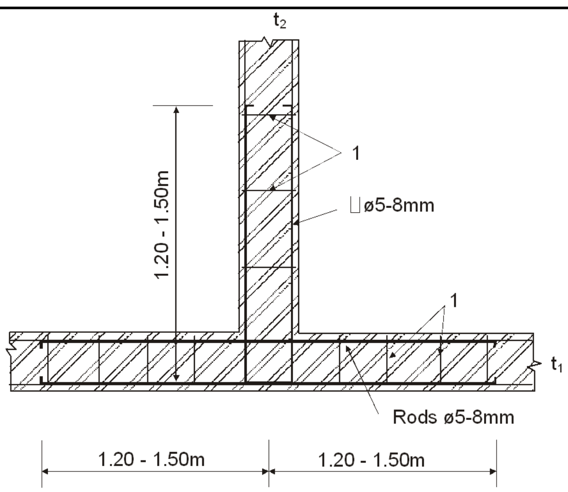
t_1, t_2 – କାନ୍ଥର ମୋଟେଇ 1. କ୍ରସ୍ ଲିଙ୍କ୍
2. ଦୁଇ ଛଡକୁ ଧରି ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ମୋଟା ଯୋଡେଇ

ଚିତ୍ର ୪.୧୧(କ) - ଦୁଇଟି ଛଡ ଦ୍ୱାରା କୋଣର ପ୍ରବଳନ



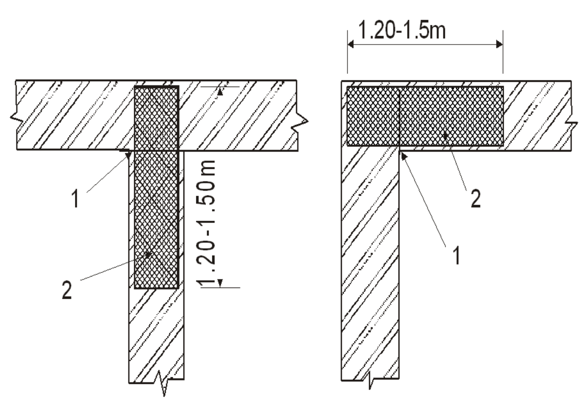
t_1, t_2 – କାନ୍ଥର ମୋଟେଇ 1. କ୍ରସ୍ ଲିଙ୍କ୍
2. ଦୁଇ ଛଡକୁ ଧରି ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ମୋଟା ଯୋଡେଇ

ଚିତ୍ର ୪.୧୧(ଖ) - ଦୁଇଟି ଛଡ ଦ୍ୱାରା କୋଣ ଦ୍ୱୟ-ଯୋଡ (consecutive joints) ଗୋଟିଏ ଉପରେ ଗୋଟିଏ ଏକକାଳୀନ ପ୍ରବଳନ



t_1, t_2 – କାନ୍ଥର ମୋଟେଇ 1. କ୍ରସ୍ ଲିଙ୍କ୍
2. ଦୁଇ ଛଡକୁ ଧରି ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ମୋଟା ଯୋଡେଇ

ଚିତ୍ର ୪.୧୧(ଗ) - ଦୁଇଟି ଛଡ ଦ୍ୱାରା T ଜଙ୍କସନ୍‌ର ପ୍ରବଳନ



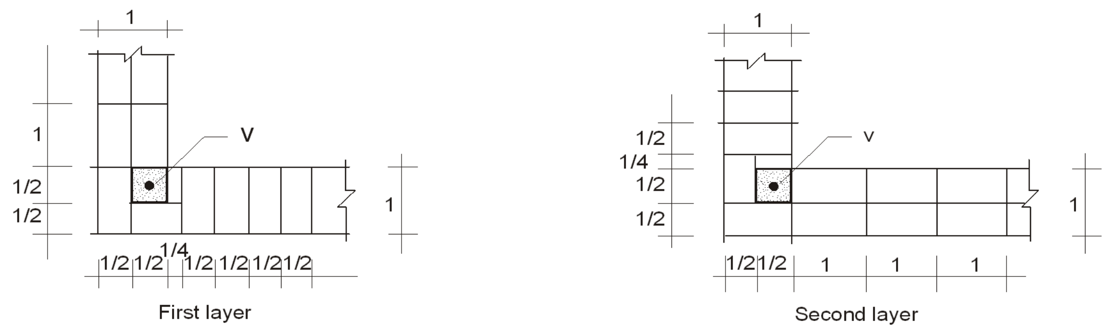
1. ନିର୍ମାଣ ଯୋଡ 2. ପତଳା ତାରଜାଲି

ଚିତ୍ର ୪.୧୧(ଘ) - ଜଙ୍କସନ୍ ଓ କୋଣରେ ତାରଜାଲି (wire mesh) ଦ୍ୱାରା ପ୍ରବଳନ

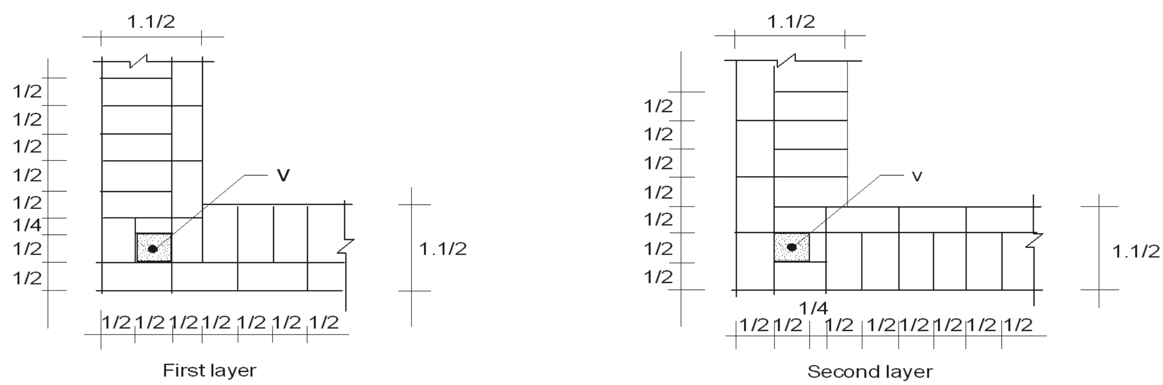
୪.୬ କାନ୍ଥର ଅଭିଲମ୍ବ ପ୍ରବଳନ

Vertical Reinforcement in Walls

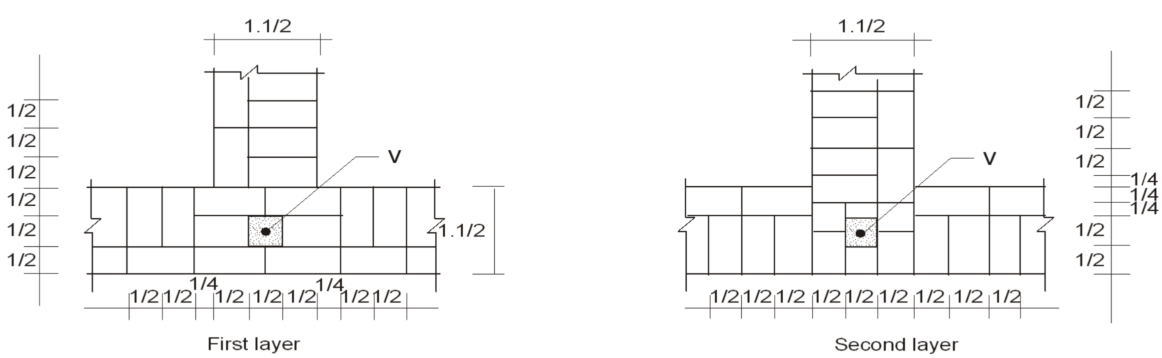
ପାରା ୨.୬.୭ ରେ ଅପରୂପଣ କାନ୍ଥର ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଅଂଶ ପାଇଁ ଅଭିଲମ୍ବ ପ୍ରବଳନର ଆବଶ୍ୟକତା ବର୍ଣ୍ଣିତ । କାନ୍ଥର ଖୋଲ ଏବଂ କାନ୍ଥ କୋଣ ଏହି ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଅଂଶ ଅଟେ । କାନ୍ଥରେ ଅଭିଲମ୍ବ ପ୍ରବଳନର ପରିମାଣ ଅନେକ କାରକ ଯେପରିକି ଗୃହର ମହଲା ସଂଖ୍ୟା, ମହଲାର ଉଚ୍ଚତା, ଭୂକମ୍ପୀୟ ଗୁଣାଙ୍କ (Sesmic coefficient), ଗୃହର ମହତ୍ୱ ଏବଂ ଭିତ୍ତି ତଳ ମାଟିର ପ୍ରକାର ଇତ୍ୟାଦି ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ତାଲିକା ୪.୬ ରେ ଅଭିଲମ୍ବ ପ୍ରବଳନର ମୂଲ୍ୟ ପ୍ରଦତ୍ତ । ଲୁହାଛଡ ଗୁଡିକ ଏହି ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଅଂଶର ଭିତ୍ତି ଠାରୁ ଉପର ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ଖୋପ ମଧ୍ୟରେ ଆବଦ୍ଧ କରି ସ୍ଥାପନ କରାଯାଇଥାଏ । ଏହି ଆବଦ୍ଧ କଙ୍କ୍ରିଟ୍‌ର ମିଶ୍ରଣ ୧:୨:୪ ଆୟତନ ଅନୁପାତରେ (ମାପଦ୍ୱାରା) ହୋଇଥାଏ । କାନ୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଲମ୍ବ ପ୍ରବଳନ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଚିତ୍ର ୪.୧୨ ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ । ଜମ୍ ଲୁହାର ପ୍ରୟୋଗ ଚିତ୍ର ୪.୭ ରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ । ଝରକା ପାଖରେ ଏହା ବାକ୍ସ ପରି ତିଆରି ହୋଇଥାଏ । ଖୋଲ ପାଖରେ ଥିବା ଲମ୍ବ ପ୍ରବଳନ ଲିଣ୍ଟଲ୍ ପଟି ଭିତରେ ଶେଷ ହୋଇ ଥାଏ ପରନ୍ତୁ କୋଣରେ ଏହା ଛାତ କିମ୍ବା ଛାତ ପଟି ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟାପ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ଚିତ୍ର ୪.୧୩ ରେ ଏହି ବ୍ୟବସ୍ଥା ବର୍ଣ୍ଣିତ ।



ଗୋଟିଏ ଇଟା ମୋଟେଇ ବିଶିଷ୍ଟ କାନ୍ଥର କୋଣ ଯୋଡରେ ଅଭିଲମ୍ବିତ ଛଡର ବିବରଣୀ



1½ ଇଟା ମୋଟେଇ ବିଶିଷ୍ଟ କାନ୍ଥରେ ଅଭିଲମ୍ବିତ ଛଡ ବ୍ୟବହାରର ବିବରଣୀ (କୋଣ ଯୋଡ଼ରେ)



½, ¼ ଓ 1 କ୍ରମଶଃ ଇଟାର ମୋଟେଇ

V - ଅଭିଲମ୍ବିକ (vertical) ଛଡ

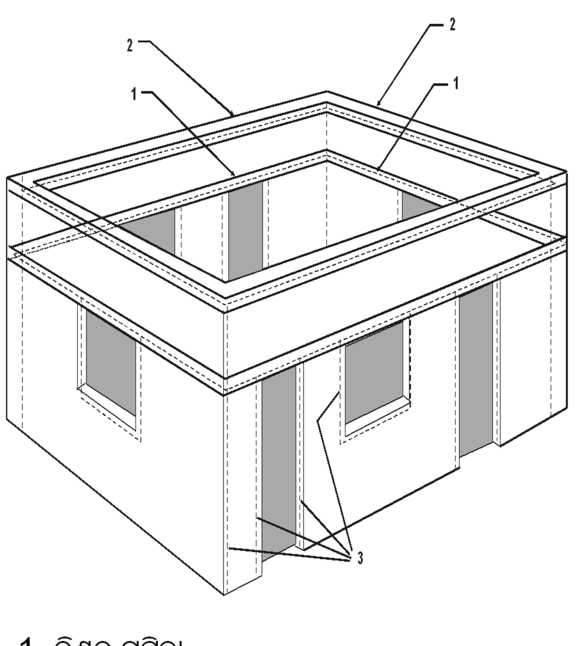
T - ଜଙ୍କ୍‌ସନ୍‌ରେ ୧ ୧/୨ ଇଟା ମୋଟେଇ ବିଶିଷ୍ଟ କାନ୍ଥରେ ଅଭିଲମ୍ବିତ ଛଡ ବ୍ୟବହାରର ବିବରଣୀ

ଚିତ୍ର ୪.୧୨ - କାନ୍ଥରେ ଅଭିଲମ୍ବିକ ଛଡ ବ୍ୟବହାରର ବିବରଣୀ

୪.୭ ପତଳା ଭାରବାହୀ କାନ୍ଥ ନିର୍ମାଣ

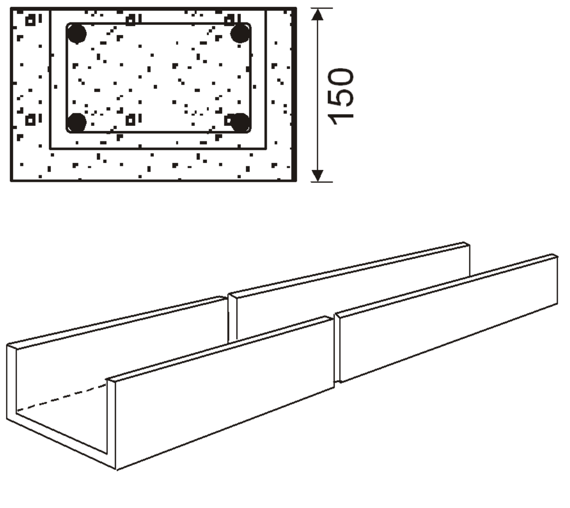
Forming of Thin Load Bearing Walls

ଯଦି ଭାରବାହୀ କାନ୍ଥ ୨୦୦ ମି.ମି. ରୁ ଅଧିକ ପତଳା ହୋଇଥାଏ (ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଦୁଇ ପାର୍ଶ୍ୱ ମସଲାକୁ ମିଶାଇ ୧୫୦ ମି.ମି.) ସେପରି କ୍ଷେତ୍ରରେ କାନ୍ଥ ସହ ପୂର୍ଣ୍ଣ ଯୋଡ ନିମନ୍ତେ ଢାଞ୍ଚା ଗତ ପ୍ରବଳିତ କଙ୍କ୍ରିଟ୍‌ର ସ୍ତମ୍ଭ ଆବଶ୍ୟକ । ସେହି ସ୍ତମ୍ଭ ଗୁଡିକ ସବୁ କୋଣ ଏବଂ କାନ୍ଥ ଯୋଡରେ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇ ଥାଏ । ସ୍ତମ୍ଭ ଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରେ ଦୂରତ୍ୱ ୧.୫ ମି. ରୁ ଅଧିକ ନହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ଏପରି ସ୍ଥାନରେ ଅବସ୍ଥାପିତ କରାଯାଏ, ଯେପରିକି ଝରକା ଏବଂ କବାଟ ପାଇଁ ସ୍ଥାନ ମହଜୁଦ ରହୁଥିବ । ସମସ୍ତ ତଳ, ଛାତ ଏବଂ ଲିଣ୍ଟଲ୍ ସ୍ତରରେ ଭୂସମାନ୍ତର ପଟି କିମ୍ବା ରିଙ୍ଗ୍ ବିମ୍ ସ୍ଥାପିତ ହୋଇଥାଏ । ସର୍ବ ପ୍ରଥମେ ଚାରି କିମ୍ବା ଛଅ ରଦା କାନ୍ଥ ତିଆରି ହୋଇଥାଏ, ଯେଉଁଥିରେ ସ୍ତମ୍ଭ ନିମନ୍ତେ ଦାନ୍ତ ରୂପି ଖୋଲ ଛଡା ଯାଇଥାଏ । ଏହାପରେ ସ୍ତମ୍ଭ ଭରିବା ନିମନ୍ତେ ଦୁଇ ପାର୍ଶ୍ୱରେ କାଠ ପଟା ବ୍ୟବହାର କରି ୧:୨:୪ କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ଭରା ଯାଏ । ସ୍ତମ୍ଭରେ ବ୍ୟବହୃତ ଲୁହା ଛଡ ନିଜ ସ୍ଥିତିରେ ସର୍ବଦା ଅତୁଟ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ପଟିକୁ କାନ୍ଥ ସହ ସିଧା-ସଳଖ ଯୋଡେଇ କରାଯାଏ ଯାହା ଫଳରେ କାନ୍ଥ ଏବଂ ପଟି ସହ ଏହାର ପୂର୍ଣ୍ଣ ସମ୍ବନ୍ଧ ରକ୍ଷା ହୋଇ ପାରେ । ଏହି ଭଳି ନିର୍ମାଣ କେବଳ ଦୁଇ ମହଲା ଗୃହ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇପାରେ ।

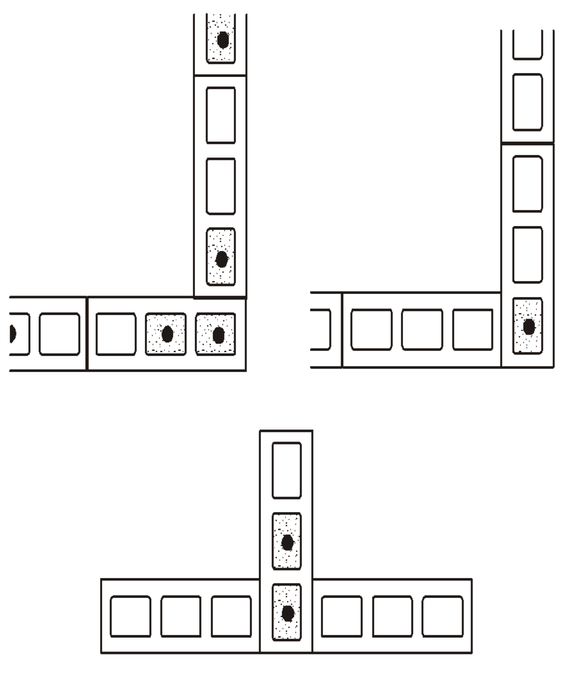


1. ଲିଣ୍ଟଲ୍ ପଟିକା
2. ଛାତ ତଳ ପଟି (କେବଳ ଢ଼ାଲୁ ଅଥବା କଇଁଚି ସଦୃଶ ଛାତରେ ବ୍ୟବହୃତ)
3. ଅଭିଲମ୍ବିକ ଛଡ

ଚିତ୍ର ୪.୧୩ - ଇଟା ଯୋଡେଇ ଗୃହରେ ଭୂକମ୍ପୀୟ ପ୍ରବଳନ ନିମନ୍ତେ ଛଡଗୁଡ଼ିକର ବିସ୍ତୃତ ବିବରଣୀ



ଚିତ୍ର ୪.୧୪ - U ବ୍ଲକ୍‌ର ଭୂସମାନ୍ତର ପଟିରେ ଛଡ ବ୍ୟବହାରରେ ବିବରଣୀ



ଚିତ୍ର ୪.୧୫ - T ଫମ୍ପା ଇଟା ବ୍ୟବହୃତ କାନ୍ଥରେ - ଜଙ୍କ୍‌ସନ୍ ଏବଂ କୋଣରେ ଅଭିଲମ୍ବିତ ଛଡ଼ ବ୍ୟବହାରର ବିବରଣୀ

୪.୮ ଖୋଲା ବ୍ଲକ୍ ଚିନାକାନ୍ଥରେ ପ୍ରବଳନର ବିବରଣୀ

Reinforcing Details for Hollow Block Masonry

ସିମେଣ୍ଟ ବାଲି କିମ୍ବା ସିମେଣ୍ଟ କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ନିର୍ମିତ ଫମ୍ପା ବ୍ଲକ୍‌ର ଚିନା-କାନ୍ଥରେ ବ୍ୟବହୃତ ଭୂସମାନ୍ତର ଏବଂ ଅଭିଲମ୍ବିକ ଲୁହା ଛଡର ବିବରଣୀ ନିମ୍ନରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ।

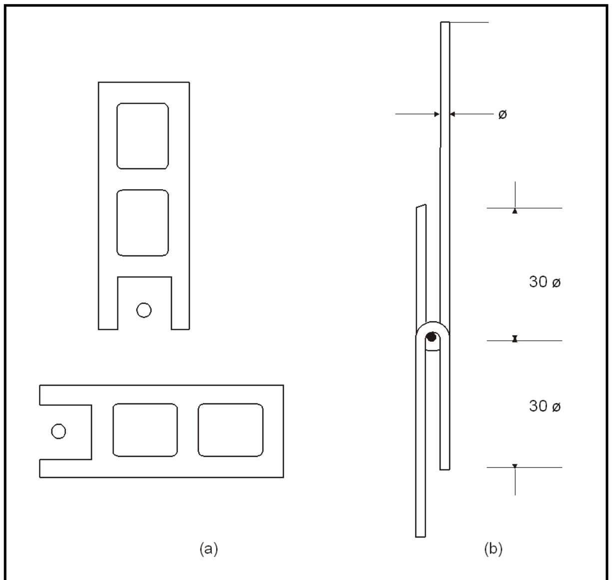
୪.୮.୧ **ଭୂସମାନ୍ତର ପଟିକା**
Horizontal Band

ଭୂକମ୍ପୀୟ ଆବଶ୍ୟକତା ଅନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ମହଲାରେ ଭୂସମାନ୍ତର ପଟି ନିର୍ମାଣ ନିମନ୍ତେ U ଆକାର ବ୍ଲକ୍‌ର ଉପଯୋଗ ଉତ୍ତମ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର ୪.୧୪ ଦେଖନ୍ତୁ) । ଏହାର ନିର୍ମାଣରେ, ତାଲିକା ୪.୫ ରେ ବର୍ଣ୍ଣିତ ମୂଲ୍ୟ ଠାରୁ ୨୫ ପ୍ରତିଶତ ଅଧିକ ମୂଲ୍ୟର ଭୂସମାନ୍ତର ପ୍ରବଳନ ପ୍ରଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଚାରୋଟି ଛଡ ଏବଂ ୬ ମି.ମି. ବ୍ୟାସ ବିଶିଷ୍ଟ ଷ୍ଟିରପ୍ (Stirrups) ର ବ୍ୟବହାର ହୋଇଥାଏ । ଅନବରତା ରକ୍ଷା ନିମନ୍ତେ ଚିତ୍ର ୪.୧୦ ଉପଯୁକ୍ତ ।

୪.୮.୨ ଭୂଲମ୍ବ ପ୍ରବଳନ
Vertical Reinforcement

ଗୋଟିଏ ଗର୍ତ୍ତରେ ଗୋଟିଏ ଛଡ ନିୟମରେ ଭୂଲମ୍ବ ଛଡ (ତାଲିକା ୪.୬ ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ) ସୁବିଧା ରୂପେ ଖୋଲା ବ୍ଲକ୍ ଗର୍ତ୍ତ (Cavities) ଭିତରେ ରଖାଯାଏ । ଗୋଟିଏ ରୁ ଅଧିକ ଛଡର ପ୍ରୟୋଗ ହେଲେ, ଏହା ଦୁଇଟି କିମ୍ବା ତିନୋଟି ଗର୍ତ୍ତରେ କ୍ରମାଗତ ଭାବରେ କରାଯାଇଥାଏ । ଚିତ୍ର ୪.୧୫ ଦେଖନ୍ତୁ । ଯେଉଁ ଗର୍ତ୍ତରେ ଲୁହା ଛଡ ଥାଏ ସେହି ଗର୍ତ୍ତକୁ ୧:୨:୩ କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ମସଲା କିମ୍ବା ୧:୩ ସିମେଣ୍ଟ ମସଲା ଦ୍ୱାରା ଭରାଯାଏ ଏବଂ ଲୁହା ଛଡରେ ସଂହନନ କରାଯାଇଥାଏ ।

ଖୋଲା ବ୍ଲକ୍‌ର ପ୍ରବଳନରେ ବନ୍ଧନ ସମସ୍ୟା ହୋଇଥାଏ କାରଣ ଏହାକୁ ଭିତ୍ତି ଆଧାର (Footing) ରୁ ଛାତ ସ୍ତର ନିର୍ମାଣ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସଳଖ ଏବଂ ସ୍ଥିର ରଖିବାକୁ ପଡିଥାଏ ।
ଉକ୍ତ ରଦା ପରିତ୍ୟାଗ କରି ଛୋଟ ଖଣ୍ଡ ପ୍ରବଳନକୁ ନିଜ ମଧ୍ୟରେ ଆବୃତ୍ତ (Overlap) କରାଇ ଛୋଟ ରଦା ନିର୍ମାଣ କରାଯାଏ । ଏହା ବ୍ୟୟ ବହୁଳ ଏବଂ ରଦା ଗୁଡିକର ବନ୍ଧନ ସାମର୍ଥ୍ୟ ମଧ୍ୟ ଶଙ୍କାସ୍ପଦ । ଏହି ସମସ୍ୟାରୁ ନିବୃତ୍ତି ନିମନ୍ତେ ତିନି ପାର୍ଶ୍ୱ U-ପରି ବଙ୍କା ହୋଇ ନିଜନିଜ ମଧ୍ୟରେ ଗୁନ୍ଥା ହୋଇ ଥିବା ଲୁହା ଛଡ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ (ଚିତ୍ର ୪.୧୬ ଦ୍ରଷ୍ଟବ୍ୟ) ।



ଚିତ୍ର ୪.୧୬ ଫମ୍ପା ଇଟା ବ୍ୟବହାର କାନ୍ଥର କୋରଡ (Cavities) ରେ ଅଭିଲମ୍ବିତ ଛଡ ବ୍ୟବହାରର ବିବରଣୀ