ତୃତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟ
ଭୂମିକମ୍ପ ପ୍ରତିରୋଧ ରୂପରେଖର ସାଧାରଣ ପରିଭାଷା

CHAPTER 3
GENERAL CONCEPT OF EARTHQUAKE RESISTANT DESIGN

୩.୧ ଭୂମିକା
Introduction

ନିକଟରେ ଘଟିଥିବା ଭୂକମ୍ପରେ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥିବା ନିର୍ମାଣ ଗୁଡିକୁ ଅନୁଧାନ କରି ଦେଖାଯାଇଛିଯେ, ଅଧିକାଂଶ ସାଧାରଣ ନିର୍ମାଣରେ ଭୂକମ୍ପବଳ ପ୍ରତିରୋଧକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇ ନଥିଲା । ସାଧାରଣ ନିର୍ମାଣ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଶସ୍ତା ଏବଂ ସରଳ ଉପାୟ ଅବଲମ୍ବନ କରି ଭୂକମ୍ପ ପ୍ରତିରୋଧୀ ଗୃହ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇ ପାରିବ । ପରନ୍ତୁ ଏହିପରି ସହଜ ସରଳ ନିୟମର ପାଳନ ଦ୍ୱାରା ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ମଧ୍ୟମ ବା ବଡ ଆକାରର କ୍ଷତିକୁ ରୋକାଯାଇ ପାରିବ ନାହିଁ, କିନ୍ତୁ ଜୀବନ ହରାଇଲା ପରି କ୍ଷତି ଦୂର କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହି ନିୟମ ଗୁଡିକ ବିଭିନ୍ନ ବିଭାଗରେ ବିଭକ୍ତ; ଯଥା -

କ) ନିର୍ମାଣର ରେଖାଚିତ୍ର ଓ ନକ୍ସା ତିଆରି କରିବା ଯେଉଁଥିରେ କବାଟ, ଝରକା, ବଖରା ଓ କାନ୍ଥ ଗୁଡିକର ସ୍ଥାନ, ଘର କେତେ ମହଲା ହେବ ଇତ୍ୟାଦି ଠିକ୍ କରାଯାଏ । ଏହି ଅବସ୍ଥାରେ ଘରର ସ୍ଥାନ ଓ ମୂଳଦୁଆ ବିଷୟରେ ବିଚାର କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଖ) ଗୃହଟିର ନିର୍ମାଣ ନକ୍ସା ଅନୁଯାୟୀ ସଠିକ ପ୍ରଣାଳୀରେ ହେବା ଉଚିତ । ଏହା ମଧ୍ୟରେ ସଜାଇବା ସାମଗ୍ରୀ ଓ ପାର୍ଶ୍ୱ ବଳ ପ୍ରତିରୋଧୀ ସାମର୍ଥ୍ୟ (Lateral Load Resistance) କୁ ଅଧିକ ମହତ୍ୱ ଦେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଗ) ଅଧିକା ଭାର ନେଉଥିବା ଓ ଜଟୀଳ ଭାଗର ଯଥୋପଯୁକ୍ତ ପ୍ରବଳିକରଣ ବିଷୟରେ ମଧ୍ୟ ଧ୍ୟାନଦେବା ଉଚିତ ।

ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଗଠନ କ୍ରିୟା, କ୍ଷତି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଓ ନିର୍ମାଣର ବିଫଳତାର ମାଧ୍ୟମ ଆଦି ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି । ଏହିସବୁ ଅଧ୍ୟୟନର ଫଳ ସ୍ୱରୂପ କେତେକ ସିଦ୍ଧାନ୍ତ ନିଆଯାଇ ପାରିଛି । ଯଥା :-

୧) ସଂରଚନା ଗୁଡିକ ଭଙ୍ଗ ପ୍ରବଣ ହେବା ବା ହଠାତ ଧ୍ୱଂସ ହେବା କଥା ନୁହେଁ । ସେଗୁଡିକ ଶକ୍ତ ଓ ଘୁଞ୍ଚିବା କିମ୍ବା ବକ୍ର ହେବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ଗୁଣ ବିଶିଷ୍ଟ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୨) ଘରର ସବୁ ଦିଗରେ ଏବଂ ଉପରୁ ତଳ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ପ୍ରତିରୋଧ ଅବୟବ ଯଥା ତୀର୍ଯ୍ୟକ ଅବୟବ ଏବଂ ଅପରୂପକ କାନ୍ଥ ପ୍ରଯୁକ୍ତ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୩) ସବୁ ଅବୟବ ଯଥା କାନ୍ଥ ଓ ଛାତ ଗୁଡିକ ଏକା ସାଙ୍ଗରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇ ରହିବା ଦରକାର ଯାହା ଫଳରେ ଘରଟି ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ନିଜର ଅଖଣ୍ଡତା ବଜାୟ ରଖି ପାରିବ ଏବଂ ଭୂକମ୍ପୀୟ ବଳକୁ ଯୋଡେଇ ପାଖକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରି ଅଲଗା ନହେବା ପାଇଁ ଚେଷ୍ଟା କରିବ ।

୪) ନିର୍ମାଣଟି ଏକ ଭଲ ଭିତ୍ତି ଓ ଭୂମି ସହିତ ଯୋଡି ହୋଇ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଓଦା ଓ ନରମ ମୃତ୍ତିକା ବିଶିଷ୍ଟ ଭୂମି ବ୍ୟବହାର କରିବା ଅନୁଚିତ । ମୂଳଭିତ୍ତି ନିଜ ଭିତରେ ଏବଂ କାନ୍ଥ ସହିତ ଭଲଭାବରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇଥିବା ଦରକାର ।

ଯେଉଁଠାରେ ନରମ ମୃତ୍ତିକା ବ୍ୟବହାର କରିବା ବାଧ୍ୟତା ମୂଳକ, ସେଠାରେ ମାଟିକୁ ବଳିଷ୍ଠ କରିବା ପାଇଁ ବ୍ୟବସ୍ଥା ହେବା ଉଚିତ ।

୫) ନିର୍ମାଣ ସାମଗ୍ରୀର ଗୁଣବତ୍ତା ଭଲ ହେବା ଦରକାର । ଅଧିକ ସମୟ କ୍ରିୟାଶୀଳ କରି ରହିବା ପାଇଁ ସେଗୁଡିକୁ ବର୍ଷା, ଖରା, ପୋକ ଏବଂ ଅନ୍ୟ ଦୁର୍ବଳ କରିବା ପ୍ରକ୍ରିୟାରୁ ସୁରକ୍ଷିତ ରଖିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୬) ଅପ୍ରବଳିତ ମାଟି ଏବଂ ଯୋଡେଇ ରେ ସଂପ୍ରସାରଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ ବିଶ୍ୱସନୀୟ ନୁହେଁ ଏବଂ ସେଗୁଡିକ ମାଟିର ସଂକୋଚନ ଦ୍ୱାରା ଭଙ୍ଗପ୍ରବଣ ହୋଇଥାଏ । ସାଧାରଣତଃ ଏଗୁଡିକୁ ଲୁହା ଓ କାଠ ସାହାଯ୍ୟରେ ପ୍ରବଳିତ କରିବା ଦରକାର ।

୩.୨ ଗୃହର ବର୍ଗୀକରଣ
Catagories of Buildings

ଅଳ୍ପ ଖର୍ଚ୍ଚରେ ନିର୍ମାଣ ଗୁଡିକୁ ଭୂମିକମ୍ପ ପ୍ରତିରୋଧୀ କରିବା ପାଇଁ ନିମ୍ନ ମାପଦଣ୍ଡ ଉପରେ ଦୃଷ୍ଟି ଦେବା ଉଚିତ ।

୧) ନିର୍ମାଣ ସ୍ଥାନର ଭୂକମ୍ପୀୟ ଗତି

୨) ନିର୍ମାଣର ମହତ୍ୱ

୩) ଭିତ୍ତି ମାଟିର ଶକ୍ତି

ଏହି ସବୁ ମାପ ଦଣ୍ଡକୁ ନେଇ ଘରର ଉପଯୁକ୍ତ ଭୂକମ୍ପ ସୁଦୃଢୀକରଣର ସୀମା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରାଯାଇ ଥାଏ ।

୩.୨.୧ ଭୂକମ୍ପ କ୍ଷେତ୍ର
Sesmic Zone

ଅଧିକାଂଶ ଦେଶରେ ଭୂମିକମ୍ପ ଅଞ୍ଚଳଗୁଡିକର ବୃହତ (Macro) ସ୍ତର ଭୂକମ୍ପ ତୀବ୍ରତା ସ୍କେଲ ଉପରେ ଆଧାରିତ ହୋଇଥାଏ । ଏହି ପୁସ୍ତିକାରେ ଏମ.ଏସ.କେ ସ୍କେଲ ଦ୍ୱାରା ଆଧାରିତ କେତେକ ଭୂକମ୍ପ ପ୍ରବଣ ଅଞ୍ଚଳ ବିଷୟରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

A ଅଞ୍ଚଳ - ବିସ୍ତୀର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଧ୍ୱଂସ ବା କ୍ଷତିର ଭୟ (ଏମ.ଏସ.କେ ୯ ବା ଅଧିକ)

B ଅଞ୍ଚଳ - ଧ୍ୱଂସ ବା ଅଧିକ କ୍ଷତିର ଭୟ (ପ୍ରାୟ ଏମ.ଏସ.କେ ୮ ବା କମ୍)

C ଅଞ୍ଚଳ - କ୍ଷତିର ଭୟ (ପ୍ରାୟ ଏମ.ଏସ.କେ ୭ ବା କମ୍)

D ଅଞ୍ଚଳ - ଅଳ୍ପକ୍ଷତିର ଭୟ (ଅଧିକତମ ଏମ.ଏସ.କେ. ୬)

କ୍ଷେତ୍ର A ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ ଅଧିକ ଭୂକମ୍ପୀୟ ସୁଦୃଢ଼ୀକରଣ ଆବଶ୍ୟକ । ଆର୍ଥିକ କାରଣରୁ C କ୍ଷେତ୍ରରେ ଏହାକୁ କମ୍ କରି ହେବ ଓ D କ୍ଷେତ୍ରରେ ବିଶେଷ ସୁଦୃଢ଼ୀକରଣର ଆବଶ୍ୟକତା ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ୍ । କିନ୍ତୁ ୩.୧ ରେ ଉଲ୍ଲଖ କରାଯାଇଥିବା ନିୟମ ଗୁଡିକ ଘର ତିଆରି ପାଇଁ ସାଧାରଣ ନିୟମ, ସୁତରାଂ ଏଗୁଡିକୁ ସର୍ବଦା ପାଳନ କରିବା ଉଚିତ ।

୩.୨.୨ ଗୃହର ମହତ୍ୱ
Importance of Building

ସୁଦୃଢ଼ୀକରଣର ବର୍ଗୀକରଣ କଲାବେଳେ ଗୃହ ଏକ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଉପାଦନ ହେବା ଉଚିତ । ତଳେ ଉଲ୍ଲେଖି କରା ହେଇଥିବା ନିର୍ମାଣ ଗୁଡିକ ବିଶେଷ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅଟନ୍ତି ।

ଯଥା - ଡାକ୍ତରଖାନା, କ୍ଲିନିକ, ସଂଚାର ଭବନ, ଦମକଳ ଓ ପୋଲିସ ଥାନା, ପାଣି ଯୋଗାଣ କେନ୍ଦ୍ର, ସିନେମାଘର, ଥିଏଟର, ସଭା ଗୃହ, ବିଦ୍ୟାଳୟ, ଶୟନାଗାର, ସାଂସ୍କୃତିକ ପୀଠ ଯଥା ସଂଗ୍ରହାଳୟ, ସ୍ମୃତି ସ୍ତମ୍ଭ ଏବଂ ମନ୍ଦିର ଇତ୍ୟାଦି ।

ସାଧାରଣ ଘର - ଆବାସ, କାର୍ଯ୍ୟାଳୟ, ଗୋଦାମ ଘର, କାରଖାନା, ଇତ୍ୟାଦି ।

୩.୨.୩ ଭିତ୍ତିତଳ ମାଟିର ଭାର ବହନ କ୍ଷମତା
Bearing Capacity of Foundaction Soils

ଏଠାରେ ତିନି ପ୍ରକାରର ମାଟି ଉପରେ ଆଲୋଚନା କରାଯାଇଛି ।

ଦୃଢ଼ (Firm) - ଏଭଳି ମାଟି ଯେଉଁ ଗୁଡିକର ବର୍ଗମିଟର ପ୍ରତି ୧୦ ଟନ୍‌ରୁ ଅଧିକା ଭାର ବହନ ଶକ୍ତି ଥାଏ ।

ନରମ (Soft) - ଏଭଳି ମାଟି ଯେଉଁ ଗୁଡିକର ବର୍ଗମିଟର ପ୍ରତି ୧୦ ଟନ୍‌ରୁ କମ୍ ଭାର ବହନ ଶକ୍ତି ଥାଏ ।

ଦୁର୍ବଳ (Weak) - ଏଭଳି ମାଟି ଯେଉଁଥିରେ ଭୂକମ୍ପ ସମୟରେ ଅସମାନ ରୂପେ ଧଶିବା ଓ ଦ୍ରବୀକରଣ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ ।

ଦୃଢ଼ ବା ନରମ ମାଟି ଉପରେ ଘର ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇ ପାରିବ କିନ୍ତୁ ଦୁର୍ବଳ ମାଟି ଉପରେ ଘର ନିର୍ମାଣ କରିବା ବିପଦଜନକ । ସେଥିପାଇଁ ମାଟିର ପ୍ରକୃତି ଓ ସହିବାର ଶକ୍ତି ଜାଣିବା ପାଇଁ ଉପଯୁକ୍ତ ପରୀକ୍ଷା କରାଯିବା ଉଚିତ । ଦୁର୍ବଳ ମାଟିରେ ନିର୍ମାଣ ନକରିବା ଉଚିତ୍ ନଚେତ ତାକୁ ସୁଦୃଢ଼ କରିବା ନିମନ୍ତେ ସୁସଂହତ (compacted) କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୩.୨.୪ ମାପଦଣ୍ଡ ଗୁଡିକର ସଂଯୋଜନ
Combination of Parameters

ଭୂକମ୍ପୀୟ ଦୃଢ଼ୀକରଣ ପାଇଁ ତାଲିକା ୩.୧ ରେ ନିର୍ମାଣର ପ୍ରକାର ଅନୁଯାୟୀ ଭିତ୍ତିର ବର୍ଗୀକରଣ ଚାରୋଟି ପର୍ଯ୍ୟାୟ (I ରୁ IV)ରେ କରାଯାଇଛି ।

ଏଥିରେ ବର୍ଗ I ରେ ଅତ୍ୟଧିକ ସୁଦୃଢ଼ୀକରଣ ଆବଶ୍ୟକ । ବର୍ଗ IV ପାଇଁ ସବୁଠାରୁ କମ ସୁଦୃଢ଼ୀକରଣ ଆବଶ୍ୟକ । କିନ୍ତୁ ଯୋଜନା, ରୂପରେଖ ଓ ନକ୍ସାର ସାଧାରଣ ନିୟମ ଏଥିରେ ମଧ୍ୟ ସମାନ ଭାବରେ ଲାଗୁହେବା ଦରକାର ।

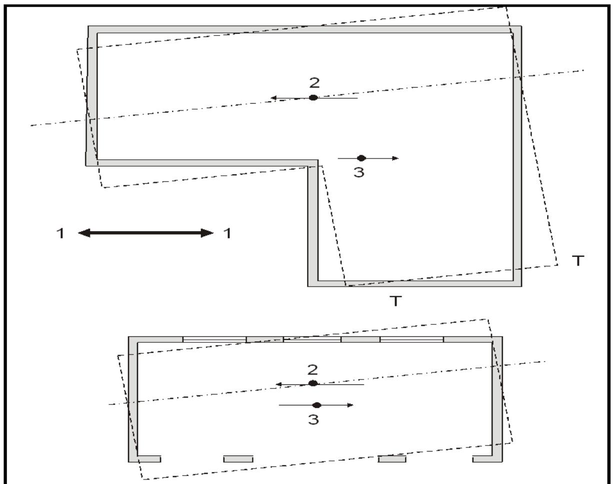
୩.୩ କଳ୍ପିତ ସାଧାରଣ ରେଖାଚିତ୍ର ଓ ତତ୍-ସମ୍ପର୍କୀୟ ଦୃଷ୍ଟିକୋଣ
General Planning and Design Aspects

୩.୩.୧ ଗୃହର ନକ୍ସା
Plan of Building

କ) ସମରୂପତା (Symmetry): ସମଗ୍ରଗୃହ ବା ଗୃହର କିଛି ଖଣ୍ଡ ଦୁଇଟି ଅକ୍ଷରେ ସମରୂପ ଭାବରେ ରହିବା ଉଚିତ । ଅସମରୂପ ହେବା ଦ୍ୱାରା ଭୂକମ୍ପ ସମୟରେ ଆକୁଞ୍ଚନ (Torsion) ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହା ବିପଦ ଜନକ । ଏହା ଛବି ୩.୧ ରେ ଦେଖା ହୋଇଛି । କବାଟ ଓ ଝରକାର ଆକାର ଓ ସେଗୁଡିକ ଠିକ୍ ଭାବରେ ବସାଇବା ଓ ସେଥିରେ ସମରୂପତା ପ୍ରତି ଦୃଷ୍ଟି ଦିଆଯିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଖ) ନିରନ୍ତରତା (Regularity): ଛବି ୩.୨ (କ)ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ସାଧାରଣ ଆୟତକାର ବିଶିଷ୍ଟ ନିର୍ମାଣ ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ଅଧିକ ଫଳପ୍ରଦ ଓ ଛବି ୩.୨ (ଖ) ଠାରୁ ଅଧିକ ଭଲ ବ୍ୟବହାର କରିଥାଏ । ଲମ୍ବା ଓ ସରୁଆ ଆୟତାକାର ଖଣ୍ଡ (Block) ମାନଙ୍କରେ ଭୂମିର ସ୍ଥାନ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଯୋଗୁଁ ଆକୁଞ୍ଚନର ପ୍ରଭାବ ଦେଖା ଯାଇଥାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଏକ ଖଣ୍ଡର ଲମ୍ବ ତାର ପ୍ରସ୍ଥର ତିନିଗୁଣ ମଧ୍ୟରେ ସୀମିତ ହେବା ଜରୁରୀ । ଯଦି ଅଧିକା ଲମ୍ବା ଗୃହ ଆବଶ୍ୟକ ତେବେ ଏହାକୁ ଦୁଇଟି ପୃଥକ ଖଣ୍ଡରେ ବିଭାଜନ କରି ନିର୍ମାଣ କରିବା ଦରକାର ଯାହା ମଧ୍ୟରେ କିଛି ଦୂରତା ରହୁଥିବ । ଏହା ଛବି ୩.୨(ଗ) ରେ ଦେଖା ହୋଇଛି ।

ଗ) ଖଣ୍ଡର ପୃଥକୀକରଣ (Separation of Blocks): ଏକ ବଡ ନିର୍ମାଣକୁ ଅଲଗା ଅଲଗା ଖଣ୍ଡରେ ବିଭାଜିତ କରିବା ଦରକାର । ଯାହା ଫଳରେ ପ୍ରତ୍ୟେକ ଖଣ୍ଡଟିର ସମରୂପତା ଏବଂ ନିରନ୍ତରତା ରକ୍ଷା କରାଯାଇ ପାରିବ । କ୍ଷତି ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ପୀଠ ସମତଳରୁ ଶୀର୍ଷର ଦୂରତା ୩ ରୁ ୪ ସେ.ମି. ରଖାଯାଇ ତିନି ମହଲା ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଘର ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହା ଛବି (୩.୨(ଗ)) ରେ ଦେଖା ହୋଇଛି । ପୃଥକ କରାଯାଇଥିବା ଭାଗ ଗୁଡିକୁ ଏକ ପ୍ରସାରିତ ଯୋଡ (Expansion Joint) ଭଳି ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇ ଥାଏ । ଏହାକୁ ଦୁର୍ବଳ ସାମଗ୍ରୀରେ ଭରାଯାଇ ଥାଏ ନତୁବା ଘୋଡେଇ ରଖା ଯାଇଥାଏ । ଫଳତଃ ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ଏହା ସହଜରେ ଭାଙ୍ଗିପଡେ । ଏ ପ୍ରକାରର ପୃଥକୀକରଣ ବଡ ନିର୍ମାଣରେ ହିଁ କରି ହେବ, କାରଣ ଏହା ଛୋଟ ନର୍ମାଣରେ କରିବା ସୁବିଧାଜନକ ନୁହେଁ ।



୧. ଭୂକମ୍ପୀୟ ବଳ
୨. ଦୃଢ଼ତା (stiffness) ର କେନ୍ଦ୍ର ବା ଅବରୋଧକ ବଳ
୩. ଗୁରୁତ୍ୱ କେନ୍ଦ୍ର ବା ଅନୁଭୂତି ଜଡତ୍ୱ ବଳ
T - ମୋଡ଼ି ହୋଇଥିବା ଗୃହ

ଚିତ୍ର ୩.୧ - ଅସମରୂପୀ ନକ୍ସାରେ ମୋଡ଼ (torsion)

ଘ) ସରଳତା (Simplicity): ବଡ କର୍ନିସ ଅଭିଲମ୍ବ, ଭୂସମାନ୍ତର କାଣ୍ଟିଲିଭର ରୁ ବାହାରକୁ ବାହାରିଥିବା ଅଂଶ, ଅଗ୍ରଭାଗ ପଥର ଦ୍ୱାରା ଘରକୁ ସଜାଇବା ଇତ୍ୟାଦି ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ବିପଦଜନକ । ସେଥିପାଇଁ ସରଳତା ହିଁ ସବୁଠାରୁ ଭଲ ଉପାୟ ।

ଯେଉଁଠାରେ ସଜାଇବା ନିହାତି ଆବଶ୍ୟକ ସେଠାରେ ଲୁହାକୁ ମୂଳ ଗଠନରେ ଅନ୍ତଃ-ସ୍ଥାପିତ (Embeded) କରି ପ୍ରବଳିତ କରାଯାଏ ଅଥବା ବାନ୍ଧିକରି ପ୍ରବଳିତ କରାଯାଇ ଥାଏ ।

ଟିପ୍ପଣୀ: କାଣ୍ଟିଲିଭର ସାଜସଜା ପାଇଁ ଏହାର ରୂପରେଖ ମୂଳ ସଂରଚନାର ଭୂକମ୍ପୀୟ ଗୁଣାଙ୍କ ତୁଳନାରେ ୫ ଗୁଣ ହୋଇଥିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

ଙ) ଘେର ହୋଇଥିବା ଅଞ୍ଚଳ (Enclosed Area): ଛୋଟ ନିର୍ମାଣରେ ସଠିକ ଭାବରେ ଯୋଡି ହୋଇଥିବା କାନ୍ଥ ଘେର ଏକ କଠିନ ବାକ୍ସ (Rigid Box) ପରି କାମ କରିଥାଏ କାରଣ ଲମ୍ବା କାନ୍ଥର ଲମ୍ବ କମିଲେ, ଲମ୍ବା କାନ୍ଥ ଠାରୁ ଟେର୍ଛା କାନ୍ଥ ନେଉଥିବା ଭୂକମ୍ପ ଭାର ବଢିଯାଏ । ସେଥିପାଇଁ ଗଠନକୁ ମନରେ ରଖି ଏକ ଲମ୍ବା ବଖରା କରିବା ଅପେକ୍ଷା ଅଲଗା ଅଲଗା ଘେର ବଖରା କରିବା ଉଚିତ ହେବ । ଏହା ଚିତ୍ର ୩.୩ ରେ ଦେଖା ହୋଇଛି । ୧:୬ ବା ଅଧିକ ଅନୁପାତର ସିମେଣ୍ଟ ଓ ବାଲିର ମିଶ୍ରଣ ପାଇଁ କାନ୍ଥର ଚଉଡା 't' ଏବଂ ଦୁଇଟି କାନ୍ଥ ମଧ୍ୟରେ ଅନ୍ତରାଳ 'a' ହେଲେ a/t ର ଅଧିକତମ ଅନୁପାତ ୪୦ ହେବା ଉଚିତ୍ । ସିମେଣ୍ଟ ଓ ବାଲିର ଆନୁପାତିକ ମିଶ୍ରଣ ଠିକ୍ ନଥିଲେ a/t ର ଅନୁପାତ କମ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ପ୍ୟାନେଲ ଗୁଡିକ ବଡ ଏବଂ କାନ୍ଥ ପତଳା ହେଲେ ଛବି ୩.୩ (ଗ) ରେ ଦେଖା ହୋଇଥିବା ପରି ଗଠନ ଯଥା କବାଟକୁ ଚଉକାଠ ସହ ଜଡିତ କରାଯାଏ ।

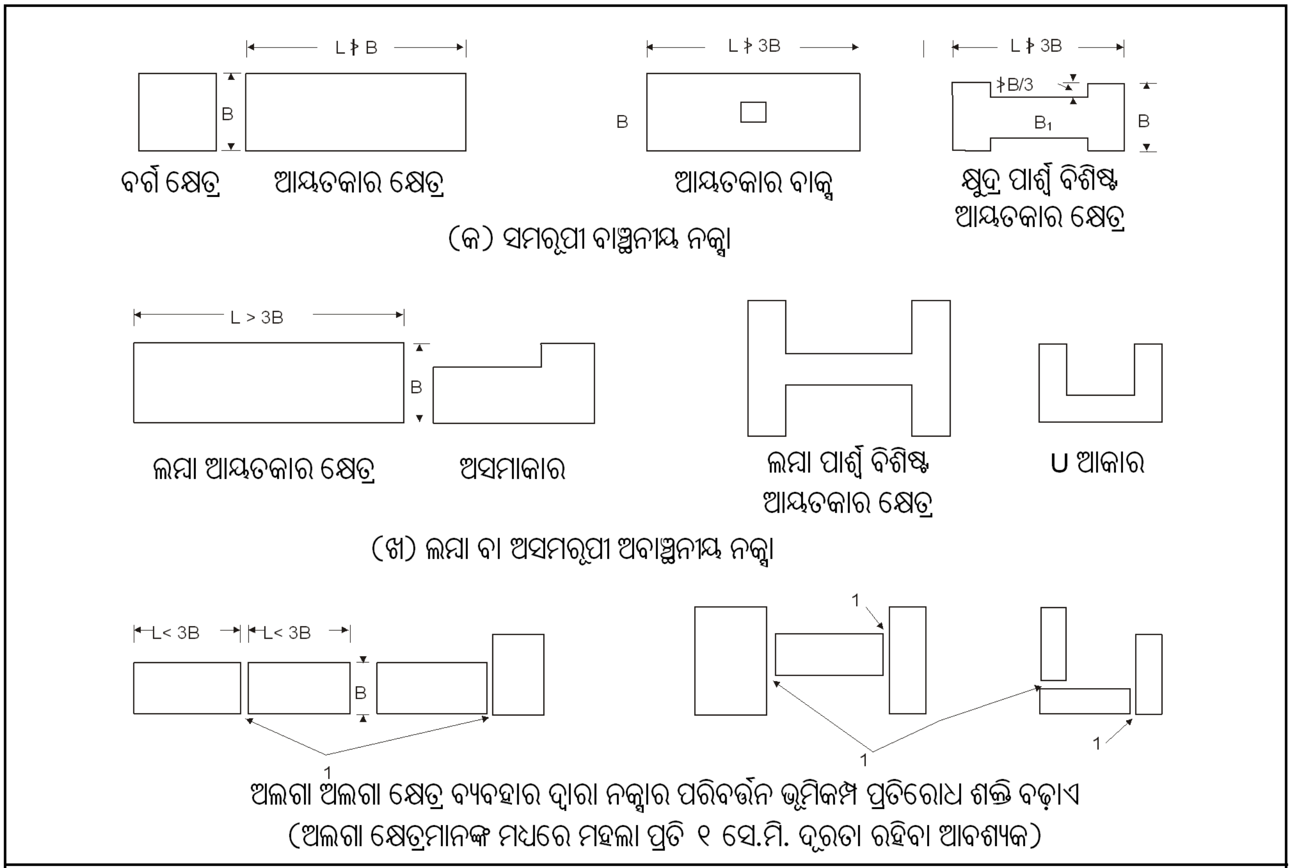
ବର୍ଗ Catagory	ଦଶାର ସଂଯୋଜନ Combination of Condition for the Catagory
I	କ୍ଷେତ୍ର A ରେ ନରମ ମାଟି ଉପରେ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ମାଣ
II	କ୍ଷେତ୍ର A ରେ ଶକ୍ତ ମାଟି ଉପରେ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ମାଣ
	କ୍ଷେତ୍ର B ରେ ଶକ୍ତ ମାଟି ଉପରେ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ମାଣ
	କ୍ଷେତ୍ର A ରେ ଶକ୍ତ ମାଟି ଉପରେ ସାମାନ୍ୟ ନିର୍ମାଣ
III	କ୍ଷେତ୍ର B ରେ ଶକ୍ତ ମାଟି ଉପରେ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ମାଣ
	କ୍ଷେତ୍ର C ରେ ନରମ ମାଟି ଉପରେ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ମାଣ
	କ୍ଷେତ୍ର A ରେ ଶକ୍ତ ମାଟି ଉପରେ ସାମାନ୍ୟ ନିର୍ମାଣ
	କ୍ଷେତ୍ର B ରେ ନରମ ମାଟି ଉପରେ ସାମାନ୍ୟ ନିର୍ମାଣ
IV	କ୍ଷେତ୍ର C ରେ ଶକ୍ତ ମାଟି ଉପରେ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ନିର୍ମାଣ
	କ୍ଷେତ୍ର B ରେ ଶକ୍ତ ମାଟି ଉପରେ ସାମାନ୍ୟ ନିର୍ମାଣ
	କ୍ଷେତ୍ର C ରେ ଶକ୍ତ ମାଟି ଉପରେ ସାମାନ୍ୟ ନିର୍ମାଣ
	କ୍ଷେତ୍ର C ରେ ନରମ ମାଟି ଉପରେ ସାମାନ୍ୟ ନିର୍ମାଣ

ଟିପ୍ପଣୀ :- ୧) ଭୂକମ୍ପ କ୍ଷେତ୍ର A, B, C ଓ ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଗୃହର ପରିଭାଷା ୩.୨ ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ।

୨) ବର୍ଗମିଟର ପ୍ରତି ୧୦ଟନ୍‌ରୁ ଅଧିକା ଭାର ବହନ କରି ପାରୁଥିବା ଶକ୍ତ ମାଟି ଏବଂ ବର୍ଗମିଟର ପ୍ରତି ୧୦ଟନ୍‌ରୁ କମ ଭାର ବହନ କରି ସୁରକ୍ଷିତ ରହୁଥିବା ମାଟିକୁ ନରମ ମାଟି କୁହାଯାଏ ।

୩) ଭୂକମ୍ପ ସମୟରେ ନରମ ମାଟିର ଦ୍ରବୀକରଣ ଓ ସଘନୀକରଣ ହୋଇଥାଏ ଯାହା ଏଠାରେ ଦିଆଯାଇ ନାହିଁ ।

ତାଲିକା ୩.୧ ସୁଦୃଢ଼ୀକରଣ ପାଇଁ ଗୃହର ବର୍ଗୀକରଣ



ତାଲିକା ୩.୨ ଘରର ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ରୂପରେଖ

ଚ) ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ପ୍ରୟୋଗ ପାଇଁ ପ୍ରସ୍ତୁତ ନିର୍ମାଣ ଯଥା ଡାକ୍ତରଖାନା, ବିଦ୍ୟାଳୟ, ସଭାଘର ତଥା ଘରୋଇ ନିର୍ମାଣ, ଯୋଗାଯୋଗ ଓ ସୁରକ୍ଷା ପାଇଁ ନିର୍ମାଣ ଇତ୍ୟାଦିର ମହତ୍ତ୍ୱକୁ ମନରେ ରଖି ଆର୍ଥିକ ଓ ସୁବିଧା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଅଲଗା ଅଲଗା କାର୍ଯ୍ୟ ପାଇଁ ଅଲଗା ଅଲଗା ଖଣ୍ଡର ନକ୍ସା କରିବା ଉଚିତ । ଏହା ଫଳରେ ଖର୍ଚ୍ଚ କମ୍ ହେବାରୁ ଆର୍ଥିକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଉପରେ ପ୍ରଭାବ ଭଲ ହେବ ।

୩.୨.୩ **ସ୍ଥାନ ପସନ୍ଦ କରିବା**
Choice of Site

ଭୂମିକମ୍ପ ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସ୍ଥାନ ପସନ୍ଦ କରିବା ମୁଖ୍ୟତଃ ଭୂମିର ଦୃଢ଼ତା ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧିତ । ନିମ୍ନ ଲିଖିତ ବିଷୟ ସ୍ଥାନ ପସନ୍ଦ କରିବା ସମୟରେ ମହତ୍ତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ।

୧) ଢାଲୁର ସ୍ଥିରତା (Stability of Slope): ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ପାହାଡର ଢାଲୁ ଅଞ୍ଚଳରେ ମାଟି ଖସିବାର ସମ୍ଭାବନା ଅଧିକ, ସୁତରାଂ ଏହା ପରିତ୍ୟାଗ କରାଯାଇ ପାରେ ଏବଂ ନିର୍ମାଣ ସ୍ଥାନପାଇଁ ସ୍ଥିର ଏବଂ ଗଡାଣିଆ ଅଞ୍ଚଳ ପସନ୍ଦ କରାଯାଏ । ଏହାଛଡା ଭିନ୍ନ ସମତଳରେ ଥିବା ଭିତ୍ତିରେ ଆଧାର ତିଆରିକରି ଏକ ବଡ ନିର୍ମାଣ ତିଆରି କରିବା ଅପେକ୍ଷା, ଏକ ସମତଳ ଉପରେ ଅଲଗା ଅଲଗା ଛୋଟ ଭିତ୍ତି ଆଧାର ଖଣ୍ଡ ତିଆରି କରି ନିର୍ମାଣ କରିବା ସୁବିଧାଜନକ ଓ ସୁରକ୍ଷିତ । ପଥର ଖସୁଥିବା ଢାଲୁ ଅଞ୍ଚଳ ପରିତ୍ୟାଗ କରାଯିବା ଉଚିତ ।

୨) ଅଧିକା ଢିଲା ବାଲି ବା ସମ୍ବେଦନଶୀଳ ଚିକିଟାମାଟି (Very Loose or Sensitive Sand): ଏହି ଦୁଇ ପ୍ରକାରର ମାଟି ଭୂକମ୍ପ ସମୟରେ ଧ୍ୱଂସ ହୋଇ ନିଜର ପ୍ରକୃତ ସଂରଚନା ହରାଇ ପାରନ୍ତି ଏବଂ ଏହା ଫଳରେ ସଘନୀକରଣ (Compaction) ହୋଇପାରେ । ଏହା ଫଳରେ ଅସମାନ ଭାବେ ଧଶିବା ଦ୍ୱାରା ଗୃହ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇପାରେ । ଯଦି ଢିଲା ବାଲିଆ ମାଟି, ପାଣିରେ ସଂତୃପ୍ତ ହୋଇ ଯାଏ ତେବେ ଭୂକମ୍ପନ ସମୟରେ ତାହା ଅପରୂପଣ ସାମର୍ଥ୍ୟ ହରାଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାର ଦ୍ରବୀକରଣ ପ୍ରକ୍ରିୟା ଆରମ୍ଭ ହୋଇଯାଇ ଥାଏ । ଯଦିଓ ଏହି ମାଟିକୁ ସୁସଂହତ (Compacted) କରାଯାଇ ପାରେ, କିନ୍ତୁ ଏହି ପ୍ରକ୍ରିୟା ଅତ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟୟ ସାପେକ୍ଷ । ଏଣୁ ଏପରି ମାଟିରେ ନିର୍ମାଣ ନକରିବା ଭଲ ।

ଜଟିଳ ନିର୍ମାଣ; ଯଥା ବାସସ୍ଥାନର ବିକାଶ, ନୂତନ ସହର ନିର୍ମାଣ ଇତ୍ୟାଦି ପାଇଁ, ମାଟିର ଗୁଣ ଭଲକରି ପରୀକ୍ଷା କରି ଉପଯୁକ୍ତ ବ୍ୟବସ୍ଥା କରାଯିବା ଉଚିତ । ସେଥିପାଇଁ ଏପରି ଅଞ୍ଚଳ ବାଛିବା ଆବଶ୍ୟକ, ଯେଉଁଠାରେ ମାଟିର ଯଥେଷ୍ଟ ବହନ କ୍ଷମତା (Bearing Capacity) ଥିବ ଓ ଉପର ଲିଖିତ ଦୋଷ ନଥିବ । ଏହା ସଙ୍ଗେସଙ୍ଗେ ତାର ଜଳ ନିଷ୍କାସନ ଅବସ୍ଥାକୁ ସୁଧାରିବା ଦରକାର ଯାହାଫଳରେ ପାଣି ଜମାହୋଇ ଭିତ୍ତି ସମତଳରେ ଥିବା ଭୂମିକୁ ସଂତୃପ୍ତ କରି ପାରିବ ନାହିଁ ।

୩.୨.୪ ସଂରଚନାତ୍ମକ ରୂପରେଖ
Structural Design

ଭୂକମ୍ପ ସମୟରେ ଭଲ ପ୍ରଦର୍ଶନ ପାଇଁ ତନ୍ୟତା (ଭାଗ ୩.୬ରେ ବୁଝାହୋଇଛି) ସବୁଠାରୁ ବାଞ୍ଛନୀୟ ଗୁଣ । ସଂବେଦନଶୀଳ ଭାଗ (Critical Section)ରେ ଲୁହା ପ୍ରବଳୀକରଣ ଦ୍ୱାରା ଭଙ୍ଗ ପ୍ରବଣ ଯୋଡେଇକୁ କିଛି ପରିମାଣର ତନ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏବିଷୟରେ ଚତୁର୍ଥ ଓ ପଞ୍ଚମ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଚର୍ଚ୍ଚା କରା ଯାଇଛି ।

୩.୨.୫ ଅଗ୍ନି ପ୍ରତିରୋଧ
Fire Resistance

ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ବିଜୁଳି ତାର ଛିଡି ସର୍ଟସର୍କିଟ୍ ଯୋଗୁଁ ବା ଦହନଶୀଳ ବାଷ୍ପ ନଳରୁ ବାହାରି ନିଆଁ ଲାଗିବା କିଛି ଅସାଧାରଣ ନୁହେଁ । କିରୋସିନ୍ ବତିରୁ କିମ୍ବା ରୋଷେଇ ଘରର ନିଆଁରୁ ମଧ ନିଆଁ ଲାଗିବା ଆରମ୍ଭ ହୋଇ ଯାଇଥାଏ । ନିଆଁ ଲାଗିବାର କ୍ଷତି କେବେ କେବେ ଭୂକମ୍ପରୁ ହୋଇଥିବା କ୍ଷତିଠାରୁ ଅଧିକା ହୋଇଥାଏ । ଏହି କାରଣରୁ ଗୃହ ଗୁଡିକ ଅଗ୍ନି ପ୍ରତିରୋଧୀ ସାମଗ୍ରୀରେ ତିଆରି ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୩.୩ ସଂରଚନା ଗତ ଗଠନ
Structural Framing

ମାଧାକର୍ଷଣ ଓ କମ୍ପ ଭାର ନେବାପାଇଁ ଦୁଇପ୍ରକାରର ସଂରଚନାଗତ ଗଠନ ହୋଇ ପାରେ; ଯଥା :- ଭାରବାହୀ କାନ୍ଥ ତିଆରି ଏବଂ ଛାଞ୍ଚ ତିଆରି । ଛାଞ୍ଚ ତିଆରି ନିମ୍ନ ପ୍ରକାରର ହୋଇଥାଏ ।

୧) ହାଲୁକା ଛାଞ୍ଚ ଅଙ୍ଗ ଯେଉଁଥିରେ କି ତୀର୍ଯ୍ୟକା ପଟି (Diagonal Bracing) ଯଥା କାଠ ଢାଞ୍ଚା (ଷଷ୍ଠ ଅଧ୍ୟାୟ ଦେଖନ୍ତୁ) କିମ୍ବା ଭରାକାନ୍ଥ ପ୍ରଯୁକ୍ତ କରାଯାଏ ଯାହା ପାର୍ଶ୍ୱ ବଳ ପ୍ରତିରୋଧୀ ଅଟେ । ଚିତ୍ର ୩.୩ (ଗ) ଦେଖନ୍ତୁ ।

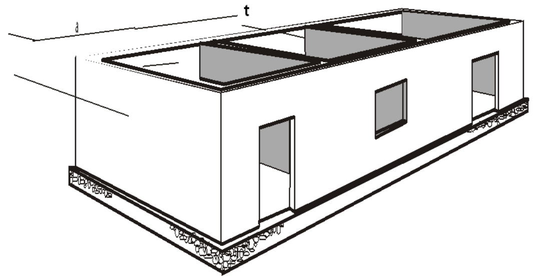
୨) ଯଥେଷ୍ଟ ଶକ୍ତ ଭାବରେ ଯୋଡା ହୋଇଥିବା ବିମ ଓ ସ୍ତମ୍ଭ ଯେଉଁଗୁଡିକ ପାର୍ଶ୍ୱଭାର ନେଇ ପାରୁଥିବେ । ଏପରି ଗଠନ ସାଧାରଣତଃ ବୃହତ ନିର୍ମାଣ ଯଥା ସଭାଗୃହ ଆଦିରେ ଦରକାର ହୋଇଥାଏ ।

ଭାରବାହୀ ନିର୍ମାଣ ତୁଳନାରେ, ଅଧିକା ମହଲା ନିର୍ମାଣରେ ଢାଞ୍ଚାଗତ ନିର୍ମାଣ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥାଏ । ଢାଞ୍ଚାଗତ ନିର୍ମାଣରେ ଉପଯୁକ୍ତ ରୂପରେଖ ଦ୍ୱାରା ସାମର୍ଥ୍ୟ ଓ ତନ୍ୟତାକୁ ଭଲ ଭାବରେ ନିୟନ୍ତ୍ରଣ କରାଯାଇ ପାରେ । ଛାଞ୍ଚ ତିଆରିର ବଳ କାନ୍ଥ ଖୋଲ (Opening)ର ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇନଥାଏ । ଏହି ପ୍ରକାରର ଛାଞ୍ଚ ଗୁଡିକ ଇଞ୍ଜିନିୟରିଂ ନିର୍ମାଣରେ ଆସୁଥିବାରୁ ଏହି ପୁସ୍ତିକାର କ୍ଷେତ୍ର ବାହାରେ ।

୩.୫ ସଂରଚନାତ୍ମକ ସୁରକ୍ଷାର ଆବଶ୍ୟକତା
Requirements of Structural Safety

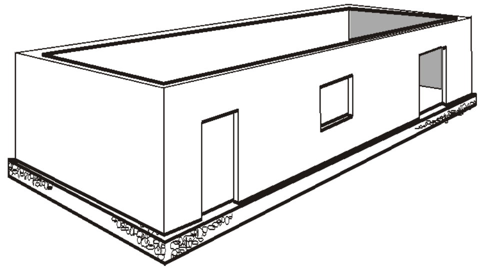
ଦ୍ୱିତୀୟ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଗଠନର ବ୍ୟବହାର ଓ ବିଫଳତାର ପ୍ରକ୍ରିୟା ବିଷୟରେ ଚର୍ଚ୍ଚାର ନିଷ୍କର୍ଷ ଅନୁଯାୟୀ ନିର୍ମାଣର କିଛି ମୁଖ୍ୟ ସଂରଚନାତ୍ମକ ସୁରକ୍ଷା ଗୁଡିକ ହେଲା –

୧) ଖୋଲାରେ ଠିଆ ହୋଇଥିବା କାନ୍ଥର ରୂପରେଖ ଏଭଳି ହେବା ଦରକାର, ଯାହା ଫଳରେ ଏହା ଏକ କାଣ୍ଟିଲିଭର ପରି ଠିଆ ହୋଇ ପାରୁଥିବ । କ୍ଷେତ୍ର A ରେ ଏପରି ଆବଶ୍ୟକତାକୁ ପୂରଣ କରିବା ଅଣପ୍ରବଳିତ ଯୋଡେଇ କାମ ବିନା କଷ୍ଟକର । ସେଥିପାଇଁ ନିର୍ମାଣରେ ଥିବା ସବୁ ବିଭାଜନ ଗୁଡିକର କାନ୍ଥର ପାର୍ଶ୍ୱ ଓ ଉପରି ଭାଗ ସଠିକ୍ ଭାବେ ବନ୍ଧା ହୋଇଥିବା ଦରକାର । ଶ୍ରେଣୀ ୧ ଓ ୨ ପ୍ରକାରର ନିର୍ମାଣରେ ପାରାପେଟ୍ ସୁଦୃଢ଼ ଏବଂ ମୁଖ୍ୟ ସ୍ଲାବ ବା ଛାଞ୍ଚ ସହ ଦୃଢ଼ ଭାବେ ସଂଯୁକ୍ତ ହୋଇଥିବା ଦରକାର ।

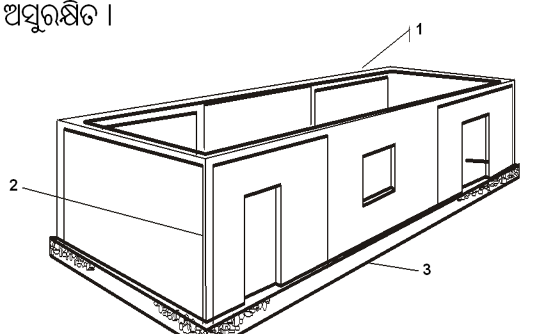


(କ) ଆଡିକାନ୍ଥ ଦ୍ୱାରା ବିଭକ୍ତ ଲମ୍ବା ସଂରଚନା ଯାହା ଭୂକମ୍ପ ସମୟରେ ସୁରକ୍ଷିତ ଓ ମଜଭୁତ ରହେ ।

ଟିପ୍ପଣୀ – କାନ୍ଥର ମୋଟେଇ **t** ଓ ଦୁଇ ବିପରୀତ କାନ୍ଥ ମଧ୍ୟସ୍ଥ ଦୂରତା **a** ହେଲେ **a/t** ର ଅନୁପାତ ୪୦ ରୁ କମ ହେବା ଅନିବାର୍ଯ୍ୟ । ନଚେତ ଚିତ୍ର (ଗ) ରେ ପ୍ରଦର୍ଶିତ ଚଉକାଠ ପରି ହେବା ଉଚିତ ।



(ଖ) କୌଣସି ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ କାନ୍ଥ ନାହିଁ, ଏଣୁ ଭୂକମ୍ପ ସମୟରେ ଅସୁରକ୍ଷିତ ।



(ଗ) ଢାଞ୍ଚାଗତ କାନ୍ଥ (ପ୍ରାୟ ପ୍ରବଳିତ କଙ୍କ୍ରିଟ୍ ନିର୍ମିତ)
1 କୋଲର ବିମ୍ (Collar beam)
2 ସ୍ତମ୍ଭ ଓ ବଟରେସ୍ (Column or buttress)
3 ଭିତ୍ତି (Foundation)

ଚିତ୍ର ୩.୩ – ଚାରିପଟୁ କାନ୍ଥ ଦ୍ୱାରା ଆବୃତ କ୍ଷେତ୍ର ଯାହାଦ୍ୱାରା ବନ୍ଦ ବାକ୍ସର ଆକୃତି ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ

୨) କାନ୍ଥ ଗୁଡିକ ଭୂସମାନ୍ତର ପ୍ରବଳୀକରଣ ଅନୁପ୍ରସ୍ଥ ଭାବରେ ରହିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଯାହା ଫଳରେ ଏହା ନିଜର ଜଡତ୍ୱ ବଳ ଅପରୂପଣ କାନ୍ଥକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରି ପାରିବ ।

୩) କାନ୍ଥ ଗୁଡିକ ଭଲ ଭାବରେ ବାନ୍ଧି ହୋଇଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଏହା ଫଳରେ ଭୂକମ୍ପ ବେଳେ ଅଭିଲମ୍ବ ଯୋଡଗୁଡିକୁ ପରସ୍ପର ଠାରୁ ଅଲଗା ହେବାରୁ ନିବୃତ୍ତ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

୪) ନିର୍ମାଣର ଦୁଇ ଅକ୍ଷରେ ଅପରୂପଣ କାନ୍ଥ ଥିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୫) ଅପରୂପଣ କାନ୍ଥ ନିଜର ଓ ନିଜ ପାଖକୁ ଆସୁଥିବା ଭୂସମାନ୍ତର ବଳକୁ ନିଜ ବସ୍ତୁତ୍ୱ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିରୋଧ କରିବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ହେବା ଉଚିତ ।

୬) ଛାତ ବା ଚଟାଣ କାନ୍ଥ ସାଙ୍ଗେ ବାନ୍ଧି ହୋଇଥିବା ଦରକାର ଏବଂ ଏଗୁଡିକ ଡାଇଫାର୍ମ କ୍ରିୟା ପ୍ରଦର୍ଶନ କରିବା ପାଇଁ ସକ୍ଷମ ହେବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୭) ଟ୍ରସ ଫ୍ରେମ ଗୁଡିକ ଭାର ଦେଉଥିବା କାନ୍ଥରେ ବାନ୍ଧିହେବା ଦରକାର ଓ ନିଜର ଜଡତ୍ୱ ଶକ୍ତିକୁ ଶେଷ କାନ୍ଥକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତର କରିବା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ବ୍ୟବସ୍ଥା ଥିବା ଦରକାର ।

ବିଭିନ୍ନ ପ୍ରକାରର ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ଏହି ଭଳି ସୁରକ୍ଷାର ଆବଶ୍ୟକତା ପୂରଣ କରିବା ପାଇଁ ଓ ନିର୍ମାଣକୁ ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବା ପାଇଁ କିଛି ସାବଧାନତା ପରବର୍ତ୍ତୀ ଅଧ୍ୟାୟ ଗୁଡିକରେ ଉଲ୍ଲେଖ କରାଯାଇଛି । D କ୍ଷେତ୍ରରେ ଭୂକମ୍ପର ପରିମାଣ କମ୍ ହୋଇଥିବା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ଏକ ଭଲ ପ୍ରକୃତିର ନିର୍ମାଣ ଛଡା ଶକ୍ତିଶାଳୀ କରିବା ପାଇଁ ଆଉ କୌଣସି ପ୍ରକାରର ସବଧାନତା ଆବଶ୍ୟକ ନୁହେଁ । ଏଣୁ ଉଲ୍ଲେଖ ହୋଇଥିବା ସୁପାରିଶ ଗୁଡିକ ଅଞ୍ଚଳ A, B ଓ C ପାଇଁ ପ୍ରଯୁଜ୍ୟ । ଏହି କାରଣରୁ ବିଭିନ୍ନ ଅବସ୍ଥାରେ ହୋଇ ପାରିବା କିଛି ପ୍ରକାର ନିର୍ମାଣର ପରିଭାଷା ତାଲିକା ୩.୧ ରେ ପ୍ରଦତ୍ତ ।

୩.୬ ତନ୍ୟତା, ବିକୃତି ଏବଂ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବାର ପରିଭାଷା Concept of Ductility, Deformability and Damageability

ଭୂକମ୍ପ ପ୍ରତିରୋଧକ ନକ୍ସା ପାଇଁ ଆବଶ୍ୟକ ଗୁଣ ମଧ୍ୟରେ ତନ୍ୟତା, ବିକୃତି ଏବଂ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଅନ୍ୟତମ । ତନ୍ୟତା ଓ ବିକୃତତା ପରସ୍ପର ସହିତ ଅନ୍ତଃ ଜଡିତ ପରିଭାଷା, ଯାହା ଘରଟିକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବା ଆଂଶିକ ଭାବରେ ଭୁଶୁଡିବାକୁ ଦେଇନଥାଏ ତଥା ବିକୃତ ହେଲେ ମଧ୍ୟ ଧାରଣ କରିଥାଏ । ଏହା ଅବଶ୍ୟକ କାରଣ ଗଠନ (Structure) ଗୁଡିକ ଅଧିକ କ୍ଷତି ସହ୍ୟ କରିପାରିବେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ବିକୃତ ହୋଇଥିବା ଭାଗ ଗୁଡିକ ଘରଟି ଭୁଶୁଡିବା ଆଗରୁ ପରୀକ୍ଷା କରାହୋଇ ମରାମତି କରାଯାଇ ପାରିବ କିମ୍ବା ଘର ଖାଲିକରିବା କାମ ଆଗେଇ ନେଇହେବ । ଏହା ଆମକୁ ସାବଧାନ କରାଇ ଦେଇଥାଏ ଯଦ୍ୱାରା ଜନଜୀବନ ବଞ୍ଚାଇ ହୁଏ ।

୩.୬.୧ ତନ୍ୟତା (Ductility)

ପ୍ରଥା ଅନୁଯାୟୀ ତନ୍ୟତା, ଚରମ ବିସ୍ଥାପନ ବା ଧ୍ୱଂସ ପୂର୍ବର ବିସ୍ଥାପନ ଏବଂ ମୌଳିକ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ବା ପ୍ରଥମ କରି ହୋଇଥିବା କ୍ଷତିର ଅନୁପାତ ଅଟେ । କେତେକ ସାମଗ୍ରୀ ସ୍ୱାଭାବିକ ଭାବରେ ତନ୍ୟ ହୋଇଥାନ୍ତି; ଯଥା ଲୁହା, ଇସ୍ପାତ ଏବଂ କାଠ । ଅନ୍ୟ କେତେକ ସାମଗ୍ରୀର ତନ୍ୟତା ନଥାଏ । ଏଗୁଡିକୁ ଭଙ୍ଗପ୍ରବଣ ସାମଗ୍ରୀ କୁହାଯାଏ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଢଳେଇ ହୋଇଥିବା ଲୁହା (Cast Iron), ସାଧାରଣ ଯୋଡେଇ କାମ, ଖରାରେ ଶୁଖା ହୋଇଥିବା ଇଟା ବା କଂକ୍ରିଟ୍ ଇତ୍ୟାଦି । ଏଗୁଡିକ ପୂର୍ବ ସୂଚନା ନଦେଇ ହଠାତ୍ ଭାଙ୍ଗି ଯାଏ । ଭଙ୍ଗପ୍ରବଣ ସାମଗ୍ରୀରେ କିଂଚିତ୍ ପରିମାଣରେ ତନ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀ ମିଶାଇ ସେଗୁଡିକୁ ତନ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଖରାରେ ଶୁଖା ହୋଇଥିବା ଇଟାର ନିର୍ମାଣରେ କାଠ ଅବୟବ ଏବଂ ଯୋଡେଇ ବା କଂକ୍ରିଟ୍ ନିର୍ମାଣରେ ଲୁହା ପ୍ରବଳୀକରଣ ସାହାଯ୍ୟରେ ଏଗୁଡିକୁ ତନ୍ୟ କରାଯାଇ ପାରିବ ।

ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ବ୍ୟବହାରରେ ତନ୍ୟତାର ପ୍ରଭାବ ପାଇବା ପାଇଁ ଏହି ପଦାର୍ଥ ଗୁଡିକ ଆନୁପାତିକ ହେବା ଦରକାର । ଏଗୁଡିକୁ ଆକାର ଅନୁଯାୟୀ ସ୍ଥାପନ କରିବା ଦରକାର ଯାହାଦ୍ୱାରା ଏଗୁଡିକ ଚାପରେ ଆସି ଫଳ ଦେବାକୁ ବାଧହେବ । ସେଥିପାଇଁ ଏକ ଭଲ ଭୂକମ୍ପ ପ୍ରତିରୋଧୀ ନକ୍ସା ତିଆରି କରିବା ପାଇଁ ତନ୍ୟତା ଚାପକେନ୍ଦ୍ର ଗୁଡିକରେ ଯଥେଷ୍ଟ ତନ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀ ବ୍ୟବହାର କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୩.୬.୨ ବିକୃତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା Deformablity

ଏହା କୌଣସି ଗଠନ ଭୁଶୁଡି ନପଡି ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ବିକୃତ ହେବାର କ୍ଷମତାକୁ ବୁଝାଏ । ଏହା ଅର୍ଜନ କରିବା ପାଇଁ ତନ୍ୟ ପଦାର୍ଥ ଏବଂ ଘଟକ ଉପଯୋଗ ବ୍ୟତୀତ ସେଗୁଡିକୁ ସନ୍ତୁଳିତ, ନିୟମିତ ଏବଂ ଉପଯୁକ୍ତ ପ୍ରକାରରେ ସମ୍ବନ୍ଧିତ କରାଯାଇ ଥାଏ । ଯଦ୍ୱାରା ଅତ୍ୟଧିକ ଚାପର କେନ୍ଦ୍ରୀକରଣ କରାଯାଇ ପାରିବ ଏବଂ ଶକ୍ତି ଗୁଡିକୁ ବଡ ଧରଣର ବିକୃତ ହେବା ସମୟରେ ଗୋଟିଏ ଭାଗରୁ ଅନ୍ୟ ଏକ ଭାଗକୁ ସ୍ଥାନାନ୍ତରିତ କରାଯାଇପାରିବ ।

ତନ୍ୟତା ଶବ୍ଦର ଉପଯୋଗ ଉଭୟ ସାମଗ୍ରୀ ଓ ସଂରଚନା ପାଇଁ ଲାଗୁ ହୋଇଥାଏ, କିନ୍ତୁ ବିକୃତ ହେବାର କ୍ଷମତା କେବଳ ସଂରଚନା ପାଇଁ ଲାଗୁ ହୋଇଥାଏ । ସଂରଚନାତ୍ମକ ଅବୟବ, ଯେପରିକି ବିମ ଓ କାନ୍ଥରେ ଯଥେଷ୍ଟ ପରିମାଣରେ ତନ୍ୟ ସାମଗ୍ରୀ ବ୍ୟବହୃତ ହୋଇଥିଲେ ମଧ୍ୟ ଗଠନଟିକୁ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ବିକୃତ ହେବାର ସମ୍ଭାବନା ଠାରୁ ଦୂର କରିବା ପାଇଁ ଜ୍ୟାମିତିକ ଓ ସାମଗ୍ରୀକ ଅସ୍ଥିରତା ଦୂର ହେବା ଆବଶ୍ୟକ । ଅର୍ଥାତ୍ ଗୃହ ଗୁଡିକର ଜ୍ୟାମିତି ଅନୁପାତ (Aspct Ratio) ସଠିକ ହୋଇଥିବା ଦରକାର । ଅର୍ଥାତ ଗୃହର ଉଚ୍ଚତା ଅଧିକା ହୋଇନଥିବା ଏବଂ ପ୍ରତିରୋଧୀ ଅବୟବ ଗୁଡିକ ମୂଳ ପ୍ରଦାର୍ଥ ସହିତ ଯଥାଯଥ ବନ୍ଧା ହୋଇଥିବା ଆବଶ୍ୟକ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ ଏକ ଯୋଡେଇ କାନ୍ଥର, ମେଜିଆ, ଛାତ ଓ ଅପରୂପଣ କାନ୍ଥ ସହିତ ଯଥେଷ୍ଟ ବନ୍ଧନ ଆବଶ୍ୟକ । ଏଗୁଡିକ ପରସ୍ପର ସହିତ ଭଲ ଭାବରେ ବନ୍ଧାହେବା ଉଚିତ । ଉଦାହରଣତଃ କଡି ବସିବା ସ୍ଥାନର ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଯୋଡ, ସ୍ତମ୍ଭ ସହିତ ସକାରାତ୍ମକ ଭାବରେ ବନ୍ଧାଯିବା ଆବଶ୍ୟକ ଯେପରିକି ଛୋଟ ଆକାରର ବିକୃତି ହେବା ଦ୍ୱାରା କଡି, ସ୍ତମ୍ଭ ତଳକୁ ଖସି ନପଡେ । ଏହାଦ୍ୱାରା ନିଶ୍ଚିତ କରି ହୁଏଯେ, ଅତ୍ୟଧିକ ବିସ୍ଥାପନ ଏବଂ ଭୌତିକ ଗତି (Dynamic Motion) ରେ ମଧ୍ୟ ଗୃହ ଧ୍ୱଂସ ହେବନାହିଁ ।

୩.୬.୩ କ୍ଷତି ସହ୍ୟକରିବାର କ୍ଷମତା
Damageablity

କ୍ଷତି ସହ୍ୟ କରିବାର କ୍ଷମତା ମଧ ନିର୍ମାଣ କାର୍ଯ୍ୟର ଏକ ବାଞ୍ଛନୀୟ ଗୁଣ । ଏହା, ସଂରଚନା ଆଂଶିକ ତଥା ପୂର୍ଣ୍ଣତଃ ଧ୍ୱଂସ ବିନା ଅତ୍ୟଧିକ କ୍ଷତି ସହ୍ୟ କରିବାର କ୍ଷମତାକୁ ବୁଝାଏ । କ୍ଷତି ସହିବା ନିମନ୍ତେ ଉତ୍ତମ କ୍ଷମତାର ଭିତ୍ତିଭୂମି ହେଲା ଅତିରିକ୍ତ ସମ୍ବନ୍ଧୀକରଣ । ଅର୍ଥାତ୍ ମୁଖ୍ୟ ସଂରଚନାତ୍ମକ ଅବୟବ ଯଥା ରିଜ୍ ବିମ ଦ୍ୱାରା ଆଧାର ଏବଂ ଗୃହର ଅତ୍ୟଧିକ ବିଶାଳ ଭାଗକୁ କେନ୍ଦ୍ରୀୟ ସ୍ତମ୍ଭ ଏବଂ କାନ୍ଥ ସହିତ ସମ୍ବନ୍ଧିତ କରିବା ।

କ୍ଷତି ସହ୍ୟ କରିବା କ୍ଷମତା ଦୃଷ୍ଟିରୁ ସର୍ବଦା ଏକ ପ୍ରଶ୍ନ ଉଠେ - ଯଦି ଏହି କଡି ବା ସ୍ତମ୍ଭ, କାନ୍ଥ, ଯୋଡ ଇତ୍ୟାଦି ବିଫଳ ହୁଅନ୍ତି ତେବେ ଫଳାଫଳ କଣ ହେବ ? ଯଦି ଗଠନ ସମ୍ପୂର୍ଣ୍ଣ ଭାବରେ ଭୁଶୁଡି ପଡିବାର ସମ୍ଭାବନା ଥାଏ, ତେବେ ଅତିରିକ୍ତ ଭାର ନେଇ ପାରୁଥିବା ଗଠନର ଏକ ପରିବର୍ତ୍ତିତ ନକ୍ସାର ପରୀକ୍ଷଣ କିମ୍ବା ମହତ୍ୱପୂର୍ଣ୍ଣ ଅବୟବ ଏବଂ ଯୋଡ ଗୁଡିକର ସୁରକ୍ଷାର ଅନ୍ୟ ଉପାୟ କରିବା ଆବଶ୍ୟକ ।

୩.୭ ପୃଥକୀକରଣର ପରିଭାଷା
Concept of Isolation

ଭୂକମ୍ପ ପ୍ରତିରୋଧୀ ରୂପରେଖ ଉପରେ ପୂର୍ବରୁ ହୋଇଥିବା ଚର୍ଚ୍ଚାରେ ପ୍ରତିରୋଧ ପାଇଁ ପାରମ୍ପରିକ ପ୍ରଣାଳୀ ଉପରେ ଗୁରୁତ୍ୱ ଦିଆଯାଇଥିଲା । କାରଣ ଭୂଚଳନ ଦ୍ୱାରା ସଂରଚନା ପ୍ରଭାବିତ ହୋଇଥାଏ । ସଂରଚନାକୁ ଭୂମିର ଗତିରୁ ଅଲଗା ରଖିବା ନିମନ୍ତେ ଏକ ବିକଳ୍ପ ପ୍ରଣାଳୀ ବର୍ତ୍ତମାନ ଉପଲବ୍ଧ । ଏହାକୁ ଭିତ୍ତି ପୃଥକୀକରଣ କୁହାଯାଏ । ସାଧାରଣ ନିର୍ମାଣ ପାଇଁ ଭିତ୍ତି ପୃଥକୀକରଣ, ଗୃହ ଓ ତାର ଭିତ୍ତି ମଧ୍ୟରେ ଘର୍ଷଣ ଗୁଣାଙ୍କ କମ୍ କରି କିମ୍ବା ଏହି ଦୁଇଟି ମଧ୍ୟରେ ଏକ ନମନୀୟଯୋଡ (Flexible Joint) ତିଆରି ଦ୍ୱାରା ହାସଲ୍ କରାଯାଇଥାଏ । ଗୃହ ଓ ତା'ର ମୂଳଭିତ୍ତି ମଧରେ ଘର୍ଷଣ କମ୍ କରିବାର ଏକ କୌଶଳ ହେଲା, ଗୃହ ଓ ଭିତ୍ତି ମଝିରେ ଭଲ ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ର ଦୁଇଟି ସ୍ତର ପକାଇବା ଯେପରିକି ପ୍ଲାଷ୍ଟିକ୍‌ର ସ୍ତର ଗୁଡିକ ପରସ୍ପର ଉପରେ ଖସି ପାରିବେ । ଗଠନ ଓ ତାର ମଝିରେ ସ୍ଥାୟୀ ଭାବରେ ଶିଷ୍ଟ ଯୋଡ ତିଆରି କରିବା ବହୁତ କଷ୍ଟକର । କାଳ କାଳ ଧରି ବ୍ୟବହାର ହେଉଥିବା ଏକ କୌଶଳ ହେଲା ବଡ ପଥର ଖଣ୍ଡ ଉପରେ ନିର୍ମିତ ଛୋଟ ସ୍ତମ୍ଭ ଉପରେ ଘର ଗୁଡିକ ତିଆରି କରିବା । ଯାହା ଫଳରେ ସ୍ତମ୍ଭ ଗୁଡିକ ଶୀର୍ଷ ଓ ପାଦ ଦେଶ ପିନ୍ ଯୋଡ (Pin Connection) ଦ୍ୱାରା ଭଲ ଭାବରେ ଯୋଡି ହୋଇଯାଏ । ଏଣୁ ଭୂକମ୍ପ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ ସମୟରେ ସଂରଚନାଟି ସାମାନ୍ୟ ଆଗପଛ ହୋଇପାରେ । ଏହାର ଲାଭ ହେଲା, ପାର୍ଶ୍ୱ ବଳ ବହୁ ଭାବରେ କମିଥାଏ ଓ ଘରଟିକୁ ଗତିର ଉଚ୍ଚତମ ସୀମା ଓ ଆବର୍ତ୍ତୀ ଗତି (High Amplitude & High Frequency Motion) ଠାରୁ ଉପଯୁକ୍ତ ଭାବରେ ପୃଥକ କରିହୁଏ । ଦୁର୍ଭାଗ୍ୟ ଯେ ପୁରୁଣା କାଳର ଏହି କୌଶଳ କିମ୍ବା ଏଭଳି ପିନ୍ ଯୋଡେଇ କ୍ରିୟାର ଉପଯୋଗିତା ବଡ ଧରଣର ଭୂକମ୍ପ ଜନିତ ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣରେ ଉପଯୁକ୍ତ ନୁହେଁ । ଏପରିକି ତୀବ୍ରତା-ବିରଳ ଭୂକମ୍ପ ବା କମ୍ ଆବୃତ୍ତି ଥିବା ଭୂମି ସ୍ଥାନାନ୍ତରଣ କାରଣରୁ, ଗୋଟିଏ ସୀମା ପରେ ଘରଟି ଭୁଶୁଡି ପଡିଥାଏ । ଏହି ସମସ୍ୟାର ଏକ ସମାଧାନ ହେଲା, ସ୍ତମ୍ଭର ଉପର ଭାଗର ଟିକିଏ ତଳକୁ ଗୃହ ଆସନର ବ୍ୟବହାର । ଯାହା ଫଳରେ ସ୍ତମ୍ଭ ଗୁଡିକ ଅତ୍ୟଧିକ ଭାବରେ ଝୁଲୁଥିଲେ ମଧ ଗଠନଟି ପାଖାପାଖି ୧ ସେ.ମି. ତଳକୁ ଖସିଥାଏ ।

୩.୮ ଭିତ୍ତି
Foundation

ଗୃହ ନିର୍ମାଣକୁ ପ୍ରକୃତରେ ଭୂକମ୍ପ ପ୍ରତିରୋଧୀ କରିବା ପାଇଁ ଏକ ଉପଯୁକ୍ତ ଭିତ୍ତି ଆବଶ୍ୟକ । ଯେହେତୁ କମ୍ ଉଚ୍ଚା ନିର୍ମାଣର ଭାର କମ୍, ଏପରି ନିର୍ମାଣରେ ଆବଶ୍ୟକ ଭାର ନେଉଥିବା କ୍ଷେତ୍ରଫଳ ଯୋଗାଇବା ପାଇଁ ସାଧାରଣତଃ ଅସୁବିଧା ହୁଏ ନାହିଁ । ମାଟି ଭିତରର ଭିତ୍ତିର ଗଭୀରତା, ଥଣ୍ଡା ଦେଶରେ ଘନୀଭୂତ ହିମ ଅଞ୍ଚଳ ତଳକୁ ହେବା ଦରକାର ଓ ଭୂମି ଯଦି ମାଟିର ହୋଇଥାଏ ତେବେ ଗଭୀରତା ସଂକୁଚନ ଫାଟ (Shrinkage Cracks) ତଳକୁ ହେବା ଦରକାର । ଭିତ୍ତିର ପ୍ରକାର ପସନ୍ଦ କରିବା ପାଇଁ ମାଟିକୁ ଦୃଢ ବା ନରମ ଭାବରେ ବିଭାଜିତ କରିହେବ (୩. ୨ .୩ ଭାଗ ଦେଖନ୍ତୁ) । ଏହା ମଧରୁ ଦୁର୍ବଳ ମାଟି ଯେପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ସୁସଂହତ କରାଯାଇ ଶକ୍ତ ନହୋଇଚି ସେ ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ନଥାଏ ।

୩.୮.୧ ଦୃଢ ମାଟି
Firm Soil

ଦୃଢ ମାଟି କୌଣସି ପ୍ରକାରର ଭିତ୍ତି (ସ୍ୱତନ୍ତ୍ର ବା ଷ୍ଟ୍ରିପ୍ ପ୍ରକାର) ରେ ବ୍ୟବହାର କରାଯାଇ ପାରିବ । କିନ୍ତୁ ସେଥିରେ ଆବଶ୍ୟକ ଚଉଡାର ଚୂନ ବା ସିମେଣ୍ଟ କଂକ୍ରିଟର ଏକ ଦୃଢ ଭିତ୍ତି ନିଶ୍ଚିତ ଭାବରେ ଥିବା ଦରକାର, ଯାହା ଉପରେ ଭିତ୍ତିପାଦ ନିର୍ମାଣ କରାଯାଇପାରିବ । କ୍ଷେତ୍ର A ରେ ସୁଦୃଢୀକରଣ ସମୟରେ କଂକ୍ରିଟ୍‌ର ପ୍ରତ୍ୟେକ ଭିତ୍ତିପାଦ (Footing) ସ୍ତମ୍ଭ ସହ ସମକୋଣରେ ପ୍ରତିଛେଦ (Intersect) କରିବା ବାଞ୍ଛନୀୟ ।

୩.୮.୨ ନରମ ମାଟି
Soft Soil

ନରମ ମାଟି କ୍ଷେତ୍ରର ସମସ୍ତ କାନ୍ଥରେ ଚଟାଣ ପଟି (Plinth Band) ବ୍ୟବହାର କରିବା ବାଞ୍ଛନୀୟ ଓ ଯେଉଁଠାରେ ଆବଶ୍ୟକ ସ୍ତମ୍ଭର ଭିତ୍ତି ଗୁଡିକ ଚଟାଣ ପଟି ଦ୍ୱାରା ଯୋଡାଯାଇ ଥାଏ; ଏହା କୁହାଯାଇ ପାରିବଯେ, ଭୂକମ୍ପ ସମୟରେ ଲଗାତର ପ୍ରବଳିତ ହୋଇଥିବା କଂକ୍ରିଟ୍ ଭିତ୍ତିପାଦର ଉପଯୋଗ କରି ସାଧାରଣ ଆନୁଲମ୍ବିକ ଭାରଦ୍ୱାରା ଉତ୍ପନ୍ନ ଅସମାନ ରୂପେ ଧଶିବା ମଧ ଦୂର କରିହେବ । ଚତୁର୍ଥ ଓ ନବମ ଅଧ୍ୟାୟରେ ଚଟାଣପଟି ଏବଂ ଅନବରତ ପ୍ରବଳିତ କଂକ୍ରିଟ୍ ବିଷୟରେ ଚର୍ଚ୍ଚା କରାଯାଇଛି ।

ସାଧାରଣତଃ ଏହି ନିୟମ ଗୁଡିକ ନିୟମିତ ଭାବରେ ସବୁ କାନ୍ଥରେ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ଦରକାର । ଅନବରତ ଆଧାର, (Continious Footing) ଭିତ୍ତିପାଦ, ଶୀର୍ଷ ଏବଂ ପାଦ ଦେଶର ଠିକ୍ ଉପରେ କରାଯାଏ । ଭିତ୍ତିର ସଂସ୍ପର୍ଶ ଚାପକୁ ଏକରୂପୀ କରିବା ପାଇଁ ଏହାର ଓସାର ଯଥେଷ୍ଟ ହେବା ଦରକାର, ଏବଂ ଭିତ୍ତିର ଗଭୀରତା ମୌସୁମୀର ପ୍ରଭାବରୁ ଖରାପ ହେବାର ଚରମ ସୀମା ତଳକୁ ହେବା ଦରକାର ।