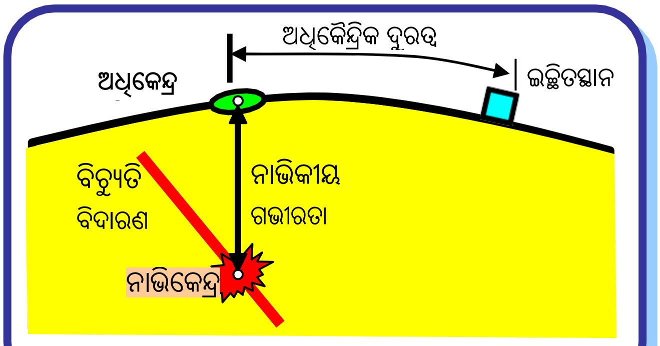
ଭୂକମ୍ପୀୟ ଅଭିକଳ୍ପନା ଏବଂ ନିର୍ମାଣ ଶିକ୍ଷା

ଭୂକମ୍ପ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ସମ୍ୟକ ସୂଚନା-3

ଭୂକମ୍ପର ମାନ ଓ ତୀବ୍ରତା କ'ଣ?

ଶବ୍ଦାବଳୀ(Terminology)

ବିଚ୍ୟୁତି ସ୍ଥଳର ଯେଉଁ ବିନ୍ଦୁରୁ ସ୍ଖଳନ ଆରମ୍ଭ ହୁଏ, ତାହା ଉଦଗମ ସ୍ଥଳ /ନାଭି କେନ୍ଦ୍ର (Focus) ବା ଅବକେନ୍ଦ୍ର (Hypocentre) ଏବଂ ପୃଥିବୀ ପୃଷ୍ଠରେ ଏହାର ଠିକ ଉପରେ ଭୂଲମ୍ବ ଭାବରେ ସ୍ଥିତ ସ୍ଥାନ/ବିନ୍ଦୁଟି ଅଧିକେନ୍ଦ୍ର(epicentre) ଅଟେ (ଚିତ୍ର 1)। ଅଧିକେନ୍ଦ୍ର(epicentre) ଠାରୁ ଉଦଗମ ସ୍ଥଳ /ନାଭି କେନ୍ଦ୍ର (Focus) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ଗଭୀରତା, ଯାହା ନାଭିକୀୟ/ଉଦଗମନ ଗଭୀରତା(Focal Depth) ଭାବେ କଥିତ, କୌଣସି ଏକ ଭୂମିକମ୍ପର ବିନଷ୍ଟକାରୀ କ୍ଷମତା(damaging potential) ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ କରିବାରେ ଏକ ଗୁରୁତ୍ବପୂର୍ଣ ପରିମାପକ ହୋଇଥାଏ । ଅଧିକାଂଶ ବିନଷ୍ଟକାରୀ ଭୂକମ୍ପଗୁଡିକର ଉଦଗମ ସ୍ଥଳ /ନାଭି କେନ୍ଦ୍ର (Focus) ଅଗଭୀର(shallow) ହେବା ସହ ସେମାନଙ୍କର ନାଭିକୀୟ ଗଭୀରତା(Focal Depth) ପ୍ରାୟ 70 କିମିରୁ କମ ହୋଇଥାଏ । ଅଧିକେନ୍ଦ୍ର(epicentre) ଠାରୁ ଯେକୌଣସି ଆଗ୍ରହାନ୍ୱିତ/ ଇଚ୍ଛିତସ୍ଥାନର ଦୁରତାକୁ ଅଧିକେନ୍ଦ୍ରିୟ/ଅଧିକୈନ୍ଦ୍ରିକ ଦୁରତ୍ୱ (epicentral distance) କୁହାଯାଏ ।



ଚିତ୍ର 1 ମୌଳିକ ଶବ୍ଦାବଳୀ

ଏକ ବଡ ଭୂମିକମ୍ପର (ଯଥା ମୁଖ୍ୟ ଝଟକା(Main Shock)) ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ ଓ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଅନେକ ଗୁଡିଏ ଛୋଟ ଧରଣର ଭୂମିକମ୍ପ ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ । ଯେଉଁ ଗୁଡିକ ବଡ ଭୂକମ୍ପର ପୂର୍ବରୁ ଆସେ, ସେଗୁଡିକୁ ପୂର୍ବ କମ୍ପନ/ପୂର୍ବାଘାତ (Foreshocks) ଏବଂ ଯେଉଁ ଗୁଡିକ ପରବର୍ତ୍ତୀ ସମୟରେ ଆସେ ସେଗୁଡିକୁ ଉତ୍ତର କମ୍ପନ/ ଉତ୍ତରାଘାତ (Aftershocks) କୁହାଯାଏ ।

ଭୂକମ୍ପର ମାନ/ମାତ୍ରା (Magnitude)

କୌଣସି ଭୂମିକମ୍ପର ପ୍ରକୃତ ଆକାରର (actual size) ପରିମାଣାତ୍ମକ (quantitative) ମାପକୁ ମାନ ବା ମାତ୍ରା କୁହାଯାଏ । ପ୍ରଫେସର ଚାର୍ଲ୍ସ ରିଚର ଲକ୍ଷ୍ୟ କଲେ ଯେ, (କ) ସମାନ ଦୂରତାରେ ସ୍ଥିତ, ବୃହତର ଭୂମିକମ୍ପ ଗୁଡିକର ଭୁ-ଅଭିଲେଖ(seismograms) ଗୁଡିକରେ (ଭୂକମ୍ପ ଜନିତ ଭୂକମ୍ପନର ଅଭିଲେଖ) କ୍ଷୁଦ୍ରତର ଭୂମିକମ୍ପ ଗୁଡିକ ଅପେକ୍ଷା ବୃହତର ତରଙ୍ଗ ଆୟାମ / ବିସ୍ତାରଣ (wave amplitude) ହୋଇଥାଏ ଏବଂ (ଖ) କୌଣସି ଏକ ପ୍ରଦତ୍ତ/ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭୂମିକମ୍ପ

କ୍ଷେତ୍ରରେ, ଆଧିକ ଦୂରତାରେ ଅଭିଲିଖିତ(recorded) ଭୂ-ଅଭିଲେଖ(seismograms) ତୁଳନାରେ ସ୍ୱଳ୍ପ ଦୂରତ୍ୱ ବିଶିଷ୍ଟ ଭୂ-ଅଭିଲେଖର (seismograms) ତରଙ୍ଗ ବିସ୍ତାରଣ / ଆୟାମ(wave amplitude) ଅପେକ୍ଷାକୃତ କମ ହୋଇଥାଏ । ଏହା ହିଁ ତାଙ୍କୁ ରିଚର ମାପକ୍ରମ(Richter Scale) ବିଷୟରେ ପ୍ରସ୍ତାବ ଦେବା ପାଇଁ ପ୍ରେରଣା ଦେଇଥିଲା, ଯାହା ବର୍ତ୍ତମାନ ସାର୍ବଜନୀନ ଭାବେ ପ୍ରଚଳିତ ମାନ/ମାତ୍ରା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ ମାପକ୍ରମ(magnitude scale) ଅଟେ । ଏହା ଭୂ-ଅଭିଲେଖରୁ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏଥିରେ ଅଧିକେନ୍ଦ୍ରିକ ଦୁରତ୍ୱ (epicentral distance) ଉପରେ ତରଙ୍ଗରୂପର ଆୟାମ/ବିସ୍ତାରଣର (waveform amplitude) ନିର୍ଭରଶୀଳତାକୁ ବିଚାରକୁ/ହିସାବକୁ ନେଇଥାଏ । ଏହି ମାପକ୍ରମକୁ ସ୍ଥାନୀୟ ମାନ ମାପକ୍ରମ (Local magnitude scale) ବୋଲି ମଧ୍ୟ କୁହାଯାଇଥାଏ । ଏହାବ୍ୟତୀତ ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ମାପକ୍ରମ ଗୁଡିକ ହେଉଛି, ଯଥା କାୟିକ ତରଙ୍ଗ ମାନ(Body Wave Magnitude), ଭୂପୃଷ୍ଠ ତରଙ୍ଗ ମାନ(Surface Wave Magnitude) ଏବଂ ତରଙ୍ଗୀୟ ଶକ୍ତି ମାନ (Wave Energy Magnitude) । ଏହି ସଂଖ୍ୟାବାଚକ ମାନ/ମାତ୍ରା ନିର୍ଦ୍ଧାରଣ (numerical magnitude) ମାପକ୍ରମ ଗୁଡିକର(scales) କୌଣସି ସର୍ବୋଚ୍ଚ ଅଥବା ସର୍ବ ନିମ୍ନ ସୀମା ନଥାଏ ଏବଂ କୌଣସି ଏକ ଅତିକ୍ଷୁଦ୍ର ଭୂମିକମ୍ପର ମାତ୍ରା ଶୂନ୍ୟ କିମ୍ବା ବିଯୁକ୍ତାତ୍ମକ/ଋଣାତ୍ମକ ମଧ୍ୟ ହୋଇପାରେ ।

ଭୂକମ୍ପମାନରେ(M) 1.0 ପରିମାଣର ବୃଦ୍ଧି 10 ଗୁଣ ଉଚ୍ଚତର ତରଙ୍ଗରୂପ ଆୟାମ / ବିସ୍ତାରଣ (waveform amplitude) ଏବଂ ପ୍ରାୟ 31 ଗୁଣ ଅଧିକ ଶକ୍ତି ନିର୍ଗମନ ସୂଚିତ/ଇଙ୍ଗିତ କରେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, କୌଣସି ଏକ M7.7 ଭୂମିକମ୍ପରେ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତି M6.7 ଭୂମିକମ୍ପରେ ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିର ପ୍ରାୟ 31 ଗୁଣ ଏବଂ M5.7 ଭୂମିକମ୍ପରେ ନିର୍ଗତ ଶକ୍ତିର ପ୍ରାୟ 1000 (≈ 31x31) ଗୁଣ ହୋଇଥାଏ । ନିର୍ଗମନ ହେଉଥିବା ଶକ୍ତିର ଅଧିକାଂଶ ଭାଗ ତାପ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ ଓ ଶିଳା ସ୍ତରରେ(rocks) ଅଭିଭଙ୍ଗ କ୍ରିୟାରେ/ ବିଭଞ୍ଜନ/ଫାଟ ସୃଷ୍ଟି କରିବାରେ (fracturing) ଉପଯୋଗ ହୋଇଥାଏ ଏବଂ ଏହାର କେବଳ ଏକ କ୍ଷୁଦ୍ର ଅଂଶବିଶେଷ (ସୌଭାଗ୍ୟବଶତଃ) ଭୂକମ୍ପିୟ ତରଙ୍ଗ(seismic waves) ମଧ୍ୟକୁ ଯାଇଥାଏ, ଯାହାକି ବିଶାଳ ଦୁରତ୍ୱ ଅତିକ୍ରମ କରିବାବେଳେ ପଥ ମଧ୍ୟରେ ଭୂମିର ପ୍ରକମ୍ପନ ସୃଷ୍ଟିକରିଥାଏ ତଥା ସଂରଚନାର କ୍ଷତିସାଧନ କରିଥାଏ । (କ'ଣ ଆପଣ ଜାଣନ୍ତିକି? ଯେ ଗୋଟିଏ M6.3 ଭୂମିକମ୍ପ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଗତ ଶକ୍ତି 1945 ମସିହାରେ ହିରୋସିମା ଉପରେ ପକାଯାଇଥିବା ଆଣବିକ ବୋମା ଠାରୁ ନିର୍ଗତ ହୋଇଥିବା ଶକ୍ତି ସହ ସମକକ୍ଷ ବୋଲି !!)

ଭୂମିକମ୍ପଗୁଡିକୁ ଅଧିକାଂଶ ସମୟରେ ସେମାନଙ୍କର ଆକାର ଅନୁସାରେ ବିଭିନ୍ନ ବର୍ଗରେ ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ କରାଯାଇଥାଏ (ସାରଣୀ 1)। ପ୍ରତ୍ୟକ ବର୍ଗରେ ପୃଥିବୀସାରା ହାରାହାରି ବାର୍ଷିକ ଭୂମିକମ୍ପର ସଂଖ୍ୟା ଏହି ସରଣୀରେ ଦର୍ଶୀତ ହୋଇଅଛି; ଯାହା ସୂଚିତ କରେକି ହାରାହାରି ହିସାବରେ ପ୍ରତ୍ୟକ ବର୍ଷ ଗୋଟିଏ ଲେଖାଏଁ ମହାଭୂମିକମ୍ପ(Great Earthquake) ସଂଘଟିତ ହୋଇଥାଏ ।

ସାରଣୀ **1:** ବିଶ୍ୱବ୍ୟାପି ଭୂମିକମ୍ପ ଘଟଣାବଳୀ

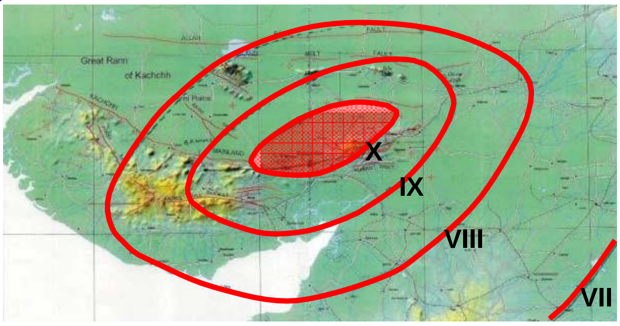
ବର୍ଗ	ମାତ୍ରା	ବାର୍ଷିକ ହାରାହାରି ସଂଖ୍ୟା
ପ୍ରମୁଖ	8 ଏବଂ ତଦୁର୍ଦ୍ଧ	1
ମୁଖ୍ୟ	7 – 7.9	18
ସଶକ୍ତ	6 – 6.9	120
ମଧ୍ୟମ	5 – 5.9	800
ଲଘୁ	4 – 4.9	6,200 (ଆକଳନକୃତ)
ସାମାନ୍ୟ	3 – 3.9	49,000 (ଆକଳନକୃତ)
ନଗଣ୍ୟ	< 3.0	M2-3: ~1,000/ଦିନ; M1-2: ~8,000/ଦିନ

ଉତ୍ସ: http::/neic.usgs.gov/neis/eqlists/eqstats.html

ଭୂକମ୍ପିୟ ତୀବ୍ରତା(Intensity)

ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ କୌଣସି ଏକ ସ୍ଥାନରେ ବାସ୍ତବ/ପ୍ରକୃତ ପ୍ରକମ୍ପନର ଗୁଣାତ୍ମକ ପରିମାପକୁ ତୀବ୍ରତା କୁହାଯାଏ ଏବଂ ଏହାକୁ ରୋମାନ ବଡ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ସୂଚିତ କରାଯାଇଥାଏ । ବହୁତ ଗୁଡିଏ ତୀବ୍ରତା ମାପକ୍ରମର ପ୍ରଚଳନ ରହିଛି । ସେଗୁଡିକ ମଧ୍ୟରୁ ସାଧାରଣ ଭାବରେ ପ୍ରଚଳିତ ଦୁଇଟି ହେଲା ପରିବର୍ତ୍ତିତ ମର୍କାଲି ତୀବ୍ରତା ମାପକ୍ରମ [Modified Mercalli Intensity (MMI) scale] ଏବଂ ଏମଏସକେ ମାପକ୍ରମ (MSK scale)। ଉଭୟ ମାପ କ୍ରମରେ ପୁରାପୁରି ସାଦୃଶ୍ୟ ରହିଛି ଏବଂ ଏହା I (ସର୍ବନିମ୍ନ ଅବବୋଧତା) ଠାରୁ ଆରମ୍ଭ କରି XII (ସର୍ବାଧିକ ଭୟାବହ) ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ ହୋଇଥାଏ । ତୀବ୍ରତା ମାପକ୍ରମ ଗୁଡିକ ପ୍ରକମ୍ପନର ତିନୋଟି ଅଭିଲକ୍ଷଣ ଉପରେ ଆଧାରିତ/ପର୍ଯ୍ୟବସିତ – ମନୁଷ୍ୟ ଓ ପଶୁମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ଅବବୋଧନ, ଭବନ ଗୁଡିକର କାର୍ଯ୍ୟକୁଶଳତା ଏବଂ ପ୍ରକୃତିକ ପରିବେଶର ପରିବର୍ତ୍ତନ । ସାରଣୀ 2ରେ ଏମଏସକେ (MSK) ମାପକ୍ରମ ଅନୁସାରେ ତୀବ୍ରତା ସ୍ତର VIII ବର୍ଣ୍ଣନା ପ୍ରଦତ୍ତ ହୋଇଛି/ଦିଆଯାଇଅଛି ।

ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ବିଭିନ୍ନ ସ୍ଥଳ/ସ୍ଥାନ ବିଶେଷରେ ତୀବ୍ରତାର ବିଭାଜନ/ବିତରିତମାନ ସମଭୂକମ୍ପରେଖାମାନଙ୍କ (isoseismals) ଦ୍ୱାରା ଲେଖଚିତ୍ର ମାଧ୍ୟମରେ ଦର୍ଶିତ କରାଯାଇଥାଏ, ଯାହାକି ସମାନ ଭୂକମ୍ପ ତୀବ୍ରତା ଥିବା ସ୍ଥାନ ଗୁଡିକୁ ସଂଯୁକ୍ତ କରିଥାନ୍ତି (ଚିତ୍ର 2) ।



ଚିତ୍ର 2: 2001 ମସିହା ଭୁଜ (ଭାରତ) ଭୂମିକମ୍ପର ସମଭୂକମ୍ପ ରେଖା (MSK ତୀବ୍ରତା)

ଉତ୍ସ: http::/www.nicee.org/nicee/EQReports/Bhuj/isoseismal.html

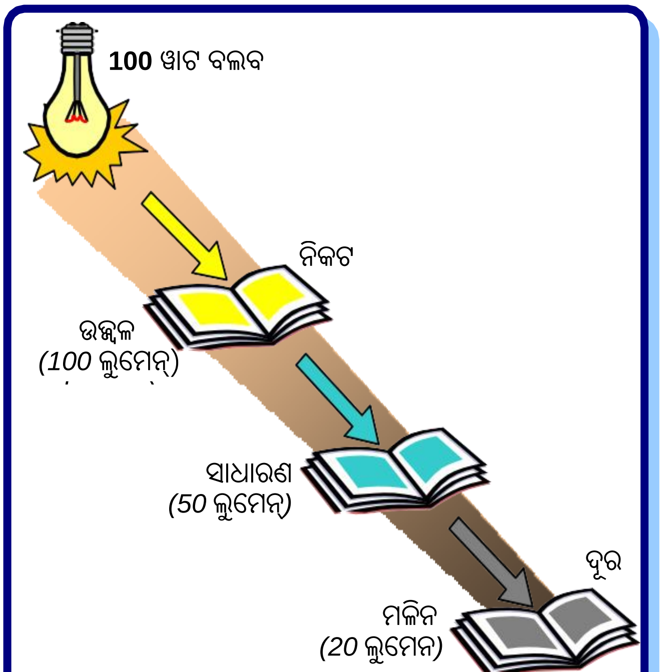
ସାରଣୀ 2: *MSK* ମାପକ୍ରମ ଅନୁଯାୟୀ *VIII* ତୀବ୍ରତା ବିଶିଷ୍ଟ କମ୍ପନର ବିବରଣୀ

ତୀବ୍ରତାସ୍ତର *VIII* – ଭବନ ଗୁଡିକର ବିଧ୍ୱଂସୀକରଣ
(କ)ଭୀତି ସଂଚାର ଓ ଆତଙ୍କ । ଆହୁରି ମଧ ମୋଟର ଯାନ ଚାଳନ କରୁଥିବା ବ୍ୟକ୍ତିବିଶେଷ ବିକ୍ଷୁବ୍ଧ ହୋଇଥାନ୍ତି । ବୃକ୍ଷଗୁଡ଼ିକର ଶାଖାପ୍ରଶାଖା ଭାଙ୍ଗି ଏଠି ସେଠି ପଡିଥାନ୍ତି। ଏପରିକି ଓଜନଦାର ଆସବାବ ପତ୍ରଗୁଡ଼ିକ ସ୍ବସ୍ଥାନରୁ ଘୁଞ୍ଚିଯାଇଥାନ୍ତି ଏବଂ ଆଂଶିକକଭାବେ ଓଲଟିପଡିଥାନ୍ତି । ଝୁଲନ୍ତା ବତିଗୁଡିକ ଆଂଶିକ କ୍ଷତିଗ୍ରସ୍ତ ହୋଇଥାନ୍ତି । (ଖ) ଅଧିକତର ପ୍ରକରଣ 'ସି' ଶ୍ରେଣୀଭୁକ୍ତ ଭବନଗୁଡିକ ପ୍ରର୍ଯାୟ 2 ଓ ଅଳ୍ପକିଛି ପର୍ଯ୍ୟାୟ 3 ସ୍ତରର କ୍ଷୟକ୍ଷତିର ସମ୍ମୁଖୀନ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଅଧିକାଂଶ 'ବି' ଶ୍ରେଣୀୟ ଭବନ ଗୁଡିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ 3 ସ୍ତରର କ୍ଷୟକ୍ଷତି ଏବଂ 'ଏ' ଶ୍ରେଣୀୟ ଭବନ ଗୁଡିକ ପର୍ଯ୍ୟାୟ 4 ସ୍ତରର କ୍ଷୟକ୍ଷତି ସହ୍ୟ କରିଥାନ୍ତି । କେବେକେବେ ପାଇପ/ ନଳର ଯୋଡଗୁଡିକ ଭାଙ୍ଗିଯାଇଥାଏ । ସ୍ମାରକ ଓ ସ୍ମୃତିସ୍ତମ୍ଭ ଗୁଡିକ ଘୁଞ୍ଚିଯିବା ସହ ବ୍ୟାବର୍ତ୍ତିତ/ମୋଡି ହୋଇଯାଇଥାନ୍ତି । ସମାଧି ପ୍ରସ୍ତର ଗୁଡିକ ଓଲଟି ପଡିଥାନ୍ତି । ପଥର କାନ୍ଥଗୁଡିକ ଭୂପତିତ ହୁଅନ୍ତି । (ଗ) ଗହ୍ୱର ସ୍ଥଳ ଓ ତୀଖ ଗଡାଣିଯୁକ୍ତ ବନ୍ଧ ରାସ୍ତାରେ ଛୋଟ ଛୋଟ ଭୂସ୍ଖଳନ ସଘଟିତ ହୋଇଥାଏ; ଭୂମିରେ କିଛି ସେଣ୍ଟିମେଟର ଚଉଡାର ଫାଟ ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ହ୍ରଦ ଗୁଡିକର ଜଳରାଶି ଗୋଳିଆ ହୋଇଯାଏ । ନୂତନ ଜଳ ଭଣ୍ଡାରର ସୃଷ୍ଟି ହୋଇଥାଏ । ଶୁଖିଲା କୂଅଗୁଡିକ ପୁଣି ଭରି ଯାଆନ୍ତି ଏବଂ ବିଦ୍ୟମାନ/ଚାଲୁ ଅବସ୍ଥାରେ ଥିବା କୂଅ ଗୁଡିକ ଶୁଖିଯାଆନ୍ତି । ଅଧିକାଂଶ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଜଳପ୍ରବାହ ଓ ଜଳ ପତନରେ ପରିବର୍ତ୍ତନ ଦୃଷ୍ଟିଗୋଚର ହୋଇଥାଏ ।
ଟିପଣି: • 'ଏ 'ଶ୍ରେଣୀୟ ସଂରଚନା- ଗ୍ରାମୀଣ ନିର୍ମାଣ କାର୍ଯ୍ୟ; 'ବି 'ଶ୍ରେଣୀୟ –ସାଧାରଣ ଚେନାଇ ନିର୍ମାଣ କାର୍ଯ୍ୟ; "ସି 'ଶ୍ରେଣୀୟ – ସୁନିର୍ମିତ ସଂରଚନା • ଏକାକୀ, ସ୍ୱଳ୍ପ– ପ୍ରାୟ 5%; ବହୁତ– ପ୍ରାୟ 50%; ବହୁଳ – ପ୍ରାୟ 75% • ପର୍ଯ୍ୟାୟ *1* କ୍ଷୟକ୍ଷତି – ସ୍ୱଳ୍ପ କ୍ଷୟକ୍ଷତି; ପର୍ଯ୍ୟାୟ *2* – ମଧ୍ୟମଧରଣର କ୍ଷୟକ୍ଷତି; ପର୍ଯ୍ୟାୟ *3* – ଭାରିମାତ୍ରାରେ କ୍ଷୟକ୍ଷତି; ପର୍ଯ୍ୟାୟ *4* –ଧ୍ୱଂସ ସାଧନ ପର୍ଯ୍ୟାୟ *5* – ସଂପୂର୍ଣ୍ଣ କ୍ଷୟକ୍ଷତି

ମୌଳିକ ପ୍ରଭେଦ: ଭୂକମ୍ପିୟ ମାତ୍ର ବନାମ ତୀବ୍ରତା

କୌଣସି ଭୂମିକମ୍ପର ମାନ ଏହାର ଆକାରର ପରିମାପକ ଅଟେ । ଉଦାହରଣ ସ୍ୱରୂପ, ବିଚ୍ୟୁତି ସଂବିଦାରଣ ଦ୍ୱାରା ନିର୍ଗତ ହେଉଥିବା ବିକୃତାତ୍ମାକ ଶକ୍ତିର ପରିମାଣରୁ ଭୂମିକମ୍ପର ମାପ କରାଯାଇ ପାରିବ । ଏହାର ଅର୍ଥ, କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ଭୂମିକମ୍ପ କ୍ଷେତ୍ରରେ ଭୂକମ୍ପିୟ ମନ ବ ମାତ୍ରା ଏକୈକ ମୂଲ୍ୟ ବିଶିଷ୍ଟ ହୋଇଥାଏ । ଅନ୍ୟପକ୍ଷରେ, କୌଣସି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ସ୍ଥାନରେ ଉତ୍ପନ୍ନ ହେଉଥିବା କମ୍ପନର ଭୟବହତାର ସୂଚକ ହିଁ ଭୂକମ୍ପିୟ ତୀବ୍ରତା ଅଟେ । ଏହା ମଧ ସୁସ୍ପଷ୍ଟ ଯେ, ପ୍ରକମ୍ପନର ଭୟାବହତା ଅଧିକେନ୍ଦ୍ର ଠାରୁ ଦୂରବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କ ଅପେକ୍ଷା ନିକଟବର୍ତ୍ତୀ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ବହୁତ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଅତଏବ, ଏକ ନିର୍ଦ୍ଦିଷ୍ଟ ମାନର ସମାନ ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଅଲଗା ଅଲଗା ସ୍ତରର ତୀବ୍ରତା ଅନୁଭୂତ ହୁଏ ।

ଏହି ପ୍ରଭେଦର ବିଶଦ ବ୍ୟାଖା ପାଇଁ ଗୋଟିଏ ବୈଦୁତିକ ବଲବର ଅନୁରୂପତା ବିଚାରକୁ ନିଆଯାଇ ପରେ (ଚିତ୍ର 3) । ଏକ 100 ୱାଟ ବଲବ ସନିକଟରେ ଥିବା ସ୍ଥାନର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା, ଉପେକ୍ଷାକୃତ ଦୂରରେ ଥିବା ସ୍ଥାନର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ଠାରୁ ଅଧିକ ହୋଇଥାଏ । ଯଦିଓ ବଲବଟି 100 ୱାଟର ଶକ୍ତି ନିର୍ଗତ କରିଥାଏ, ସ୍ଥାନବିଶେଷରେ ଆଲୋକର ତୀବ୍ରତା (ଅଥବା ଔଜ୍ଜ୍ୱଲ୍ୟ ଯାହାକି ଲୁମେନ୍ ରେ ମାପ କରାଯାଏ), ବଲବର ୱାଟେଜ/ୱାଟ ଶକ୍ତି ଏବଂ ବଲବ ଠାରୁ ଏହାର ଦୂରତା ଉପରେ ନିର୍ଭର କରେ । ଏଠାରେ, ବଲବର ଆକାର (100-ୱାଟ) ଭୂକମ୍ପର ମାନ ସଦୃଶ ଏବଂ କୌଣସି ସ୍ଥାନର ଉଜ୍ଜ୍ୱଳତା ସେହି ସ୍ଥାନର କମ୍ପନର ତୀବ୍ରତା ସହ ତୁଳନୀୟ ।



ଚିତ୍ର **3:** ବୈଦ୍ୟୁତିକ ବଲବ ଠାରୁ ଦୂରତା ଭେଦରେ ଔଜ୍ଜ୍ୱଳତାର ହ୍ରାସ କରଣ

ଭୂକମ୍ପିୟ ଅଭିକଳ୍ପନାରେ ଭୂକମ୍ପର ମାନ ଓ ତୀବ୍ରତା

ବହୁସମୟରେ ଜଣେ ପ୍ରଶ୍ନ କରିଥାଏ ଯେ, କ'ଣ ମୋ ଭବନଟି 7.0 ମାନର ଭୂମିକମ୍ପ ସହ୍ୟ କରି ପାରିବ ? କିନ୍ତୁ M7.0 ଭୂମିକମ୍ପଟି ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସ୍ଥାନରେ ଅଲଗା ଅଲଗା ପ୍ରକମ୍ପନ ତୀବ୍ରତା ସୃଷ୍ଟି କରିଥାଏ ଏବଂ ସେହିସବୁ ସ୍ଥାନମାନଙ୍କରେ ଭବନ ଗୁଡିକରେ ଉତପ୍ରେରିତ କ୍ଷୟକ୍ଷତି ଗୁଡିକ ମଧ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ହୋଇଥାଏ । ଅତଏବ, ବାସ୍ତବରେ ଭବନ ଓ ସଂରଚନା ଗୁଡିକ

ଭୂକମ୍ପର ମାନ ଉପରେ ସେତେଟା ନିର୍ଭର ନ କରି ଏକ ନିର୍ଦ୍ଧିଷ୍ଟ ସ୍ତରର ପ୍ରକମ୍ପନର ତୀବ୍ରତକୁ ପ୍ରତିହତ କରିବା ପାଇଁ ଅଭିକଳ୍ପିତ ହୋଇଥାନ୍ତି । ଭୂକମ୍ପର ଭୟବହତାକୁ ପରିଣାମାତ୍ମକ ଭାବେ ପ୍ରକାଶ କରିବାର ଅନନ୍ୟ ଉପାୟ ହେଲା ଶିଖର ଭୂତ୍ୱରଣ (PGA), ଯାହାକି ଭୂକମ୍ପ ସମୟରେ ଭୂପୃଷ୍ଠରେ ଅନୁଭୂତ ସର୍ବାଧିକ ତ୍ୱରଣ ଅଟେ । MM ତୀବ୍ରତା ଏବଂ ଅନୁଭୂତ ହେଉଥିବା ଶିଖର ଭୂତ୍ୱରଣ (PGA) ମଧ୍ୟରେ ଆନୁମାନିକ ନିକଟତମ ଅନୁଭବସିଦ୍ଧ ସହ ସମ୍ବନ୍ଧ ଉପଲବ୍ଧ ହୋଇଥାଏ (ଉ.ସ୍ୱ. ସାରଣୀ 3) । ଦୃଷ୍ଟାନ୍ତ ରୂପେ, 2001 ମସିହା ଭୁଜ ଭୂମିକମ୍ପ ସମୟରେ, ସମଭୂକମ୍ପିୟ ରେଖା VIII (ଚିତ୍ର 2) ଦ୍ୱାରା ପରିବେଷ୍ଟିତ/ଅନ୍ତର୍ଗତ କ୍ଷେତ୍ରରେ ପ୍ରାୟ 0.25-0.30g ପର୍ଯ୍ୟନ୍ତ PGA ଅନୁଭୂତ ହୋଇଥାଇପାରେ । ଅପରନ୍ତୁ, ଅଧୁନା ବିଧ୍ୱଂସୀ ଭୂକମ୍ପ ଗୁଡିକୁ ପରିଣାମାତ୍ମକ କରିବା ନିମନ୍ତେ ଭୂକମ୍ପିୟ ଉପକରଣରୁ ପ୍ରାପ୍ତ ଅଭିଲେଖ ଉପରେ ଭରସା/ସବିଶ୍ୱାସ ନିର୍ଭର କରାଯାଉଅଛି । ସ୍ୱଳ୍ପ ମୂଲ୍ୟବିଶିଷ୍ଟ / ମୂଲ୍ୟ ଉପାଦେୟୀ ଭୂକମ୍ପ ପ୍ରତିରୋଧି ଅଭିକଳ୍ପନା ପାଇଁ ଏଗୁଡିକ ମହତ୍ତ୍ୱ ପୂର୍ଣ୍ଣ ସାବ୍ୟସ୍ତ ହୋଇଥାଏ ।

ସାରଣୀ 3: ବିଭିନ୍ନ ତୀବ୍ରତାର ପ୍ରକମ୍ପନ ସମୟରେ *PGA* ଗୁଡିକର ମାନ

MMI	V	VI	VII	VIII	IX	X
PGA *(g)*	0.03-0.04	0.06-0.07	0.10-0.15	0.25-0.30	0.50-0.55	>0.60

ଉତ୍ସ: B.A.Bolt, *Earthquakes*, W.H.Freeman and Co., New York,1993

ବିଗତ ଭୂମିକମ୍ପମାନଙ୍କର ତଥ୍ୟଗୁଡିକୁ ଆଧାର କରି 1956 ମସିହାରେ ଗୁଟେନବର୍ଗ ଓ ରିଚର ନାମକ ବୈଜ୍ଞାନିକ ଦ୍ୱୟ କୌଣସି ଭୂକମ୍ପର ଅଧିକେନ୍ଦ୍ରିକ କ୍ଷେତ୍ରରେ ସହନ/ସଂପୋଷଣ କରାଯାଉଥିବା ସ୍ଥାନୀୟ ଭୂକମ୍ପ ମାନ M_L ସହିତ ତୀବ୍ରତା I_o ମଧ୍ୟରେ ଥିବା ଆନୁମାନିକ ସହସମ୍ବନ୍ଧ ବାବଦରେ ପ୍ରକାଶ କରିଥିଲେ ଯଥା: $M_L \approx 2/3\, I_o+1$ । (ଏହି ସମୀକରଣକୁ ପ୍ରୟୋଗ କରିବା ପାଇଁ ତୀବ୍ରତା ସୂଚକ ରୋମାନ ସଂଖ୍ୟା ଗୁଡିକୁ ସମତୁଲ୍ୟ ଆରବୀୟ ସଂଖ୍ୟା ଦ୍ୱାରା ପ୍ରତିବଦଳ କରିବାକୁ ପଡିଥାଏ ଉ.ସ୍ୱ., ତୀବ୍ରତା IXକୁ 9.0 ଦ୍ୱାରା) । ଅନ୍ୟାନ୍ୟ ବୈଜ୍ଞାନିକମାନଙ୍କ ଦ୍ୱାରା ପ୍ରସ୍ତାବିତ ଆହୁରି ଅନେକ ଗୁଡିଏ ଭିନ୍ନ ଭିନ୍ନ ସମ୍ବନ୍ଧ ମଧ୍ୟ ରହିଛି ।

ପଠନୀୟ ରଚନାବଳୀ

ରିଚର, ସି.ଏଫ., (1958), ମୌଳିକ ଭୂକମ୍ପ ବିଜ୍ଞାନ, ଡବ୍ଲ୍ୟୁ.ଏଚ. ଫ୍ରୀମ୍ୟାନ ଏବଂ କମ୍ପାନୀ ନି., ଯୁକ୍ତରାଷ୍ଟ୍ର ଆମେରିକା (1969ରେ ଉରେସିଆ ପ୍ରକାଶନ ସଦନ/ପ୍ରତିଷ୍ଠାନ ପ୍ରାଇଭେଟ ଲିମିଟେଡ, ନୂଆ ଦିଲ୍ଲୀ ଦ୍ୱାରା ଭାରତୀୟ ପୁନଃ ମୁଦ୍ରଣ)

ଏଚଟିଟିପି://ଏନଇଆଇସି.ୟୁଏସଜିଏସ.ଗଭ/ଏନଇଆଇଏସ/ଜେନେରାଲ/ହ୍ୟାଣ୍ଡଆଉଟସ/ ମାଗ୍ନୀଚ୍ୟୁଡ୍_ଇଣ୍ଟେନସିଟି .ଏଚଟିଏମଏଲ

http://neic.usgs.gov/neis/general/handouts/magnitude_intensity. html

ରଚୟିତା: ସି.ଭି.ଆର. ମୂର୍ତ୍ତି, ଭାରତୀୟ ପ୍ରଯୋଗିକି ସଂସ୍ଥାନ କାନପୁର, କାନପୁର, ଭାରତ

ପ୍ରଯୋଜନା: ଗୃହ ନିର୍ମାଣସାମଗ୍ରୀ ଏବଂ ପ୍ରଯୁକ୍ତିବିଦ୍ୟା ସଂବର୍ଦ୍ଧକ ପରିଷଦ, ନୂଆ ଦିଲ୍ଲୀ, ଭାରତ

ଏହି ସଙ୍କଳନଟି ଆଇ.ଆଇ.ଟି. କାନପୁର ଏବଂ ବିଏମଟିପିସି, ନୂଆ ଦିଲ୍ଲୀର ସମ୍ପତ୍ତି । ଏହାର ବିଷୟ ବସ୍ତୁରେ କୌଣସି ପରିବର୍ତ୍ତନ ନକରି ଯଥୋଚିତ ଅଭିସ୍ୱୀକୃତି ସହ ପ୍ରତିଲିପିତ କରାଯାଇ ପାରେ । କୌଣସି ପରାମର୍ଶ / ମନ୍ତବ୍ୟ nicee@iitk.ac.in କୁ ପ୍ରେରିତ କରାଯାଇ ପାରେ । ପୂର୍ବବର୍ତ୍ତୀ *IITK-BMTPC* ଭୂକମ୍ପ ସମ୍ବନ୍ଧିତ ସମ୍ୟକ ସୂଚନାଗୁଡିକୁ ଦେଖିବା ପାଇଁ www.nicee.org ଅଥବା www.bmtpc.org ରେସନ୍ଧାନ କରନ୍ତୁ ।