భూకంపాలు

Series - A

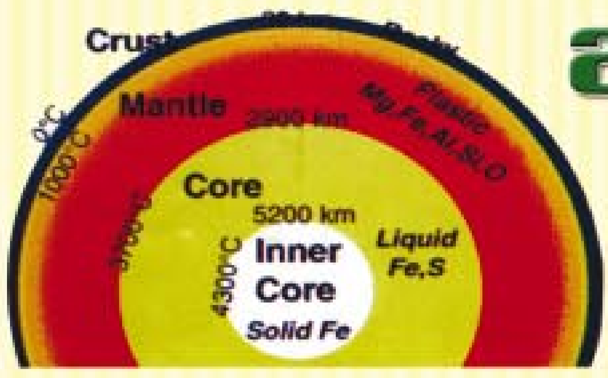
సమర్పణ : విజయవాడ నగరపాలక సంస్థ

సహకారం : భూకంప నష్టం తగ్గింపు కార్యక్రమ పథకం

VIJAYAWADA MUNICIPAL CORPORATION

YOUR TAXES AT WORK

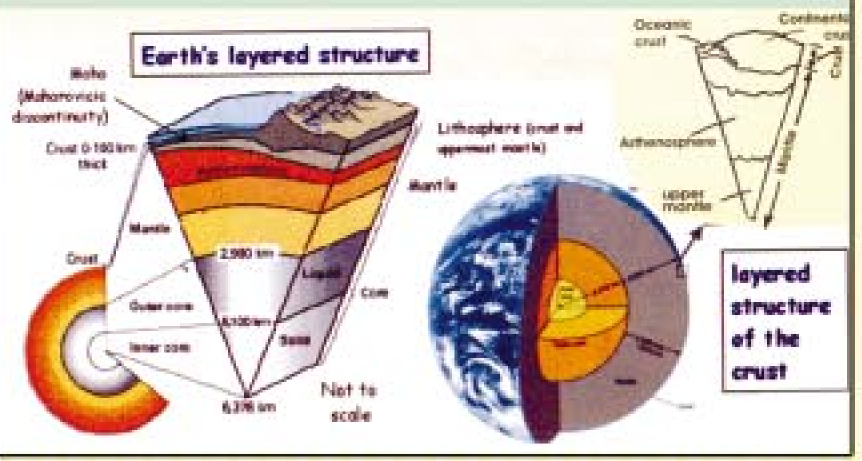
భూమి - లోపల నిర్మాణం



భూమి నాలుగు పొరలుగా ఉన్నది. లోపలికోర్, బయటికోర్, మాంటిల్, క్రస్ట్. ఈ పొరలపేర్లు. కోర్ భాగపు పొర అంతా ఇనుముచే నిర్మితమైంది. అందుకే బయటికోర్ ద్రవస్థితిలో కరిగి ఉన్న దశలో ఉండటంతో వేడిని కలిగి ఉంది. పదిశాతం గంధకం ఉంది. లోపల కోర్ ఘనస్థితిలో ఉండేటంత ఒత్తిడి కలిగి ఉంది. భూమి ద్రవ్యరాశి అందు మూడవ భాగం మాంటివ్, దీనిలో ఇనుము, మెగ్నీషియం, అల్యూమినియం, సిలికాన్, ఆక్సిజన్, సిలికేట్ మిశ్రమాలు ఉన్నాయి. 1000 డిగ్రీల ఉష్ణోగ్రత వద్ద మాంటిల్ ఘనస్థితిలో ఉంది. కాని ప్లాస్టిక్ వలె నెమ్మదిగా విచ్ఛిన్నం అవుతుంది. మిగిలిన అన్ని పొరలకన్న క్రస్ట్ పొర పలచగా ఉంటుంది. దీనిలో ఎక్కువ సాంద్రతగల కాల్షియం, సోడియం, అల్యూమినియం, సిలికేట్ ఖనిజాలు ఉన్నాయి. మిగిలిన వాటితో పోలిస్తే క్రస్ట్ చల్లగా ఉండి రాళ్ళు, రాతిముక్కలతో ఉంటుంది. అందుచేత భూకంపసమయాలలో ఇది బీటలు తీస్తుంది.

భూమి శిలావరణం (ఎథోస్ఫియర్)

✧ శిలావరణం ; క్రస్ట్ - దృఢం పైన మాంటెల్ ఘనం.
✧ పాస్టిక్ సగం కరిగిన ఎస్తినాస్ఫియర్‌పై తేలుతుంది.
✧ ఎస్తినాస్ఫియర్ ; ప్లాస్టిక్ - పైహంటిల్

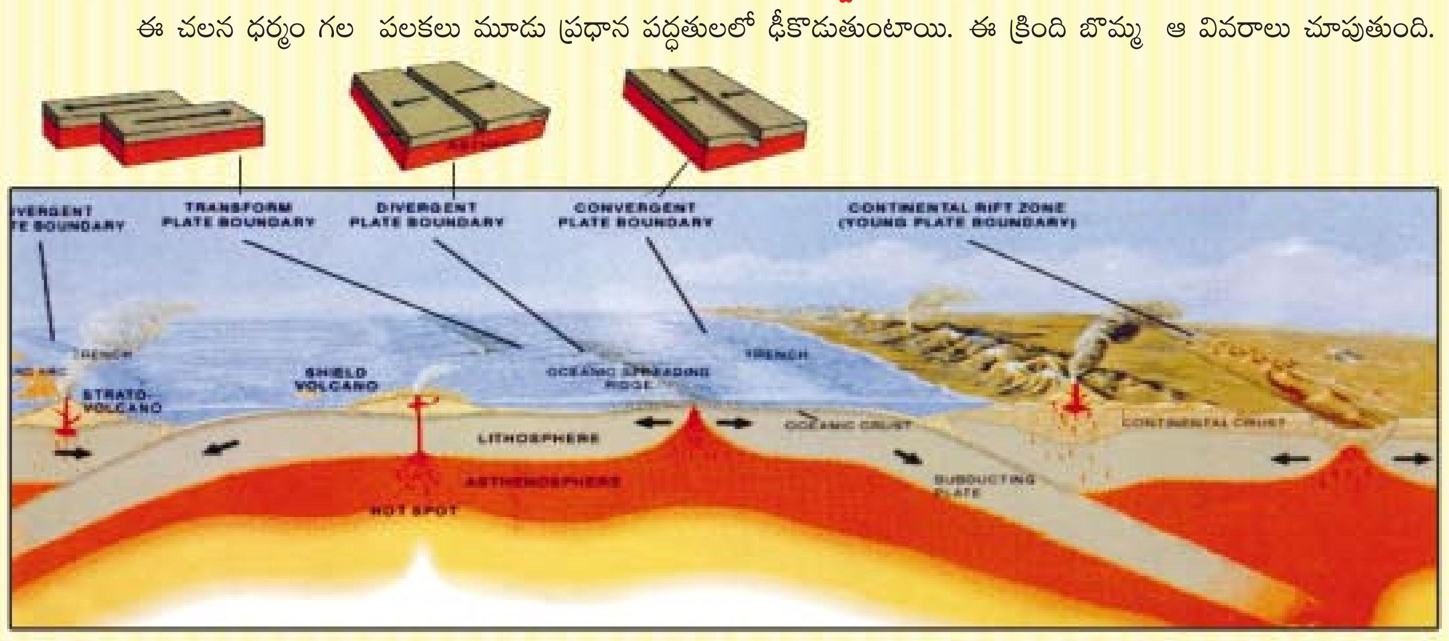


భూమి పలకల చలనం కథ

భూమి యొక్క శిలావరణ (క్రస్ట్) యొక్క పెద్ద పెద్ద గట్టి సంక్లిష్ట నిర్మాణంగల భాగాలను ప్లేట్స్ లేదా పలకలు అంటారు. ఇవి చైతన్యవంతంగా కదిలే లక్షణం కలిగి ఉంటాయి. ఈ పలకల చలనాన్ని బట్టి భూమి యొక్క శిలావరణ భాగం సముద్ర ఖండాంతర పలకలుగా విస్తరించి ఉన్నట్లు తెలుస్తుంది. ఇది ప్లాస్టిక్ ధర్మం గల ఎస్తనోస్ఫియర్ (అనగా పాంటిల్ లేదా ముసుగుభాగపు) పై పొర కదులుతుంది. ఈ విధంగా పలకలు నిరంతరం కదులుతూ ఉంటాయి. ఈ కదలికలో యివి తమ సరిహద్దు వెంట కొట్టుకున్నప్పుడు భూప్రకంపనాలు లేదా అగ్ని జ్వాలలు ప్రేలుళ్ళు వస్తుంటాయి.

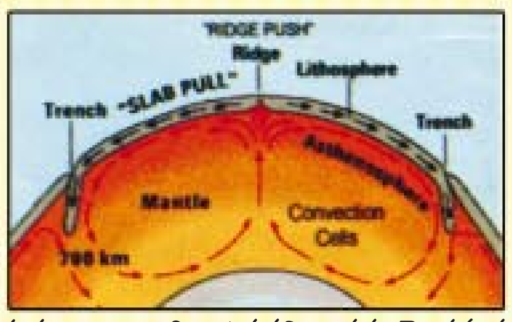
పలకల సరిహద్దులు

ఈ చలన ధర్మం గల పలకలు మూడు ప్రధాన పద్ధతులలో ఢీకొడుతుంటాయి. ఈ క్రింది బొమ్మ ఆ వివరాలు చూపుతుంది.



ఈ మూడు సరిహద్దుల వివరాలు ఇలా ఉన్నాయి.

1. **విముఖీకరణ సరిహద్దులు** : ఇటువంటి పలకలు ఒకదాని నుంచి మరొకటి దూరం అవుతుంటాయి. ఉదాహరణ : అట్లాంటిక్, రిడ్జ్; ఇక్కడ మాగ్మా పై నుంచి పైకి ఉబికి ఉంటుంది. ఈ ప్రాంతంలో భూకంపాలు అగ్నిపర్వతాల ప్రేలుళ్లు ఎక్కువగా ఉంటాయి.
2. **సంపుటీకరణ సరిహద్దులు** : పలకలు పరస్పరం దగ్గరవటానికి రెండు మార్గాలు ఉన్నాయి. ఢీకొనే సరిహద్దుల రెండు పలకలు పరస్పరం ఢీకొంటాయి. ఇందువల్ల మధ్య పదార్థం కదులుతుంది. ఫలితంగా పర్వతాలు ఏర్పడతాయి. హిమాలయాలు యిలా ఏర్పడినవే. అలాగే ఆవర్గక సరిహద్దు గల పలకలు ఒకదాని క్రిందకు ఒకటి పడతాయి. ఇందువలన లోతైన ట్రించ్ ఏర్పడుతుంది. పసిఫిక్ సముద్రంలో మారియానా ట్రించ యిలా ఏర్పడినదే.
   ప్రపంచ సముద్రాలలో 11 కిలోమీటర్ల లోతుగల ట్రించ్ ఇది. పలకల కదలికల విచిత్ర ధర్మానికి యిది ఉదాహరణ.
3. **బదిలీసరిహద్దులు** : రెండు పలకలు పరస్పరం ఒకరదానిలో ఒకటి కలవడం ఈ పద్ధతి, ప్రక్రియ సుఖంగా ఉండదు. దీని వలన రాపిడివస్తుంది. ఈ దశలో పలకలు దగ్గరగా కొంతసేపు ఉంటాయి. ఆ దశలో వీటిని కదల్చటానికై కొంత శక్తి వెలువడుతుంది. హఠాత్తుగా ఈ శక్తులు పెరిగిపోతే భూకంపం సంభవిస్తుంది. కాలిఫోర్నియాలో శాన్‌యాండ్రియాస్ ఇటువంటి సరిహద్దులకు చక్కని ఉదాహరణ.



మాంటెల్ (ముసుగు) సవహనము

భూ ఉపరితలంపై పలకల కదలికకు కారణం ఏమిటి?

భూమి యొక్క మాంటల్ (ముసుగు) భాగంలో ఉష్ణసంవహనం వలన కదలిక వస్తున్నదని ప్రస్తుతానికి నమ్ముతున్నారు. భూమి యొక్క మాగ్మా భాగంలో విచ్ఛిన్న క్రియ వలన అనేక రేడియో ధార్మిక మూలకాలనుండి రేడియోధార్మిక శక్తి ప్రసారం అనే రెండు కారణాల వలన ఈ సంవహనం ఏర్పడుతాయి. ఇది ఉష్ణగతి శాస్త్రపు రెండవ సూత్ర ప్రకారం ఉష్ణం వేడి ప్రాంతాల నుంచి చల్లటి ప్రాంతాలకు ప్రసరించాలి. ఫలితంగా భూ ఉపరితలానికి ఉష్ణం చేరి వేడెక్కుతుంది. భూమి తక్కువగా ఉన్న చోట ఈ ఉష్ణం వాహక ప్రక్రియ ద్వారా విస్తరిస్తుంది. కాని భూమి పెద్దది కనక ఆ భాగాలలో ఉష్ణ సంవహనం జరుగుతుంది. పొయ్యి మీద పాత్రలో మరిగే నీటివలె ఈ ఉష్ణ ప్రసారం వలన భూమి పైకి ఉష్ణ పదార్థాలు వస్తాయి. చల్లటి పదార్థాలు క్రిందకు కదులుతాయి.

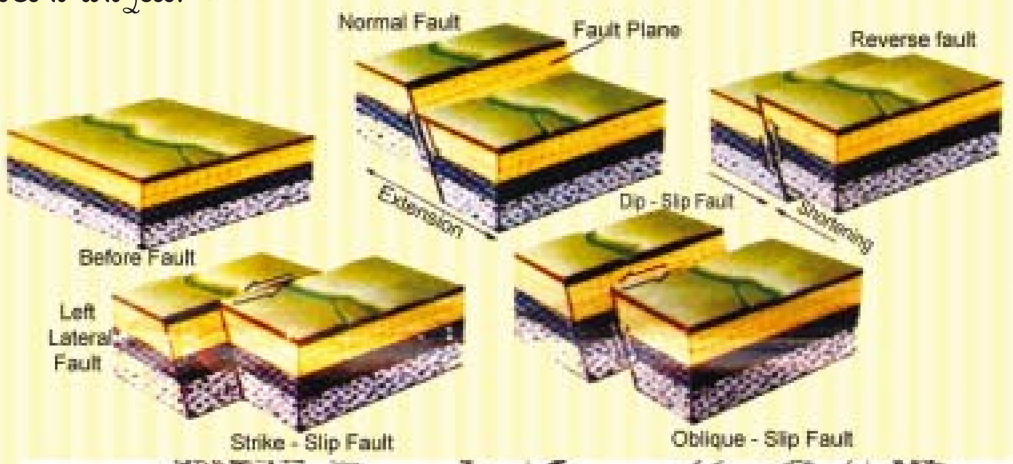
2250 లక్షల ఏళ్ళనాడు   1350 లక్షల ఏళ్ళనాడు   నేడు

హిమాలయాలు 400 లక్షల ఏళ్ళనాడు ఏర్పడడం ప్రారంభం అయింది. ఆనాడు అఖిల భారత భూఫలకం, యరేసియా పలకలో డీకొనడం వలన అవి ఏర్పడతాయి. అప్పుడు యివి మడత పర్వతాలుగా సముద్ర మట్టం క్రింద అవతరించాయి. నేటికి భారత ఫలకం ఉత్తర దిశగా కదులుతూనే ఉంది. అందుకే హిమాలయాలు ఏడాదికి 1 సెంటమీటరు వంతున నేటికి పెరుగుతూనే ఉన్నాయి. భూమికి గల చైతన్య శక్తి వలన ఖండాలు కొన్ని మాయం అవుతాయి. కొన్ని కొత్త పర్వతాలు ఏర్పడతాయి. సముద్రాలు పెరుగుతాయి. తరుగుతాయి. ఇదంతా భూమి పలకల కదలికలు లేదా ఖండాల కదలికల ఫలితం వెగెపెర్ అనే పరిశోధకుడు ముందే "ఏకభూఖండాన్ని" ఊహించారు. అతడే ఖండాల కదలిక సిద్ధాంతం చెప్పాడు. ఆధునిక భూగర్భశాస్త్రం అంతా దీనిపైన ఆధారపడి ఉంది.

లోపాలు

భూ నిర్మాణంలో కొన్ని చోట్ల ఫాల్ట్స్ (లోపాలు) ఉన్నాయి. అక్కడ పగిలిన రాళ్ళు, చిందర వందరగా లోతుగా ఉంటాయి. ఇవి రకరకాలుగా ఆకారాలు, స్థితిలో అమరికలు కలిగి ఉంటాయి. భూమి పలకాల చలనం వలన ఉత్పన్నం అయిన శక్తి పేరుకొని విముఖీకరణ సరిహద్దులు దాటి సంచలనం సృష్టిస్తాయి. ఇందువల్ల భూశిలావరణం (క్రస్ట్) అతలా కుతలం అవుతుంటుంది. సంపుటీకరణ, విముఖీకరణ సరిహద్దులలోకి శక్తి చలనం వలన ప్రకంపనాలు ఏర్పడుతాయి. ఫలితంగా నిర్మాణం, అమరికలలో లోపాలు సంభవిస్తాయి.

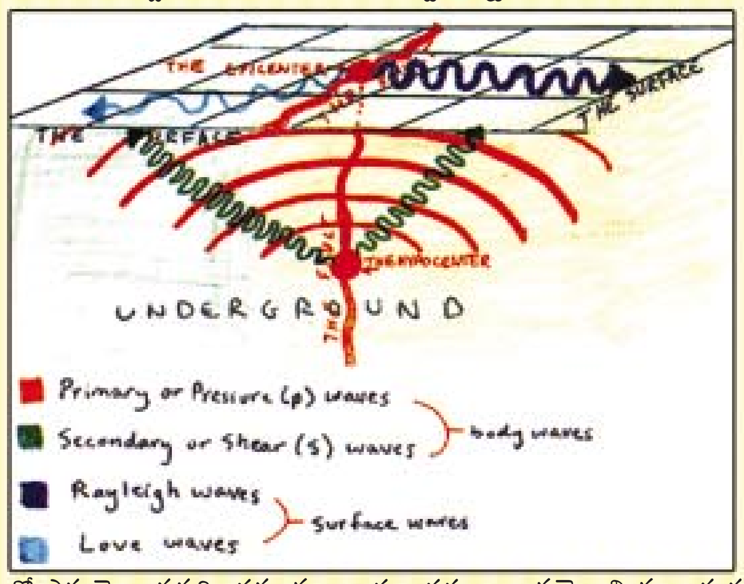
భూమి పొరలలో అక్కడక్కడ లోపాలకు యిదే కారణం. ఈ ప్రక్క బొమ్మలోని జంట గీతలు ఏ పలక ఎలా కదులుచున్నదో సూచిస్తాయి. జంట గీతలు ఈ పలక ప్రక్క పలక క్రిందగ జరుగుతున్నదీ సూచిస్తాయి. ముళ్ళ తీగల గీతలు పలకల అధిగమనాన్ని సూచిస్తాయి. ఒంటి గీతలు లోపల ప్రాంతాల్ని సూచిస్తాయి. గీతల భాగాలు ఒక ఖండపు కదలిక సరిహద్దును సూచిస్తాయి. ఈ వివరాలు తెలుసుకొనడం వలన భూఖండ చలన దిశలో తీవ్రతలు అర్థం అవుతాయి.



ఖండాలు ఏర్పడటానికి ముందు భూమి రూపం ఇది. దీనిలో భూమి పలకల విభాగాలు ఉన్నాయి. సంవహన ప్రక్రియవలన ఖండాలు కదులుతున్నాయనడానికి యిది ఉదాహరణ.

భూకంపం అంటే ఏమిటి?

భూమి యొక్క రెండు పలకలు హఠాత్తుగా ఒకదానినొకటి ఢీకనడం భూకంపం అనబడుతుంది. అవి రెండు ఢీకొనే ప్రాంతాన్ని లోపల ప్రాంతం లేదా లోప పలకం అంటారు. భూకంపం ప్రారంభం అయ్యే లోపలి భాగాన్ని 'హైపోగా సెంటర్' సరిగా దానికిపైన గల భూభాగాన్ని 'ఎపిసెంటర్' అంటారు. "ఒకసారి భూకంపానికి ముందు చిన్న ప్రకంపనలు రావచ్చు. వీటిని చిన్న భూకంపాలు అంటారు. ఈ చిన్న భూకంపం తర్వాత పెద్ద భూకంపం వస్తుంది. శాస్త్రవేత్తలు ఈ ప్రకంపనలు, కంపనలు గురించి ముందుగా ఏం చెప్పలేరు. పెద్దగా భూకంపాన్ని ప్రధాన షాక్ అని, దీని తర్వాత మరల భూప్రకంపనలు వస్తాయని అంటారు. ఇవి అదే ప్రదేశంలో వస్తాయి. ప్రధాన పెద్ద భూకంప తీవ్రతను బట్టి చిన్న తదుపరి ప్రకంపనాలు వారాలపాటు, నెలలపాటు, ఒక్కొక్కసారి ఏడాదిపాటు వస్తుండవచ్చు.



సెస్మిక తరంగాలు :

భూమిలో రాయి పగలడం లేదా విస్ఫోటనం వలన శక్తి విడుదలై సెస్మిక తరంగాలు వెలువడుతాయి. ఇవి భూమి పొరల ద్వారా ప్రసరించి సెస్మోగ్రాఫ్, పైన పొర చేయబడతాయి.

సెస్మిక తరంగాల రకాలు :

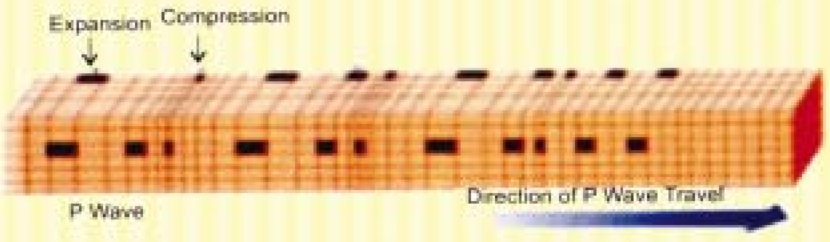
రక రకాల సెస్మిక తరంగాలు ఉన్నాయి. అది వేరువేరు దిశలలో ప్రసరిస్తాయి వీటిలో ముఖ్యంగా బాడీతరంగాలు, 'సర్ఫేస్ తరంగాలు' అనే రెండు రకాలు చెప్పుకొనదగినవి.

బాడీ తరంగాలు

పి. తరంగాలు: ఇవి భూమిలోపల పొరలలో ప్రసరిస్తాయి. సర్ఫేస్ తరంగాలు కేవలం ఉపరితలం మీదే ప్రసరించగలవు.
మొదటి రకం తరంగాలను 'పి' తరంగాలు లేక ప్రైమరీ తరంగాలు అంటారు. ఇవి చాలా వేగవంతమైనవి. సర్ఫేస్ తరంగాలు నీటిపై తరంగాలుతోను ఉంటాయి. ప్రైమరీ తరంగాలు రాళ్ళలో, ద్రవాలలో ఎక్కడైనా ప్రసరించగలవు. వాయు తరంగాల వలె ఇవి ముందుకు తోయగలవు లేదా లాక్కొన గలవు. భూకంప సమయంలో వివవచ్చే చప్పట్ల వంటి ధ్వని వీటివల్లనే వస్తుంది. కొన్ని సందర్భాలలో జంతువులు ఈ తరంగాల ధ్వని వినగలరు. దానిని బట్టి భూకంపాన్ని గుర్తించగలుగుతాయి.మనకు వాటి స్పందన మాత్రమే తెలుస్తుంది.

ఎస్ తరంగాలు:

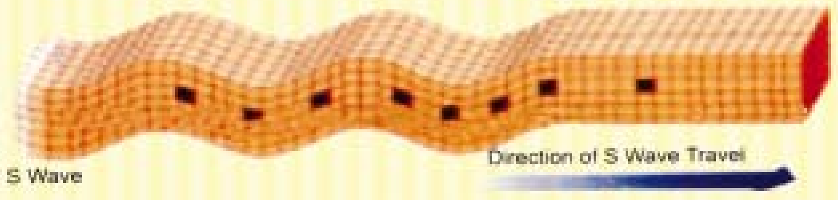
రెండవ రకం తరంగాన్ని ఎస్ తరంగాలు అంటారు. వీటినే సెకండరీ తరంగాలు అని గూడ అంటారు. పి తరంగంకన్నా ఎస్ తరంగాలు నెమ్మదైనవి. ఇవి ఘనరాళ్ళలో ప్రసరిస్తాయి. ఈ తరంగాలు రాళ్ళకు ప్రక్కలకు క్రిందులకు కదిపి వూగిసలాడిస్తాయి



ఉపరితల (సర్ఫేస్) తరంగాలు

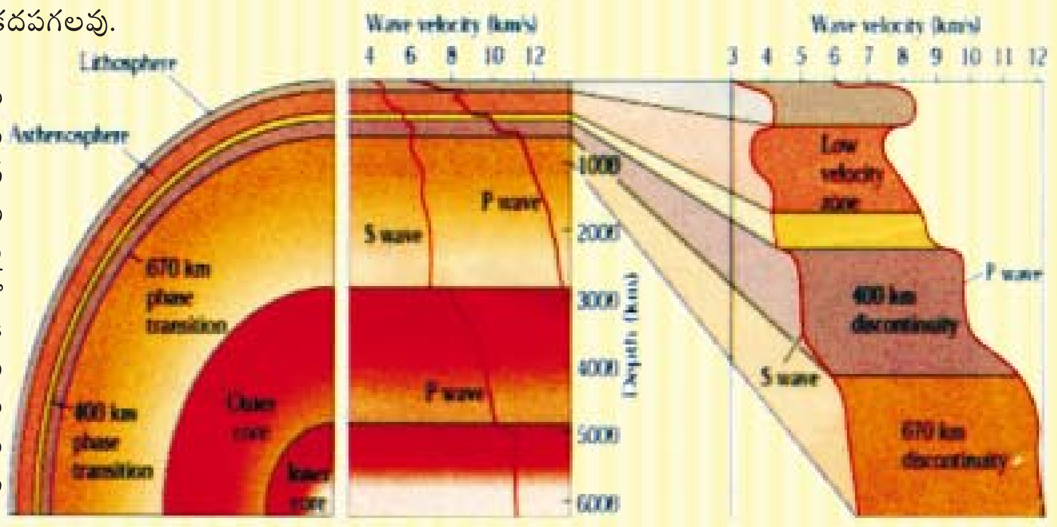
ప్రేమ తరంగాలు :

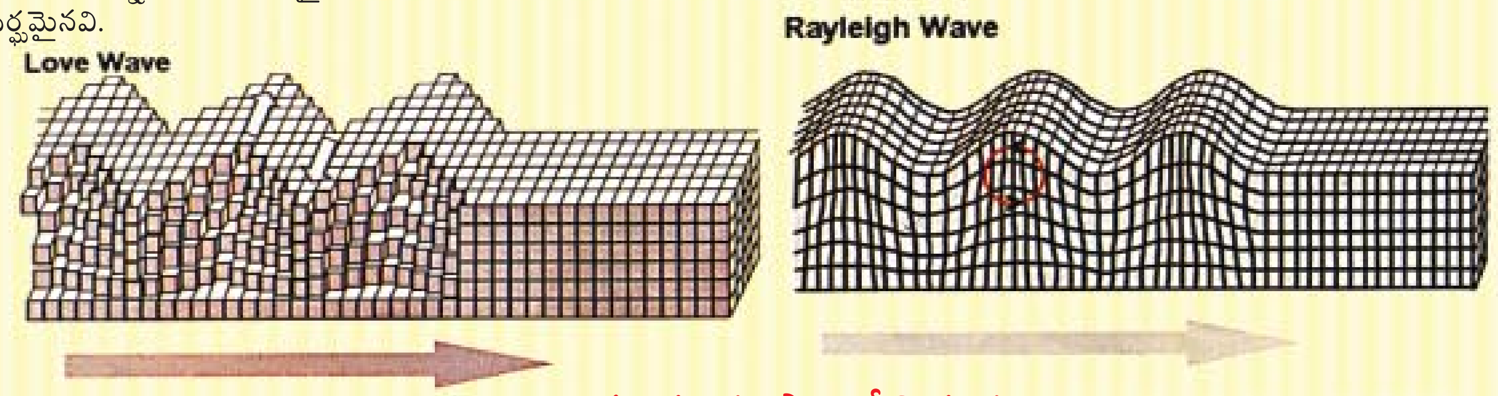
మొదటి ఉపరితల తరంగాలను ప్రేమ తరంగాలు (లవ్‌వేవ్స్) అంటారు. 1911 లో వీటి గురించి పరిశీలనలు జరిపిన బ్రిటీష్ శాస్త్రవేత్త ఎ.ఇ.హెచ్.లవ్ పేరునే వీటిని ఉంచారు. ఇవి ఉపరితల తరంగాలలో వేగాతి వేగవంతమైనవి. భూమిని అటుయిటు వేగంగా కదపగలవు.



రీలీ తరంగాలు

మరోరకం ఉపరితల తరంగాలను జాన్ విలియమ్ స్ట్రట్ మరియు లార్డ్ రేలీలు1885 లో పరిశీలించిన తరంగాలు కనుక వీటికీ ఆ పేరు పెట్టారు. సముద్ర ఉపరితలంపై వలె ఈ తరంగాలు యధేచ్ఛగా తిరుగుతాయి. ఇవి భూమిని పైకి క్రిందులకు కదుపుతాయి. అటు ఇటు వూపుతాయి. ఈ తరంగాల ప్రసారం వల్లనే భూకంపం ఎక్కువ భాగం తెలునస్తుంది. మిగిలిన తరంగాలకన్న యివి బలమైనవి, దీర్ఘమైనవి.





భూకంప సాంకేతిక పదాలు

ఫోకస్ హైపో సెంటర్

సెస్మిక్ శక్తి పుట్టే లోపల ప్రాంతం

ఎపిసెంటర్

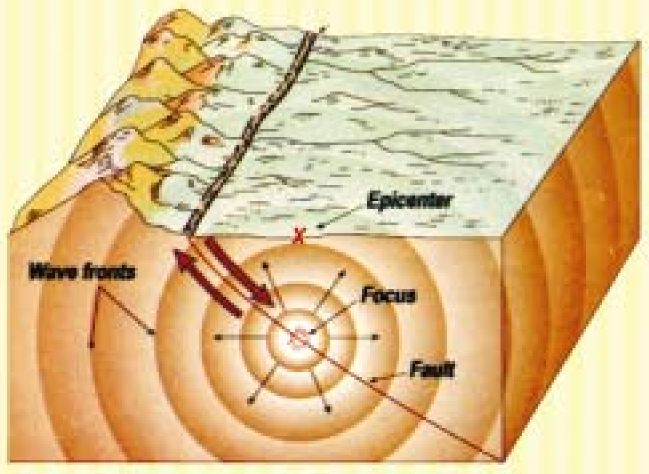
'ఫోకస్' ప్రాంతానికి సరిగా ఉపరితలంపై గల భాగం. ఎపిసెంటర్‌ని బట్టి భూకంప ప్రాంతాన్ని లెక్కిస్తారు.

ఫోకస్ లోతు

భూకంపకారక శక్తి పుట్టే ప్రాంతం ఉపరితలానికి ఎంత రీతిలో ఉందో తెలిపే కొలత.

✧ మెరక భూకంపాలు, ఫోకల్ లోతు < 70 కి.మీటర్లు
✧ లోతు బూకంపాలు; ఫోకల్ లోతు > 300 కి.మీటర్లు
✧ మధ్యలోతు భూకంపాలు ; 70 కి.మీ. -300 కి.మీ మధ్యలోతు.

సాధారణంగా భూకంపాలు శిలావరణంపై ముసుగు ప్రాంతంలో 700 కిలోమీటర్లు లోతున వస్తాయి.



Madhusha Graphics Ph : 9866092093