

عندما يقع زلزال ما، فإن انكسار الصخور بعنف يطلق كميات من الطاقة تنتقل خلال الأرض على هيئة اهتزازات تسمى موجات زلزالية (سيزمية). تنطلق الموجات السيزمية من بؤرة الزلزال في كل الاتجاهات، ولدى انطلاقها فإنها تضعف تدريجياً ولهذا فإن الأرض تهتز بصورة أقل كلما ابتعدت عن مركز الزلزال. ناك نوعان رئيسان من الموجات السيزمية: 1- موجات باطنية 2- موجات سطحية. تنتقل الموجات الباطنية وهي الموجات الأسرع خلال باطن الأرض بينما تنتقل الموجات السطحية وهي الأبطأ عبر سطح الأرض.

الموجات السيزمية المختلفة تنتقل عبر الصخور بطرق متعددة. تنتقل الموجة التضاغطية عبر الأرض بضغط الصخور وتمديدها. وعندما تضرب موجة القص كذلك عبر الأرض بتحريك الصخور إلى الأمام وإلى الخلف وعلى السطح، تهز المباني بشدة. وتنتقل موجة لف عبر سطح الأرض وتحرك الأرض من جانب لآخر. أما موجة رايلي فتنتقل أيضاً عبر الصخور على سطح الأرض طاوية مثل موج البحر. الموجات الباطنية تكاد تكون سبباً في حدوث معظم الدمار الزلزالي. وهناك نوعان من الموجات الباطنية: 1- موجات تضاغطية 2- موجات قص. حينما تنتقل الموجات خلال الأرض فإنها تؤدي إلى تحرك جسيمات الصخر بطرق مختلفة. فتدفع الموجات التضاغطية الصخر وتسحبه. وتؤدي إلى انكماش وتمدد المباني والأبنية الأخرى. وتلوي موجات القص الصخر أو تجعله ينزلق من جانب إلى آخر كما أنها تهز المباني. فتنتقل الموجات التضاغطية خلال الجوامد والسوائل والغازات، أما موجات القص فإنها تنتقل خلال الجوامد فقط.

تعتبر الموجات التضاغطية موجات سيزمية أكثر سرعة وهي الأسبق في الوصول إلى نقطة بعيدة، ولهذا فإنها تسمى أيضاً الموجات الأولية، أما موجات القص فتنتقل ببطء وتصل متأخرة ولهذا فهي تسمى الموجات الثانوية. تنتقل الموجات الباطنية في أعماق الأرض بسرعة أكبر من سرعتها بالقرب من سطح الأرض. فمثلاً تنتقل الموجات التضاغطية عند أعماق تقل عن 25 كم بسرعة 68 كم/ثانية. بينما تنتقل الموجات القصية بسرعة 38 كم/ثانية. تنتقل الموجات عند عمق 1000 كم بسرعة تعادل ضعفاً ونصف الضعف من سرعتها العادية.

الموجات السطحية

موجات طويلة بطيئة مسؤولة عما يحس به الناس من اهتزاز صخري بطيء. وهي لا تسبب دماراً وإنما تسبب خراباً طفيفاً. وهناك نوعان من الموجات السطحية:

موجات لف السطحية

موجات رايلي السطحية.

تنتقل موجات لف بصورة أفقية خلال سطح الأرض وتحرك الأرض من جانب لآخر. أما موجات رايلي فإنها تجعل سطح الأرض يمش كما أمواج المحيط. تنتقل موجات لف المثالية بسرعة 44 كم/ثانية، وتنتقل موجات رايلي الأبطأ بسرعة 37 كم/ثانية. وقد سمي هذان النمطان من الموجات باسم اثنين من الفيزيائيين البريطانيين هما أغسطس لف ولورد رايلي اللذان توقعوا وجود هذه الموجات بطريقة رياضية وذلك عامي 1885م، 1911م على التوالي.

الحركات التكتونية

خارطة توضح الصفائح الرئيسية وأحزمة الزلازل المحيطة بها.

تمكن العلماء من أن يجمعوا الأدلة العديدة التي تؤيد تعرض قشرة الأرض لحركات داخلية (تكتونية)، ولذا إتفقوا جميعاً على أن قشرة الأرض في حالة دائمة من عدم الثبات والاستقرار، فالطبقات الصخرية الرسوبية التي تكونت في مبدأ الأمر فوق الكتل القارية القديمة على هيئة طبقات أفقية منتظمة، قد تعرضت كثيراً للتصدع والانكسار والطي والإنثناء، مما جعلها تغير من نظامها الأفقي الذي ترسبت به في مبدأ الأمر. وتصاب القشرة الأرضية - بالإضافة إلى مثل هذه التقلبات الباطنية، التي تحدث ظاهرات الإلتواء والإنكار - بإضطرابات فجائية تتمثل في الزلازل والبراكين وغيرها من أنواع الإضطرابات الأرضية السريعة التي يشهدها كوكب الأرض حتى وقتنا الحالي، وقد قسمت الحركات التكتونية التي تصيب قشرة الأرض إلى نوعين رئيسيين:

1- حركات فجائية سريعة تتمثل في الزلازل والبراكين.

2- تقلبات باطنية لا تظهر آثارها إلا على مدى أزمنة طويلة ولا يمكن تسجيلها بأدق الأجهزة الجيوديسية