

د. إيناس حازم الخفاف

مختبر الجيولوجيا البيئية

تحديد القوة الزلزالية

ماهي الزلازل What is an Earthquakes

- هي احد اعظم المخاطر الطبيعية (الجيولوجية) المدمرة للبيئة، تحدث نتيجة حركة الارض المفاجئة وغير المتوقعة بسبب تحرر الطاقة الداخلية لها والتي تؤثر على مساحات واسعة وتحدث خسائر كبيرة في الارواح والممتلكات وتعطل الخدمات الاساسية كالمياه، وانظمة الصرف الصحي، والاتصالات والطاقة، النقل والى غير ذلك من مقومات الحياة وبذلك فهي لاتدمر القرى والبلدات والمدن فقط وانما تؤدي الى زعزعة الاقتصاد، وعليه يمكن تعريف الزلزال بانه حركة الارض او ارتجاجها الناتج عن الزحزحة المفاجئة لصخور القشرة الارضية، كما وقد تنتج الزلازل عن انفعال (Strian) القشرة الارضية، البراكين، الانهيارات الارضية وتتراكم الاجهادات حتى تتجاوز القوة الكامنة في الصخور والتي تؤدي بالتالي الى انكسار وتحطم الصخور على طول كسر موجود مسبقاً او احداث صدع وكسر جديد. كما انه ليس بالضرورة حدوث الزلزال نتيجة الحركات التكتونية، الانفجارات البركانية او الانزلاقات الارضية والتي تعتبر من المصادر الطبيعية لحدوث الزلازل او الهزات الارضية، وانما قد تحدث نتيجة التفجيرات النووية، انشاء المناجم و الضوضاء البشرية وحركة المركبات والتي تعتبر من المصادر الصناعية.

الموجات الزلزالية seismic waves

تتولد الموجات الزلزالية عند نقطة داخل الارض تدعى بالبؤرة focus او مركز الزلزال السفلي Hypocenter وهو المركز او النقطة التي يحدث عندها الكسر او التمزق الاولي والنقطة التي تقابل المركز السفلي فوق سطح الارض تدعى المركز السطحي Epicenter ، فيتولد نتيجة هذا الكسر نوعان من الموجات الزلزالية

- **الموجات الجسمية Body Waves** : وهي على نوعين * موجات اولية **Primary Waves** ويرمز لها P وتسمى ايضا بالموجات الطولية تنتقل خلال الاجسام الصلبة، السائلة ، والغازية وذات ذبذبة قصيرة وسرعة عالية لذا تصل الى اجهزة الرصد الزلزالي قبل غيرها من الموجات وتهتز فيها الصخرة ذهاباً واياباً بشكل موازي لاتجاه انتشار الموجة. * والنوع الثاني **الموجات الثانوية Secondary Waves** ويرمز لها S وتسمى ايضاً بالموجات القصيرة وتنتقل في الاوساط الصلبة فقط وبسرعة منخفضة وتهتز فيها الصخرة عمودياً على اتجاه تولد الموجة أي بشكل مستعرض لاتجاه الموجات.

قياس قوة الزلزال

يتم قياس قوة الزلزال بمقياسين

الاول: قياس شدة الزلزال Intensity وتعرف الشدة على انها مقياس نوعي او وصفي للاهتزازات الفعلية اثناء حدوث الزلزال وممثلة بارقام رومانية تتراوح بين (I-XII) واهم مقاييس الشدة هو مقياس ميركلي المعدل Modified mercalli Scale والذي يتراوح من I (الاقل ادراكاً) والى XII (الاكثر حدة) ويتلخص بوصف الدمار الذي تخلفه الهزة، أي وصف لمدى احساس الناس بالهزة وتأثيرها على البيئة المحيطة وهي قيم غير مطلقة.

الثاني: قياس القدر الزلزالي Magnitude ويعرف على انه مقدار الطاقة الكامنه المنطلقة من الزلزال في صورة موجات زلزالية عند البؤرة وهو قيمة مطلقة ووضع من قبل العالم الامريكي تشارلز فرانسيس رختر والذي سمي باسمه (مقياس رختر) وتحسب عن طريق مقياس الزلازل Seismometer.

وصف القوة الزلزالية

Mag. < 1 زلزال دقيق جداً

1 < Mag. < 2.9 زلزال دقيق

3 < Mag. < 4.9 زلزال صغير

5 < Mag. < 6.9 زلزال متوسط

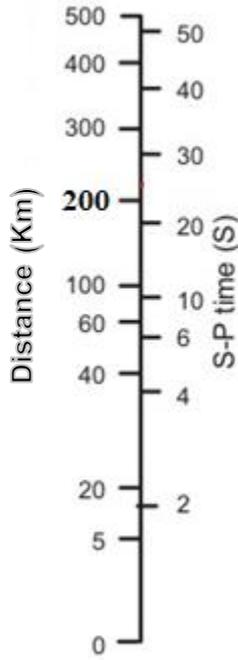
7 < Mag. < 7.9 زلزال عظيم

Mag. > 8 زلزال عظيم جداً

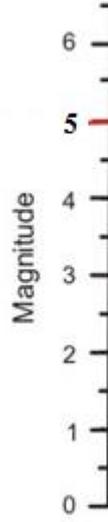
الشدة	الوصف	القوة (مقياس رختر)
I	ضمن حدود اجهزة القياس، تتحسسها اجهزة السيزموغراف	-
II	لايحس فيها الاشخاص الذين هم في حالة راحة، ويحس فيها الجالسين في الطوابق العليا من البنايات	3.5
III	هزات شبيهة بالهزات المنبعثة من شاحنة صغيرة والعديد من الناس لايميزونها على انها هزة	4.2
IV	هزات شبيهة بالهزات المنبعثة من شاحنة كبيرة، اهتزاز للابواب والشبابيك والاشياء المعلقة	4.3
V	هزات يحس بها وتوقظ النائمين، تزاح الاشياء غير	4.8

	المستقرة عن مكانها	
4.8-5.4	تحرك الاثاث المنزلي، الشعور بالخوف، تكسر النوافذ، سقوط الكتب من على الرفوف	VI
5.5-6.1	تسبب الشقوق في البنايات	VII
6.2-6.8	سقوط بعض اجزاء البنايات	VIII
6.9	انهيار المباني وانكسار الانابيب والقنوات تحت سطح الارض	IX
7-7.3	انهيار الجسور وحواجز السدود والتواء خطط السكك الحديدية	X
7.4-8.1	تخريب البنايات المتينة مع انهيارات ارضية كبيرة	XI
8.1-8.9	انهيار كلي للمدن وتغيير هام على سطح الارض، حدوث البراكين	XII

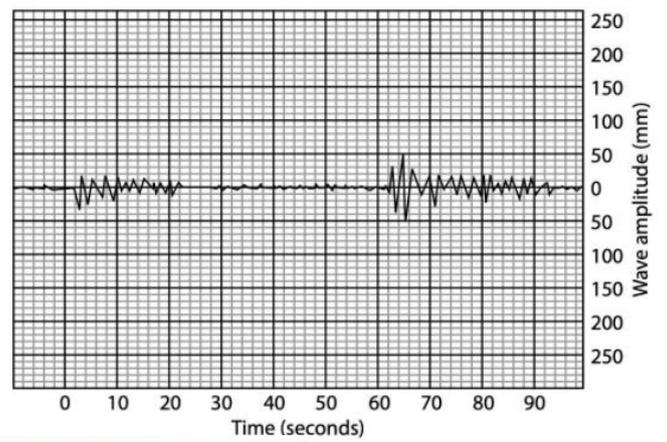
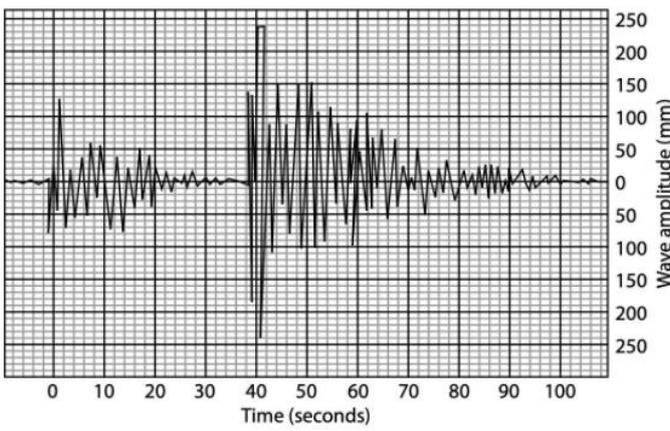
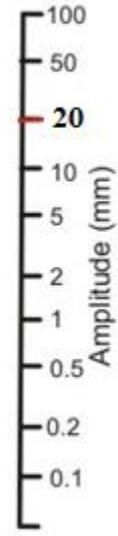
المسألة: (1) اوجد مقدار القوة الزلزالية Magnitude حسب مقياس ريختر
 (2) صف الزلزال حسب درجته والاثار البيئية المترتبة عليه



2



1



S-P Graph

