المحاضـرة رقم04: واقع الشواهد الأثرية مع ظواهر المحيط الطبيعي

الزلازل أنموذجاً.

1–ماهية الزالزل.

2–قياس شدَّة الزلازل.

3–كيفية حدوث الزلازل.

4–التدابير الوقائية.

تمهيد:

عرف سطح الكرة الأرضية عدَّة تغيرات في تكوينه عبر توالي الزمن،نتيجة حدوث عدد من الظواهر الطبيعية التي تتسبب فيها عوامل داخلية وأخرى خارجية،ولعَّل أبرزها وأشدَّها تأثيراً في مورفولوجية الأرض ظاهرة الزلازل،بسبب قوتها المدمرة،فمثلاً يعتقد الجيولوجيون في هذا المجال أن أجزاءً سنتفصل عن الولايات المتحدة الإمريكية،أوتتعرض للغوص في المحيط الأطلسي بسبب هذه الظاهرة.

ولأن الشواهد الأثرية على اختلافها جزءُلا يتجزأ ممّا هو موجود على سطح الأرض،كانت هي الأخرى عرضةً لهذا العامل الطبيعي،فما هو الخطر الناجم عن هذه العملية؟وكيف يتم التقليل أو الحدِّ من ضررها؟

1–ماهية الزالزل:

أ–لغة:كلمة الزلزال مشتقة من الفعل زَلْزَلَ أي حرَّك الشيء،والزَّلازِل هي البلايا.

ب–اصطلاحاً:هي ظاهرة جيوفيزيائية بالغة التعقيد،غالباً ما تظهر فجأة كحركات عشوائيةفي القشرة الأرضية على شكل ارتجاف وتموج عنيفين،نتيجة حدوث حركة في باطن الأرضوتتراوح شدَّتها بين الهزَّات الخفيفة والبسيطة الضرر،والهزات العنيفة التي تؤدي إلى تشقق سطح القشرة الأرضية،وفيما يخص هذه الأخيرة فهي تتألّف من عدّة مكونات متجانسة من الصخور الناريةوالصخور الرسوبية،والمتحولة،إثر تعرُّض النارية لعدَّة عوامل متفاوتة،بالإضافة إلى وجود خليطٍ من المكونات كالأكاسيد، والكلور، والكبريت والفلور، بكميات نادرة لا تتجاوز كميتها أكثرمن1%،يبلغ سمك القشرة الأرضية المتوسطة ما بين 35وَ40 كيلومتراً،تحت اليابسةأمّا أقصى سُمك للقشرة الأرضية

D.BENZEGHADI

فيتجاوز 70 كيلومتراً في المناطق الكائنة أسفل القمم الجبليّة كما هو الحال في جبال الهملاياوالأنديز وغيرها،أما سُمك القشرة الأرضية المتوسطة أسفل المناطق المائية فتصل إلى ما نسبته صفر كيلومتر.

2-قياس شدَّة الزلازل:

أما بالنسبة للعلم الذي يهتم بدراسة الزلازل فهو السيسمولوجيا **séismologie**،وبالنسبة لشدّة الزَّلازل فهي تُقاس باستخدام مقياسين:

أ-مقياس ميركالي المعدَّل:أخترع من طرف العالم الإيطالي ميركالي الذي سمي باسمه سنة 1902وهو عبارة عن مقياس تتدرَّج فيه الأرقام الرُّومانيَّة من الواحد إلى الاثني عشر لتعبِّر عن كمِّ الأضرار والخسائر الناشئة عن الزِّلزال ومقدارها.

ب-مقياس ريختر:يعتبر أكثر دقَّة،وهو مقياس رياضيّ لوغاريتمي للحركات الأرضيَّة،وتتراوح قيَم هذا المقياس من صفر درجة إلى تسع درجات،ويعبّر هذا المقياس عن مقدار الطَّاقة المتحرّرة من بؤرة الزلزال،وحدة قياس قوَّة الزَّلازل هي ريختر،نسبة إلى مخترع المقياس العالم الإمريكي المختص في الزلازل فرنسيس ريختر تشارلز عام 1935م(ولِد سنة 1900 وتوفي سنة 1985)،وتجدر الإشارة إلى أن الزَّلازل التي تكون قوَّتها أقل من أربع درجات على مقياس ريختر لا يشعر بها الإنسان.

وتمَّ الاعتماد إضافة على هذين المقياسين على المقياس الياباني الذي استخدم لأول مرَّة سنة 1943،واعتمد هو الآخر على الأرقام من1-12.

وهناك مقياس آخر يسمى بمقياس MSK،الشبيه بمقياس ميركالي،بعدما تم تعديله جزئياً في نهاية القرن المنصرم وبالتحديد سنة 1998،وقد استخدم من طرف دول أوروبا

3-كيفية حدوث الزلازل:

ذكر المهندس المعماري الشهير برنارد فايلدن **Sir Bernard M.Feilden** في كتابه بين زلزالين: الممتلكات الثقافية في المناطق الزلزالية،أنَّنا نعيش بين زلزال مضى وانتهى وزلزال آخر قادم،أي أن الزلازل حركة أرضية لا انقطاع لها.

لا تحدث أي ظاهرة في هذا العالم من العدم،إذ تجتمع مجموعة من المحصِّلات الظاهرة منها للعيان والمخفية لحدوثها،وقد ربط المختصون حدوث الزلازل مع الضغط والتوتر الذي طبع مجالات الحياة بما فيها باطن الأراضي المحيطي المؤثر من جميع الجهات،وهو ينقسم إلى قسمين،الأول يتمثل في ضغط

D.BENZEGHADI

وثقل الطبقات الصخرية السطحية أوالعليا على باطن الأرض،والثاني يتمثل في الضغط الباطني الناجم عن تمدد واندفاع طاقة عمودية على القشرة الأرضية ،وهناك اختلاف بين الضغط المحيطي الجانبي والباطني،حيث لا يساعد على ظهور الخلل في توازن الطبقات الأرضية المختلفة،خاصة إن كانت الصخور متجانسة التركيب الفزيائي،أما النوع الثاني يؤدي إلى زحزحة الطبقات الصخرية وتغير مظهرها.

4-التدابير الوقائية:

لا أحد ينكر ما للزلازل من خطر بالغ على جميع ما يوجد فوق سطح الأرض،سواءً كان قديماً أو حديثاً،ويمكن القول أن الموروث المادي هو الأكثر ضرراً لضعف عمارتها التي أنجزت بمواد وتقنيات لا تستطيع المقاومة،خاصة أنها عاشت زمناً طويلاً وهي تكابد ويلات الزمن،ويتمثل خطرها التخريبي في الضرر الميكانيكي ذي المفعول اللاَّرجعي.

لن يختلف اثنان في كون الزلازل من أخطر ما يصيب المعالم الأثرية وبقايا المواقع الأثرية،وما تعانيه المباني الحديثة من تحطيم بفعلها لأكبر دليل على خطرها،بالرغم من قوة هيكلها المعماري وحداثة ميلادها، وتطور أسلوب بنائها،وتتوقف حدَّة تأثيرها وفقاً لشدَّتها،فإن كانت خفيفة فلن تحدث تحطيماً كلياً،لكن حتى وإن كان جزئياً،سيكون من الصعب إعادة الأجزاء الساقطة بطريقة تحقق مبدأ الأصالة والجمال اللَّذين كان عليهما المعلم الأثري،وأكثر ما يتهدَّم الأجزاء العليا من المعلم الأثري،مثل القباب والمآذن والشرافات،وما لاحظه المختصون أنَّ المباني التي شيَّدها الأسلاف قديماً من اللبن والآجر أكثر مقاومة من المباني الحجرية الخالية من المونة أو الروابط المعدنية.

وعن أهم التدابير الواجب اتخاذها مايلي:

-تحديد المنطقة المعروفة بالنشاط الزلزالي،أو القريبة من خطوط النار،وذلك عبر عقد لقاءات مع أهل الاختصاص من الجيولوجيا،وبالنسبة لهذه النقطة،الجزائر كسائر دول العالم معرَّضة وبشكل دائم لخطر الزلازل،لقربها من خط النار الموجود في البحر الأبيض المتوسط،ولبنية تكوينها الباطني،ويمكن من هذه الخريطة معرفة المناطق المهدَّدة بهذا الخطر.

-إعداد دراسة معمَّقة لأرضية المعلم التاريخي بمساعدة الجيولوجيين والمختصين في علم المواد،وذلك عن طريق إجراء معاينة مخبرية للطبقة الترابية،وسبر جزري عميق،وذلك للتعرف على مدى هبوط الأرضية،وتحديد المكونات العضوية والغير عضوية الموجودة فيها،وذلك للوقوف على مستوى مقاومتها

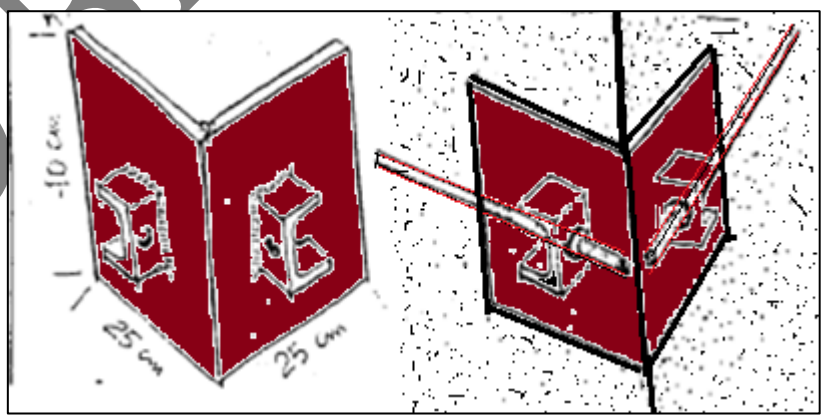
D.BENZEGHADI

للهزّات الأرضـية،بالموازاة مع ذلك يتم أيضـاً دراسـة المحتوى المائي داخل التربة لتحديد درجة التشـبع بالماء،فكلما كانت متشبعة فيعني ذلك أنها رخوة وسهلة التفكك،والعكس صحيح،أي أنها إن كانت خالية من الماء،حبيباتها سـتكون أطثر تماسـكا،وبالتالي أكثر مقاومة لعاديات الزمن،ويُجمع عدد من الدارسـين أن اتزان الأرضـية وصـلابة التربة لهما الدور الكبير في حماية المعلم الأثري من صـدمات الموجات الاهتزازية الناجمة عن الزلازل،وعادة ما يلجأ بعض المرميمين إلى حقن التربة بالإسمنت البروتلاندي الخالي من الأملاح والمخلوط بالراتنجات الصناعية لسـدِّ الفراغات الموجودة بين حبيبات التربة أو الفتات الصخري في بعض الطبقات.

-أخذ قياسـات دورية منتظمة وقائية،لمعرفة المقدار الكمي والكيفي لخطر الزلازل التي يتعرض لها المعلم التاريخي خلال فترة زمنية معينة.

-إجراء تشخيص لحالة الأثر لتفقد الشقوق والشروخ الموجودة،والوقوف على ماهيتها،إن كانت متحركة أم ثابتة،وذلك لمعالجتها حتى لا تكون بمثابة نقطة ضعف تساعد على انهيار المعلم التاريخي،وتنقسم الشروخ حسب خطورتها وأشكالها إلى ثلاثة أنواع:

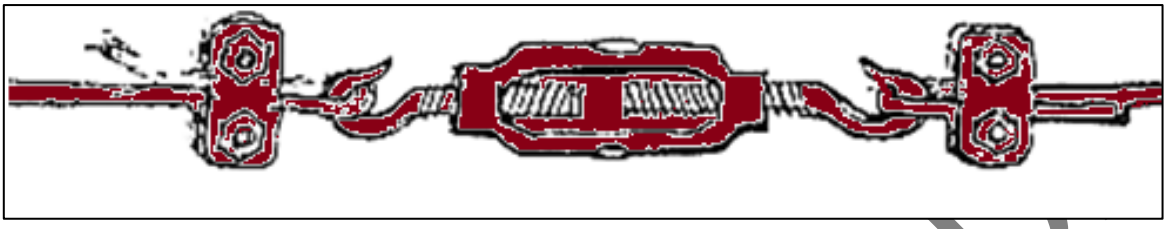
- شـروخ دقيقة:تظهر هذه الشـروخ على الطبقة السـطحية الخارجية للمباني الأثرية،وجودها لا يعني بالضرورة تعرُّض المبنى للزلزال،إذ يمكن أن تنتج عن خاصية الشَّد والضغط في الهيكل المعماري.
- شـروخ عرضـية:وجود هذا النوع من الشـروخ في عرَض الجدران يؤكد حدوث تزحزح الأحجار أو الآجر في أماكنه،أما إن كانت في أطراف المبنى فربما يعزَّى ذلك إلى قِوى الضـغط فقط،ويُقترح لعلاج مثل هذه الحالات القيام بعملية ربط بواسطة تخريم الشروخ. (يُنظر الشكل الآتي)



الرسم التخطيطي رقم (01):توضح تقنية كيفية تخريم شروخ المباني الأثرية.

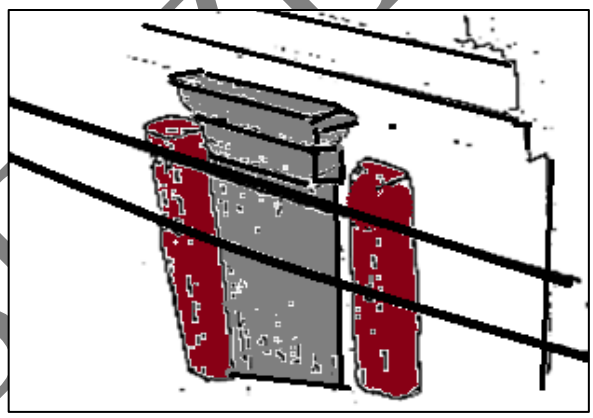
DJENZEGHADI

•شــروخ عميقة:تعتبر دليلاً واضــحاً لتعرض المبنى لحركة اهتزازية ناجمة إما عن الزلازل أو تفجيرات أو حركة المرور الآلي،وهي تعتبر مقدمات لانهيار جزئي أو كلي،وعليه لابد من توخي الحذر الشــديد مع مثل هذه الحالات،واتخاذ الإجراءات الاحترازية المتمثلة في ربط الأجزاء المعمارية مع بعضـــها البعض بأسلوب الشَّدات المعدنية.(يُنظر الشكل الآتي)



الرسم التخطيطي رقم (02):توضح تقنية ربط وتخريم لشدِّ شروخ المباني الأثرية.

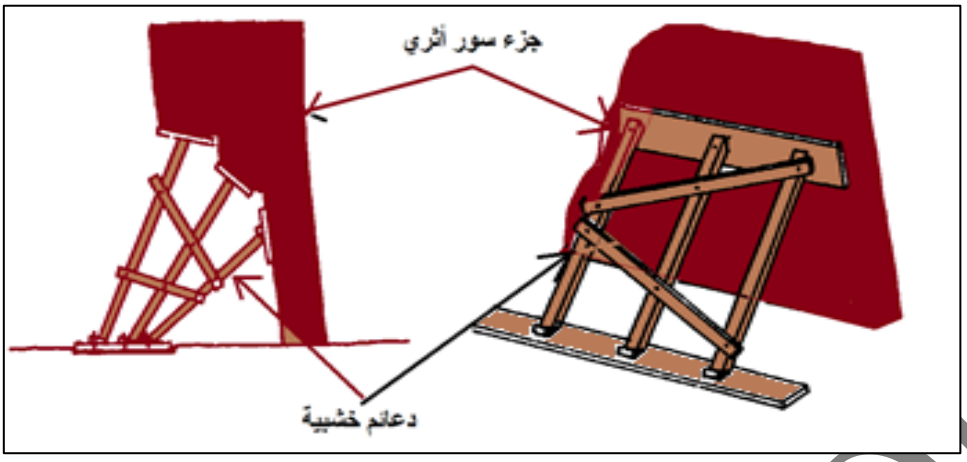
•شروخ عرضية مفتوحة:تعتبر من الشقوق الخطيرة التي تكاد تكون نافذة في وسط الجدار، أو تكون قد اخترقته،وهو ما يتســبب في تزحزح المبنى كليةً في أي لحظة تمر به موجة اهتزازية،يقترح المختصــون لعلاج هذا النوع من الأضــرار عملية ربط وتخريم في آن واحد للجدران للصــق الأجزاء مع بعضــها البعض. (يُنظر الشكل الآتي)



الرسم التخطيطي رقم (03):توضح تقنية ربط وتخريم شقوق المباني الأثرية بالمساند الخشبية.

وهناك طريقة أخرى يتم من خلالها تدعيم بقايا المواقع الأثرية الآيلة للسقوط،إما بفعل الهزات الأرضية،أو غير ذلك. (يُنظر الشكل الآتي)

D.BELKHEGHAL



الرسم التخطيطي رقم(04):تبين أسلوب تدعيم أسوار المواقع الأثرية بالألواح.

بالإضافة إلى ما ورد حول كيفية التعامل مع الشقوق،ينصح المختصون أيضاً بمايلي:

-الاستعانة بتجارب الدول الرائدة في هذا المجال مثل إيطاليا التي قامت بتجسيد تدابير وقائية حتى على مستوى الأحياء القديمة في مدينة **GARFAGNANA** وَ **LUNGIANA**،وقد أثبتت التجربة أن المباني الأثرية المدعمة والمرمَّمة في سنة 1988 وَ1989 استطاعت فعلاً مقاومة الزلزال الذي ضرب البلاد سنة 1992.

-استخدام الموجات فوق الصوتية للتعرف على حالة الجدران،وغيرها من العناصر المعمارية،للوقوف على عدد الشروخ ونوعها.

-اســـتخدام التحليل الأندوســـكوبي(♦) في التعرف على حالة الجدران وغيرها من الجدران،وغيرها من العناصر،وذلك بعمق يتراوح بين 1.5متر و 2.5 متر.

D.BENZEGHADI

♦التحليل الأندوسكوبي (Analyse endoscopique):تقنية تستعمل في مجال الطب،لكشف الأمراض الباطنية في الجسم بالاعتماد على منظار مرن،ذو سمك رفيع.