لماذا يميل برج بيزا ومبانٍ أخرى من دون أن تسقط؟

نخيل نيوز ـ متابعة

برج بيزا المائل أحد أشهر المعالم في إيطاليا، لكنه ليس البناء الوحيد الذي يميل إلى أحد الجانبين. فمن "المنازل الراقصة" في هولندا إلى معبد "تايغر هيل" في الصين، تنتشر المعالم المائلة في أنحاء مختلفة من العالم.

لكن لماذا تميل هذه المباني؟ ولماذا لا يعني ذلك بالضرورة أنها ستسقط؟

وفقاً للدكتورة ماندي كورف، الأستاذة المشاركة في الممارسات الجيوتقنية في جامعة دلفت للتكنولوجيا ومعهد "دلتايرس" في هولندا، هناك عدة أسباب تجعل المباني تميل إلى أحد الجانبين.

في بعض الحالات، مثل "المنازل الراقصة" الشهيرة في هولندا، يعود ذلك إلى نوع الأساسات المستخدمة.

تقول كورف: "في وسط مدينة أمستردام، بُنيت معظم المنازل على ركائز خشبية".

وتوضح أن هذه الركائز تُثبَّت على شكل أزواج تحت جدران المباني وواجهاتها.

وتمتد هذه الركائز إلى عمق 12 متراً في التربة، التي تتكون من الطين الطري أو الخث أو الرمل.

وتقول: "إذا كانت بهذه الحالة وبقيت الركائز سليمة، فلن يحدث شيء للمنازل". وإذا بدأت هذه الركائز بالتآكل أو التعفن، فقد تبدأ الشقوق بالظهور، وقد يؤدي التدهور غير المتساوي أو توزيع الوزن بشكل غير متوازن إلى ميلان المباني مع مرور الوقت.

وتضيف "بُنيت منازل كثيرة في أمستردام وهي مائلة إلى الأمام، لأن هذه كانت طريقة بناء منازل التجار في الماضي".

وتبين "كانت تُبنى غالباً على امتداد القنوات لاستخدامها في التخزين، ولتسهيل نقل البضائع إلى داخل المنزل، كانت تُبنى فعلياً مائلة إلى الأمام. لذلك، إذا كانت تميل إلى الأمام، فهذا لا يعني أن هناك مشكلة. لكن عندما تميل جانبياً، فتعرف بالتأكيد أن ذلك لم يكن مقصوداً".

إصلاح الميلان

إذن، في ظل وجود كل هذه المباني المائلة، لماذا لا نشعر بقلق أكبر؟

وفقاً للدكتورة كورف، فإن ميلان المبنى لا يعني بالضرورة أنه غير سليم من الناحية الإنشائية.

وتقول: "يجب أن يكون الميلان كبيراً جداً حتى يصبح المبنى غير مستقر إنشائياً".

لكن في بعض الأحيان، لا بد من تصحيح الميلان، كما حدث في حالة برج بيزا المائل.

ففي حين بدأ البرج يميل في مرحلة مبكرة جداً، أظهرت القياسات أن الوضع ازداد سوءاً في القرن العشرين، مع تزايد ميلان

البرج بشكل مطّرد.

في عام 1989، انهار البرج المدني في مدينة بافيا الإيطالية. وبحسب سكويليا، كان ذلك بمثابة "الشرارة"، وأُغلق برج بيزا في العام التالي.

وتقول كورف إن من الممكن تصحيح الميلان عبر رفع المنزل برافعات، بالطريقة نفسها تقريباً التي قد تُرفع بها سيارة، لكن ذلك قد يسبب أحياناً ضرراً أكبر من نفعه.

وتضيف: "إذا كان المنزل مائلاً فعلاً، فمن الخطر أيضاً إعادته إلى وضع مستقيم، لأن المنزل يكون قد تكيّف نوعاً ما مع حالة الميلان".

وتقول: "يجب أن تكون حذراً جداً، على الأقل حتى لا تجعل الأمور أسوأ".

وبينما يمكن تثبيت بعض المباني، فإن لذلك أيضاً سلبيات.

وتقول كورف: "يمكنهم القيام بكل أنواع الأمور بالمباني، كل شيء ممكن".

وتضيف: "لكن ذلك يكلّف الكثير من المال وهو معقّد".

وجدت أبحاث كورف أن هناك نحو 75 ألف منزل في هولندا وحدها بنيت على ركائز خشبية ومعرّضة لخطر التلف، فيما يواجه عدد يقارب ثلاثة أضعاف ذلك الخطر بسبب الأساسات الضحلة.

وقد تكون هذه المشكلات مرشحة للتفاقم.

وتقول كورف: "مع تغيّر المناخ والتغيرات في المياه الجوفية، نرى أحياناً تغيّرات أسرع".

فإذا انخفض منسوب المياه الجوفية، تتعرض الركائز الخشبية للهواء، ما قد يسرّع تلفها. كما يمكن أن تؤثر التغيرات في المياه الجوفية على طبقات التربة، وهو ما ينعكس بدوره على المنازل ذات الأنواع المختلفة من الأساسات.

لكنها أضافت أن ذلك يحدث ببطء.

أما بالنسبة إلى برج بيزا المائل، فقد جرى تقليل ميلانه بأكثر من 40 سنتيمتراً بعد 11 عاماً من العمل، الذي اكتمل في عام 2001. ويعتقد المهندسون أن مستقبله آمن لمدة 200 عام على الأقل.