Faculty of Engineer

Future Academy Architecture Department

The third year

(Rehabilitation & maintenance of buildings)

مادة تأهيل وصيانة المبانى

دكتورمهندس/ أحمد السماحى

من ضمن الأسس المعمارية المستخدمة في تقييم العمل المعماري **مبدأ المتانة الإنشائية، الملائمة الوظيفية، والتعبير الجمالي. Firmitas، Utilitas، Venustas** .
في تطبيقات العمارة المحلية خاصة منها المعاصرة يلاحظ تقصيرا واضحا في استيفاء العمل المعماري لهذه الشروط. يظهر هذا التقصير في عدم توافر هذه الشروط مجتمعة أو غياب بعض منها وفي حالات احترامها تبدو مراعاة هذه الشروط برؤى محدودة.
كثيرون يرون شرط **المتانة الإنشائية** متوقفا على المبالغة- لحد الإسفاف- في استخدام قطاعات الحديد الكبيرة وكميات هائلة من الأمتار المكعبة من الخرسانة وعدد مهول من القواعد وسمك كبير للحوائط والأسقف لدرجة أن المسكن البسيط قد يكون درعا ضد آخر صيحات الدمار. قد يكون المبنى متينا دون استخدام اكبر مقطع من حديد التسليح. ويكون المبنى متينا دون صنع قاعدة خرسانية عند كل زاوية في المبنى كما يكون المبنى متينا بالاستخدام الاقتصادي لمكوناته الإنشائية وخضوع تلك المكونات للمقاييس والاعتبارات الحرفية الهندسية.

الوظيفة، عادة ما تفهم في إطار الاستعمال الطبيعي للمبنى (مستشفى ، مسكن ، متجر) أو تكون على حساب الاعتبارات الجمالية . هذا التوجه غير صحيح تماما والدليل على ذلك إمكانية استغلال المباني المصممة لوظائف محددة في وظائف أخرى . لعل قصة المسرح الروماني في مدينة أرل في جنوب فرنسا الذي تحول في العصور الوسطى لمجمع سكني خير دليل على أن الرؤية الوظيفية الضيقة للعمارة يمكن تجاوزها الجانب الوظيفي للمبنى يمكن فهمه ليس في الوظيفة المصمم من أجلها المبنى بل في التأثير و الفرص المختلفة التي يوفرها المبنى لمستخدميه بحيث يرون في هذه الفرص إمكانية استغلال المبنى وتطويعه لأداء مهام مختلفة إبراز شرط الملائمة أو علاقة المبنى ووظيفته بالمحيط تزيد من فرص نجاح المبنى على صعيد الوظيفة.

الاعتبارات الجمالية، لا ترتبط بالخضوع لما يوجد في السوق نتيجة ما وفره الحذاق من تجار مواد البناء أو بمحاكاة ما ظهر أخيرا في الشارع وما جاء به الحرفي رجل البناء" الأسطى" الوافد، من قيم ذوقية غريبة.

جمال المعمار متعلق بما يوفره المبنى من متعة من خلال توافق عناصر جمالية تتعدى الجانب البصري إلى العوامل الحسية ليشمل الراحة، الصوت، الملمس.

قد تبدو الجوانب الثلاثة المستعرضة آنفا- **الجانب الإنشائي، الوظيفي، الجمالي في العمارة**- منفصلة بسبب رؤية المصمم لما يجب أن يكون عليه التصميم أو بسبب التطور العمراني الذي تميز بالزيادة الملحوظة في نشاط حركة البناء. ساعد هذا التطور في سيطرة الجانب الوظيفي أو الإنشائي على الجوانب الأخرى رغم أن الدوافع في البداية قد تكون جمالية. هدف صاحب المشروع أو " المصمم" قد تنطلق من فكرة بناء مبنى جميل لكن ينتهي به الأمر إلى تكوين- بنائي، وظيفي مجرد أو هيكل إنشائي. هذا عكس حقيقة العلاقة المرنة المتصلة بين " **الوظيفة"، " المتانة" و" الجمال" بفكرة الملائمة.**

المتانة ليست بالضرورة مقتصرة على الجانب الإنشائي، بل تشمل **الاختيار الأمثل لمواد البناء وتطويع هذه المواد للعناصر الإنشائية لتكون مصدر إثارة جمالية للمبنى** كذلك الحال بالنسبة للجوانب الوظيفية. **ملائمة الجانب الوظيفي تتحقق بترتيب مكونات المبنى الموجودة به تلك**

الفراغات. حجرات الكشف بالمستشفيات أو المباني الخاصة بمواقف السيارات أو فضاءات الأمتعة بالمطارات يمكن أن تكون وظيفية متينة إنشائيا وجميلة بإيجاد المساحة الملائمة لها وبتطويع عناصر مثل الإضاءة، الألوان في إثراء أبعاد تلك الفراغات الوظيفية والإنشائية.
الجانب الجمالي قد يكون مرتبطا بإطلالة المبنى على المحيط، لكن في حقيقته **هو متعة مصدرها ملائمة الذوق الداخل في تكوين أجزاء المبنى حسب علاقة توافقية مستندة على نظام النسب وخاصية مادة البناء**.

بين الوظيفة والإنشاء والجمال في العمارة علاقة مستمرة ظاهرة في كثير من الإنجازات الحضارية المعمرة حتى يومنا هذا. هذه العلاقة وجدت بالمحافظة على الاتزان بين استعمالات المبنى وجوانبه الإنشائية وقيمه الجمالية. استمرارية العلاقة والاتزان الموجود فيها يجنب حدوث خلل في مهمة العمل المعماري باستيفاء أغراضه.

- **تشوهات المباني بسبب العوامل المناخية (Building Defects Caused by Natural Elements)** تشير إلى المشاكل والامراض التي تؤدي لحدوث تشوهات وعيوب في المباني، ناجمة عن أسباب مناخية وعوامل بيئية طبيعية. فهم أسبابها ومسبباتها والخلل الناتج عنها هي طريقة لأتخاذ التدابير الوقائية لتلافي حدوثها، ومحاولة قياسها وإذا ممكن معلاجته. بعض المشاكل التي تعاني منها الابنية والتي نتجت عن عوامل مناخية وأثرها على ما يلي :
  - العمر الافتراضي للمبنى.
  - خسائر بشرية ومالية
  - تلوث بصري.
  - صحة القاطنين.

المباني كأي شيء على الأرض، تتعرض لمراحل النمو والحياة من النشوء إلى الارتقاء، ثم الهرم فالقدم فالزوال ثم تدور عجلة الحياة من جديد وهكذا.

العناصر البيئية التي يمكن ان تؤثر سلبياً على البناء:- الإشعاع الشمسي؛ المطر؛ التلوث الجوي، الكائنات الحية والرطوبة. مثلاً تأثير الإشعاع فوق البنفسجي هو معلوم للجميع، غمليات التدفئة والتبريد تُسبب تمدد وانكماش في لمواد المبنى وبالتالي تصدعات في (عناصر البناء).

ان نقص الصيانة الدورية للمبنى يعد أحد مسببات تشوهات وعيوب المباني، وهذا عادة هو مسؤولية المالك أو المستعمل ولا مسؤولية تعود على المقاول أو المنفذ.

خصائص الأداء للمبنى

خصائص الأداء للمبنى والتي من الضروري بحثها هي:

- إمكانيات الهيكل الخدمية Structural Serviceability.
- المتانة وقدرة التحمل (Durability).
- أمن وسلامة الحريق (fire safety).

- إمكانيات التكيف (Habitability).
- إمكانيات التطابق والتوافق (Compatibility).

ان إمكانيات التكيف والتعايش مع البيئة المحيطة بفاعلية تزيد من خصائص الأداء للمبنى وبالتالي تعمل بشكل جيد على مقاومة حدوث التشوهات والعيوب في عناصر البناء. يعتبر عنصر التعايش/ التكيف للمباني من العوامل المؤثرة في ايجاد بيئة معيشية جيدة من خلال عده عوامل منها:

- فعالية الأداء الحراري (التمدد، التوصيل والمقاومة، الصدمة) (Thermal Expansion, Transmittance, Shock)
- السماح للرطوبة والماء بالنفاذ والترشيح (امتصاص الماء، نفاذية الرطوبة، التمدد بالرطوبة والانكماش بالجفاف) ((Water Absorption, Permeability, Expansion, Shrinkage
- توفير الصحة والنظافة، توفير الراحة والسلامة (نفث السموم، انتشار الحشرات، الانزلاق، انتشار التعفن، تسرب الهواء) (Infestation, Toxicity, Slip Resistance, Air Infiltration)

تلف وانهيار المنشآت

تتنوع الأسباب المؤدية لحدوث تلف وانهيار للمبنى من أسباب فنية وتصميمية وانشائية وتنفيذية وأخرى تعود لعوامل بيئية، وهنا سنتناول وباختصار الأسباب العامة التي تنجم عنها امراض المباني.

- عدم أخذ الاحتياطات الفنية وإتباع المعايير الهندسية عند التأسيس
- التأسيس على تربه طفيلية دون عمل إحلال للتربة ودك جيد للتربة، وعدم الحيطة لوجود كيماويات في ألتربه قد تودي لتآكل وتفاعلات للخرسانة وحديد التسليح، يحدث هذا كلما قرب المبني من المصانع ومرامي النفايات.
- إهمال عمل الاختبارات فاختبارات إجهاد التربة عامل رئيس ومهم يتناساه الكثيرون لأسباب عديدة أهمها الرغبة في التوفير واستخراج التراخيص بطريقه صوريه وإسناد الأمر إلي غير أهله.
- هناك أيضا مشكله التأسيس علي أنقاض ومناطق ردم أو أماكن أثريه حيث إن هذا يعني وجود طبقات ردم يجب إزالتها للوصول للأرض المناسبة للتأسيس وبموجب التقارير الفنية الواردة من المختصين.
- البناء في مناطق معرضه للانهيار دون أخذ ذلك بالاعتبار أثناء التصميم. هناك مناطق قد تكون معرضه للهزات الأرضية حيث من المفترض أن يتم الأخذ بالاعتبار للزلازل والهزات عند تصميم الأعمال الخرسانية والمباني حيث يتم حساب الجهد الذي يحدث نتيجة للزلازل طبقا للكود.
- عدم ملائمة التصميم الإنشائي والمعماري: يحدث في حالة إهمال المالك أو المسؤول عن التنفيذ أو المصمم إتمام التصميم بشكل كلي أو جزئي مثل:

- وعمل اختبارات الرمل والزلط والماء mix design إهمال في تصميم الخلطة الخرسانية والإضافات الكيميائية.

- عدم دقة التصميم الإنشائي والإهمال في الأخذ بالمعايير والكود وعمل حسابات خاطئة للأحمال بأنواعها المختلفة.

- عدم الاستناد لتقارير جيده ومن مصادر موثوق بها بالنسبة لأعمال التربة والأساسات.

- عدم التقيد بالمواصفات والمخططات أثناء التنفيذ أو التنفيذ بصوره مخالفه

- فقدان الالتزام بالكود والإلمام بالمواصفات والمواد والمخططات التنفيذية كل هذا بالإضافة لعدم العناية بضبط ورقابه الجودة أثناء التنفيذ مسببات قد تؤدي لمشاكل في المبنى أو انهياره مستقبلا.

- فعلى كل مهندس أن يتفهم كيفية الرقابة وضبط الجودة لكافة الخامات والمواد المستخدمة في مشروعه ومدى تأثيرها عليه.

- استخدام مواد سيئة لا تصلح ولا تتوافق مع المواصفات

- معظم المهندسين يكتفون بالمعاينة الظاهرية للمواد دون عمل الاختبارات لهذه المواد وهنا يجب الاهتمام بصوره أكبر للمواد التي تدخل في الخرسانة مثل الماء والرمل والزلط وحديد التسليح والاسمنت والإضافات.

- حيد التسليح يجب أن يستخدم وفقا لما ورد بالمخططات وإن لزم التعديل فيتوجب عمل الحسابات التصميمية الدقيقة له.

- يجب استلام الحديد ومعاينته قبل شده وتنظيفه من الصدأ السطحي إن وجد ويتوجب عدم استخدام أي نوع من أنواع حديد التسليح يكون مجهول المصدر.

أخطاء في التنفيذ

هناك أخطاء عديدة قد ترتكب أثناء التنفيذ منها على سبيل المثال وليس الحصر:

- عدم المتابعة الجيدة والاستلام الصحيح لحديد التسليح وقطاعاته.

- حدوث انفصال للخرسانة أثناء الصب وتنتج بسبب تأخر عربات الخلط والمضخات مما قد يودي إلي تقليب أكثر من المطلوب لمكونات الخلطة الخرسانية حيث أن فترة التقليب تعتمد علي سرعة الخلاط إضافة لاستخدام الهزازات بطريقه خاطئة ولمدة كبيرة.

- الحوادث والصدمات: هناك بعض المباني والمنشآت التي قد تكون معرضه للصدمات والحوادث خصوصا ما كان منها قريب للشوارع الرئيسية والطرق السريعة لذلك من الأفضل عمل الاحتياطيات وحمايتها بما يتناسب مع موقعها وحالتها.

- تعديلات وتغيير في الاستخدام للمباني: هناك اختلافات وفروق شاسعة للأحمال سواء الحية أو الميتة بين الأنشطة لكل نوع من أنواع الأبنية فالمدرسة تختلف عن المكتبة والمستشفي يختلف عن المخزن والمصنع يختلف عن المعمل والسكن الخاص يختلف عن الفندق...
وهكذا فإن أي تغيير أو تعديل في نوع الأنشطة قد يحدث مشاكل للمبني تكبر كلما زاد الحمل عليه فليس من المعقول أن تحول فيلا صغيره مخصصه ومصممه لأحمال معينه إلي مدرسه تحوي أضعاف ما كان معد لها بالتصميم.

- المياه والرطوبة وإهمال العزل المائي والحراري.

قد تتعرض الأساسات للتآكل واختلاط مواد كيمائية مختلفة بسبب وجود مياه أسفل المبني تؤدي لتفاعلات مع الحديد والخرسانة ووجود الماء وحده يسبب صدأ وتآكل الحديد، أضف إلي ذلك ما تسببه المياه الجوفية ومياه الصرف الصحي أو المياه الناتجة عن التسرب بسبب تلف بالتمديدات الخ.

- تسرب مياه الأمطار من الأسطح غيرا لمعزولة بطريقة جيده مما ينتج عنه فصل بين الحديد والخرسانة نتيجة تآكل للحديد بسبب الصدأ.
- الإهمال في لياسة وتلبيس الواجهات مما يعرض الخرسانة للظروف الجوية.

- عدم الاهتمام بالخرسانة والعناية بها من الداخل بمعالجة تلف العزل وصرف الحمامات والسباكة بطرق سيئة فصرف الغسالات والمياه الناتجة من الحمامات لها تأثير سلبي بسبب ما تحوي من مواد كيمائية تؤثر علي الحديد والخرسانة إضافة لتسرب المياه نحو التمديدات الكهربائية في أسقف الحمامات والغرف.

- لذلك يجب أن تعزل الحمامات والمطابخ بنظام عزل مائي مناسب، وان يكون واضحا للمستخدمين طريقة الاستخدام وتلافي إتلاف العزل سواء للحمامات أو الأسطح بطرق مباشرة كالتكسير أو غير مباشرة كاستخدام المياه بكثرة وغمر الحوائط والأبواب مما يسهل نفوذ المياه حتى بوجود العزل الجيد.

- الترميمات والتوسع دون دراسة.
- ترميم غير مدروس واستخدام مواد تحدث تلفيات للحديد.
- عمل دعائم إضافية بمقاسات لا تتحملها الأساسات أو التربة.
- ترميم بفريق غير متخصص ومواد غير مناسبة.
- عدم الأخذ بالاعتبار أثناء الترميم لأي اعتبار للوزن والإجهاد ومعامل الأمان.
- إحداث تكسير في الحوائط الحاملة.
- زيادة ارتفاعات دون دراسة أو مراجعة لمختصين ودون تراخيص.
- إهمال في الصيانة.

- للأسف الشديد فإن مفهوم الصيانة مفقود بمجتمعنا العربي لأسباب كثيرة لا نستطيع أن نحصرها لكن أهما وأبرزها هو ما يدفع نظير القيام بأعمال الصيانة والتي لا تعتبر غريبة لو دفعت نظير صحة الفرد أو إصلاح سيارته أو جهازه بينما هي غريبة وغير منطقية من وجهة نظر الفرد في المجتمعات الغربية تعطي للصيانة !!!!! بعده مجتمعنا بالنسبة للمبني الذي يسكن فيه وأجياله من أهمية قد تفوق أهمية إنشاء المبنى.

- الصيانة تعني الكشف الدوري علي كل عنصر من عناصر المبني وأهم هذه العناصر هي العناصر الإنشائية بالأجهزة الحديثة والمتطورة لعلاج أي خلل في بدايته، كذلك الاهتمام بكل ما قد يؤثر علي المبني وسلامته.

- تآكل الحديد والخرسانة.

يحدث تآكل حديد التسليح والخرسانة لأحد الأسباب التالية:

- قرب الأساسات من أماكن الصرف سواء للمصانع أو المخلفات البشرية.

- تآكل بسبب إهمال الصيانة والمعالجات الفورية لتسرب المياه.
- ارتفاع منسوب المياه الجوفية دون أخذه بعين الاعتبار إثناء التصميم والتنفيذ.
- هزات وزلازل.
- تغيير وتحول في الاستخدام.
- أعمال حفر بجوار الأساسات دون الأخذ بالاحتياطات.
- تسرب بالمياه سواء من الأمطار أو غيره وحدوث هبوط مفاجئ للتربة لهذا السبب.
- درجات حرارة بسبب الحرائق المجاورة أو الجو وحدوث انفصال للحوائط.
- مشاكل للمباني المجاورة.

قد يحدث انهيار لمبني مجاور سواء كان كليا أو جزئيا فقد يكون آيلا للسقوط ولذلك لابد من أخذ حالة المباني المجاورة بالحسبان سواء كان ذلك أثناء التصميم أو التنفيذ والصيانة وإجراء الترميمات.

- عدم الاستناد لتقارير جيده ومن مصادر موثوق بها بالنسبة لأعمال التربة والأساسات.

العوامل المناخية المؤدية لحدوث تشوهات المباني

الرطوبة (Moisture movement)

- الحركة الناتجة عن الرطوبة ظاهرةُ طبيعية ومشتركة تؤثر على مكوّنات البناء، وتعد أحد أكثر المصادر الرئيسية المسببة للعيوبِ في مكونات وعناصرِ البناء.
- الحركة الناتجة عن الرطوبةِ يُمْكِنُ أَنْ تَحْدثَ كمشكلة منفصلة أَو بالارتباط مع أسباب أخرى تنتج الحركةِ، مثل الحركةِ الحراريةِ، مما ينتج مجموعة أعراضِ.
- عموماً، هذه الحركة ظاهرة تُؤثّرُ على الموادِ عموما وليس على الموادِ التقليديةِ فقط ومن المواد ما يعاني من مشاكلِ أخرى متعلقة بِالرطوبةَ مرتبطة بالتسرب أو اختراق الماء في الوصلات.
- إنّ الآليةَ الأساسيةَ لحركة الرطوبة في المواد والمكوّنات هي التمدد أَو الانكماش للمواد.

الحرارة (Thermal movement)

- تَحْدث الحركةُ الحراريةُ عندما يحدث التغير في الحرارة تمددا أَو انكماشا لمكوّناتِ البناءِ، المشاكل الرئيسية تظهر خلال الحركة التفاضلية بين المواد المتجاورة والمختلفة.
- تواجه كل المواد الإنشائية الحركة الحرارية؛ على أية حال، يَتفاوت معامل التوسع بين المواد ولذا الحركة الفعلية وهي المهمة بالنسبة للبنايات تَتفاوت أيضاً.
- هناك عدد مِنْ العواملِ تُؤثّرُ على كميةِ الحركة الحراريةِ تَحْدثُ في المكون أَو العنصر. يؤدي لعدمِ استقرار درجة الحرارة أَو تفاضل درجةِ الحرارة عند التعرض لأشعة الشمس وفترات الظل.

- آلية الفشل بسبب حركة حرارية في الموادِ تَعتمد على نسبة التغييرِ والحركةِ التفاضليةِ بين مكوّناتِ السطوح الملونة والمُظلمة فالسطوح المظلمة تمتص حرارة أكثر من السطوح الملونة.

- العوامل التي تُؤثّرُ على مدى تأثيرِ الحركةِ الحراريةِ يَتضمّنانِ مدى درجةِ حرارة، درجات حرارة تفاضلية ولون وتركيب الخلفيةِ، القصور الذاتي الحراري عموماً، قوّة تَحَمّلِ وصلابةِ التراكيبِ المكوّنةِ والمحيطةِ.

تأثير الرياح حول المباني (Wind around buildings)

- الطبيعة المتغيرة للريح يمكن أَن تسبب ضوضاء، وبمساعدة ضربات المطر تلوث البناية وتخلقانِ ضغوط تفاضليةَ على الوجهِ الخارجيِ للبناية لكن الميزات المحلية تجعل الأمر صعباً للتَعميم حول تحميل الريحِ.

- الريحِ يمكن أَن تشكل ثقلا على السقوف المستوية.

4- أثر الأشجار المزروعة حول المبنى (Trees and building)

- قرب الأشجارِ (أَو نباتات كبيرة أخرى) إلى البناياتِ قَدْ يسبب انكماش التربة وهذا التأثير موسميّ عادة، ومثير جداً في الترب الطينيةِ.

- أنصاف أقطار جذرَ الأشجار مهمة جداً خصوصاً لأشجار الحور والصفصافِ وبلوط، عادة نصف القطر مشابه لارتفاع الشجرةِ (أَو أقل)، هذا وقد يزيد الارتفاع إلى ١,٥ مرة نصف القطر لمجموعة معينة من الأشجار، ولكن هذا التأثير يقل عند الزراعة في الطينِ الثقيل.

أنواع أمراض المباني

- 1- الأمراض العامة

هي التي تصيب جسم المنشأ ككل والنوع الأول منها أمراض ذاتية تتبع المبنى مثل ضعف الهيكل الإنشائي أو الحوائط الحاملة أو الأساسات أو تحمله لثقل أكثر من حمل الأمان التصميمي أو عدم اتزانه هندسيا أو هبوط التربة تحته أو حدوث هبوط غير متكافئ في أجزائه أو تعرضه للاهتزاز أو تكون نتائج الأمراض العامة حدوث تنميلات وشروخ .حدوث تمدد غير مدروس أفقيا أو راسيا وتشققات وكسور مختلفة الدرجات تؤدي إلى التلف الجزئي أو الدمار الشامل.

تماثل الإنسان هبوط القلب أو الإرهاق والسكتة القلبية والكسور والحوادث الناتجة عن الصدمات وضربة الشمس والغرق والاحتراق والاختناق والقتل وهي في مجموعها تؤثر على كيان المبنى ككل. النوع الثاني ما كان نتيجة مؤثر خارجي ويحدث عنها الدمار والتلف الشامل من جراء أعمال الحروب وحالات الحريق والزلازل والبراكين والفيضانات والسيول والأعاصير والصواعق.

- 2- الأمراض الفنية المتخصصة

وهي التي تصيب أحد عناصر المبنى في نوع أو أكثر من الأعمال المتخصصة المختلفة كعيوب رشح المياه مثلا التي قد تصيب مواسير المياه أو الصرف أو كليهما وقد تمتد لتصيب أعمال البياض الداخلي أو الخارجي أو الأرضيات والخرسانة المسلحة والكهرباء وغيرها.

تماثل أمراض الكولسترول وانسداد الشرايين وضيق التنفس وطفح الجلد والرشح وضعف الأعصاب والحساسية والتسوس وتأثيرها جميعا يكون واضحا في جزء من المبنى أو في أحد الأعمال بالمبنى

كله كما يمكن أن يستشرى أثرها لتصيب أجزاء أخرى أو أعمالا مرتبطة أو ملاصقة للأعمال المصابة.

أنواع العيوب والتشوهات

الرطوبـة

تمثل الرطوبة النسبية للهواء المحيط بالأثر سببا مباشرا في تلفه سواء كانت هذه الرطوبة النسبية منخفضة أو كانت مرتفعة وتتحدد خطورة هذا العامل في ضوء ظروف المبنى ودرجة هذه الرطوبة وخواص البيئة المحيطة ومن ناحية أخرى فان الزيادة في الرطوبة النسبية إلى تفاعلات كيميائية أهمها تحويل الغازات الحمضية إلى أحماضها المقابلة والتي لها خطرها على المواد الأثرية المكونة منها المبنى الأثري عموما

تساعد أيضا على نمو الكائنات المجهرية التي لا تهاجم فقط المواد العضوية بل أيضا الأحجار. وتكمن الصعوبة الكبرى في تحديد مصادر الرطوبة التي تؤدى إلى تلف الحجر وغير ذلك فان الحجر الذي بدأ في التلف لن يتوقف بل سيتابع انهياره دون توقف ما لم تتخذ الإجراءات اللازمة

- -:تأثير الرطوبة النسبية المرتفعة

تؤدى إلى إذابة الأملاح القابلة للذوبان في الماء والتي توجد عادة في الأحجار الرسوبية (الحجر الجيري، الرملي) وحملها إلى الأسطح المكشوفة حيث تتبلور في الطبقات الخارجية لهذه الأسطح عند جفاف محاليلها بالبخر وبفعل الضغوط الموضعية الهائلة التي تصاحب النمو البلوري للأملاح تتفتت السطوح الخارجية للأحجار.

- -:تأثير الرطوبة النسبية المنخفضة وشبه الثابتة

يؤدى نزوع الأملاح القابلة للذوبان وغير قابلة للذوبان من الداخل إلى الخارج بحركة الماء داخل المسام إلى السطح بتأثير عملية البخر إلى ترسيب الأكاسيد والشوائب الموجودة بالحجر على السطح ومع الغبار الجوى يتكون ما يسمى بالقشرة الصلدة ومع مرور فترات الزمن تتكون طبقة سميكة تشوه وتلوث الشكل الجمالي للأثر ويصبح الحجر أسفلها في غاية الضعف والتفكك والتحلل

- -:التأثير الضار بالرطوبة النسبية وظاهرة التكاثف

نتيجة لتكثف بخار الماء في الصباح الباكر على السطح وداخل المسام وانتشار الماء الناتج داخل مسام الأحجار الرسوبية ثم إذابته للأملاح القابلة للذوبان سواء في الحجر نفسه أو في المكونات ويحدث تحريك لمحاليل هذه الأملاح نحو الأسطح الخارجية لتبدأ عملية البخر وبالتالي تبدأ عمليات تظهر وتبلور هذه الأملاح مع استمرار في نمو تلك البلورات.

تأثير الرطوبة Dampness Effect

- حالة غير صحية لمستخدمي المبني
- عدم تماسك اللياسة في المباني
- تمليح Efflorescence للحوائط والأرضيات والأسقف
- فساد الأخشاب المستخدمة وانحناءها
- تعريض الحديد المستخدم للصدأ
- تلف الدهان

- تلف للتمديدات الكهربائية
- تلف التكسيات للأرضيات والحوائط والأسقف
- تكاثر الفطريات والبكتيريا في المبنى.

العوامل الجوية الخارجية

تشمل العوامل الجوية الخارجية التي تساهم في تغير نسبة الرطوبة في داخل الأبنية الأمور التالية: مياه الأمطار والثلوج، الرطوبة الخارجية المرتفعة (رطوبة الجو)، رطوبة التربة، منسوب المياه الجوفية، سرعة الريح واتجاه حركتها.

حركة الرياح

تزداد سرعة الرياح عند أطراف الأبنية وتشتد عند نهايات الأبنية الكبيرة والمرتفعة بصورة خاصة، وترتفع قيم الفروقات في الضغوط عند تلك المناطق إذ تصبح سرعة الريح على أشدها عند زوايا البناء الخارجية التي تفصل بين منطقتي ضغط منخفض وأخرى مرتفع، وكذلك عند تصوينة السطوح الحقيقة ما يهمنا في موضوع الريح هو أثرها على نسبة الرطوبة .المواجهة لمنطقة الضغط المرتفع في داخل الأبنية، كمساهمتها في زيادة ضرر الأمطار والثلوج وفوائدها أو مضارها في عمليات التهوية.

- ففيما يتعلق بالكيفية التي تساهم فيها الريح زيادة الضرر الناجم عن الأمطار والثلوج، تعمل الريح نتيجة تغير اتجاهها المستمر حول البناء على تحريك قطع الثلج المتساقطة في كافة الاتجاهات... الأمر الذي ييسر دخول الثلج إلى البناء من خلال ثغرات لا تستطيع مياه الأمطار في الأحوال الطبيعية التسلل من خلالها كفتحات الابجورات والشقوق والفواصل في الفتحات الخارجية.

- أما فيما يتعلق بمساهمة الريح في زيادة شدة مياه الأمطار فإنها تضرب بحبات المطر بشدة على أسطح الجدران الخارجية وتساهم مناطق الضغط المرتفع، في دفع الأمطار إلى مناطق عميقة داخل الجدران وتكون أكثر المناطق تأثرا بالريح وبشدة تأثير ضرب مياه الأمطار هي (إذا كانت الأطراف السفلية مغلقة) أطراف الأبنية العلوية والجانبية.

مسببات الرطوبة (Causes of Dampness)

1. اتجاه المبنى: الحوائط التي يصلها طرطشة المطر وقليل من أشعة الشمس تجعلها أكثر عرضة للرطوبة.
2. ٣. كميات مياه الأمطار: مياه الأمطار تمثل خطر كبير علي المباني إذا لم تتخذ الاحتياطات المياه السطحية: الأنهار والبحار والبرك الناتجة عن السيول والأمطار.
4. المياه الجوفية: وهي المياه المتكونة تحت سطح الأرض وهذا أكثر ما تعاني منه منطقتنا بسبب ارتفاع منسوب المياه الجوفية وقربها من سطح الأرض والناتج من عدم وجود شبكات الصرف الصحي.
5. هي السبب في صعود الرطوبة من الأدوار السفلية Capillary Action: الخاصية الشعرية خلال مسام التربة والمواد المستعملة في البناء.

6.التكثيف:Condensation الهواء يحوي كمية من بخار الماء تزداد بارتفاع درجة حرارة الهواء مما يسبب رطوبة تتكاثف على الحوائط والأسقف والأرضيات الباردة عندما يلامسها الهواء الساخن.

7. سوء الاستخدام وتصريف المياه: يحدث نتيجة لتسريبات للمياه من الأماكن المرتفعة للمنخفضة مما ينشئ الرطوبة.

8. التشييد الحديث: تظل الحوائط حديثة البناء في حالة رطوبة لفترة زمنية معينة.

9- سوء المصنعية (عمالة سيئة): استخدام العمالة السيئة يتسبب في عيوب في الوصلات وجلسات حيث أن هذا يؤدي إلي السماح بنفاذ الخ.... الشبابيك وتقفيل المباني والأجهزة الصحية والتمديدات المياه داخل المبني وإحداث رطوبة ومثال على ذلك إهمال عمل ميول الأسطح وتصريف الأمطار أو عملها بطريقة سيئة.

طبيعة البناء المعمارية

شكل البناء من الخارج واتجاه تثبيته على الموقع

فإذا وقعت المطابخ أو الحمامات أو غرف الغسيل التي تطلق بخار الماء، عند الطرف الغربي لبناء تم إنشاؤه في منطقة تغلب عليها الرياح الغربية على سبيل المثال تتعرض بالمقابل واجهة البناء الشرقي إلى ضغط منخفض وبذلك تكون حركة الهواء في الداخل البناء في اتجاه غرب شرق وعليه تتحرك الأبخرة الناجمة عن نشاطات الإنسان في المطابخ والحمامات وغرف الغسيل كأعمال الطهو والتنظيف والاستحمام وما إلى ذلك، من مواقعها الغربية لتمر في كافة غرف البناء الداخلية حتى تصل إلى طرفه الشرقي ومن ثم لتتسرب إلى الخارج إن سنحت لها الفرصة بذلك وفي أثناء مرورها من غرب البناء إلى شرقه، تتكثف هذه الأبخرة على الأسطح الباردة أو تتجمع في الأماكن سيئة التهوية حيث يكون الهواء راكدا.

براعي التصميم المعماري من الداخل

- هذا وقد ساهمت العلة الأخيرة في انتقال الهواء المثقل بالأبخرة من حمام مجاور، عبر الباب الداخلي، ليستقر في الغرفة سيئة التهوية كذلك فقد ساهم بعد فتحة النافذة الخارجية عن الزاوية البناء الخارجية في ركود الهواء في المنطقة الجنوبية من الغرفة...الأمر الذي أدى إلى إطالة فترة جفاف الرطوبة الإنشائية الدفينة وإلى زيادة نسبة رطوبة الجدران في تلك المنطقة وذلك نتيجة تكاثف بخار الماء على أسطحها بفعل تدني درجة حرارتها نسبة إلى مناطق الجدران الأخرى البعيدة عن الزاوية وبالطبع كانت نتيجة أن أدت العوامل الأخيرة مجتمعة بالإضافة إلى ارتفاع الرطوبة النسبية للهواء الداخلي نتيجة نشاطات قاطني البناء المتنوعة إلى نمو الطحالب وتكاثرها.
- طبيعة العائلة المشغلة للبناء ونمط معيشتها

درجة قابلية صاحب :وقد قسمنا اثر العائلة على نسبة الرطوبة في داخل البناء إلى أقسام كالتالي صفات مشغل البناء)، المبلغ المرصود) البناء في تطبيق التصاميم والإرشادات بعملية وموضوعية للمشروع، عدد أفراد العائلة التي تشغل البناء ونمط المعيشة وطريقة استعمالها لوسائل التدفئة، أنواع وسائل التدفئة، وتزداد هذه الكمية أحيانا بزيادة حدة النشاطات الخيرة كإفراط عائلة ما بالنظافة والغسيل والطبخ واستقبال الضيوف والقيام بنشاطات رياضية.

العوامل الفعلية التي تحدد ضرورة تهوية البناء العوامل الرئيسة التي تحدد طبيعتها وشدتها ضرورة تهوية البناء أو عدم ضرورتها وهذه العوامل هي:
- كمية بخار الماء المنتج في داخل المنزل.
- سرعة مساحة الفتحات الخارجية وأنواع النوافذ والأبواب وطرق تثبيتها بالبناء. حجم البناء وموقع البناء وشكله وما إلى ذلك. الهواء طبوغرافية الأرض.

انتقاء مواد البناء

إن دراسة خواص حجر البناء من شأنها أن تساعد الإنسان في اتخاذ القرار الحكيم بشأن اختيار حجر البناء المناسب للبيئة المناسبة. فعلى سبيل المثال: يناسب البيئة الصحراوية حجر ذو كثافة متدنية من شأنه أن يرفع من كفاءة الجدران الخارجية في العزل الحراري، كحجر الأزرق. يناسب البيئة الجبلية، شديدة البرودة غزيرة الأمطار، حجر البناء الصلب قليل الامتصاص لمياه الأمطار، كحجر معان وعجلون واشتفينا والطيبة وجماعين وما إلى ذلك.

انتقاء مواد البناء

هذا وفي بيئة شديدة التعرض لمياه الأمطار، يؤدي استعمال حجارة البناء التي ترتفع نسبة امتصاصها لمياه الأمطار إلى ترطيب الجدران (وربما إلى نفاذ مياه الأمطار إلى الداخل بعد عاصفة مطرية شديدة تدوم فترة طويلة نسبيا)، وإلى تدني كفاءة الجدران في العزل الحراري... الأمر الذي يساهم في فقدان الطاقة وفي تدني درجة حرارة أسطح الجدران من الداخل، ومن ثم في تكثف بخار الماء عليها ونمو الطحالب وتكاثرها.

- وقد يكون من الأنسب، من حيث توفير الطاقة وخلق المناخ اللطيف في داخل الأبنية، وهو الأقل كلفة في بيئة شديدة التعرض للأمطار، –استعمال الحجر ذو الكثافة المتدنية بشرط عزله من الخارج بمواد عازلة للماء.
- إن الإنسان بطبيعته يعتمد إلى التخلص من الرطوبة الزائدة بصورتيها الغازية والسائلة إن وجدت في داخل بيته. فهو يشعر بضيق واضطراب عند ارتفاع قيمة الرطوبة النسبية في داخل بيته عن ٧٠% وينزعج كذلك لظهور العفن على الجدران الداخلية.
- لا يحتمل الإنسان بطبيعته رؤية العفن وقد انتشر، فأصاب أثاث بيته وما يختزنه من ثياب وأقمشة وما إليها، وهو يكره رائحة العفن، ويستاء تشد عندما يلاحظ جدرانه تتعرى شيئا فشيئا من طبقات الدهان أو أوراق الجدران.

زوايا البناء الخارجية

يزداد فقدان نقطة ما تقع على أسطح الجدران الخارجية للأبنية من الداخل، للحرارة الداخلية إلى الجو الزوايا الداخلية التي تتشكل نتيجة التقاء) الخارجي البارد باقترابها من زاوية البناء الخارجية جدارين خارجيين متعامدين) ويكون فقدان الحرارة إلى الخارج أعلى ما يمكن عند خط الزاوية تكون آثار تكثف بخار الماء ونمو العفن على أشدها حول خط التقاء جدارين .الداخلية تماما خارجيين في داخل الأبنية المتضررة بالرطوبة الداخلية.

الحركة والشقوق الناتجة عن الرطوبة

تتحرك معظم المواد الإنشائية بفعل تعرضها للجفاف والرطوبة الدورية وتكون هذه الحركة مقيدة أحيانا بعناصر إنشائية ضابطة قوية تقاوم حركتها وتكبح جماحها وأحيانا أخرى تكون العناصر الإنشائية الضابطة ضعيفة، الأمر الذي يؤدي إلى تشققها إذا كانت عناصر صلبة كالخرسانة أو الحجر أو إلى انضغاطها إذا كانت عناصر لدنة كالإسفلت. تكون في أحيان أخرى حركة المواد الإنشائية غير مقيدة، فتتحرك في الاتجاه الأسهل لحركتها

.

العفن

الشقوق والشروخ

تعتبر الشروخ من أهم أنواع العيوب التي تعاني منها المباني الخرسانية وأكثرها انتشارًا وتسببًا في حدوث الانهيارات والكوارث وذلك على الرغم من التطور الحاصل في مجال البناء والاهتمام بجودة التصميم وحسن التنفيذ. إن الطريقة التي يتم بها تشخيص الشروخ في المباني الخاضعة للتصدعات على المستوى المحلي قد لا يكون دقيق بالقدر الكافي فهي تتم وفقا لنهج تقليدي يعتمد في أغلب الأحيان على التخمين والتقدير الشخصي للأسباب الظاهرية دون النظر والاهتمام الكافي بمسببات تلك الشروخ. ويترتب على ذلك في العديد من الأحيان تشخيص خاطئ للأسباب وينعكس ذلك حتما على أي وسيلة لمعالجة الشروخ.

تصنيف الشروخ

١. شروخ غير إنشائية (لأسباب غير إنشائية) ونميز منها شروخ الانكماش الحراري: يتولد أثناء عملية التصلب المبكرة حرارة ناتجة من التفاعل الكيميائي بين الماء والاسمنت. وغالباً ما تعالج العناصر المسبقة الصنع بالبخار steam curing من وهذه المعالجة الحرارية تولد كمية كبيرة من الحرارة خلال الخرسانة. وعند ما تبرد الخرسانة وتنكمش تبدأ الاجتهادات الحرارية في الظهور والنمو خاصة إذا كان التبريد غير منتظم خلال العنصر، وقد يحدث اجتهاد الشد الحراري شروخاً دقيقة جداً يقدر أن يكون لها أهمية إنشائياً. ولكن ذلك يوجد أسطحاً ضعيفة داخل الخرسانة، كما أن انكماش الجفاف العادي يؤدي إلى توسيع هذه الشروخ بعد ربط العناصر مسبقة الصنع.

2. شروخ الانكماش اللدن تحدث نتيجة التبخر السريع للماء من سطح الخرسانة وهي لدنه أثناء تصلدها، وهذا التبخر السريع يتوقف على عوامل كثيرة أهمها درجة الحرارة وسرعة الشمس المباشرة تجعل معدل التبخر أعلى من معدل طفو الماء على سطح الخرسانة. تكون شروخ الانكماش اللدن عادة قصيرة وسطحية وتظهر في اتجاهين عكسيين في آن واحد، وفي حالة عناصر المنشآت سابقة الصب التي تصنع في أماكن مغلقة وتعالج جيداً فلا يخشى من خطورة شروخ الانكماش اللدن لصغرها.

3. شروخ انكماش الجفاف drying shrinkage cracking يحدث هذا النوع من الشروخ عندما تقابل العناصر القصيرة ذات التسليح القليل حواجز تعيقها (كما في حالة اتصال كورنيشية ذات سماكة صغيرة ببلاطة شرفة ذات سماكة كبيرة). في الكمرات مسبقة الصنع فإن خرسانة الأطراف المفصلية تصب في مجاري من وصلات متصلدة مسبقة الصنع (كقالب). ونظراً لضيق هذه المجاري نسبياً لتسهيل عملية الصب، وتحدث في الفواصل الرأسية غالباً شروخ دقيقة نتيجة الانكماش.

فروق الإجهاد الحرارية differential thermal strains

إن أسلوب الإنشاء في المنشآت مسبقة الصب يساعد على التأثر باختلاف درجة الحرارة لاختلاف الطقس الطبيعي أو نتيجة التسخين steam curing. ولذا تظهر الشروخ في البحور المحصورة عند كما أن الحرارة المفاجئة لها تأثير آخر حيث يولد الارتفاع المفاجئ في درجة الحرارة سلسلة من الشروخ أيضاً إذا حدث اختلاف كبير في درجة الحرارة بين وجهي بلاطة أو كمرة.

وهذا التأثير نادر الحدوث في المنشآت السكنية. ولكن قد يحدث في منشآت معينة، مثل حوائط الخزانات وفي حالات خاصة عندما يكون السائل المخزون داخل الخزان ساخناً أو بارداً جداً. كما تحدث إجهاد بالمنشأ نتيجة اختلاف درجة الحرارة بين أجزئه المختلفة، فإن أطراف الواجهة مثلاً

تتعرض لأشعة الشمس المباشرة فتتمدد، بينما تظل درجة حرارة باقي المنشأ منخفضة، فينتج عن ذلك ظهور شروخ قطرية من الزوايا في أرضيات المنشآت الطويلة جداً أو المتينة جداً.

- شروخ نتيجة التآكل هناك نوعان رئيسان من العيوب يساعدان على تزايد تأثير عوامل التعرية على المنشأ الخرساني، وهما:

تآكل حديد التسليح

ينمو الصدأ ويتزايد حول حديد التسليح منتجاً شروخاً بامتداد طولها. وقد يؤدي ذلك إلى سقوط الخرسانة كاشفة حديد التسليح وتساعد كلوريدات الكالسيوم الموجدة في الخرسانة على ظهور هذا العيب كما تساعد على ذلك الرطوبة المشبعة بالأملاح في المناطق الساحلية تحمل كلوريد الكالسيوم، وبالتالي فإن خطورة تآكل الحديد تصبح كبيرة في هذه الحالة. إن شروخ تآكل الحديد خطيرة على عمر المنشأ وتحمله حيث تقلل مساحة الحديد في القطاع الخرساني، وهذه الظاهرة خطيرة بصفة خاصة في الخرسانة مسبقة الإجهاد.

نحر الخرسانة

هناك تفاعلات كيميائية تؤدي إلى تهتك الخرسانة والحالة الأكثر شيوعاً هي نتيجة اتحاد الكبريت مع ألومينات الاسمنت في وجود الماء. والملح الناتج ذو حجم أكبر من العناصر المكونة له، والتمدد الناتج يؤدي إلى تفجر الشروخ وسقوط أجزاء الخرسانة المتهتكة. وقد يظهر خلل كيميائي نتيجة اختيار حبيبات (حصى) غير ملائمة، فإن النتوءات والحفر التي تظهر على السطح الخرساني تعني أن الحبيبات المعزولة قد تفتتت.

الانهيار الفجائي

الانهيار الفجائي للمباني يمثل السكتة القلبية في أمراض الإنسان، والفجأة أوعنصر المفاجأة يأتي هنا في وقوع الحدث دون مقدمات ولكنه لا يكون أبدا بلا أسباب.

ويمكن تلخيص أسباب الانهيار الفجائي في النقاط التالية:

1- ضعف الأساسات أو التربة أو سوء تكوين التربة أو وجود تكوين غير متوقع بالتربة أو انهيار التربة تحت الأساس.

2- ضعف الأعمدة أو الأكتاف عن تحمل الجهود الناتجة عن الأحمال الواقعة عليها

3- المياه الجوفية والتغيرات الحادة في مناسيبها الموسمية الأمطار الغزيرة –الرشح الغزير –الأعاصير –الاهتزازات الشديدة –المرور الثقيل الكثيف –المتفجرات –القنابل –الزلازل –الحريق– الفيضانات –السيول –والعواصف.

4- وصول مواد البناء إلى مرحلة الاستسلام على حافة الانهيار والتفتت

5- الصدأ للحديد والمعادن.

6- الحرارة الشديدة والبرد القارص (التمدد والانكماش).

تشوهات حسب مادة البناء

- الحجر تتأثر احجار البناء بعدة عوامل أهمها العوامل الجوية المختلفة من الشمس والمياه والرطوبة والرياح وخاصة الرياح والعواصف الرملية والخماسين

وتنقسم امراض المباني الحجرية إلى:

1- تعرض الحجارة للتآكل السطحي.

2- تلون الحجارة بسبب التعرض المباشر لاشعة الشمس.

3- بسبب المياه الجوفية دون عزل افقي ضد الرطوبة.

4- بسبب الأمطار والرش والري دون عزل رأسي.

- يرجع تآكل الاحجار إلى العوامل الجوية وظواهر التعرية:

الرياح.

- الأمطار وخاصة الغزيرة أو المحملة بالاحماض والقلويات بسبب الغازات الذائبة فيها مثل ثاني اكسيد الكربون وثاني اكسيد الكربون.
- الرياح وخاصة السريع منها أو المحمل بالرمال أو الاتربة أو به دوامات هوائية أو تصحبه الأمطار والبرق والصواعق.
- اشعة الشمس والحرارة وخاصة إذا زادت فروق درجات الحرارة ليلا ونهارا أو صيفا وشتاء.
- الرطوبة، مخلفات المصانع والمدن.
- التلوث الزائد في الجو من عوادم السيارات ومداخن المصانع.
- امراض الدهان الداخلي

التطبيل: - .وقوع دهان السقف من جراء الرطوبة ورشح الحمامات أو مياه المطر بالطابق العلوي - ويستدل عليه بحدوث صوت اجوف عند الطرق على الدهان وينشأ في حالة عدم تماسك أو في حالة ويعزى ذلك إلى العديد من العوامل b\انفصال طبقات الدهان عن بعضها اوعن السطح الأصلي نذكر منها:

تكون أملاح بين طبقات الدهان لاحتواء بعض مكونات فوق الطبقات المختلفة الأملاح قابلة للذوبان في الماء.

- بقع الصدأ
- تمليح الدهان: يظهر فيه بودرة بيضاء لعدم رش حوائط الطوب قبل الدهان ويحدث نتيجة - نسب زائدة من كبريتات الصوديوم أو المغنيسيوم وجميعها قابلة للذوبان وينتقل من مختلف (حواس، امراض المباني).الرطوبة الطبقات إلى السطح الظاهري نتيجة لعوامل
- امراض الدهان الخارجي:
- 1- سوء خلطة المونة وزيادة البودره والجير وقلة الاسمنت.
- 2- الرشح من الداخل
- 3- نشع المياه الجوفية
- 4- هروب اللون بسبب اشعة الشمس الساخنة
- أمراض الدهانات
- التشطيبات

.العيب: انتفاخ في طبقة الدهانات الزيت

التغلب على ذلك: يحدث ذلك غالبا في المباني الجديدة وفي هذه الحالة يجب إعطاء مدة كافية للمبنى الجديد قبل دهنه بالزيت حتى تجف كمية الرطوبة الموجودة بالحوائط الجير يمتص الأملاح الموجودة.

التزهير: وجود بعض فقاقيع جير مهزوز أو غير مطفى جيدا فتنفجر • التبقيع • البخبخة • التسييل • بسبب الرطوبة العالية فيتحول إلى بودرة بيضاء فوق الوزرات من • • التفتيت: بودرة .محدثة بثور • هروب اللون: تعرض البوية للشمس والضوء (يبدو فرق اللون عند رفع .١متر إلى ١,٥ متر الزجاج ترجع أسباب تبقيع • الرشح: بسبب الرطوبة • التقشير • صورة أو مرايا على الحائط) :وتقتيم وكسر الزجاج

1- الاتربة (الغبار)

2- الرطوبة

3- المطر

4- الثلج والانكماش الشديد

5- الحرارة والتمدد الشديد

6- الضغط الجوي (من أسباب كسر الزجاج) مثل القنابل والطائرات النفاثة.

أثر أمراض المباني على الإنسان

مما يؤكد على أهمية دراسة تشوهات المباني ومعرفة أسبابها ما تسببه هذه الأمراض من أثر على تلوث الهواء الداخلي أي .الإنسان وهو ما يعرف حاليا بمتلازمة مرض المباني.(محمود،٢٠٠٣) داخل المباني (المكاتب والمدارس) لا يقل خطورة عن تلوث الهواء الخارجي ويعتبر الأخطر لتأثيره المباشر في السكان والمتواجدين داخل المباني التي يوجد فيها هواء يحتوي على ملوثات بتركيز تفوق المسموح به.

على المستوى العالمي لم تسلط الأضواء على التلوث داخل المباني إلا في نهاية السبعينات من القرن الماضي عندما بدأت الشكوى تتزايد في بعض الدول المتقدمة من أعراض مرضية مختلفة تحدث داخل المباني المكيفة والمحكمة الإغلاق خصوصاً أن الإنسان يقضي أكثر من ٨٠% من يومه في بيئات مغلقة. يتسبب ذلك في حدوث أمراض عديدة بالذات بين الأطفال والنساء ويطلق على الأعراض المرضية الناتجة أو ذات العلاقة بتلوث الهواء الداخلي أعراض متلازمة مرض المباني.

• مسببات التلوث إن الدراسات بينت ارتفاع تركيزات ملوثات مختلفة داخل المباني منها السجائر والغبار والمواد الكيميائية المنبعثة من السجاد الصناعي والدهانات إلى جانب الملوثات الأخرى منها (الحجارة والاسمنت والتربة والماء) مشتقات غاز الرادون المنبعثة من بعض مواد البناء.

أن منظمة الصحة العالمية أشارت إلى أن كثيراً من المواد الميكروبيولوجية الملوثة للهواء توجد في الهواء الداخلي وتشمل فطريات العفن والفيروسات والبكتيريا وحبوب اللقاح والجراثيم ومشتقاتها. وهو ينتج عن الأخشاب المصنعة والمطلية بالغراء والرغوات العازلة والرادون الذي الفورمالدهيد ينتج عن الحجارة والاسمنت والتربة والماء والغبار الدقيق والمواد البكتيريولوجية ويرجع ذلك إلى سوء التهوية وتركيز الملوثات في حيز صغير

ثانيا : اعادة تأهيل المبانى

دراسة إعادة تأهيل مبنى أثري أو تراثي:

١. **لمحة تاريخية.**
٢. **الوصف المعماري.**
٣. **الوصف الإنشائي.**
٤. **الأضرار التي لحقت بالمبنى.**
٥. **أعمال إعادة التأهيل والتوظيف:**

- شبكات المياه والصرف الصحي.
- أعمال التدعيم.
- إزالة الإضافات غير الأصيلة على المبنى.

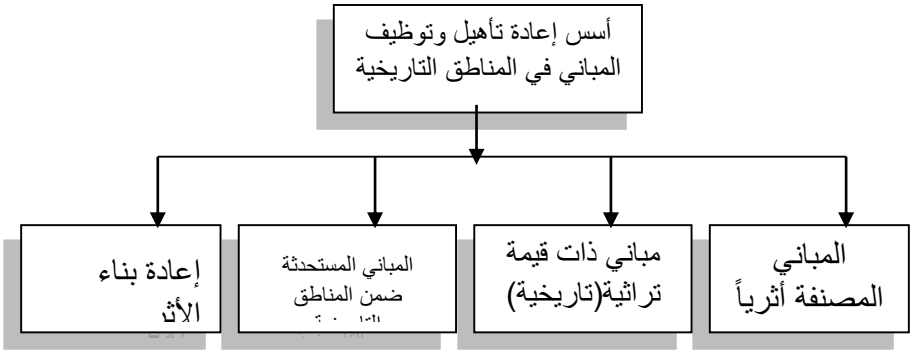
أعمال الترميم وإعادة بناء بعض العناصر المعمارية:

- دراسة الواجهات.
- دراسة الأسقف.
- دراسة الأرضيات.
- استخدام التقنيات الحديثة في أعمال الترميم (تقوية الحجارة والمونة، اختبارات مواد البناء، العزل....).

٤-١-٢- أسس إعادة التأهيل والتوظيف على المستوى المعماري:

يعالج المستوى المعماري النواحي التصميمية والوظيفية للمباني في المدينة القديمة ، وبما أن المحافظة على النسيج الحيوي المعماري هو الهدف الأول لعمليات إعادة التأهيل ، كان لابد من الاهتمام بالوظيفة السكنية بالدرجة الأولى ، و اتباع سياسة إسكانية تهدف إلى تحسين الأوضاع الصحية والخدمية للسكان وتأمين سهولة الوصول إلى المساكن ، كما تهدف إلى تأمين الخدمات التجارية وتحقيق الاستقرار في البيئة المبنية وتشجيع الاستثمارات في نطاق الترميم والبناء الحديث الملائم لبيئة المدينة القديمة ، بحيث تحقق هذه السياسات المحافظة على أصالة المسكن واستثمار الأراضي المهجورة في مساكن مناسبة ، بالإضافة إلى دعم الأسر ذات الدخل المحدود للإبقاء على مساكنهم ولإبقائهم ضمن بيئتهم الأصلية .

تشمل أعمال إعادة التأهيل والتوظيف المعماري في النسيج الحيوي داخل المدينة القديمة عدداً من التوجهات وهي :



شكل رقم (٤/٥) أسس إعادة تأهيل وتوظيف المباني في المناطق التاريخية(المستوى المعماري)، المصدر: الباحثة.

٤-١-٢-١- إعادة تأهيل وتوظيف المباني المسجلة والمصنفة أثرياً:

تتضمن أعمال إعادة تأهيل هذه الأبنية الترميم وإعادة التوظيف بحيث يتم اختيار أفضل المباني ذات القيمة التاريخية التي تستطيع القيام بهذا الدور والتي تحتل مواقع حيوية تخدم الغرض الوظيفي كما تتناسب مع الوظائف المقترحة .

أولاً - الترميم:

١- خطوات الترميم:

١. توثيق الحالة الراهنة:

- تحديد الحالة الراهنة للمنشأة و مظاهر تدهورها و تحديد الأسلوب الأمثل للترميم.
- الرفع المعماري و المساحي و إعداد اللوحات لكل أثر،و كذلك رصد الميول لجميع مكونات المنشأ (أعمدة - حوائط - مآذن - قباب.....) .
- التسجيل و التوثيق لجميع العناصر المكونة للمنشأة بالتصوير الفوتوغرافي أو الفوتوجرامتري أو الفيديو مع محاولة عمل أسلوب لترميم العناصر باستخدام الرسومات.

٢. تحليل الحالة الراهنة إنشائيا و معماريا لاستخراج المشاكل (عمل دراسة تحليلية إنشائية لحالة المنشأ بفرض معرفة الأسباب التي أدت إلى العيوب و التآكل أو الانهيار للمنشأة).

٣. وضع الحلول و تنفيذها وذلك من أجل أعمال الترميم للعناصر المعمارية للمنشأ و التفصيلات و معالجة مواد البناء.

إن اتباع هذه الخطوات العملية يختلف باختلاف الأثر و الظروف المحيطة به،و هذه الاختلافات غالباً ما تكون بمواد البناء و الموقع و المساحة، بالاضافة إلى بعض التعديلات التي تستوجب إزالتها قبل البدء في الترميم.

٢- طرق الترميم:

١. الرفع الميداني.
٢. التحليل العملي لجميع مظاهر التدهور بالمنشأة و الربط بينهما و بين أسباب التدهور.
٣. تحديد طرق المعالجة الملائمة لترميم الأثر.
٤. إعداد البرنامج الزمني الأول للمشروع.
٥. إعداد خطة العمل و الاحتياجات من المواد و المعدات و العمالة الفنية.

٣ـ خطوات التنفيذ لمراحل العمل الترميمي لعناصر المنشأة:

١. دراسة الأبعاد الأثرية المعمارية للمنشأة.
٢. أعمال التحليلات لمواد البناء و مظاهر التدهور.
٣. أعمال التحليل الانشائي.
٤. القياسات والأرصاد الخاصة باتزان العناصر الانشائية.

يستلزم الترميم تقسيم المنشأ إلى العناصر الرئيسية المشكلة له (طوابق ، فراغات...) على أن يتم التعامل مع كل عنصر من عناصر الفراغات المختلفة وهي:

- الأرضيات و ما تشملها.
- الحوائط و الأعمدة.
- الاسقف.
- التفاصيل المعمارية المختلفة(الأبواب-الشبابيك-التفاصيل المعمارية المختلفة بالفراغ).
- إجراء الاختبارات لمواد البناء بهدف تحديد أهم خواصها الهندسية(الخواص النوعية، الخواص الطبيعية،امتصاص الماء،الأنضغاطية،الخواص الميكانيكية).

٤ـ إجراءات تنفيذ أعمال ترميم العناصر المعمارية للمنشأة:

إجراءات تنفيذ أعمال الترميم للأرضيات : يمكن التمييز بين طبقتين :

١. البلاطات المكونة لسطح الأرضيات حيث يجب أن يتم التعامل معها كمايلي:
   - يتم الحفاظ على البلاطات الأصلية للأثر إذا كانت حالتها تسمح بذلك.
   - يتم إرجاع أنواع البلاطات المكونة لأرضيات الفراغات إلى الأصول الموثقة أثرياً أو إلى نوعية أجود إذا استلزم الأمر(و ذلك حسب التشكيلات و النسب الموثقة من الأصول).
   - يتم استبدال البلاطات التي وصلت إلى حالة من التدهور لا يمكن معها إعادة الاستخدام بحيث تستكمل التشكيلات و الألوان للبلاطات الأصلية .
   - في حالة وجود أصول موثقة لأشكال و نوعيات الأرضيات يتم اختيار البدائل من الدراسات المقارنة التي نحصل منها على النسب و الخامات و التشكيلات المتبعة في عصر إنشاء المنشأة.
٢. طبقات الأرضيات أسفل البلاطات :
   - المحافظة على أسلوب عمل طبقات الأرضيات مع إضافة مواد عزل حديثة و متطورة.
   - في حالة عدم تعرض الأرضيات لعوامل تدهور من رطوبة و حرارة فيتم التعامل مع كل فراغ على حدة حسب حالة أرضيته.

٥ـ إجراءات تنفيذ أعمال الترميم للحوائط :

يجب أن تبنى أعمال ترميم الحوائط على أساس نتائج الاختبارات العملية للمواد الأصلية المستخدمة في بنائها و تحديد مظاهر تدهورها و مصادره ،أما أسس ترميمها فهي:

- استكمال الحوائط التي يظهر بها ما يستدل على شكل و أبعاد بقية الحوائط.
- في حالة وجود حائط غير واضح معالم الشكل الأصلي له ، فيترك على وضعه الحالي و يتم ترميم الآثار المتبقية منه.

٦ـ إجراءات تنفيذ أعمال الترميم للأسقف :

١. الحفاظ على الأسقف الأثرية و حمايتها في حالة وجودها في حالة جيدة.
٢. عند وجود أسقف مكتملة ولكن نال منها التدهور في مواد بنائها فتتم معالجتها و تنظيفها و حمايتها من أسباب التدهور طبقاً لما ورد في التقارير الفنية.
٣. عند وجود أسقف نال منها التدهور حيث سقطت أجزاء منها ، فتستكمل حسب الأصول الأثرية المعمارية لها و بنفس المواد إذا كانت لا تزال متوفرة.
٤. في حال عدم توافر المواد التي تستكمل أو تستبدل بها الأسقف يراعى اختيار مواد بديلة تحتوي على نفس الخواص الطبيعية للمواد الأصلية و تعطي نفس المظهر الأصلي.
٥. بالنسبة لتشطيب الأسقف يراعى استخدام مواد إنشاء الأسقف من العوامل البيئية المحيطة بحيث لا تؤثر على الجانب الأثري و الجمالي لعناصر الأسقف.

٧ـ إجراءات تنفيذ أعمال الترميم للتفاصيل المعمارية المختلفة:

- الأبواب : يجب الإبقاء على الأبواب و ملحقاتها و معالجة عيوبها و تشطيبها تشطيباً يحميها من عوامل التلف و الاستخدامات البيئية ، و في حال الأبواب التي نال جزء منها التدهور فيستكمل بنفس نوع الأخشاب المصنوع منها الباب الأصيل أو بنوعية مماثلة في الجودة أو أعلى في حال عدم توفر النوع ذاته.
- الشبابيك : يجب الإبقاء عليها و استكمال التالف منها على حالته و شكله و معالجتها طبقاً للأصول الفنية المتبعة في المجالات الأثرية.

٨ـ التفاصيل المعمارية المختلفة بالفراغ :

إجراءات تنفيذ أعمال الترميم و معالجة البناء و العناصر الإنشائية للمنشأة :

١. إجراءات تنفيذ أعمال و معالجة الأحجار و تتكون من:
   - أعمال إزالة الأملاح.
   - أعمال التنظيف و إزالة الأتربة و السناج.
   - تكميل الأحجار بالواجهة الخارجية و الواجهات الداخلية.
٢. إجراءات تنفيذ أعمال ترميم و معالجة الأخشاب :
   - ترميم و معالجة الأعمال الخشبية : أعمال التنظيف و إبادة الحشرات.
   - أعمال التقوية للأخشاب.
   - التقوية الميكانيكية : أوتاد خشبية أو معدنية أو أسافين و جبائر خشبية أو زوايا معدنية غير قابلة للصدأ.
   - التقوية الكيميائية .
٣. ملء الفجوات و الشروخ و الثقوب.
٤. أعمال الدهان النهائية للأخشاب.

اتفقت المدارس التي تهتم بالأسس والقوانين على **الأساليب** التي يجب إتباعها في ترميم المباني التراثية على النهج التالي:

- التدقيق والإسهاب في الدراسات والأبحاث الواجب تطبيقها واتباعها لإعداد دراسة في (مشروع ترميم).
- تحضير أوراق العمل والنظام المتبع في تنظيم الورشات المنفذة والبرامج الزمنية والمالية الواجب انسجامها والتقيد بها.
- استخدام التكنولوجيا المتطورة والتقنيات الحديثة وتطبيقاتها في علوم التاريخ والآثار ونتائج التنقيب التي تخدم البحث العلمي ووسائل الترميم ومواكبتها لظروف العصر الحالي.

أما عن **النظم** التي يجب اتباعها في ترميم الأبنية التراثية

١. المواقع الأثرية تعني البناء التاريخي والمحيط الواقع فيه هذا الأثر .
٢. الاستعانة بكافة العلوم والتقنيات المتاحة في دراسات الترميم.
٣. الاستخدام الأمثل للأبنية التاريخية.
٤. ترميم النصب التاريخية لتكون شاهداً على العصر والتاريخ .
٥. الاحتفاظ والتمسك بكل التفاصيل التاريخية.
٦. عدم نقل الأثر من مكانه وفصله عن جذوره إلا عند الضرورة القصوى التي تهدد بقاءه بالاندثار والدمار.
٧. احترام المواد المنفذ منها الأثر ومحاولة الإبقاء على هذه المواد واستخدام مثيلها في الترميم.
٨. إذا تعذر استخدام الأسلوب التقليدي في الترميم يمكن اتباع منهج أو مدرسة أخرى تختص في التدعيم والحماية والمحافظة على الأثر.
٩. احترام التغيرات عبر التاريخ وإظهارها كشاهد.
١٠. تعويض الأجزاء التالفة أو الناقصة بحيث تكون منسجمةً مع الأثر.
١١. منع إضافة أو إدخال أي كتل أو عناصر في أعمال الصيانة والترميم تؤدي إلى تشويه أو إتلاف الأثر .
١٢. تأمين الصيانة الدورية والحماية اللازمة للأثر.
١٣. التركيز على النشر والبحث العلمي والدراسات التاريخية و التوثيقية.
١٤. لا يوجد مقدس في العمارة التقليدية إلا بمقدار نفعه لحاجات الإنسان المعاصر دون المساس بحرمة الأثر.

ثانياً ـ إعادة التوظيف :

إن إعادة استعمال الموارد الحضرية التاريخية يمكن أن تدعم تطوير المنطقة بحيث :

١. تزيد من مصادر الدخل لكل من القطاعين العام والخاص .
٢. ينتج عنها فوائد اقتصادية للمجتمعات المحلية بالإضافة إلى التطور الاجتماعي .
٣. تطوير المنطقة من الناحية الخدمية للمجتمع المحلي.
٤. تطوير المنطقة من الناحية السياحية والاقتصادية .

ويجب أن تتم عملية إعادة التوظيف ضمن الشروط التالية :

١. تشجيع التوظيف الملائم للمباني التاريخية ، واقتصار أعمال التدخل على الضروري منها والواجبة لتأهيلها للقيام بوظيفتها الجديدة ، بحيث لاتتلف المادة التاريخية أو المعمارية للمبنى.
٢. إن استخدام المبنى قد يحتاج إلى بعض الإضافات وعندها يجب أن تكون العناصر المضافة إليه من مواد خفيفة ومغايرة لمواد البناء الأصلية بحيث تعزلها العين من النظرة الأولى، فعلى سبيل المثال : يمنع تغطية الفناء الداخلي بإنشاءات دائمة ، مع إمكانية تغطية أجزاء منه بإنشاءات خفيفة أو شفافة ، تناسب الطابع المعماري والتاريخي للمبنى.
٣. أن تسمح مساحة المبنى وتوزع عناصره باستيعاب الوظيفة الجديدة (كفاءة التصميم الأصلي).
٤. أن لا تؤدي مسائل التخديم وارتباط المبنى بمحاور الحركة الخارجية ، إلى آثار سلبية وضغط إضافي على هذه المحاور.
٥. يجب أن تكون الوظائف المقترحة ضمن معطيات المخطط الشامل وأن تكون وظائف خدمية تهدف بالدرجة الأولى إلى تأمين احتياجات المواطنين القاطنين في المدينة القديمة (خدمات صحية أو ثقافية أو تعليمية أو ترفيهية أومهنية أو اقتصادية أو غيرها)، ومن ثم الانتقال إلى الوظائف السياحية.
٦. يجب استخدام الأبنية الأثرية بوظائف ثقافية أو سياحية ويمنع استخدامها كمستودعات، وتشمل الوظائف الثقافية : المكتبات التراثية والمراكز الثقافية العربية والمعاهد التعليمية المهنية ومراكز تعليم الحرف اليدوية والخط العربي ، ومراكز للفنون التطبيقية وللمعارض الفنية والزخرفية ، أما الوظائف السياحية فتشمل : الحمامات والفنادق والمقاهي والمطاعم ومراكز بيع التحف الشرقية والصناعات اليدوية والمتاحف.

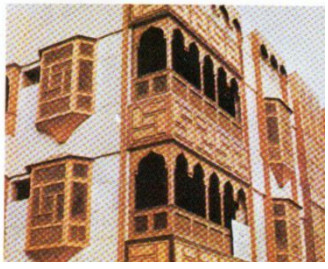
٤-١-٢-٢- إعادة تأهيل المباني ذات القيمة التاريخية :

يتم إعادة تأهيل هذه الأبنية بتحديثها ببعض الإضافات Additions المعاصرة أو الحديثة في حالة الاحتياج لمساحات إضافية والتي من شأنها تفعيل الدور الحسي للمستعملين والزائرين ويتم توظيف هذه المباني بالوظائف التي تم اعتمادها في مخطط الارتقاء الشامل والتي يمكن أن تكون سياحية أو خدمية .

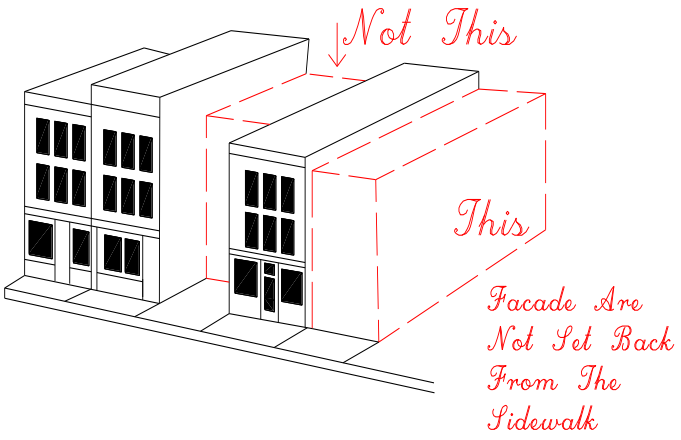
٤-١-٢-٣- المباني المستحدثة ضمن المناطق التاريخية:

عند القيام بهدم الأبنية المهترئة وبناء الأبنية المستحدثة يجب مراعاة المعايير التصميمية التي تسهم في تحقيق الاستمرارية البصرية وهي :

- مراعاة خط البناء للمباني التراثية أو التاريخية، شكل رقم (٧/٤).
- مراعاة مواد البناء المستخدمة في المباني التراثية، شكل رقم (٨/٤).
- مواءمة المبنى المستحدث بحيث يبدو وكأنه ينمو من محيطه التراثي، شكل رقم (٩/٤).
- مراعاة نسب واجهات المباني التراثية، شكل رقم (١٠/٤).
- مراعاة ارتفاعات المباني المجاورة، شكل رقم (١١/٤).
- اتباع أسلوب تجميع المباني، شكل رقم (١٢/٤).
- مراعاة عرض الوحدة المستخدمة في المباني التراثية، شكل رقم (١٣/٤).

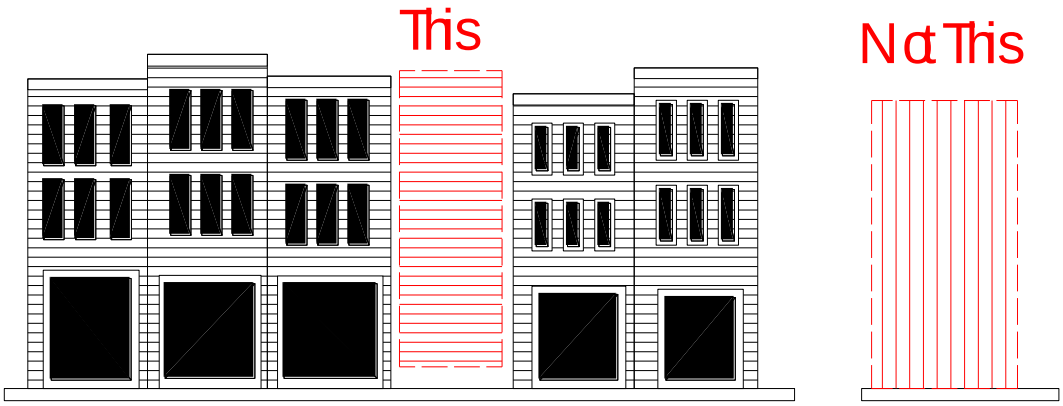


شكل رقم (٦/٤) المباني الحديثة في مدينة جدة ويلاحظ استخدام الرواشين ، المصدر: أسبار للدراسة و البحث و الإعلام ، عرائس الصحراء، مرجع رقم/٢/.



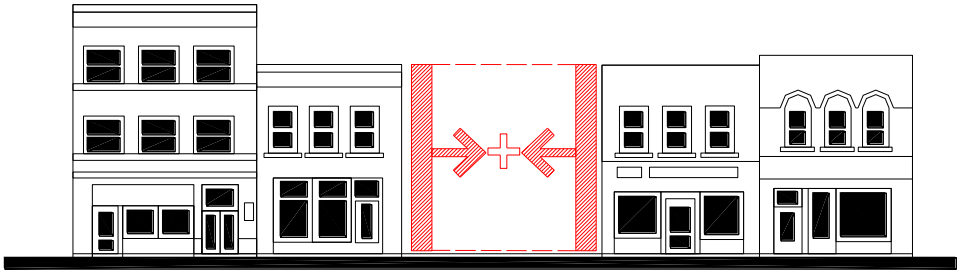
شكل رقم (٧/٤) مراعاة خط البناء للمباني التراثية أوالأثرية في ملء الفراغات

المصدر: www.meetmeinmilford.com

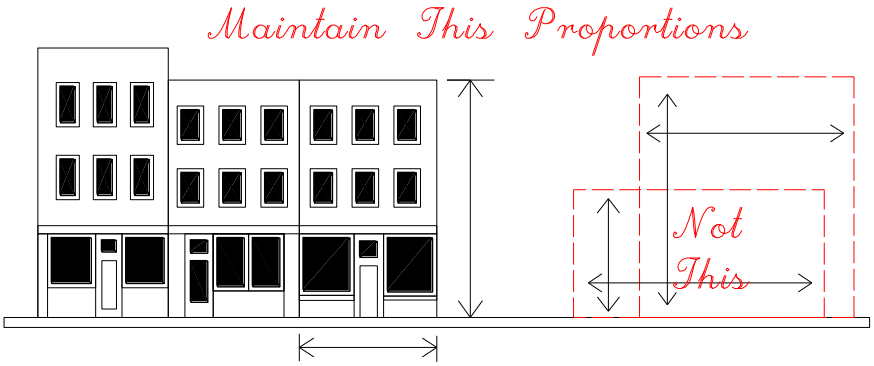


شكل رقم (٨/٤) مراعاة مواد البناء المستخدمة في المباني التراثية ،

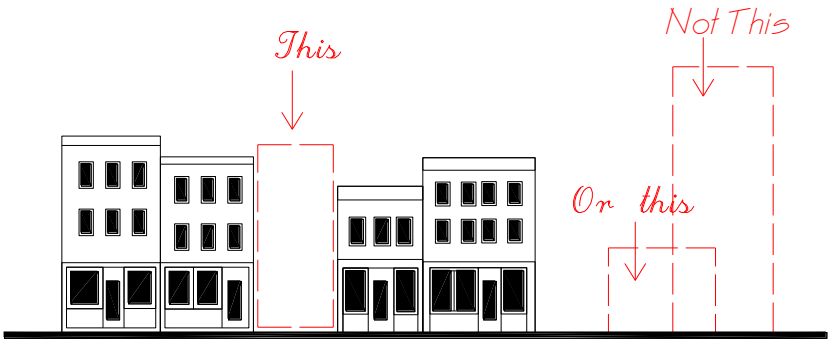
المصدر: www.meetmeinmilford.com



شكل رقم (٩/٤) مواءمة المبنى المستحدث ، بحيث يبدو وكأنه
ينمو من محيطه التراثي
المصدر: www.meetmeinmilford.com



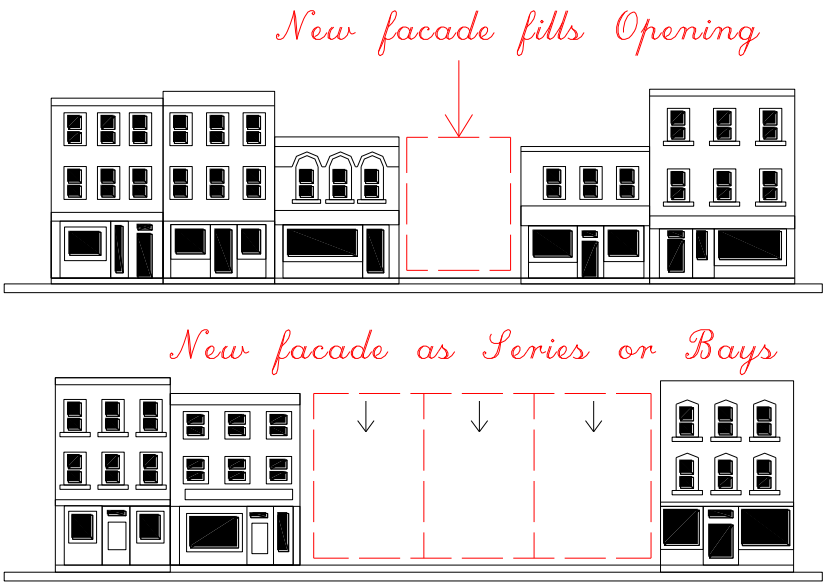
شكل رقم (١٠/٤) ضرورة مراعاة نسب واجهات المباني
التراثية في المباني المستحدثة، المصدر:
المصدر: www.meetmeinmilford.com



شكل رقم (١١/٤) مراعاة ارتفاعات المباني المجاورة
المصدر: www.meetmeinmilford.com

شكل رقم (١٢/٤) تأثير أسلوب تجميع المباني على سياسة ملء الفراغات

المصدر: www.meetmeinmilford.com



شكل رقم (١٣/٤) مراعاة عرض الوحدة في ملء الفراغات

المصدر: www.meetmeinmilford.com

٤-١-٢-٤- إعادة بناء الأثر:

تسهم إعادة بناء الأثر مساهمة فعالة في التوعية والمحافظة على بقايا التاريخ عامة والتراث المعماري خاصة وعند اتخاذ قرار الهدم للأثر وإعادة البناء بظروف هندسية وبيئية جيدة ، يجب اتباع الأسس التالية:

١. الاحتفاظ باللون والشكل والتفصيل للبناء مما قد يظهره بشكلها الخارجي كالأصل.
٢. استمرارية البناء بطريقة منسجمة مع أسلوب الاستخدام الأصلي.
٣. عدم التغيير والتبديل المرتبط بالوحدات والفلسفة الفكرية ومطابقته بالحقائق والشواهد.
٤. المحافظة على النسيج المعماري والتاريخي.
٥. التوثيق والتسجيل الدقيق الواقعي للأثر ورفض المتغيرات .
٦. استخدام التقنيات التي برزت مع مرور الزمن وأهم التجارب المتعلقة بالموضوع.
٧. عدم الدخول بنظريات الاحتمال والافتراض بعد البدء بأعمال التنفيذ .
٨. عدم الاستخدام والخلط في مواد البناء القديمة والحديثة.
٩. دراسة علوم الآثار لها ارتباط وثيق مع الهوية والتاريخ للأثر ويعطي القرار الحكيم للمرمم في اختيار المادة واللون والشكل والأسس الهندسية.

شكل رقم (١٤/٤) مبنى الصومعة الذي يعود تاريخه إلى ٧٩م وتم هدمه بعد الحرب العالمية الأولى، المصدر: الانترنت.

شكل رقم (١٥/٤) أحد المباني التاريخية المتميزة التي تم هدمها في مدينة حمص (دار عبد الحميد الدروبي)، المصدر: تصوير محمد شاهين.

٤-١-٣- أسس إعادة التأهيل والتوظيف على مستوى التشريعات والقوانين :

من أهم العوامل التي تؤثر في إعادة تأهيل المدينة القديمة هي دعم الجهات العليا في الحكومة لهذا المشروع ، مما يؤدي إلى تشجيع المجتمع العالمي على دعم المشروع تقنياً ومادياً وعلى أعلى المستويات بالإضافة إلى ضرورة :

١. تحديث وتطوير قانون الآثار بحيث يساهم إلى جانب مالك العقار الأثري في الحفاظ على الأثر ويكون ذلك ببرامج مساعدات مادية أو إعفاءات ضريبية أو حوافز تشجيعية Historic (Preservation Fund grant-in-aid Program) .
٢. تطوير قوانين أنظمة البناء الخاصة بالمدن القديمة والتي تعتمد على عرض الشوارع لإعطاء الارتفاعات اللازمة لكل مبنى ويتم تطويرها باتجاه دراسة كل عقار بشكل خاص لإعطائه الكتلة والحجم والمقياس المناسب والعناصر المعمارية الملائمة وذلك بهدف حماية الوحدة التاريخية والتراثية للبيئة العمرانية ضمن دراسة شاملة لبانوراما المدينة القديمة.

٣. تطوير القوانين الخاصة ببلديات المدينة القديمة لتقديم التسهيلات والحوافز اللازمة لأصحاب مشاريع الاستثمار أو لملاك المباني القديمة ضمن إطار المخطط التوجيهي الشامل.
٤. إنشاء مؤسسات حكومية تقوم بأعمال التصفية العقارية اللازمة من أجل عمليات تهذيب وتحسين مباني المدينة القديمة وإعطائها الصلاحيات اللازمة ، على سبيل المثال إزالة الإيجارات عن المباني الأثرية والتراثية .
٥. إنشاء مؤسسات خاصة تتولى مهام دراسة وتنفيذ مثل هذه المشاريع بالإضافة إلى الاستعانة بالخبرات العالمية والعربية والمحلية المختصة وتتم تحت إشراف نظام إداري على مستوى عال.
٦. تشجيع إشراك السكان في الإعداد لخطة المشروع وذلك عن طريق إجراء الاستبيانات.
٧. تشجيع إنشاء جمعيات طوعية ورابطات غير هادفة للربح في مجال الترميم والإحياء.
٨. إعادة النظر بالمخططات التنظيمية للمدن التقليدية والحفاظ ما أمكن على نسيجها العمراني التراثي المتبقي.
٩. الابتعاد ما أمكن عن الاستملاك (نقل الملكيات) الذي يرهق البلديات ويحد من مشاركة المجتمع المحلي .
١٠. السماح بإعادة بناء أحد أو بعض المباني التاريخية المتميزة والتي أزيلت في المدينة القديمة والتي تعبر عن رمز لحقبة تاريخية ما أو لكونه نموذج معماري فريد أو رمز لعمل بطولي أو أنه يعود لأحد رموز هذه المدينة.... بحيث يتم توظيفه بوظيفة ثقافية.
١١. وضع برامج تهتم بالتطور المستقبلي للمدينة القديمة بحيث تبقى محافظة على أصالتها.

٤-١-٤- أسس إعادة التأهيل والتوظيف على المستوى الاجتماعي :

تشمل أعمال التنمية الاجتماعية :

١. التأكيد على المشاركة المجتمعية : في الإعداد والتنفيذ لأعمال إعادة تأهيل المدينة القديمة ، وهناك تجارب ناجحة تمت بمشاركة المجتمع في المشاريع التي تتعلق بالمدينة وبالساكنين على حد سواء ، على سبيل المثال : مشروع إصلاح حي الناصرية في مدينة أسوان في مصر ، عندما قام المواطنون بتقديم اليد العاملة لتنفيذ حفر الخنادق اللازمة لتمديد أنابيب مياه الصرف الصحي ، الذي ساهم بدوره بتغطية ثلث تكاليف المشروع، وكذلك مشروع بناء جامع الصحابي خالد بن الوليد الذي قام أبناء مدينة حمص بأعمال البناء بعد انقطاع المدد من استنبول قبل حوالي مائة عام فقط
٢. الحفاظ على الوظيفة السكنية في المدينة التقليدية وتثبيت السكان باعتبارهم الهدف الأول في عملية إحياء المدينة القديمة ، وتعميق وعيهم بأهمية التراث وضرورة الحفاظ عليه .
٣. القيام بدراسة البنى الاجتماعية والاقتصادية وتحليلها وتضم هذه الدراسة:
تحليل للتركيبة السكانية وتحليل للأنشطة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية ولأساليب المعيشة والعلاقات الاجتماعية و لمشكلات حيازة الأراضي.

٤. إعداد برمجة تراعى فيها الاعتبارات الحضرية والمعمارية والاقتصادية والاجتماعية يشارك بإعدادها السكان المعنيون والجماعات المحلية .
٥. الإقلال ما أمكن من الكثافة السكانية وتزايدها في المدينة القديمة ، لما تسببه من ازدحام و اختناقات مرورية وتتطلب إيجاد عدد أكبر من الخدمات ضمن المساحة الضئيلة الثابتة التي تشغلها وهذا ما سيؤدي إلى العلو في البناء من جديد.

٦. التركيز على إحياء الأنشطة الاجتماعية والاقتصادية لإحياء المناطق التاريخية مثل التجارة والحرف اليدوية بحيث تأتي ملائمة للاحتياجات الثقافية الاقتصادية للسكان.
٧. تحسين المستوى المعيشي للسكان وذلك بخلق فرص عمل لهم من خلال تشجيع العمل اليدوي التقليدي عن طريق إنشاء سوق تقليدي للمهن اليدوية ومعاهد خاصة لتعليم الترميم والبناء بالطرق التقليدية ، ولتعليم المهن التقليدية.
٨. تفعيل الإنتماء العاطفي للمدينة القديمة :Emotional Endowment ويتم ذلك من خلال ممارسة السكان للنشاط الاجتماعي والثقافي والفني ، مما يحقق لهم الاحتياجات الروحية والمادية على حد سواء

٤-١-٥- أسس إعادة التأهيل والتوظيف على المستوى الاقتصادي :

تتضمن الناحية الاقتصادية دراسة مصادر التمويل Financing Resources ، ويمكن أن تكون بعدة أساليب :

١. التمويل الذاتي :
- يقصد بذاتية التمويل البحث في إمكانية استغلال العناصر والمكونات القائمة والطاقات الكامنة في المشروع للحصول على التمويل الذاتي له والذي يؤدي إلى توفير نظام تمويل مدروس يسمح بالتنمية المستدامة وبالتالي يؤدي إلى اكتفاء ذاتي بالتمويل الناتج عن عمليات الاستثمار في منطقة الدراسة،مثل :
  - النشاطات والمهرجانات التي تقام خصيصاً لهذا الغرض .
- إعادة توظيف المباني التاريخية التي تساهم في دعم الناحية المادية للمشروع .
- جهات رسمية وصناديق إحياء واستثمارات صغيرة ومتوسطة بإضافة إلى المنح الخارجية (على سبيل المثال مدينة حلب القديمة ومدينة أصيلة في تونس).

٢. تشجيع سياسات الحوافز الحكومية المؤثرة والتي أثمرت في تجارب التنمية الإقليمية على المستوى العالمي، ويمكن أن تكون بأشكال متعددة مثل تسهيل الائتمان والقروض المباشرة والإعفاءات الضريبية وإعانات العمالة الحكومية لتقليل تكاليف العمالة على المستثمرين .
٣. الحكومات والهيئات الدولية (على سبيل المثال مدينة صنعاء).
٤. يمكن تنويع مصادر التمويل من تمويل ذاتي إلى تمويل دولي أو حكومي أو من خلال المؤسسات والجهات غير الحكومية مع التأكيد على تفعيل دور التمويل والاستثمار بهدف تحقيق التنمية المستدامة ضمن المخطط التوجيهي العام Master plan.

٤-١-٦- على مستوى الإعلام والتنمية الثقافية : Cultural Development

١. تفعيل الدور الإعلامي للمدينة القديمة عن طريق الإعلام المرئي والمسموع والمقروء لما له من أهمية في إيصال الأفكار إلى داخل المجتمع وشرحها له بأسلوب بسيط .
٢. التأكيد على مشاركة الهيئات والمؤسسات غير الحكومية في توعية المواطنين بأهمية التراث والحفاظ عليه وتنشيط الدور الثقافي للمركز التقليدي ، وذلك عن طريق إقامة الندوات أو المعارض الفنية أو المواسم الثقافية مع التأكيد على التشجيع الحكومي والرسمي لهذه المؤسسات

٣. اتباع سياسة الإنعاش الثقافي الذي يمكن أن يجعل المناطق التاريخية مركزاً للأنشطة الثقافية وتساهم في التنمية الثقافية للمدينة بأكملها.
٤. توطيد العلاقات الثنائية وإقامة مشروعات للتآخي بين المدن التقليدية على مستوى المدن العربية مما يساهم في تنشيط الدور الثقافي والتنموي للطرفين .
٥. التوجه للأطفال بشكل خاص لتوعيتهم بأهمية التراث والمحافظة عليه،لما يملكه الأطفال من قدرة خاصة على فهم البيئة العمرانية والمعمارية ، ويتم ذلك عن طريق برامج ترفيهية وتعليمية تعتمد على زيارة الأطفال للمباني والمناطق الأثرية والتعرف عليها عن قرب وطرح عدة تساؤلات عن إنشائية هذه المباني وعن المعاني والقيم التي تحملها وعن علاقة هذه المباني مع بعضها ، وجعل الأطفال يبدون آراءهم عن طريق الحوار أو الرسومات وبهذه الطريقة يمكن تنشئة جيل جديد قادر على فهم أهمية التراث والمحافظة عليه والتفكير بأساليب جديدة لمواءمته مع العصر الحالي

٤-١-٧- على مستوى إدارة المشروع : Project Management

١. إن مشاركة القاطنين في اتخاذ القرار تعد من أولويات عملية إعادة التأهيل ، حيث يؤخذ في الاعتبار استقصاء آراء الساكنين والمستثمرين (أهالي أو زوار) وذلك عن طريق استخدام استمارات الاستبيان ، بالإضافة إلى المشاركات الشعبية من هيئات ومؤسسات وجمعيات غير حكومية .
٢. إنشاء هيئة مستقلة ذات هيكل إداري يختص بمشروع إعادة التأهيل يتضمن الجهات الرسمية والحكومية وممثلين للجهات والمؤسسات غير الحكومية ورجال الفكر ، ويكون دور هذا الهيكل المتكامل هو الرسم والدراسة والموافقة على السياسات المقترحة والخطط المستقبلية ضمن إطار المخطط الشامل للمدينة ككل،إضافة إلى الإشراف على التنفيذ المرحلي للمشروع والاهتمام بالجانب
الواقعي التطبيقي ويشمل عقد برامج تدريب وتأهيل الكوادر الفنية النظرية منها والعملية، ويجب أن توضع أولويات وبرامج تنفيذ مناسبة

تتألف الإدارة المقترحة من ثلاثة مستويات تنفيذية :

١. المستوى الأول : ويمثل المستوى الإداري السياسي ، وهو عبارة عن لجنة تنظيمية على مستوى عال برئاسة رئيس الوزراء تتضمن كل من وزراء الثقافة والسياحة والأوقاف والمحافظ ، مهمتها أن تكفل التنسيق الواسع بين الوزارات المعنية ، تعمل هذه اللجنة من خلال أمناء سر تقنيين يقع على عاتقهم تسهيل كل العقبات التي تتصل بالإدارات ذات العلاقة ، كما يقومون بمتابعة تنفيذ قرارات هذه اللجنة عن طريق الاتصال المباشر والتنسيق مع اللجنة التنفيذية .
٢. المستوى الثاني : ويمثل السلطة المحلية ، وهي سلطة مستقلة لها حساب مصرفي خاص لتغطية تكاليف التنفيذ وتكون رئاستها على مستوى عال وبعضوية الجهات الممولة والجهات المختصة ، وتكون لها سلطات واسعة وتدعمها قوانين تحمي قراراتها من إزالة مباني وإشغالات وتعديات ومنح التعويضات ، ووضع خطط التطوير في مجال السياحة والثقافة والنشاط التجاري ، ودعم نظام الحماية للممتلكات التاريخية ...، ويجب أن تكون هذه الإدارة مستقلة تماماً عن اختصاص المدينة الحديثة المجاورة لها ، لاختلاف منهج التفكير وطرق التنفيذ وأسلوب معالجة المشاكل بين كل منهما

٣. المستوى الثالث : ويمثل المستوى التنفيذي ، وهو عبارة عن لجنة مختصة ومتكاملة ، مهمتها المراقبة اليومية للتفصيلات التخطيطية والتصميمية التي تقوم بها المجموعات التنفيذية المختلفة ، ويمكن أن تضم أحد الأقسام الإدارية الحكومية أو أشخاص يتم اختيارهم بشكل متأن ودقيق.

بعد استعراض أسس إعادة تأهيل وتوظيف المناطق والمباني التاريخية في المدينة العربية التقليدية ، لابد من التركيز على أن إعادة تأهيل المدن القديمة تحتاج أولاً إلى تضافر العديد من الجهات والجهود كل بحسب قدرته على تنفيذ خطة الارتقاء للمدينة القديمة ذلك لأن تنميتها وتطويرها يعني نجاحاً كبيراً للثوابت والمبادئ وتعزيزاً للتراث الذي نفخر به ونحترمه ، ونجاحاً هاماً لترابط المؤسسات والهيئات التي تساهم في الارتقاء بالمدينة القديمة، وكما قال رسول الله (ص) : " مثل المؤمنين في توادهم وتراحمهم كمثل الجسد الواحد إذا اشتكى منه عضو تداعى له سائر الجسد بالسهر والحمى " ، ويمكن أن نلخص أسس إعادة التأهيل والتوظيف للمناطق والمباني التاريخية بالنقاط التالية :

١. إجراء دراسات تفصيلية وتوثيقية باستخدام نظام المعلومات الجغرافي ، واستخدامها للمساعدة في إدارة برامج الصيانة والتخطيط العمراني وذلك عن طريق أرشفة المعلومات الخاصة بكل عقار والتي تفتح المجال أمام الكثير من التطبيقات الأساسية في عملية اتخاذ القرار.
٢. وضع مخطط الارتقاء الشامل ، بحيث يشمل مخطط استعمال الأراضي ويحدد النظام العمراني الخاص بكل منطقة ويستند بشكل رئيسي على المشاركة السكانية .
٣. تحديد دور النواة التاريخية بالنسبة للمدينة ككل .
٤. تحديد قطاعات الحماية ضمن المدينة القديمة .
٥. تقسيم المدينة إلى قطاعات أو مناطق عمل يتم العمل فيها ضمن معطيات مخطط الارتقاء.
٦. تحسين الأماكن العامة .
٧. تجديد شبكات مياه الشرب والمجار ير والكهرباء والهاتف.
٨. دراسة الحركة المرورية بحيث يتم تنظيمها مع مراعاة النسيج العمراني التقليدي ، وتأمين الخدمات المرورية (المواقف والوصول إلى جميع المناطق ، خدمة تحسين النقل العام) .
٩. التطوير الاجتماعي والثقافي عن طريق إيجاد خدمات صحية وتعليمية وترفيهية وثقافية كالمعارض والحفلات والمحاضرات ، والنشاطات التي تجذب الأطفال.
١٠. إعداد خطة لتطوير السياحة تنمو بشكل متوازٍ مع حماية التراث ، بحيث يتم إيجاد توازن بين الترويج السياحي للمدينة من جهة وبين الحفاظ على خصوصية السكان و أصالة الحياة فيها من جهة أخرى .
١١. تطوير التشريعات والقوانين وخاصة أنظمة البناء الخاصة بالمدينة القديمة والتي يتم تحديد أسلوب البناء ومواده وأشكاله لكل منطقة على حدة .
١٢. تأمين التمويل بشتى أشكاله سواء كان ذاتياً أو من جهات رسمية بالإضافة إلى اعتماد صناديق تمويل للسكان لمساعدتهم عن طريق تقديم قروض صغيرة بدون فوائد وتقديم الاستشارات المعمارية لهم.
١٣. اعتماد إدارة واحدة ومستقلة للمدينة التاريخية ذات سلطات تدعمها قوانين تحمي قراراتها .
١٤. على المستوى المعماري : ترميم المباني التاريخية وإعادة توظيفها بالوظائف التي تلائم خطة التطوير.
١٥. تطوير برامج الصيانة وتدريب المعماريين والمهندسين والحرفيين المختصين في تقنيات الترميم ، وذلك وفق برامج تدريب خاصة مترافقة مع أعمال إحياء الأوابد الأثرية المباني السكنية .

إعادة تأهيل المبانى التاريخية

إعادة تأهيل المباني التاريخية هو عبارة عن تدخل بشري يساعد على إدارة المكان لذلك الهدف أو توظيفه لعمل آخر.

وذلك للحصول على مردود أعلى تاريخي وفني وتحسين اقتصاد البلاد، ويتم تحديد العناصر القائمة عليها إعادة التأهيل من خلال الدراسة الإنشائية للمبنى.

خطوات ترميم المباني القديمة

حتى يتم الترميم الصحيح للمباني القديمة فيجب اتباع الثلاث مراحل الآتية:

- **دراسة الوضع الحالى للمبنى:**

وبه يتم دراسة التاريخ الأثري للمبنى وتكوينه المعماري وعمره، بالإضافة إلى معرفة الأضرار الناتجة عن تغيرات الطقس والأحداث التاريخية.

ثم الانتقال إلى رفع مساحات المبنى لعمل ميزانية شبكية له، من ثم التقاط مجموعة من الصور للمبنى أو الأثر.

- **تطبيق اختبارات التربة ومواد البناء الأساسية:**

ويتم به دراسة التربة وأساسات البناء وموادها من خلال مجموعة من الاختبارات الحقلية، الفنية والمعملية.

بالإضافة إلى تحديد الاتزان بين العناصر الإنشائية والأعمال الكهربية والصحية.

- **الترميم:**

بها يتم إعادة بناء الأماكن المنهارة التي تم دراستها والأجزاء التالفة بالأثر، كما يتم معالجة الشروخ وأماكن الضعف في الحوائط، والعمل على إيجاد الحلول المثالية للتأثيرات الناجمة عن وجود المياه.

[hesham_banner]

أمثلة مباني تم إعادة استخدامها في مصر

هناك العديد من المباني التي تم إعادة استخدامها في مصر ومنهم:

- **وكالة الغوري بالقاهرة:**

هي عبارة عن وكالة تقع في مصر بداية من العصر المملوكي، تم بنائها سنة ألف وخمسمائة وعشرين ميلادياً.

الوكالة عبارة عن فناء كبيرة غير مغطى يحيطه أكثر من طابق كل منهم يضم مجموعة من الحجر.

- **قصر الأمير عمرو إبراهيم بالقاهرة:**

بنى القصر سنة ألف وتسعمئة وثلاثة وعشرين، أعتمد على القصر كمخزن للأعمال الفنية بداية من عام ألف وتسعمائة وأربعة وستين وحتى ألف وتسعمائة وثمانية وثمانين.

تم اختياره من قبل وزارة الثقافة لإعادة ترميمه واعتماده كمتحف للخزف الإسلامي.

إعادة توظيف المباني التراثية

المباني التراثية عبارة عن مباني ذات طابع ديني، تاريخي، علمي، معماري أو فني، تمتاز تلك المباني بطابعها الخاص بمرور الزمن عليها ولكن العوامل الخارجية سواء الطبيعية والبشرية قد تؤدي إلى تدهوره.

للحفاظ عليه يتطلب إعادة تأهيله بالترميم، إعادة البناء، الصيانة، وتهيئته بالنهاية إن تم إعادة توظيفه مرة أخرى.

بعد الانتهاء من الترميمات والتهيئة يصبح المبنى جاهزا لأداء دوره الوظيفي المرمم له مثل استقبال السائحين والزائرين.

الحفاظ على المباني التاريخية

تختلف الأساليب المتبعة في المحافظة على الأماكن الأثرية وفقاً إلى القيمة التاريخية للمبنى، نوعه، وظيفته الأثرية، مفرداته المعمارية.

فتتم المحافظة على تلك المباني بإتباع المراحل التالية:

- جمع كافة المعلومات الخاصة بالمنطقة التاريخية ومعرفة المدى المسموح به بالتغير في المبنى.
- تقييم الحالة الموجود عليها المبنى الحالي.
- اقتراح مجموعة من مخططات إعادة التأهيل.
- إجراء مجموعة من الاختبارات ثم البدء بتنفيذ المخططات.

عوامل تدهور المباني التاريخية

وتتسبب في هلاكها وتلك العوامل هي **المباني التاريخية** تنوعت عوامل التلف التي تتعرض إليها:

- **الرياح**، الإتلاف البشري، الأمطار والسيول، العواصف، الصواعق عوامل ميكانيكية وتضم والزلازل.
- عوامل فالرياح والعواصف تعمل على إزالة سطح القشرة الأرضية للمبنى لأنها إحدى أهم بالطبيعة التعرية.
- ونظراً لصعوبة عامل التعرية وهو الرياح مع مزجها بالرمال في تحطيم وتدهور حالة المباني التاريخية فيكون من أصعب الأمور ترميم المباني التراثية في الصحاري.
- هذا بالإضافة إلى عوامل التلف الفيزيائية والكيميائية والتي تضم التغير الكبير في درجات الحرارة بتغير فصول السنة، وتغير منسوب مياه الرشح والنشع وأيضا التغيرات بسبب معدل الرطوبة.
- كما أن إحدى عوامل التلف هو العوامل البيولوجية والتي تختص بالنباتات والحشرات والحيوانات والكائنات الحية الدقيقة.

ترميم المباني الأثرية

يعتمد في أغلب الأحيان على ترميم المباني الأثرية بزيادة المقاومة أو ما يطلق عليه المطيلية الجدران.

وتعرضه لعوامل التعرية المختلفة أصبح غير قادر **الطوب والطين** لما نفذت منه تلك المباني من .على مقاومة العوامل الخارجية القوية مثل الزلازل

لذلك يتم العمل على تدعيم المبني وإصلاح ما به من عيوب للقدرة على مقاومة الرياح والعوامل .المختلفة الطبيعية

ترميم المباني الأثرية وملائمتها الاشتراطات الدولية

:وهم **ترميم المباني** هناك مجموعة من الأسس التي يجب العمل عليها أثناء

- الأجزاء التي يتم إعادة بنائها يكون الهدف منها هو المحافظة على المبنى ويكون لك بعد .الاطلاع على النقاط الإرشادية بجسم الأثر
- يشترط التأليف بين الأجزاء الجديدة والأجزاء القديمة بالمبنى الأثري، لكنه يجب أن يكون .مميز وغير خادع للشواهد
- إن لم يتم التعرف على الأماكن المنهارة من النقاط الإرشادية بجسم الأثر فيمكن الاستعانة .بالوثائق والرسوم للمبنى أو المصادر التاريخية

ترميم المباني التراثية

لا بد من جمع مجموعة من البيانات للتمكن من تحديد الطريقة المتبعة للتدعيم **الترميم** حتى تتم عملية :والمواد والتقنيات المستخدمة، ولكن يجب أن تتوفر بها بعض الشروط وهم

- .يجب أن تكون الطريقة المتبعة لا تتسبب في تدمير إحدى أجزاء المبنى
- .العمل على زيادة صلابة المبنى حتى لا يتأثر سلباً بالزلزال
- .إضافة تدعيم ديناميكي يكون له فاعلية في التدعيم الإستاتيكي

أمثلة مباني تم إعادة استخدامها

بُني قصر البارون في القاهرة نهاية القرن ١٩ (الفرنسية)

تمثل حماية التراث والمباني الأثرية للأجيال القادمة تحديا حقيقيا للمطورين والمهندسين المعماريين، وهناك طرق متعددة للحفاظ على المباني الأثرية، والتعريف بسياقها التاريخي، واستخدامها لتنشيط القيم التراثية والثقافية للمجتمعات المختلفة، لأن التراث المعماري يتعرض في كثير من الأحيان للتلف نتيجة .الإهمال، أو طرق الترميم الخاطئة

يرتبط التراث المعماري بعلاقة وطيدة مع برامج الهندسة المعمارية، التي تعلم كيفية التعامل مع المبنى التراثي أو الأثري، بطريقة تحافظ على التصميم الأصلي، وتقيم أهمية الأثر وسياقه التاريخي الذي يجب أن يشكل جوهر عملية الترميم.

تتم عمليات الترميم وفق أكثر من خطة هندسية، تبعا لنوع الأثر وتاريخه وحالته، ومن هذه الخطط المعمارية، بقاء الأثر على وضعه الحالي والحفاظ على الشكل الأخير له، أما الخطة الثانية تعتمد على معالجة أسباب التهالك، مع تدعيم المنشأة كلها، ويمكن أيضا إعادة استخدام المبنى مجددا، كطريقة للحفاظ عليه، أما الخطة الأخيرة تعتمد على إعادة المبنى لشكله الأصلي وقت بنائه.

يبقى الترميم في النهاية علاجا لما تم تخريبه بالفعل، فقد يتم إصلاح الأثر وإعادته للحياة، لكن تفرد وجمال ما قد فقد لن يسترد أبدا، لذا يبقى الحفاظ على الأثر والتعامل معه بأكبر قدر من الاهتمام هو الاختيار الأمثل قبل الاتجاه إلى الترميم، وهنا نظرة على بعض المباني الأثرية التي أعيد ترميمها لتعود للحياة من جديد.

المسجد الأموي في حلب بعد تضرره بسبب الحرب في سوريا (الجزيرة)

قلعة هيروشيما

فقدت هيروشيما في اليابان العديد من مواقعها الثقافية والأثرية، عندما سقطت عليها القنبلة الذرية، ومن ضمن المواقع الأثرية التي تضررت، كانت قلعة هيروشيما التي يبلغ عمرها ٥٠٠ عام، وأعيد ، ويعد المبنى حاليا متحف يغطي تاريخ هيروشيما قبل 1957 بناء المبنى الرئيسي للقلعة عام الحرب، ويمكن للزائر مشاهدة بقايا المباني القديمة التي كانت تجاور المبنى الرئيسي قبل الانفجار الكبير.

كاتدرائية ريمس

تقع كاتدرائية ريمس شمال باريس، وهي 1275 قديمة قدم مدينة نوتردام، وبنيت عام في موقع الكنيسة القديمة التي دمرتها النيران عام ١٢١١، واشتعلت النيران في الكاتدرائية مرة أخرى عام ١٤٨١، ودمر الحريق برج الأجراس والسقف، لكن تم ترميمها مرة أخرى بشكل سريع.

كما تضررت الكاتدرائية مجددا خلال الحرب العالمية الأولى بعد هجوم ألماني أتلف النوافذ والواجهة، ثم أعيد ترميمها مرة أخرى.

اشتعلت النيران مرة أخرى في الكاتدرائية عام ٢٠١٩، وتضررت وما زالت مغلقة أمام الجمهور حتى الآن، لكن في المستقبل سيكون حريق ٢٠١٩ مجرد فصل جديد في تاريخها.

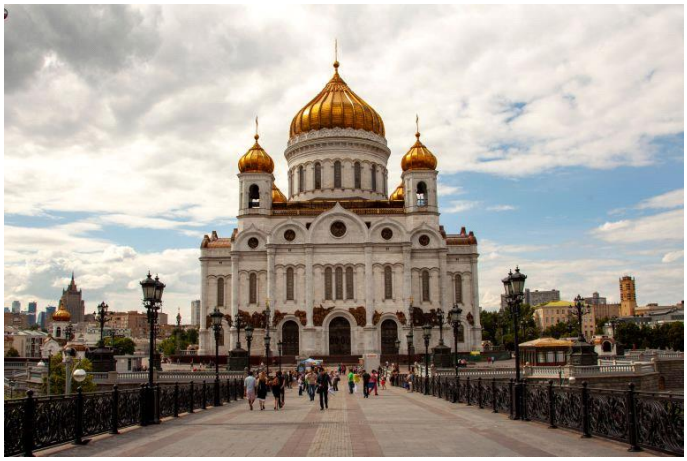
كاتدرائية ريمس تقع شمال باريس وبنيت عام ١٢٧٥ (شترستوك)

قصر ريبيرا

دُمرت مدينة لشبونة البرتغالية بالكامل عام ١٧٥٥ في واحد من أكثر الزلازل دموية في التاريخ، وجراء ذلك فتحت شقوق كبيرة في الشوارع، وفاضت مياه الميناء على المدينة، كما احترقت المدينة بسبب مئات الشموع التي أضيئت لعيد القديسين قبل لحظات من بدء الزلزال.

وكان قصر ريبيرا يضم المكتبة الملكية وعددا من اللوحات التي لا يمكن تعويضها، ثم أعيد ترميم القصر والمكتبة، مع تغيير بعض التفاصيل الزخرفية، لكن التصميم تم على طراز القصر القديم، مع المحافظة على الشكل الأصلي قدر الإمكان.

كاتدرائية المسيح المخلص



في الأيام الأولى من قيام الاتحاد السوفياتي، هدم العديد من الكاتدرائيات، بسبب الحملات المعادية للدين، بما فيها كاتدرائية المسيح المخلص في موسكو، حيث اختار القادة السوفيات موقع الكنيسة مكانا لبناء قصر الحاكم.

وبعد سقوط الاتحاد السوفياتي في التسعينيات، بدأت الحكومة في إعادة بناء العديد من الكنائس، من ضمنها كاتدرائية المسيح المخلص التي أعيد بناؤها عام ١٩٩٤ وفقا للتصميم الدقيق للمهندس الأصلي.

كاتدرائية المسيح المخلص أعيد بناؤها عام ١٩٩٤ (شترستوك)

المسجد الأموي

يعتبر المسجد الأموي من أقدم آثار مدينة حلب، وهو مدرج على قائمة مواقع التراث العالمي في اليونسكو، تأثر المسجد بالحرب التي دارت في سوريا، كما تعرضت مكتبته التاريخية للحرق، وانهارت مئذنته التاريخية.

لكن تم البدء في ترميم المسجد، وبدأت عملية الترميم بالعمود الرئيسي ومدخل المسجد، ثم إعادة تركيب حجارة المئذنة وجزء من البوابة، لإعادة تأهيله وفتحه مرة أخرى للجمهور.

قصر البارون

في القاهرة بناه المليونير البلجيكي ومؤسس منطقة مصر الجديدة "إدوارد لويس جوزيف إمبان" الشهير بـ قصر البارون البارون إمبان نهاية القرن ١٩.

واختار البارون تصميما يجمع بين أسلوب عصر النهضة والطراز الكمبودي الذي

يظهر في التماثيل الخارجية، والبرج الطويل المزين بتمثال بوذا، وزينت حديقة القصر بالتماثيل المثيرة، والنباتات النادرة، أما القصر فقد كان مزينا بالأبواب المذهبة والمرايا البلجيكية، والعديد من المقتنيات التي سرقت بعد هجر لعقود.

قصر البارون إمبان بالقاهرة أعيد لشكله الأصلي (غيتي)

أعيد افتتاح القصر بعد ترميمه، وعودته لشكله الأصلي كقصر ذي طابع هندي وطراز كمبودي هندوسي يشبه القصور الحمراء الأثرية في آسيا.

ثالثا :تدوير المباني القديمة للحفاظ على التاريخ والعمارة

تعيش جميع المدن في العالم عملية البناء والهدم باستمرار فتستبدل المباني القديمة ونظم البنى التحتية العتيقة لتستجيب لحاجات سكانها المستجدة، وربما لا مفر من ذلك في حالات كثيرة، لكن ألا توجد طريقة لإعادة تدوير بعض المباني والبنى التحتية كما نعيد تدوير الماء والنفايات مثلاً؟ ألا يخفض ذلك من تكاليف عمليات تحديث المدن ومدد تنفيذها؟ وماذا يعني إعادة الاستخدام المتكيف؟

يعني مصطلح إعادة الاستخدام المتكيف تجديد المباني القديمة والبنية التحتية وإعادة استخدامها، بعد أن تجاوزت عمرها الافتراضي؛ مثل تحويل المصانع المهجورة إلى متاحف أو فنادق أو تحويل الحاويات القديمة إلى منازل أو تحويل السكك الحديدية القديمة إلى حدائق، وأصبح هذا المفهوم ذا صلة متزايدة بمفهوم النمو الحضري المستدام.

التأثير البيئي

يسهم قطاع البناء المزدهر في ظل موجة التحضر العالمي السريعة في زيادة التدهور البيئي كونها مصدراً رئيساً للتلوث الذي يؤدي إلى تغير المناخ، إذ نضطر إلى إنشاء مزيد من المباني والبنية التحتية لتلبية احتياجات السكان المتنامية، فتقل جودة الهواء نتيجة استخدام آلات مختلفة في مواقع البناء؛ وتنتج كميات هائلة من النفايات. ويؤدي هدم المباني القديمة لإفساح المجال لمبانٍ جديدة إلى كميات ضخمة من النفايات.

منافع

تحظى إعادة الاستخدام المتكيف بتبنٍ متزايد بين المهندسين المعماريين والبنائين والمطورين في ضوء تنامي الوعي البيئي، فضلاً عن المنافع المحتملة من ناحية التكلفة، لعدم الحاجة إلى إنشاء البنية التحتية بدءاً من الصفر، مع توفير كميات هائلة من المواد وساعات البناء والطاقة.

ويقدر الخبراء أن ٩٠% من شركات التطوير العقاري ستعمل خلال العقد المقبل في مجال إعادة الاستخدام المتكيف للمباني القائمة بدلاً من إنشاء مبانٍ جديدة. وتقلل إعادة الاستخدام المتكيف كُلفة تطوير المباني الجديدة والبنية التحتية.

مزايا وعيوب إعادة التدوير.

مزايا إعادة التدوير	
النقطة	**التوضيح**
١ـ الحد من التلوث	ـ تتبع جميع أشكال التلوث من النفايات الصناعية التي تشمل العلب المعدنية والمواد الكيميائية، وإعادة تدوير هذه المواد يتيح استخدامها مرة أخرى بدلاً من التخلص منها بطرق خاطئة.
٢ـ حماية البيئة	ـ تلعب إعادة التدوير دورًا في حماية البيئة والحفاظ على توازنها، فعلى سبيل المثال يتم قطع مئات الأشجار يوميًا لإنتاج الأوراق، وبالتالي فإن إعادة تدوير الورق المصنوع من أشجار معينة سوف يحد من إزالة الغابات.
٣ـ الحد من الاحتباس الحراري	ـ من أجل التخلص من النفايات يتم حرق كميات هائلة من النفايات، مما ينتج عنه انبعاث كمية كبيرة من الغازات الدفيئة مثل ثاني أكسيد الكربون والكبريت والنيتروجين، مما يؤدي إلى الاحتباس الحراري وتغير المناخ، وعلى العكس من ذلك تنطوي عملية إعادة التدوير على انبعاث كمية ضئيلة للغاية من الغازات الدفيئة.
٤ـ الحفاظ على الموارد الطبيعية	ـ تستخدم عملية إعادة التدوير المواد القديمة وتحولها إلى منتجات جديدة، وبالتالي يقل الاعتماد على استخراج مواد خام من الطبيعة، مما يحافظ على الموارد الطبيعية.
٥ـ تقليل مكبات النفايات	ـ إعادة تدوير المواد القديمة والمستعملة يقلل مساحات مكبات النفايات، مما يحد من تلوث المياه والأراضي، لأن هذه المكبات تساهم في تدهور البيئة بشكل كبير.
٦ـ الاستخدام المستدام للموارد	ـ تضمن عملية إعادة التدوير الاستخدام المستدام للموارد الحالية، وبدأت الحكومات تشجع عملية إعادة التدوير على مستوى صغير

	مثل المدارس والمنظمات صغيرة الحجم إلى جانب المستويات العالمية.
٧- توفير فرص العمل	- تخلق عملية إعادة التدوير العديد من فرص العمل، لأن هذه العملية تطلب إنشاء العديد من مصانع إعادة التدوير، مما يعني سلسلة طويلة من عمليات جمع النفايات وتسليمها، وتحتاج هذه العمليات إلى أيد عاملة.
٨- الحد من استهلاك الطاقة	- تستخدم الكثير من الطاقة لمعالجة المواد الخام من أجل تصنيعها، وتلعب إعادة التدوير دورًا كبيرًا في الحد من استهلاك الطاقة، كما تجعل عملية الإنتاج أقل تكلفة.

رابعا : صيانة وترميم المبانى وطرق معالجتها

تتعرض المباني والمنشآت المختلفة للكثير من العوامل الجوية التي تؤثر عليها بشكل سلبي فضلاً عن العوامل الزمنية التي تسبب تصدعات وشروخ بالأعمدة الخرسانية مما يجعل البنايات معرضة للسقوط والانهيار في أي وقت، وهنا يأتي دور صيانة وترميم المباني والعمل على إصلاحها لضمان سلامة السكان والأبنية المجاورة.

المقصود بصيانة وترميم المباني هو أن يتم الحفاظ عليها من الانهيار والسقوط نتيجة تعرضها لظروف مناخية صعبة مثل الأعاصير والسيول، أو حدوث شقوق وتصدعات بأحد الجدران الداخلية للمبنى.

للقيام بعملية الترميم يجب الاستعانة بالمتخصصين في هذا المجال ليقوموا بعمل فحص هيكلي للمباني من الداخل والخارج واختيار طريقة الترميم المناسبة لتفادي انهيار المبنى والإخلال بعوامل الأمان.

السؤال الأهم هنا هو متى تحتاج البنايات المختلفة إلى ترميم، والإجابة هنا ستكون عندما تتعرض الأعمدة الخراسانية إلى التصدع أو حدوث هبوط أرضي في المبني أو تعرض الجدران للشروخ العميقة.

هناك أيضًا عمليات صيانة وترميم تتم من أجل تصليح عيوب المباني والتي تحدث بسبب الإخلال بالمواصفات القياسية للبناء، مثل عمل أكثر من نافذه في نفس الحائط أو بناء عدد من الطوابق الإضافية مما يؤثر على أساس المبنى.

إهمال تسربات المياه ومشاكل الصرف الصحي وتجاهل الشروخ والتشققات التي تحدث في الجدران له تأثير سلبي على سلامة المباني مما يجعل عمرها الافتراضي أقل وتصبح غير صالحة للسكن.

ما هي أنواع ترميم المباني

هناك أنواع كثيرة من الإصلاحات والترميمات التي تحدث في المباني سواء كانت سكنية أو أثرية أو منشآت صناعية، ويتم استخدام كل نوع منهم على حسب العيوب والمشاكل الموجود بالمبنى، وفيما يلي أهم أنواع الترميم والصيانة للبنايات المختلفة:

1. صيانة وترميمات تراثية

- الترميمات التراثية هي الأهم والأغلى بين الأنواع الأخرى، وتتم من أجل المحافظة على التراث والمباني الأثرية، ويقوم المختصين بإضافة مواد ترميمية خاصة لا تؤثر على العناصر الأثرية من شأنها تدعيم وتقوية البناء والمحافظة عليه من الانهيار.

2. صيانة وترميمات بغرض التجديد

- يلجأ المتخصصون لهذا النوع من الترميمات عند إعادة تصميم الواجهات الخارجية للمبنى أو عمل تصميمات جديدة بالطوابق من الداخل والخارج، وعادة ما يتم هذا التجديد برغبة من السكان أو مالك البناء.

3. صيانة وترميمات تدعيمية

- ويقوم هذا النوع على تدعيم وإصلاح العيوب الإنشائية التي من الممكن أن تؤثر على سلامة المبنى وتؤدي إلى سقوطه، مثل تدعيم الأساسات الخراسانية وتدعيم القواعد والمناطق المائلة وإزالة الطوابق المخالفة للبناء.

4. صيانة وترميم بغرض المعالجة

صيانة وترميم بغرض المعالجة

- ويتم في هذا النوع ترميم الشقوق والتصدعات وتقوية البناء ومعالجة المشاكل المتعلقة بالصرف الصحي وتسرب المياه وعزل الأسطح والتخلص من صدأ الحديد، وعادة ما تتم هذه الترميمات للمشاكل التي لا تسبب انهيار أو سقوط للمبنى.

ما هي طرق صيانة وترميم المباني

هناك طرق مختلفة من الترميم والصيانة والتي تتم بناءً على حاجة المبنى ودرجة الخطورة التي يتعرض لها جراء العوامل الداخلية والخارجية التي تؤثر عليه، وإليكم طرق صيانة وترميم المباني كما يلي:

1. ترميم الأساسات

- ويحدث فيها زيادة التحميل على الكتلة الخراسانية الأرضية وذلك من أجل تقوية القاعدة السفلية للمبنى، وتتم من خلال الحفر ووضع طبقات الحماية ومعالجة صدأ الحديد وتنظيف الأسطح.

2. ترميم الأعمدة الخراسانية

ترميم الأعمدة الخراسانية

- ويتم فيها إضافة طبقات من الخرسانة المسلحة إلى الأعمدة المتهالكة بسُمك لا يقل عن ١٠ سم ولكن يجب التأكد أولاً من تجفيف وتنظيف خرسانة السطح.

3. ترميم العقد والجسور

- يتم ترميم العقد والجسور عن طريق زيادة السماكة الخرسانية للبناية من الأسفل والأعلى، ثم نقوم بإضافة الأسياخ الحديدية لتدعيم الخرسانة وزيادة قوة تحمُلها.

الخطوات التي يجب القيام بها قبل صيانة وترميم المباني

الخطوات التي يجب القيام بها قبل صيانة وترميم المباني

هناك بعض الخطوات التي يجب القيام بها قبل الشروع في عملية صيانة وترميم المبنى الخاص بك، وهذا من أجل أن يكون الترميم بشكل قانوني وبترخيص من الحي التابع له العقار المراد ترميمه وإليكم الخطوات كما يلي:

1. التوجه إلى الحي التابع له البناء وقم باستخراج إذن ترخيص بالترميم.
2. تحضير صورة من البطاقة الشخصية لصاحب العقار.
3. صورة من التقرير الذي يُفيد بضرورة ترميم المبنى.
4. إحضار صورة العقد الخاص بالعقار.

بعد القيام بالخطوات السابق ذكرها يتم إخضاع البناء للحي التابع له وتكليف مهندس مختص بفحص العقار والقيام ببعض الإجراءات وهي كالآتي:

- فحص الشروخ والتصدعات الموجودة بالبناء ومتابعة مدى خطورتها.

- تصميم رسومات لمدى بيان حالة المبنى ومطابقتها بالرسومات الأصلية.
- معاينة التربة المحيطة بالعقار وتحليلها قبل التنفيذ.
- كتابة الخطة المقترحة لعملية الإصلاح وأساليب الصيانة والترميم التي سيتم تنفيذها على العقار.

كيفية ترميم المباني السكنية

كيفية ترميم المباني السكنية

قبل القيام بعملية الترميم والصيانة الخاصة بالبناء يجب تحديد مواضع الشروخ والتصدعات ومعرفة الخطوات الصحيحة لمعالجتها ومن ثم نتبع ما يلي:

1. معالجة الشقوق والتصدعات

- الشقوق السطحية ويتم معالجتها عن طريق تجفيف الأسطح المتهالكة واستخدام أحد طرق العزل الكيميائية التي تمنع تسرب المياه وتحمي السطح والجدران من التقلبات الجوية صيفاً وشتاء.
- الشقوق العميقة وتتم معالجتها من خلال تجفيف الخرسانة تماماً ثم توسيع الشقوق قليلاً وصب المادة الإسمنتية أو المادة الكيميائية التي يحددها المهندس المختص بشرط أن تكون قليلة اللزوجة.
- بعض أنواع الشروخ المتسعة يتم هيكلتها لتصبح على شكل حرف V ، بعدها يتم تنظيف الأسطح وعزلها وإزالة الأجزاء المتهالكة من المبنى، وأخيراً يتم صب المونة في الشرخ وبعد جفافها تماماً نبدأ بدهان السطح الخارجي للبناء.

2. تدعيم وإصلاح الإنشاءات

- علاج الرطوبة من خلال إزالة المناطق التالفة ثم تنظيف السطح والحديد المُسلح، ثم نقوم بتجفيف المنطقة المتضررة ووضع الطبقة الإسمنتية لتغطيتها بالكامل.
- علاج ميل البناء ويتم من خلال تدعيم البناء من الأسفل بطبقة من الحديد والإسمنت وبعد جفافها تماماً نبدأ بوضع مسامير الصلب التي تزيد من تقوية وتدعيم المبنى.

علاج الهبوط الأرضي ويتم في هذا النوع من الترميم التخلص من بقايا الهدم وملء المناطق المتضررة بالرمال والماء واختيار مادة مناسبة لتثبيت التربة حتى تعود الأرضية إلى وضعها الطبيعي

وتتأثر العديد من البنايات بالعوامل الزمنية، حيث تبدأ بعض الشروخ والتصدعات في الظهور مما قد يعرض المبنى للانهيار، وهذا من شأنه الإضرار بسلامة السكان والمباني المجاورة؛ هنا يأتي دورك لمعرفة الإصلاحات اللازم تنفيذها لضمان سلامة المبنى والمحافظة عليه

الوحدة 1

الاسس العامة للتعاقدات للاعمال

فى المبانى

- التخطيط للتعاقد وصياغة العقود:

- التعاقد هو الاستخدام المخطط للموارد والمهارات والوقت والمال بين طرفين المستفيد بالخدمة موضوع العقد ومقدم الخدمة وفقا لشروط يرتضيها كل منهما (المالك والمقاول والاستشارى).
- يتطلب تخطيط التعاقد قيام الجهة المستفيدة بدراسة وتحديد الاتى:-

  الموارد المطلوبة – زمن التنفيذ – التكلفة – المواصفات

اسلوب تنفيذ المقايسة

- طرح المناقصات وصياغة العقد حيث يرتبط هذا العنصر باختيار المقاول المنفذ والتى سيتم التعاقد معة (الطرف الثانى فى العقد) واساليب هذا الاختيار هى :

اسلوب المناقصة المفتوحة لاجمالى قيمة العقد بواسطة الاعلان

- وهو مبنى على اساس على المقاول صاحب ارخص العروض ويشترط لنجاحة ان يكون الارخص سعرا .

اسلوب المناقصة المحدودة

- يعتمد على حصر الاختيار فى عدد محدد من المقاولين الذين ترى الجهة انهم اكفاء فى هذا المجال لاداء الهدف المطلوب حيث يشترط لنجاح هذا الاسلوب الاتى :

- تجانس مستوى المقاولين الذين ستتم المناقصة بينهم
- ان تكون قائمة المقاولين محدودة
- جدية المقاولين المتقدمين
- وضع فترة زمنية لتقديم العروض
-

اسلوب الاتعاب فقط

- غالبا مايتبع فى الاعمال التى يتم تجزئتها او قيام الجهة نفسها بتنفيذها ولنجاح هذا الاسلوب يجب ملاحظة الاتى:

- ان يشمل العقد الالتزام بزمن محدد اى ربط الاتعاب بعمل محدد وزمن محدد ومستوى جودة محدد.
- ان يحدد ماسيتم خصمة من الاتعاب عند الاخلال باى عنصر
- الا ترتبط الاتعاب بفترة زمنية فقط وانما بفترة زمنية وكمية اعمال ومستوى جودة .

الاسلوب الفنى والميزانية المالية

- ويتم فى هذا الاسلوب اختيار عدد محدود من المقاولين دوى الشهرة فى المجال موضوع العقد وليكن مثلا ثلاث مقاولين ويتم استدعاء كل على حدة ويقدم لهم العمل المطلوب والميزانية المحددة وشروط التنفيذ ويطلب الاجابة على مجموعة من الاسئلة الفتية والمالية المحددة من خلال عرض وبعد تقديم العروض يتم المفاضلة على اساس (طريقة التنفيذ والتكنولوجيا المستخدمة – زمن التنفيذ – مدى ونوعية الاستعانة بمقاولين من الباطن – الخدمات التى يطلبها المقاول).

مفاوضات العرض الواحد

- قد تحتم الضرورة مثل السرعة اوالجودة التفاوض مع مقاول واحد واسناد العمل الية ولنجاح هذا الاسلوب يجب ملاحظة الاتى :

- ان يطلب من المقاول تقديم عرضة فى وقت مناسب وعلى اساس اسعار التكلفة وان يتم النقاش معة على هامش الربح المناسب .
- يتم تفريغ العطاءات واختيار العرض الاقل سعرا

صياغة العقود

- يجب ان يشتمل الاطار العام للتعاقد البنود التالية:
  - توصيف العمل المطلوبالتزامات المالك تجاة المقاول
  - مدة التنفيذ
  - ضمانات الاداء

- تحديد استشارى المشروع
- يجب ان يشتمل العقد مجموعة من المرفقات الخاصة بما يلى الرسومات – المواصفات – مدة البرنامج الزمنى – الضمانات
- تكون صورة العقد اما عقود هندسية مدنية او عقود توريد الانشاء او عقود توريد وتركيب المشروعات الميكانيكية والكهربائية وايا كان نوعية العقد فان الجوانب التى يغطيها العقد على سبيل الحصر هى مايلى:

- شروط الاسناد والتعاقد من الباطن
- التحكيم
- الافلاس
- انهاء الاعمال
- اخطاء المقاول
- دور الاستشارى
- مندوبى وعمال المقاول
- قيمة العقد وشروط الدفع
- الرسومات
- المسئولية عن الخلل او القصور
- توريد المواد
- الاستشارى قراراتة وممثلية
- تنفيذ الاعمال
- الاعمال المعيبة
- حقوق الاستشارى
- تكاليف العملية
- النظم والقواعد القانونية الحاكمة

الاهلاك

- **الاهلاك الانشائى**

- الاهلاك الانشائى ناشىء عن مقدار التاكل والتعرض للعوامل الطبيعية المسببة للتعرية بالاضافة الى العيوب البنائية وامثلة التدهور الانشائى تشمل (تقشر البويات وكسر وتاكل الاسطخ والاسقف وتدهور احوال السباكة او تدهور اى مكونات من
- مكونات العقار المعرضة للتاكل والاستهلاك.

- **الاهلاك الانشائى وتكلفة علاج العيوب**

- استخدام طريقة تكلفة الوحدة بحالتها حيث تشمل تكاليف الوحدة تكاليف العمالة وخامات البناء والتشطيب ويضاف اليها التكاليف الغير مباشرة وكذا تكاليف تركيب المعدات والاجهزة
- تستخدم وحدات القياس المناسبة لمكونات البناء ومنها الكتر المربع والمتر المكعب والمقطوعية
- شروخ بلاطية تحتاج ١٠كجم حديد و م٣ رمل ٠,٥ م٣ زلط احسب تكلفة الاصلاح

الوحدة 2

- **اسباب شروخ المبانى**

- التشققات الانشائية قد تحدث للخرسانة المتصلدة فى منطقة الشد عندما تتعرض لاحمال انشائية خارجية ويمكن التقليل من هذة الشروخ بواسطة التصميم والتنفيذ الجيد
- تتعرض الخرسانة ايضا لشقوق ذاتية قبل وبعد تصلدها بسبب تعرضها لاجهادات نتيجة طبيعة المواد المكونة لها وخصائها الذاتية حيث يمكن الحد منها اذا ما روعيت اصول الصناعة .
- ان طهور شقوق خارجية بالخرسانة انما هو مؤشر بان ضررا قد لحق بها وقد لايقتصر هذا الضرر على الاثر الخارجى ولكن قد يتجاوزة الى الاعماق
- الاصلاخات المناسبة للتشققات تتوقف على معرفة اسباب التشقق ونوعة ومن ثم اختيار الطرق التى تعالج اسبابة .

- **اخطاء تصميمية**

مثل اخطاء فى حسابات الاحمال والنوتة الحسابية اكذا عند استخدام المبنى فى غرض غير الغرض الذى صمم من اجلة وقد تتحرك الاساسات اسفل المبنى نتيجة سوء التقدير فى بيانات الجسات الارضية

- **الزحف**

نتيجة اخطاء فى التصميم التى لاتسمح بزحف العناصر الانشائية للمبنى مثل انحراف الارضيات والكمرات خاصة عند فواصل التمددولاتظهر تلك الشروخ الا بعد فترة زمنية بعيدة

- **اجهاد الانكماش**

تنكمش الخرسانة قليلا عند بدء الشك ويزداد الانكماش فى عملية الجفاف مسببا شروخا بالخرسانة حيث تلاحظ تلك الشروخ عادة بعد انتهاء الاعمال الانشائية بمدة بسيطة ولكن اذا كان الجفاف بطيئا فان ظهورها يتاخر فى العادة

- **الانكماش اللدن**

التبخر السريع يؤدى الى فقد الماء من الخرسانة فى المراحل الابتدائية وتحدث تلك الظاهرة عادة فى ظرف ساعتين من الصب وقد لاتلاحظ تلك الشروخ وتنتشر فى حالة صب الكمرات المعرضة للشمس والرياح

- **الترييح اللدن**

تحدث الشروع نتيجة لهذا الترييح فى خلال ساعات من الصب حينما تلتصق الخرسانة حديثة الصب بخشب الفورمات وتحدث عادة غى الكمرات والاعمدة العميقة والحوائط السميكة اذا كانت الخلطة الخرسانية يها ماء كثير

- **التاكل لاسباب ميكانيكية**

عند اصطدام الخرسانة بالاجسام الصلبة يحدث بالعنصر الخرسانى انهيار جوئى وقد تتفتت الخرسانية فى بعض الاحيان
يلاحظ التاكل الميكانيكى فى حالة الخرسانات الضعيفة

- **التاكل الحرارى**

يحدث نتيجة تعرض الخرسانة لمصادر حرارية خارجية او برودة او بسبب تولد كميات هائلة اثناء عمليتى الشك والتصلد
فاختلاف درجات الحرارة بين وجهى الخرسانة يؤدى الى تولد اجهادات داخلية نتيجة التمدد او الانكماش مسببة نوعا من التاكل

- **التاكل بسبب التجمد**

يحدث فى الاجزاء التى تتعرض لدرجة حرارة غاية الانخفاض وتكون الخرسانة مشبعة بالماء وبالتالى يتجمد الماء ويحدث نوعا منالتمددوينتج عن ذلك انهيار الغطاء الخرسانى وقد يظن البعض ان السبب هو التاكل الكيماوى او الميكانيكى

- **تفاعلات داخلية فى الخرسانة**

فى بعض الاحيان قد تحدث تفاعلات بين مكونات الخرسانة نتيجة عدم الاختيار السليم للمكونات وعدم اتباع المواصفات المطلوبة قبل استخدام المواد مسببة بروز مواد جيلاتينية تكون علامة على حدوث تفاعلات الكبريتاتوهى تفاعلات بطيئة ولا يظهر تاثيرها الا بعد سنوات

- **التاكل الكيماوى**

يحدث عند التلامس بين المحاليل الكيماوية الاكلة والسطح الخرسانى ينتج عنة تاكل السطح او يصبح لينا وقد تنهار الخرسانة

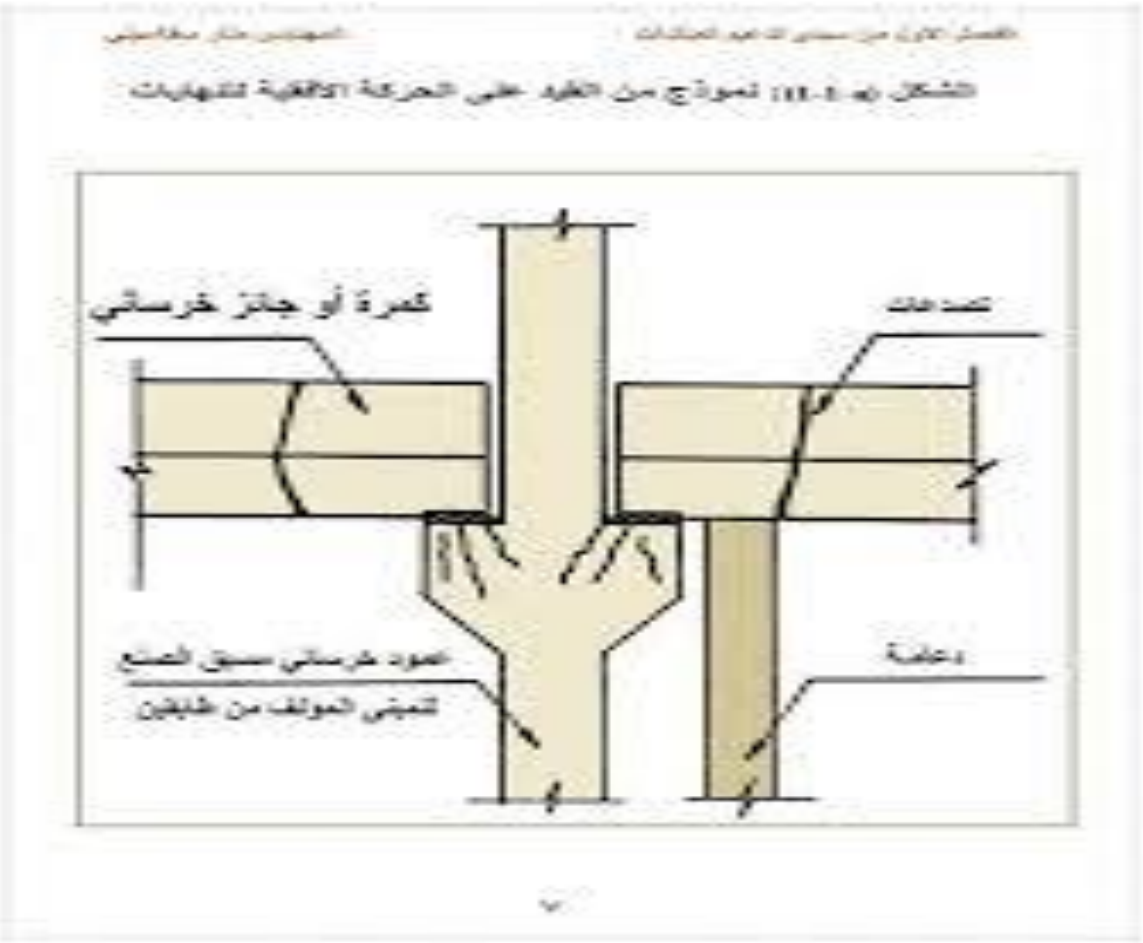
- **صدا حديد التسليح**

يحدث عندما تتواجد املاح الكلوريدات بكميات كبيرة وحيث ان هذا الصدا حجمة اكبر من اسياخ الحجيد فانة يسبب اجهادات داخلية ينشا عنها شروع فوق اسياخ الحديد ووتطهر موازية لحديد التسليح

الوحدة 3

حالة عملية

الحالة الاولى



الحالة الثانية

الحالة الثالثة

الوحدة الثانية4

خطوات العمل للحكم على المنشأ

الكشف المبدئى

الاختبارات الاولية المحدودة

الاختبارات الشاملة

- استخراج عدد من العينات الخرسانية ممثلة لنوعية العنصاصر الخرسانية المعابة
- قراءات غير متلفة مستفيضة وفى مناطق متعددة من المنشا
- اسجاد العلاقة الرياضية بين الاختبارات المتلفة وغير المتلفة وتحديد نوعية الخرسانة فى المنشأ
- الاستعانة بالخبرات المتخصصة واجراء اختبارات اضاقية (تربة – كيمياء – مجهرية .....
- استعمال الاجهزة الحديثة للكشف عن العيوب ومراقبة تطورها
- دراسة اسباب التشققات
- الكشف عن الاساسات والتسليح
- على ضوء التقارير المقدمة والتوصيات المقدمة يكون المالك امام الاختيارات الاتية
  - تقليص استعمال المبنى عن طريق خفض الاحمال والاداء
  - تدعيم المبنى وتقوية اجزائة الضعيفة
  - هدم المبنى بكاملة او الاجزاء المتضررة منةواعادة البناء

الانظمة والمواد المستخدمة

- المحارة الاسمنتية الجاهزة
- المحارة براتنجات الايبوكسى
- المحارة الاسمنتية براتنجات البوليستر
- المحارة الاسمنتية مع راتنجات الايبوكسى
- الخلطات الجيدة من الاسمنت والرمل

حالة عملية

ماهى خطوات العمل للكشف عن شرح بسيط وشرح مركب باحدى الكمرات فى احد المبانى مع التوضيح برسم كروكى لحالة الشرح وباستخدام احد الانظمة عالية

اعمال مابعد الاصلاح او الترميم

- يجب دهان السطح الكامل للخرسانة بدهان واقى او غالف للثقوب للتقليل من اى احتمالات لتاكل حديد التسليح او انهيار اجزاء من الخرسانة ويستخدم لذلك مواد ذات اساس اسمنتى مائى يتلخص عملها فى تخفيض نفاذية السطح
- ويمكن ايضا استخدام مواد تعمل على غلق الثقوب والشروخ والاقلال من نفاذيتها مثل محاليل الايبوكسى منخفضة اللزوجة

أشهر المباني التي تمت صيانتها وترميمها

هناك الكثير من المباني السكنية والأثرية التي تم ترميمها وصيانتها وأصبحت أمنة تماماً وصديقة للبيئة دون تغير ملامحها الأصلية والمحافظة عليها من السقوط، وإليكم أشهر المباني التي تم ترميمها في مصر كما يلي:

1. عمارة الشربتلي السكنية

- وهي من المباني التي تضررت في منطقة الزمالك بسبب حفر مترو الأنفاق مما تسبب في هبوط أرضي خطير وإخلاء العمارة من السكان.
- تم ترميم العمارة من خلال صب طبقة من الخرسانة في مدخل البناء كما تم حقن التربة وإنشاء حائط خرساني لمعالجة ميل المبنى.

2. مبنى لا فينواز

- ويعد من أشهر المباني الأثرية في وسط البلد بمحافظة القاهرة، وتم ترميمه وإعادة العمل به من جديد في عام ٢٠١٦.
- تمت أعمال الترميم على واجهات المبنى والطوابق الخاصة بالبناء من خلال مواد خرسانية أمنة على البيئة وتقلل من استهلاك الطاقة.

3. قاعة محب الدين أبو الطيب

- وهي من أفخم الموروثات التي تم بنائها في عهد الدولة المملوكية، وتقع القاعة بمنطقة النحاسين في شارع بيت القاضي بالقاهرة.
- أثرت الرطوبة والأملاح في القاعدة الأساسية للقاعة مما تسبب في ظهور الشروخ بالمبنى وتضرر البلاط الخاص بالأرضيات.
- وتم الترميم من خلال ملء الشقوق بالصبة الإسمنتية وترميم الأرضيات المنهارة والأسطح المتهالكة وتنظيف الجدران والأسقف.

المراجع :

- **تامر عوني عبدالقادر**، إدارة وصيانة المباني الإدارية، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، قسم العمارة، جامعة عين شمس، ١٩٩٩
- **محمد كمال الشاعر**، برامج إدارة الصيانة، كتاب، جامعة الأزهر، كلية الهندسة، ٢٠١٨
- **أكرم فاروق محمد عبداللطيف**، تكامل منهجية الهندسة القيمية و إدارة عمليات الصيانة، بحث علمي، كلية الهندسة، قسم العمارة، جامعة عين شمس، ٢٠١٨)
- **أشرف محمد صبري**، فاعلية الصيانة للمنشآت باستخدام نمذجة المعلومات BIM، بحث علمي، ٢٠١٨
- **جنان صقور**، استخدام التخطيط الشبكي في برمجة عمليات الصيانة وتطبيقه على شركة النسيج، بحث علمي، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، ٢٠١٧
- **عبدالمنعم عطيه العانب**، إدارة الصيانة الحديثة، بحث علمي، مجلة كلية الدراسات العليا بالجامعة الأسمرية الاسلامية، ٢٠١٨
- **منير محمد كمال - عبدالفتاح عبدالقادر يوسف**، استراتيجية الصيانة وأساليب وبرامج التطبيق، الهيئة العامة للأبنية التعليمية، الادارة العامة للبحوث والدراسات، ١٩٩٥
- **حسام البرمبلي**، تأهيل وصيانة المباني التعليمية - تطبيق على مباني الكليات، بحث علمي، ٢٠٠٩
- **مجلة تصميم** ، العدد الثالث عشر - مارس ٢٠٠٥
- https://engineer 10-02 2021
- (https://www.se.com/ww/en/product-range-presentation/39297330-ecostruxure-building-advisor) 17-12-2020
- (https://www.granlundmanager.com/ar- 2021) 05-11-2020
- (https://www.eyeofriyadh.com/ar/news/details/rafeeg-app)