

المحاضرة السابعة

لمادة مبادئ الترميم الاثري

الفرقة الأولى - قسم الآثار

ترميم وصيانة أطلال مباني الطوب اللبن الاثرية

مقدمة

ان الطوب اللبن المستخدم كمادة رئيسية لاقامة المسكن كان قاسما مشتركا لدي معظم الشعوب صاحبة الحضارات في بدايتها الاولى وهي تسعى نحو حياة الاستقرار والتطور الحضاري وعلي هذا الاساس فان استخدام الطوب اللبن في هذا المضمار مرتبط بنشاط الانسان في حياته اليومية عبر عصور التاريخ المختلفة ولذا تعتبر صناعة الطوب اللبن من أقدم الصناعات التي عرفها الانسان منذ فجر التاريخ الحضاري .

ومن المعروف ان الباحثين الذين يدرسون تكنولوجيا البناء القديمة يجدون صعوبة بالغة في تحديد البدايات الاولى لصناعة واستخدام الطوب اللبن في اغراض البناء المختلفة لعدة اسباب منها التطور الحضاري الذي تسبب في حدوث تغيرات متوالية ومختلفة في طبقات التربة أدى الي تدمير المباني الطينية القابعة أسفل طبقات التربة ، كما ان هذه المباني قد تعرضت للتلف الشديد من جراء تأثير المياه الارضية أو من جراء تأثير عوامل التلف المختلفة بعد الكشف عنها والتي أدت بدورها الي تداعي هذه المباني وضياع عناصرها المعمارية المختلفة حيث ان الطوب اللبن يعتبر مادة بناء ضعيفة لا تتحمل التأثيرات الضارة لتلك العوامل والقوي المتلفة .

وهناك نوعان من الطوب اللبن شاع استخدامها في المباني المصرية القديمة ، النوع الأول وهو عبارة عن الطوب اللبن ذي الحجم الكبير الذي استخدم علي نطاق واسع في تشييد المباني العامة مثل اسوار المعابد والاهرامات (هرم سيزوستريس) بدهشور والقصور ومنازل الامراء والنبلاء وعلية القوم ، أما النوع الثاني فيتمثل في كتل الطوب اللبن صغيرة الحجم التي استخدمت في بناء منازل العامة من الشعب وبناء المقابر ، كما

شاع استخدام هذين النوعين من الطوب في بناء المباني القبطية القديمة وخاصة في الاديرة الصحراوية وان كان الطوب اللبن ذي الحجم الصغير يعتبر مادة البناء الشائعة في أديرة الوجه القبلي .

ويمكن القول بان المصريين القدماء فضلوا استخدام الطوب اللبن في بناء منشآتهم الدنيوية عن الحجر لعدة أسباب :

(1) توفر المواد الخام الطبيعية التي تدخل في صناعة الطوب اللبن سواء المواد الطينية التي جاءوا بها من التربة والمواد الرابطة المتمثلة في التبن المقرط او ورث البهائم

(2) سهولة تشكيل الطوب باستخدام القالب الخشبي الذي ابتكروه لهذا الغرض .

(3) يعتبر الطوب اللبن من مواد البناء التي تتميز بأمرها رديئة التوصيل للحرارة فإذا ما استخدمت في بناء المساكن فإن الانسان الذي يقضي في تلك المساكن فترة طويلة من الوقت لا يشعر ببرودة الشتاء او حرارة الصيف .

أما الحجر فيعتبر مادة البناء الرئيسية التي استخدمها المصريون القدماء في تشييد منشآتهم الدينية مثل الاهرامات والمعابد والمقابر لان المصريين ارادوا لتلك المباني البناء الدائم ايماننا منهم بعقيدة الخلود والحياة مرة أخرى بعد الموت في العالم الآخر ولا يحقق لتلك المباني هذا الهدف سوي الحجر الذي يتميز بالصلابة ومقاومة تأثير العوامل الطبيعية المتلفة كما ان هذا الحجر يضيف علي تلك المباني الجلال والرربة والخشوع .

وتصور لنا بعض مناظر الصور الجدارية في مقبرة رخ مي رع المنحوتة في جبل القرنة بالأقصر من الاسرة الثامنة عشر العمال الذين يقومون بصناعة كتل الطوب اللبن من طمي النيل المخلوط بالماء والتبن المقرط خلطا جيدا ، ويقوم عمال آخرون بوضع هذا المخلوط في قوالب خشبية مستطيلة الشكل ذات مقبض خشبي يستخدمه الصانع بحيث ترص كتل الطوب الي جوار بعضها في صفوف متجاورة وتترك لتجف بفعل حرارة الشمس .

وقد اهتم العمال بوضع تجاويف منتظمة الشكل في كل لبنة لكي تساعد علي ربط اللبنات مع بعضها اثناء عمليات البناء .

وفي الاسرة الثامنة عشر كانت كتل الطوب اللبن المستخدمة في بناء منشآت الملوك والامراء وعلية القوم تختتم بالخاتم الملكي او باسم المبني او من قام بتشبيده والدليل علي ذلك الطوب اللبن المستخدم في مصطبة " برسن " التي عثر عليها في الجبانة التي تقع غرب هرم خوفو بالجيزة حيث تعتبر كتل الطوب هذه ذات أهمية خاصة لما تحمله من دلالات تاريخية وسياسية وأسماء ملوك وأمراء ، وقد استمر هذا التقليد متبعا ابان الاسرة التاسعة عشر والاسرة السادسة والعشرين وطانت الاسماء تكتب داخل خراطيش اذا كانت خاصة بالملوك او داخل مسارهم حات مستطيلة الشكل اذا كانت لغيرهم .

وقد شاع استخدام الطوب اللبن في أغراض البناء المختلفة خلال العصر اليوناني الروماني واستخدم في نطاق واسع في بناء الاديرة القبطية فما زالت الاديرة القبطية البكرة في وادي النطرون التي تعود تاريخها الي عام 335 م تحتفظ بالطوب اللبن القديم ذي الاحجام الكبيرة والصغيرة ، وقد أثبت بالتحاليل الفيزيوكيميائية التي اجريت علي عينات من هذا الطوب انه يحتوي علي معادن الطفلة كمادة أساسية بالاضافة الس نسبة مختلفة من الجير ومسحوق الطوب الاحمر وبعض كتل الطوب كانت ترتبط مكوناتها بالتبن المقرط وروث البهائم ومعظم عينات الطوب تحتوي علي نسب مختلفة من ملح كلوريد الصوديوم وهو أحد الشوائب الطبيعية بالتربة المصرية والمرتبطة او الملتصقة بالمكونات المعدنية للطوب اللبن .

أهم الخصائص الفيزيوكيميائية للطوب اللبن

اذا كانت الصخور والاحجار علي اختلاف انواعها تتميز بخصائص فيزيوكيميائية محددة أو متقاربة في معدلاتها بحيث تميز نوعا بعينه او مجموعة بعينها من الصخور والاحجار الا ان هذه الخصائص تتفاوتت تفاوتا واضحا في الطوب اللبن من موقع الي

آخر بل من كتلة طوب الي أخرى لان هذه الكتل تتكون من مخلوط يحتوي علي مكونات عضوية وغير عضوية تتميز بعدم التجانس في خصائصها الفيزيوكيميائية ، كما ان هذه المكونات قد تغيرت في نسبها عبر عصور التاريخ طبقا للتطور المعماري الذي حققته البشرية .

أهم المكونات المعدنية للطوب اللبن

سبق ان أشرنا الي ان الطمي النيلي يعتبر المكون الرئيسي للطوب اللبن الذي استخدمه المصري علي مدار التاريخ المصري في بناء منشآته ومبانيه الفرعونية والقبطية ، وقد اكتشف المصري القديم بفطنته ومعرفته الدقيقة بطبيعة المواد الموجودة في الطبيعة ان الطمي وحده لا يصلح لصناعة طوب جيد متماسك الطبقات لان هذا النوع من الطوب يتعرض بعد الجفاف للتشقق واختلاف الابعاد بل والتهشم لأوهي الاسباب ولهذا أضاف المصري او الصانع القديم للطمي مواد إضافية منها الرمل والتبن المقرط وروث البهائم كما أضاف القبطي الي هذا الطمي مسحوق الطوب الاحمر والجير او كسر الاواني الفخارية بقصد الحصول علي كتل من الطوب يتميز بالصلابة وتماسك الحبيبات وترباط الطبقات والقدرة علي مقاومة العوامل المتلفة في الوسط المحيط ، كما ان هذه الاضافات تمنع التصاق مخلوط الطوب اللبن بسطح الارض او بالقالب الخشبي قل الجفاف .

ومن المعروف ان الطمي او الطفلة الطينية تحتوي علي مجموعة من المعادن الطينية Clay Minerals وهي عبارة عن معادن سليكات الالمونيوم المائية ذات الاحجام

المتناهية في الصغر والتي انفصلت عن الصخور الفلسباتية (وهي نوع من الصخور النارية) نتيجة لتعرضها لميكانيكية التلف او التجوية الفيزيوكيميائية المستمرة . ويمكن تقسيم الطفلة الي ثلاث أنواع رئيسية طبقا لمصدرها والاماكن التي تكونت فيها :

1) النوع الأول ويسمي بالطفلات الرئيسية أو الاصلية Original or Primary Clays وهي التي نشأت بفعل ميكانيكية التجوية الفيزيوكيميائية للصخور الفلسباتية وتتميز هذه الطفلات بدرجة نقائها العالية وقلة ما بها من شوائب وتكونت أسفل الجبال والهضاب التي تحتوي علي هذه الصخور ويعتبر معدن الكاولينيت أشهر معادن تلك الطفلات .

2) أما النوع الثاني فيتمثل في أنواع الطفلات المنقولة الثانوية Transported Secondary Clays وقد نشأت نتيجة تعرض الصخور الام لتأثير المياه الجارية مثل الامطار أو الرياح التي قامت بنقل هذه الحبيبات الي أماكن مختلفة بعيدا عن الاماكن التي تحتوي علي الصخور الام حيث ترسبت هذه الحبيبات علي هيئة طبقات مختلفة السمك ومختلفة في مكوناتها المعدنية وغير المعدنية ، وتتميز هذه الطفلات بارتفاع نسبة الشوائب ضمن مكوناتها كما تتميز بلدونها ومرونتها العالية وذلك لان حبيباتها المعدنية تتميز باختلاف الحجم الناشئ عن احتكاك هذه الحبيبات بالمواد الصلبة خلال مراحل انتقالها من الاماكن التي تحتوي الصخور الام الي أماكن الترسيب فضلا عن وجود نسبة لا بأس بها من المواد العضوية ضمن مكونات هذه النوعية من الطفلات .

3) أما النوع الثالث من الطفلات فيطلق عليه اسم الطفلات الحمراء Red Clays التي تعتبر أشهر أنواع الطفلات وأكثرها انتشارا وخاصة في التربة الموجودة علي ضفتي الانهار مثل تربة وادي النيل ، وهي عبارة عن طفلات ثانوية منقولة وتحتوي علي نسبة عالية من أكاسيد الحديد لذا فإنها اما ان تكون حمراء او رمادية او خضراء او صفراء او سوداء طبقا لنسبة أكاسيد الحديد وأنواعها الموجودة في تلك الطفلات.

أسباب تلف مباني الطوب اللبن الاثرية

لا شك ان المباني الطينية تكون أكثر عرضة للتلف ولا تتحمل التأثيرات الضارة لعوامل وقوي التلف المختلفة عكس المباني الحجرية وخاصة تلك التي شيدت بأحجار جيدة في خصائصها الفيزيوكيميائية ، لان المباني الطينية شيدت بكتل من الطوب اللبن الذي يحتوي علي مواد غير متجانسة في خصائصها ومتعددة المصادر ولا تتميز بالترابط الطبيعي القوي الذي يجمع بين المكونات المعدنية للأحجار ، لذلك تعرضت كثير من اطلال المباني المشيدة من الطوب اللبن الي التلف الشديد عند الكشف عنها في مواقع الحفائر الاثرية المختلفة اذ لم تستطع مكونات الطوب تحمل الاختلاف الشديد بين الظروف البيئية التي دفنت فيها المباني الطينية قبل الكشف وبين الظروف البيئية الجدية والمختلفة تماما بعد الكشف عنها وفي مثل هذه الحالات تعتبر حرارة الجو واختلاف معدلاتها من أهم العوامل المتلفة التي تتسبب في تبخر المياه الموجودة داخل مكونات الطوب اللبن .

ومن المعروف ان تبخر المياه يتم بمعدلات سريعة علي سطح الطوب اللبن اثناء الكشف عن هذا الطوب بينما تكون هذه المعدلات بطيئة في الاجزاء الداخلية نظرا لقلة المسام داخل الطوب ، وتتوقف كمية المياه المتبخرة علي ما يتميز به الطوب من فراغات داخلية بين مكوناته المعدنية التي تفقد بمرور الوقت ، وفي مثل هذه الظروف تتعرض كتل الطوب لاختلاف في الابعاد نتيجة تبخر المياه وتقلص حجم الحبيبات المعدنية ، كما يتعرض هذا الطوب لأخطر مظاهر التلف المتمثلة في الشقوق والشروخ ويتحول في النهاية الي مادة فاقدة التماسك نتيجة تبلور الاملاح التي كانت ذائبة في الماء بأحجام بللورية مختلفة تتوقف علي طبيعة الملح وزمن التبخر وكمية الماء التي تحتوي علي هذه الاملاح .

ونظرا للطبيعة الخاصة التي يتميز بها التركيب البنائي او الفيزيائي لطفلة الطوب اللبن فإنها عند تعرضها لاي مصدر من مصادر الرطوبة فإنها تمتص قدرا من هذه الرطوبة او يحدث للماء الممتص امتزاز Adsorption ويترتب علي ذلك حدوث اضرارا فيزيوكيميائية

خطيرة داخل الطوب حيث يفقد الطوب قوته الميكانيكية نتيجة تأثير بعض المكونات بالماء ، كما تتسبب الرطوبة في تحلل المواد العضوية الرابطة داخل الطوب وتحولها الي مواد صالحة لنمو الكائنات الحية الدقيقة كما تلعب هذه الرطوبة دورا فعالا في اذابة الاملاح المتبلورة وانتقالها داخل الاماكن المختلفة مما يترتب عليه حدوث مزيد من مظاهر التلف . وتعتبر هذه الطاهرة من الظواهر الشائعة في اطلال الطوب اللبن في مصر حيث تعاني الاطلال الاثرية المبنية بالطوب اللبن من اختلاف معدلات الحرارة والرطوبة في الوسط المحيط .

اما الرطوبة الجوية وخاصة المتمثلة في مياه الامطار وكذلك الرطوبة الارضية المتمثلة في المياه الارضية فهي لا تقل خطورة عن الرطوبة النسبية حيث ثبت ان مياه الأمطار وكذلك المياه الارضية المتجمعة عند اساسات المباني الطينية الاثرية تتسبب بمرور الوقت في تصدع هذه المباني التي فقدت اتزانها مع التربة ولم تعد عناصرها المعمارية قادرة علي تحمل ما يقع عليها من ضغوط واحمال ، وهذا ما حدث لكثير من أطلال الطوب اللبن التي كشفت عنها اعمال التنقيب الاثري في ابو صير بالجيزة والأشمونين بالمنيا وأيضا بموقع الشيخ حمد بسوهاج.

ولا شك أن الاديرة القبطية الموجودة في المناطق الصحراوية تكون عرضة لتأثير الرياح المحملة بالرمال التي تتسبب في نحر وتفتيت الحبيبات المعدنية التي تتكون منها كتل الطوب اللبن حيث تفقد هذه الكتل كثيرا من حبيباتها المعدنية التي تتساقط وتتراكم بالقرب من أساسات الاديرة .

ترميم وصيانة أطلال الطوب اللبن الاثرية

ويمكن القول أن عمليات علاج وصيانة المباني الطينية قد مرت بمراحل تطور مختلفة حسب ثقافة البشر وتطور مفهوم صيانة التراث لديهم وذلك قبل ان تستخدم المواد الكيميائية

والراتنجات او البلميرات الصناعية او المخلقة فب علاج وصيانة المواد الاثرية ومنها مواد البناء يومكن الاشارة الي أهم هذه المراحل فيما يلي :

(1) مرحلة التكسية الخارجية : كانت عمليات ترميم المباني الطينية تتبع نظاما معروفا في تكسية جدرانها الخارجية وذلك بطبقة من المونة الجيدة في خصائصها والمكونة من الجير والرمل والتبن او بتكسية هذه الجدران بكتل من الطوب اللين الذي يشبه في تكوينه الطوب القديم الاصلي للمبني المراد ترميمه مع بعض الاضافات اليه لتحسين خصائصه وزيادة قدرته علي مقاومة عوامل التلف .

(2) التدعيم بالالواح الخشبية : كانت جدران المباني الطينية الآيلة للسقوط تدعم وتقوي بدعامات من الخشب الذي يتميز بالصلادة العالية كما ان سقف المبني كان يغطي بمظلة من خشبية تقوم علي دعائم مشيدة من الطوب اللين ، وقد اتبع هذا الاسلوب في حماية المباني الطينية من الرياح والامطار .

(3) تدعيم الاساسات بكتل من الطوب اللين : ان المباني الطينية التي فقدت أساساتها او الاجزاء السفلي من جدرانها كثيرا من كتل الطوب اللين بفعل المياه الارضية او مياه الامطار او بفعل اي عامل من عوامل التلف الأخرى تدعم وتستكمل بكتل من الطوب الجديد الذي يشبه الطوب القديم مع اضافة نسبة من الطفلة والرمل والجير ومسحوق الطوب الاحمر الي مكوناته حتي يمكن زيادة قوته الميكانيكية ويتمكن من مقاومة عوامل التلف ويكون قادرا علي تحمل ما يقع من ضغوط وأحمال .

ويري المتخصصون في صيانة المباني الطينية ان هذا الاسلوب يعتبر من الاساليب العلمية التي تحفظ للمباني القيمة التاريخية والاثرية والجمالية ولهذا السبب شاع استخدامه في معظم البلدان التي بها مباني طينية قديمة .

(4) العلاج الكيميائي للطوب اللين الاثري : ان العلاج الكيميائي للمباني الطينية التي تعرضت للتلف فترة طويلة من الزمن مما ادي الي فقدان كتل الطوب المستخدمة فيها لقوتها الميكانيكية بحيث أصبحت مجرد كتل هشة فاقدة التماسك ، والعلاج الكيميائي للطوب اللين الاثري قد مر بمراحل تطور عديدة وهذا العلاج كان يفتقر في الماضي الي التجارب والمعلومات العلمية التي تكشف عن طبيعة وخصائص الطوب اللين

ومدي فاعلية المواد الكيميائية المستخدمة في العلاج الا ان استمرار اجراء التجارب العلمية التي يقوم بها المتخصصون في الوقت الحاضر سواء داخل المعامل او المواقع الاثرية المختلفة قد كشف أهمية دراسة ما يتمتع به الطوب اللبن من خصائص فيزيوكيميائية قبل البدء في اجراء عمليات العلاج لان هذه الخصائص تتحكم بلا شك في خطوات العلاج واختيار أسلوب العلاج وكذلك المواد الكيميائية المستخدمة في العلاج اذ ذكر الباحثون ان تسرب محلول المادة الكيميائية داخل مكونات الطوب اللبن يعتمد اساسا علي تحديد الخصائص الفيزيوكيميائية للطوب وطبيعة المادة الكيميائية المستخدمة في العلاج وكذلك خصائص المادة المذيبة لتلك المواد لكي تحولها الي محلول حقيقي صالح للعلاج حيث ان المذيب يؤثر بطريقة مباشرة في نسبة توزيع وتسرب المحلول الكيميائي داخل مكونات الطوب .

وتعد السليكونات من المواد المقوية والتي تستخدم علي نطاق كبير في تقوية وصيانة اطلال الطوب اللبن الاثري لانه اثبت بالتجربة نجاحها في تقوية البنية الداخلية للطوب اللبن وكذلك لها ميزة كبيرة في انها من المواد الطاردة للمياه والرطوبة .