الفصـــل التاسـع

تحلل المبانى وصيانتها

Concervation & Deterioration of Masonry

obeikandl.com

obeikandl.com

٩-١-الرطوبة فى المبانى Moisture in Masonry :

تصل المياه إلى المبانى ، إما فى صورة سائلة : عن طريق المص Suction من المواد الرطبة .. أو تخلل Penetration مياه المطر ... أو فى صورة غازيه : عن طريق تكثيف البخار من الجو .. ، أو التكثيف الخلالى (البينى) Interstitial أى تكثف البخار الموجود داخل المسام والإمتزاز ...

ومن جهة أخرى فإن المياه ممكن أن تترك المسام فى المبانى بصفة خاصة ، فى صور بخار ؛ عن طريق عملية البخر ...

لذلك فإن المحتوى المائى للحائط يمكن معرفته وتحديده عن طريق اتصاله بمصادر المياه Water Sourcesوأيضا عن طريق ميزان بخار الماء، أو معدل بخار الماء Water Vapour Balance حيث أن عملية البخر تتم عكس عمليتى التكاثف والامتزاز..

ونتيجة لتلك الحقيقة ، فإن معظم الحوائط الواقعة تحت الدائرة الموسمية .. تتمتع فى الطقس الحار بمحتوى مائى عالى فى آخر الربيع - بعد فترات التكاثف فى الشتاء والربيع - كما تتمتع بمحتوى مائى أقل فى آخر الخريف - بعد أن تسود حالة البخر فى الصيف والخريف ..مثل هذه الدورات تكتمل وينشأ عنها مضاعفات ، عندما تكتمل فعالية الرطوبة الناتجة عن العمليات السابق ذكرها ..

أضف إلى ذلك تغير المحتوى المائى الموسمى من عام إلى آخر طبقا للتغيرات الجوية ...

من هنا يجب قياس المحتوى المائى الداخلى فى المبانى – إذا أمكن – أكثر من مرة فى العام الواحد .. ويجب أن يتكرر القياس كل عام فى نفس التاريخ ..

أيضا فإن إزالة طبقة البياض ، أو طبقات الطلاء المانعة للماء يحسن معدلات البخر Evaporation مما يؤدى إلى إنقاص المحتوى المائى داخل الجدران ..

كما يجب أن يتم تكرار أعمال الاصلاح والصيانة Rehabilitation فى المبانى القديمة ، فى مواسم جيدة الطقس .. على سبيل المثال : عندما يتم إزالة طبقة البياض، واتخاذ الاحتياطات اللازمة ضد الرطوبة ، فى الخريف .. فإن تحليل نتائج قياسات المحتوى المائى ، توضح تحسن واضح فى العينات التى تم الحصول عليها من قبل بدء العمل ، فى فصل الربيع .

لذلك يتم عمل بياض جديد ، والكل يسعد بهذا العمل . ولكن يجب أن يكون واضحا أن ماسبق ذكره فى مثل هذه الحالات ، يجب أن تتخذ الإجراءات الاحتياطية الفعاله ضد الرطوبة بقدر الامكان .. وهذه ربما تأخذ سنوات عديدة لتحديد أى الإثنين سيتغلب على الآخر – تأثيردورات الرطوبة على الجدران ، أو الاحتياطات ضد الرطوبة .

لذلك فإننا نؤكد على التشخيص الصحيح للمشاكل التى تؤثر على المبانى .. قبل اتخاذ الاحتياطات اللازمة لتجفيف هذه المبانى ، خاصة إذا كانت مبانى تاريخية .

والتشخيص يشمل : قياس درجات الحرارة والرطوبة فى الهواء، وداخل المبانى فى عدة نقاط ، وفى عدة مواسم .. حتى نتمكن من الحصول على نتائج سليمة عن حالة المبنى .

من هنا نرى أن مرحلة التشخيص مرحلة طويلة ، ومكلفة ، ولسوء الحظ أن الكثيرين يعتمدون على التخمين ، إلا أننا يجب أن نقرر أنه من الأفضل الإعتماد على الخبراء ، وكذلك على الأشكال التوضيحية أكثر من الاعتماد على التخمين .

على أية حال فإن Massari قال : فى مشاكل الرطوبة .. حقيقة أننا غالبا مانعدو فى اتجاه مضاد لنشكوا الإحساس بالسعادة .

فالتخمين كثيرا مايكون خطأ ، كما أن تكلفة الفشل غالبا ماتكون مرتفعة ..

٩-٢- الأملاح الذائبة فى المبانى Soluble Salts in Masonry :

الأملاح الذائبة يمكن أن توجد أساسا فى مواد البناء التى استخدمت فى الإنشاء (طوب ورمل ومونة) أو ربما تزداد هذه الأملاح فى مواد البناء، عندما ترتفع المياه داخل الحوائط من التربة خلال الأساسات ، أو عندما تتفاعل الغازات الحمضية A cid gases مع أسطح الجدران .

وقد بينت نظرية التحلل أن التلف يمكن أن يحدث على الأقل بإحدى طريقتين :

أ - الأملاح الذائبة ، تجذب الماء السائل Liquid water بالخاصة الأسموزية .. أو بخار الماء Water vapour بالخاصة الهيجروسكوبية .. كل هذا يؤدى فى النهاية إلى زيادة المحتوى الحرج للماء The critical water content وتعوق بصفة عامة جفاف المبانى .

ب - الأملاح الذائبة ، قد تتبلور عند تبخر المياه ، وتحدث تزهر للأملاح Efflorescences وتحلل للأسطح Disgregation of surfaces .

فى المدن التى تعانى من مشاكل الأملاح ، مثل : فينيسيا .. هناك نزعة نحو إزالة كل المداميك التى تأثرت بالأملاح الذائبة ، واستبدالها بمداميك طوب نقى Fresh Brick Courses ثم حمايتها ضد غزو أملاح جديدة بواسطة وضع مدماك ضد الرطوبة تحتها .

مثل هذه الطريقة مكلفة جدا .. ونحتاج إلى تطوير نظم رخيصة للتخلص من الأملاح .

هذا وقد تمت تجارب ناجحة فى برج لندن منذ عدة سنوات ، باستخدام كمادات الطين للتخلص من الملح ..

كما أن كمادات الورق أو الطين استخدمت أيضا فى صيانة الآثار ، لإزالة الأملاح من المواد التى تم اكتشافها فى تربة ملحية شديدة .. حيث كان يتم تغطية المادة بكمادة خالية من الأملاح ومبللة ، وتترك حتى تجف .. وفى هذه الحالة تتركز بلورات الملح فى الأسطح المعرضة للبخر من الكمادة .. لذلك عندما تجف الكماده يجب ازالتها بعيدا بما تحتويه من أملاح..

فى المواد السميكة يتم تكرار العلاج حتى يتم التخلص من الأملاح لذلك يمكن استخدام هذه الطريقة فى استخلاص الأملاح من الحوائط.

كما يوجد طريقة أخرى للتخلص من الأملاح باستخدام الغسيل الكثيف بالماء العذب، وهناك تجارب لم تكتمل فى هذا المجال .. ويتردد أن هذه الطريقة، تؤدى إلى إضافة مياه إلى مواد البناء والأخيرة تخلق مشاكل أخرى صعبة الحل، وأيضا مكلفة .

أيضا تم تجريب طرق التحليل الكهربى Electro lysis والتحليل الديليزى Electro - dialysis - فصل المواد عن طريق غشاء لازالة

الملح من المواد الأثرية ،وذلك عندما ثبت نجاح هذه الطرق فى أغراض أخرى . إلا أن هذه الطرق قابلت صعوبات عديدة أثناء التطبيق العملى خاصة فى حالة مواد البناء.

٩-٣- البياض (طبقة الطلاء) كطبقة حماية قربانيه :

Plaster (Rendering) as A Sacrificial Protective Layer

من المعروف أن الطبقات السطحية فى المبانى تتعرض لمعظم عمليات التلف – مثل : الصدمات الحرارية Thermal Shock وتبلور الأملاح Salt Crystallization والصقيع Frost ومهاجمة الغازات الحمضية Acid gases .

ولو تم استخدام طبقة بياض مسامية قطبية Porous, Hydrophilic Layer فوق سطح المواد فإن معظم التأثيرات البيئية المتلفة، تتركز فى هذه الطبقة، فى حين يظل داخل البناء محميا .. أى أن طبقة البياض تحمى مواد البناء أسفلهامن عوامل البيئة .. لذلك سميت مثل هذه الطبقات طبقات حماية قربانية Sacrificial حيث يمكن أن تجدد كل فترة عندما تفقد وظيفتها .. لأنها فى الغالب تتحلل ..

فى الماضى كان البناء يستخدم طبقة البياض لتكسية الجدران ، هكذا، بالممارسة والخبرة ، ونادرا ماكانت الحوائط تترك معرضة للجو خاصة إذا كانت مشيدة بالحجر .

أيضا كان يستخدم الفسيفساء أو طوب الواجهات لأغراض الزخرفة ، أو للكسوة السطحية Surface lining .

لذلك يجب حماية طبقة البياض فى المبانى التاريخية، باستخدام تقنيات مناسبة ، وبقليل من التجديد كلما أمكن ، وذلك لأنها قد تنقل معلومات هامة ..

فى العصر الحديث – لحسن الحظ – ظهرت طرق جديدة لنزع طبات البياض القديم مع ترك مواد بناء المبانى التاريخية معرضة للمشاهد..

ذلك التطبيق يبدو أنه غير مرغوب فيه من وجهة نظر علماء الصيانة، إلى جانب إحتمال فقد أوضياع معلومات هامة تكون محفوظة فى طبقات البياض الأصلية ..

أما فى حالة نزع طبقات البياض القديم واستبدالها بأخرى جديدة، فإنه يجب أن نتذكر أن : طبقة البياض الجديدة تكون طبقة حماية قربانية ، أى مؤقتة ، خاصة لو كانت مسامية النظام Pore system أى تسمح بمرور الماء خلالها فى صورة سائل أو بخار .

على العكس من ذلك فإن استخدام بياض غير منفذ للماء فوق مواد البناء القديم يخلق وضع جديد، يجعل من الأفضل إجراء عدة تحليلات قبل تطبيق هذا البياض .

وفى الواقع فإن أى طبقة سطحية غير منفذة للماء ، تكون معرضة للتشقق فى الحال أو فى المستقبل ، بسبب الحركة الحرارية للمواد Thermal movement كذلك فإنها تعوق الإتصال بحد الماء Water barrier أيضا قد تؤدى إلى تطوير الضغوط الداخلية بسبب الصقيع Frost أو تبلور الأملاح Salt Crystallization .

عامل آخر يجب أن نتذكره .. أن الحوائط إذا إرتفع فيها المياه الأرضية أو الرطوبة Rising damp بعد معالجتها بطبقة بياض غير منفذة للماء، فإن الرطوبة قد تصل إلى أقصى معدلاتها داخل هذه الحوائط بسبب منع المياه من التبخر .

والخلاصة : أن طبقة البياض يمكن أن يمر من خلالها الماء الذى سينتشر فى مواد البناء ، لكن فى الغالب تتراكم المياه خلف الطبقة غير المنفذة للماء، أو التى لايمكن تبخر الماء من خلالها ..

وفيما يلى شكل يوضح خواص طبقة البياض المسامية ، وغير المسامية .. شكل رقم (٦٣).

٩-٤- الجفاف فى المبانى Drying of Masonry:

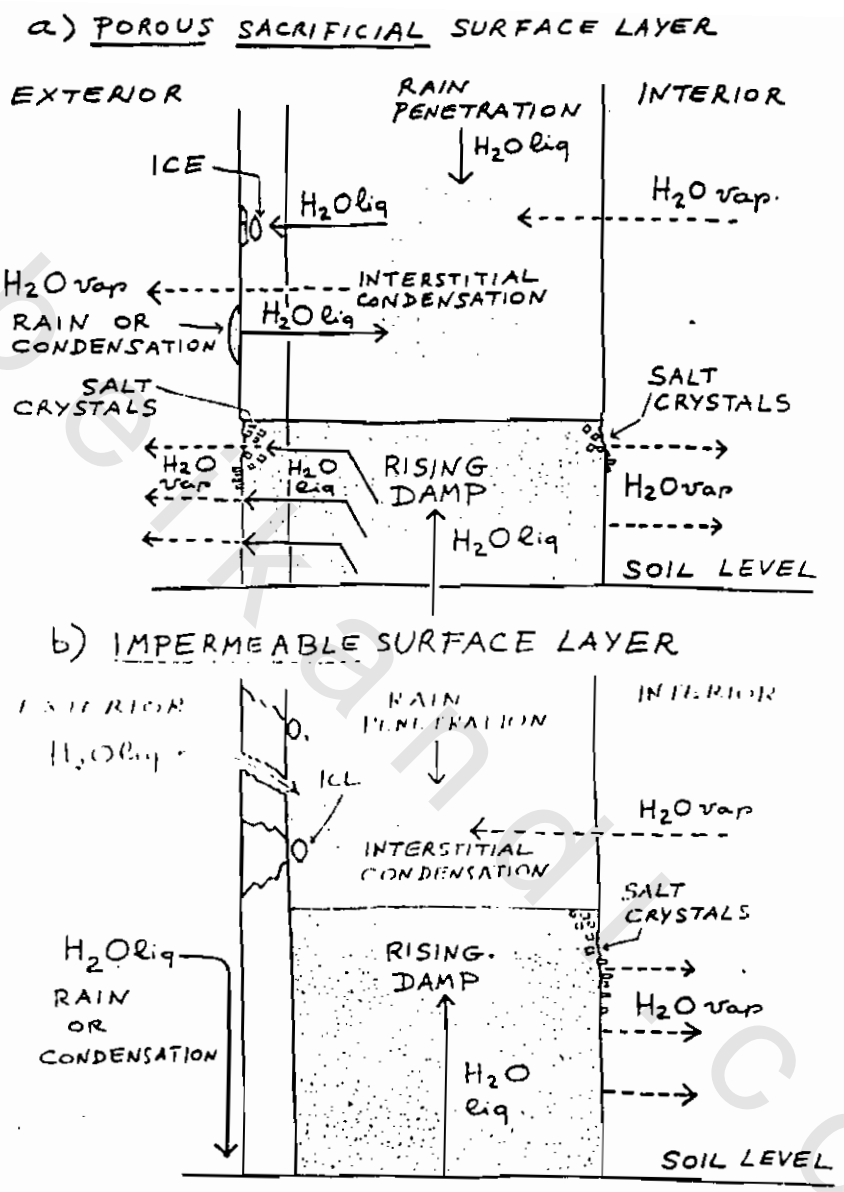
تبين النظريات أنه من الصعب إزالة الرطوبة من مواد البناء المسامية .. أيضا تزداد الصعوبة لو وجدت أملاح قابلة للذوبان فى الماء داخل مسام المواد ..

ويقترح نظريا لإنقاص الرطوبة أو التخلص منها عندما تكون الحوائط مبللة بدرجة كبيرة .. زيادة عملية التبخير، أو منع مصادر المياه عن الحائط.. أو القيام بذات العمليتين فى وقت واحد - أى التخلص من الرطوبة بعملية تبخير ، مع منع مصادر المياه التى تؤدى إلى ترطيب الحوائط..

ويوجد العديد من الطرق التى يمكن تنفيذها أو محاولة تنفيذها .

التبخير Evaporation :

ويمكن أن يتم بنظم التسخين أو التهوية Heating or Ventilation Systems .



شكل رقم (٦٣) يوضح

خواص طبقة البياض المسامية (a) وغير المسامية (b)

التحكم فى المياه الزائدة Control of Water Access:

ويعتمد ذلك علىالتشخيص الصحيح لمصدر الرطوبة – وحالة المياه بعد ذلك يمكن إتخاذ التدابير التالية :

١- استخدام طبقات مانعة للرطوبة Damp Proof Courses

٢- عمل نظم للصرف الصحى Drainage systems

٣- مراجعة مزاريب تصريف المياه Rain Water Disposal

٤- تجنب عملية التكاثف Avoidance of Condensation

٥- إزالة الأملاح وماشابه Removal of Salts & others

فى العصر الحديث – يوجد عدة طرق يمكن اقتراحها لتجفيف المواد الأثرية تجفيفا تاما .. بأقل تكلفة .. إلا أنه يجب قبل تنفيذ أيا من هذه الطرق يجب إختبارها فىالحقل ، مع مراجعة نتائجها وتسجيلها بواسطة مراقبين غير منحازين .. حيث أن البعض يحاول أن يشكك فى جدوى هذه الطرق .. والبعض الآخر يحتفظ بالأمل فى نجاح النصائح العلمية ..

وفيما يلى نذكر أهم هذه الطرق ..

- السيفونات الهوائية Atmospheric syphons:

السيفونات الهوائية ، وتسمى أيضا سيفونات كنابن Knapen syphons عبارة عن أنابيب من السيراميك تولج فى الجدران بميل .. لأسفل أو لأعلى .. من النهاية حتى الفوهة .. انظر الشكل رقم (٦٤).

والأساس النظرى لهذه السيفونات هو : توقع تولد دوره هوائية داخلها، ينتج عنها زيادة بخر المياه من الحوائط ..

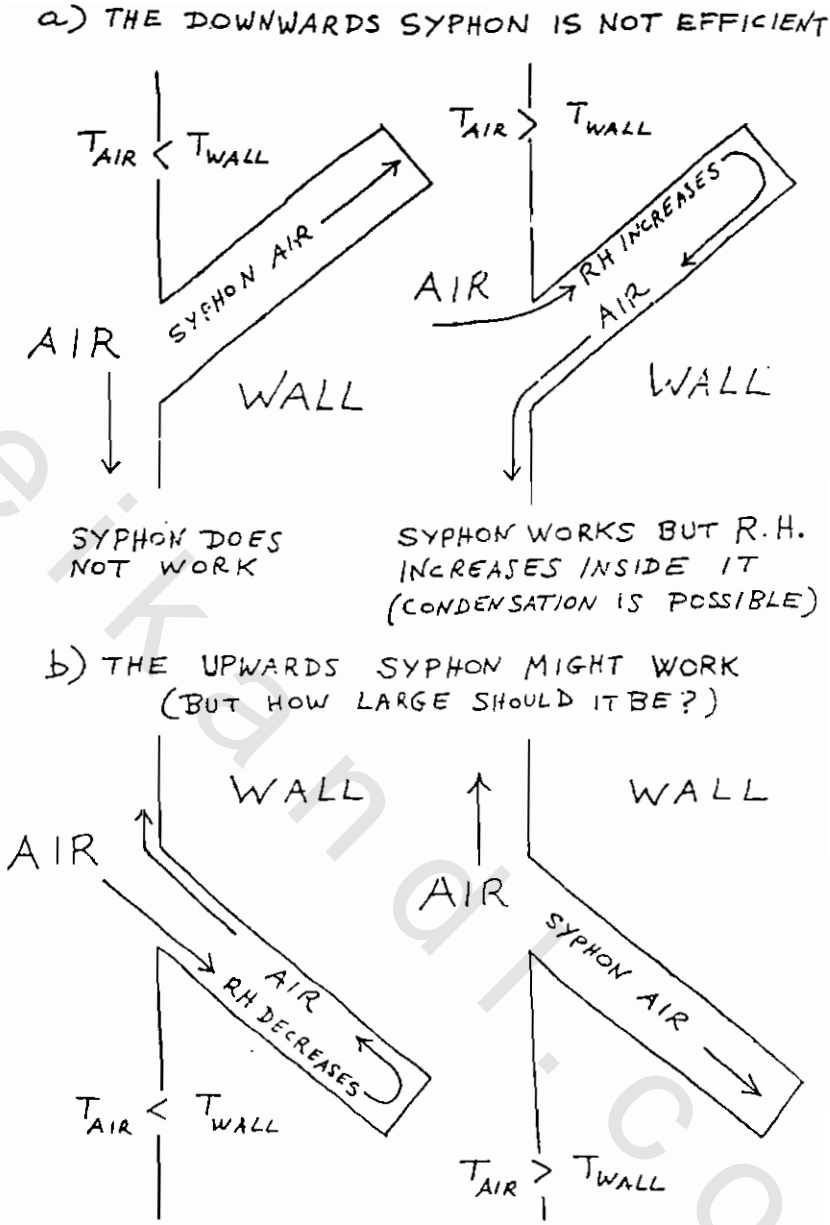
ومع ذلك فإن تقارير الملاحظين غير المنحازين فى فرنسا وبريطانيا بينت أن تأثير السيفونات على المحتوى المائى للحوائط غالبا غير ذى فائدة .. ويصبح السيفون غير فعال لو تـم قلبـه ، حيث يتـم قلـب السيفون فىالتطبيق العملى لتجنب امتلائه بماء المطر . أنظر الشكل رقم (٦٤)، (a).

والحقيقة أنه عندما يكون الحائط أدفأ من الهواء الجوى ، فإن الهواء البارد لايستطيع دخـول السيفون من أسفل ، لذلك فإنه لايعمل .. والعكس عندما يكون الهواء الجوى أسخن من الحائط ، فإن حركة الهواء داخل السيفون تكون فعالة ، لأن الهواء البارد يتدفق خارجا من الحائط .. ويزداد تدفق الهواء من الحائط عندما تزداد سخونة الهواء الجوى فى الأنبوبة ..

ولسوء الحظ فإنه فى مثل هذه الحالة تزداد الرطوبة النسبية في الهواء بسرعة كبيرة عندما يدخل السيفون ، وتقلل من درجة حرارة الحائط – وقد يحدث عمليات تكثف داخل الجدران ..

هذا بالنسبة للسيفون المتجه لأسفل ، أما السيفون المتجه لأعلى فمن الممكن أن يعمل بصورة أجود من السيفون المتجه لأسفل ، لأن دورة الهواء ستحدث عندما يكون الحائط دافئا، ويلاحظ ذلك فى حجرات المقابر فى Tarquinia وفى مقابر طيبة Thebes.

وعلى كل فإنه مطلوب شىء من التفكير المتأنى لحساب سطح التبخير، الذى سوف يؤدى إلى أكبر نتيجة ممكنة .. إلا أن هذا إفتراض شخصى للمؤلف ، إذ من الممكن أن يكون مثل هذا السطح أوسع من ذلك الذى يمكن أن يقدم بواسطة السيفون الموجود..



شكل رقم (٦٤) يوضح

السيفونات الهوائية

أ- سيفـون متجه لأسفل .

ب - سيفون متجه لأعلى .

٩-٤-٢- الأسموزيه الكهربية الخاملة (السالبة)

Passive Electro - Osmosis

الأسموزية الكهربية والخاملة مبدأ أساسى لاتستطيع شرح نظريته فى هذا المكان .. إلا أنه من المفترض أن الماء يصعد فى مواد البناء عن طريق إختلاف الجهد الكهربى الموجود بين الأرض والمبانى .. فلو تم توصيل الأرض بالحوائط فإننا سنمنع إرتفاع الماء فى الحوائط، وربما يعود الماء إلى التربة أو قد يتبخر نظرا لإلغاء فرق الجهد الموجود بين الأرض والبناء ...

إلى جانب هذه الحقيقة .. فإن هناك شك فى وجود إختلاف فى الجهد على الإطلاق .. وذلك طبقا لأحدث النظريات التى ترجح إمتصاص الماء إلى وجود الروابط الهيدروجينية بين جزيئات الماء - حيث يحدث رباط هيدروجيناى لجزيئات الماء مع الأسطح القطبية .. وهذا لايحتاج إلى أى مضاعفة للجهد الكهربى .. حيث أن توصيل الحوائد بالأرض Earthing of a wall لن يؤثر على إرتفاع المياه بالخاصة الشعرية على نطاق واسع..

٩-٤-٣- الأسموزية الكهربية النشطة (الموجبة):

Active Electro- Osmosis

الأسموزية الكهربية الموجبة حقيقة معروفة جيدا ، إذ أن الماء يستطيع أن يندفع تجاه القطب السالب بواسطة مجال كهربى فى الأجسام المسامية القطبية .

من ناحية أخرى فإن إزالة المياه يتطلب طاقة أعلى من طاقة إزاحتها أو استبدالها بجزيئات مياه جديدة .

والطاقة المطلوبة للجفاف من الممكن أن يكون مقدارها أكبر من ١ ك وات ساعة لكل كجم ماء – إذ أننا فىالواقع لايمكننا ملاحظة كيف أن نظم التيار المنخفض يمكنها تجفيف كتلة كبيرة من الماء فى وقت معقول .

وقد ثبت أن قطاع من الحائط سمكه ٦سم وطوله ٤م يحتاج إلى ٧٠٠ ك وات ساعة ليصل محتواه المائى إلى ٣٪.

على الجانب الآخر فإن نظم الجهدالكهربى العالى ، صعب تشغيلها ، وصعب صيانتها ...

إقتراح آخر صعب التنفيذ ، يعتمد نظريا على حقيقة أن الجفاف يجعل المحتوى المائى أقل من المحتوى الحرج للمياه (المسوى الثالث) فى المواد المسامية .. والجفاف بواسطة التيار الكهربى لايمكنه مبدئيا أن يتقدم لأكثر من المستوى الثالث ..

كما يوجد معوقات كافية من المياه التى تملأ المسام تستطيع أن توقف مرور التيار الكهربى بين الأقطاب Poles.

أيضا فإن وجود الأملاح الذائبة يعوق العلاج الكهربى ، وبصفة خاصة فى الطرق الموجبة لأن الأيونات ستزيد من توصيلية المياه.

أيضا تأثير الإلكترونات فىالماء يصبح إيجابيا لكنه سيكون له أهمية فقط لو مد بكمية كبيرة من الطاقة .

علىالجانب الآخر فإن ظاهرة الاستقطاب قد تحدث على الأقطاب الكهربية، فتمنع حركة المياه بعد فترة من الوقت، ومن المثير للدهشة أن إنتقال الكهرباء فى المواد يتوقف مؤقتا ،لأن الكهرباء تحل محل جزيئات الماء، وتشكل غطاء داخلى مانع Internal hydrophobic coating.

فى هذا الميدان يجب أن نستغـــل مواهبنـا لخلـق حواجـز مائيـة Water Barriers داخل الأجسام المسامية .. على سبيل المثال ، عن طريـق العزل المؤقت للجزيئات الحاملة للشحنات الموجبـة ، التـى تستطيع أن تدخـل المسام الصغيرة ..

رأى آخر يمكن بحثه ، هو ترسيب المواد فى صورة هلاميـة كنتيجـة لهجرة التيار الكهربى داخل السيليكات أو الألومينات الذائبة .

مثل هذه النتيجة التى نتمناها ستؤدى إلى سد الثقوب وتكوين نوع مـن الطبقات العازلة للرطوبة Damp proof course.

٩-٥- تطبيقات غير ملائمة فى صيانة المبانى :

Improper masonry conservation practices

فى ضوء النظرية العامة للتلف التى أو جزناها من قبل فإن العديد من التقنيـات المطبقـة فـى الوقـت الحـاضر لصيانـة المبـانى القديمـة ، تبـدو غـير مرغوب فيها ، أو غير ملائمة ..

١- الحالة الأولى : التنظيف بالاحماض أو القلويات المركزة :

تنظيف الطوب أو الحجر فى المبـانى القديمـة باسـتخدم الأحمـاض أو القلويات المركزة عمليات خطيرة جدا ...

فالأحماض، قد تتلف بكل وضوح مون الجير أوالحجر الجـيرى، لأنهـا تهاجم بسرعة كربونات الكالسيوم المكون الأساسى لكـل مـن الحجـر الجـيرى ومـون الجـير.. إذ أن أقل تفـاعل كيميـانى يسـبب خطـر كـامن ، لأن النواتـج الثانوية لكل التفاعلات تكون عبارة عن أملاح ذائبـة .. وهـذه الأمـلاح إن لـم يتم التخلص منها فورا ، فإنها تتبلور بعد ذلك فى مسام المواد..

أما القلويات ؛ مثل الصودا الكاويه ، تعطى كربونات كنواتج تفاعلات .. مثل : كربونات الصوديوم ، التى من الممكن أن تتبلور فى شكل بلورات متميئة Hydrated Crystals ينتج عنها إجهادات داخلة متلفة .

٢- الحالة الثانية : التنظيف الميكانيكى :

أيضا التنظيف الميكانيكى من المحتمل أن يسبب عمليات تحلل من خلال تسببه فى تكوين شروخ سطحية Surface cracks.

وقد أثبتت النظريات أن حالة الأسطح - خاصة إذا كانت جيدة- تصبح عامل أساسى يقرر مقاومة مواد البناء لهجوم العوامل البيئية ..

لذلك فإننا يجب أن نتجنب ، بقدر الإمكان ،أثناء عمليات التنظيف ، إحداث عيوب جديدة فى الأسطح المعالجة .. إذ أن كثرة العيوب غالبا ماتبقى بعد استخدام المقويات أو الطلاءات الواقية Protective coating التى سوف نستخدمها دائما .

٣- الحالة الثالثة : ماء خلط الأسمنت :

الماء الذى يستخدم فى خلط الأسمنت المستخدم فى المون أو فى الخرسانة ، يكون على إتصال مباشر بتفاعلات شك الأسمنت وغيره من المواد التى تكون غنية بالجير المائى Hydrated lime والصودا الكاويه Caustic soda وكذلك محاليل الأملاح الذائبة مثل :

- سيليكات الصوديوم Sodium silicate
- كربونات الصوديوم Sodium carbonate
- كبريتات الصوديوم Sodium Sulphate

هذا المحلول المائى الذى يحتوى على كل هذه الأملاح يسبب تلفيات خطيرة لو سمح له بالتسرب داخل مسام مواد المبانى القديمة القريبة من موقع الخلط .

كما أن استخدام مون الأسمنت فى إصلاح وترميم المبانى القديمة تؤدى إلى ظهور إجهادات بسبب تبلور وتزهر الأملاح Efflorescence & Crystallization Stress .

٤- الحالة الرابعة : استخدام المون القوية :

كما أن استخدام المون القوية مثل : أسمنت الخرسانة Cement Concrete أو المون الصناعية المخلقة Synthetic mortar مثل : مون راتنج الإيبوكس فى ترميم أو إعادة بناء المبانى القديمة تحدث ضررا بالغا لأسباب ميكانيكية .

أيضا ثبت أن هذه المواد تظهر قدرة فائقة على لصق مواد البناء فى المبانى القديمة ، لكن الملاحظ أن معاملات تمددها الحرارى ضعف معاملات التمدد الحرارى لمعظم مواد البناء القديم... وقد تصل إلى أكثر من الضعف فى حالة الراتنجات الصناعية.

لذلك فإن الحركات الحرارية تؤدى إلى إختلافات وإجهادات بسبب ضعف المواد القديمة عن الجديدة .. كما أن قوة المواد الجديدة تتسبب فى فقد أجزاء كثيرة من جوانب أو أحرف المواد القديمة الملتصقة بها .

أيضا تظهر الشروخ الدقيقة المرنية وغير المرنية على جوانب قطاعات المواد القديمة التى تلتصق بالمواد الجديدة .. وهذا مايساعد على زيادة عمليات التلف فى المستقبل .

وبصفة عامة يجب أن يكون هناك قاعدة أساسية .. هى : يجب أن تتساوى قوة المواد المستخدمة فى الترميم مع قوة المواد الأصلية ، أو أن تكون أضعف منها ..

لأن النظريات أثبتت ، أنه إذا كانت المواد الجديدة أقوى من المواد القديمة فإنها تعجل من تلف الأجزاء القديمة التى تتصل بالأجزاء الجديدة.. وهذا مايتعارض مع تقنيات صيانة المواد الأثرية ..

٩-٦- العلاج غير القطبى للجوامد القطبية :

Hydrophobic treatment of Hydrophilic solids

لو كل المسام فى الجوامد القطبية - المحبة للماء - تم تغطيتها عن طريق التشبيع العميق Deep impregnation باستخدام مواد غير قطبية - مانعة للماء - فإن هذه المواد تصبح عمليا مانعة للماء أيضا ، حتى لو المسام بقيت مفتوحة ..

ومن الممكن إنجاز عملية التشبيع بالمواد المناسبة ، بواسطة تقنيات منسبة ، بكفاءة عالية ، إذا كانت المسام جافة .. أما إذا كانت المسام مملوءة بالماء .. هنا تظهر مشكلة يصعب حلها فى بعض الحالات .

هذا ويلاحظ أن المعلقات أو المستحلبات المائية للمواد غير القطبية ، تكون محدودة التخلل أو التشرب داخل المسام الصغيرة للمواد ، وذلك لكبر حجم الدقائق العالقة ... ومن أمثلة ذلك :

السيليكونات الذائبة فى الماء - الصوديوم المشتق من السيليكون - تستخدم لخلق حواجز مانعة للماء ، إذا تم حقنها داخل مواد البناء وفى هذه الحالة فإن مصدر المشاكل المحتملة هو انتشار المحلول فى الماء الذى يملأ

المسام .. من ناحية أخرى فإن انتشار المحلول داخل مواد البناء يكون صعبا بسبب كثرة المسام الصغيرة .

الهيدروكربونات المكلوره .. وهى مذيبات قطبية ، تتجذب نحو الأسطح القطبية ، لكنها غير قابلة للإمتزاج مع الماء ، لأنها لاتستطيع تكوين روابط هيدروجينية معه .. تستطيع أن تزيح الماء من الأسطح المسامية ، وتدفع جزيئات الماء بقوة نحو تكوين مناطق ذات شد سطحى عال ..

مثل هذه التقنيات تنجح عند تطبيق الطلاءات العضوية Organic coatings فوق الأسطح المبللة ، لكن لايوجد دليل على أن هذه التقنيات تنجح فى التشبيع العميق ، أى فى التخلل داخل مواد البناء ..

علاج الأسطح غير القطبية : بصفة عام يكون من السهل علاج الأسطح غير القطبية ولكى يكون العلاج ناجحا ، على الأقل ، يجب أن نوضح نقطتين هامتين فى هذا الموضوع .

الأولى: قدم الطبقة السطحية فى المواد غير القطبية .

الثانية : احتمال تجمع المياه وتراكم الأملاح خلف الطبقة السطحية لهذه المواد محدثة تلف بالضغوط الداخلية .

قدم الطبقة السطحية Ageing of surface films:

معظم جزيئات المواد العضوية تحتوى على الهيدروجين والكربون وهذا هو سبب أكسدة هذه المواد عندما تتعرض للهواء.. هذه العملية تحدث طبيعيا عن طريق الطاقة التى تحصل عليها هذه المواد من الضوء العادى أو الأشعة فوق البنفسجية ، وبالتالى تصبح هذه الأسطح نشطة جدا للتفاعل ، وإضافة الأكسجين الذى يخلق مجموعات قطبية محبة للماء

$C^+ - O^-$, $O^- - H^+$ مثل Polar hydrophilic groups..

والنتيجة النهائية لعملية الأكسدة هذه هى تكسر أو تشابك جزيئات هذه المواد، مما يقلل قوتها الميكانيكية وتفقد تأثير المواد المانعة للماء .. كما أن الأكسدة كثيرا ماتغير لون هذه المواد ، وأخيرا فإن حالة الأكسدة تجعل المواد فى صورة محاليل مائية .

ومن المهم أن نلاحظ أن مقاومة المواد للأكسدة يعتمد جزئيا على خلو هذه المواد من الشوائب ، ولو أن كمية صغيرة من الشوائب تم أكسدتها ، فإنها ربما تبدأ سلسلة طويلة من التفاعلات الضارة التى تصل إلى الجزيئات المقاومة للأكسدة وتسبب تلفها هى الأخرى.

من أجل ذلك يكون من الضرورى اختبار متوسط عمر كل مادة تجارية على حدها – إذ أنه من المستحيل أن نثق فى البيانات العامة للمواد الكيميائية التى تنتجها الشركات كأن نقول على سبيل المثال :

والسيليكونات مواد سيئة Silicones are bad والأكليلات مواد مقاومة Acrylics are resistant.

تجمع الماء خلف الغطاء السطحى :

Water accumulation behind Films

تتسرب المياه إلى سطح مواد البناء بطرق عديدة ، سواء كانت بطيئة أو سريعة .. وأهم هذه الطرق .. الخاصة الشعرية أو التسرب من ماء المطر المتخلل من خلال اللحامات أو العيوب الموجودة فى طبقة الطلاء الخارجى ، أو عيوب نظام الصرف الصحى أو نظام صرف مياه المطر .. وتكون النتيجة تجمع المياه خلف الغطاء السطحى لهذه المواد خاصة إذا كانت غير منفذه .

أيضا ظاهرة التكثف خلال الشقوق أو الشروخ تؤدى إلى نفس النتيجة .. تراكم المياه خلف الطبقة الخارجية .

واذا كانت الطبقة الخارجية للمبانى غير منفذة للبخر جزئيا أو كليا ، فإن الماء المتجمع خلفها سوف يتجمد مسببا ضغوط داخلية .

ولو أن عملية البخر حدثت ببطء فإن الأملاح الذائبة تستطيع أن تتبلور خلف الطبقة السطحية مسببة أيضا ضغوط داخلية .

لذلك فإن معاملة أسطح المواد المسامية بطبقة واقية أو طبقة طلاء سطحى Surface coating يلزمه دراسة مبدئية لدورة المياه فى صورتها السائلة والغازية فى البناء، وذلك لتجنب الأخطار التى تسببها حركة المياه التى سبق ذكرها .

******