الأرضيات الفسيفسائية في الأردن
مشاكلها وطرق علاجها

زكريا القضاة*

فن الفسيفساء يعد من أقدم أنواع الفنون التعبيرية وأرقاها شكلاً حيث ساعد الإنسان في مختلف العصور على سرد الأحداث المتعلقة بأموره الدينية والدنيوية، وقد جاء أصل التسمية موزاييك Mosaic من الكلمة اليونانية موزس Muses والتى تعنى ألهه الفنون اليونانية السبع (Avi-Yonah 1975:7) ، كما ارجع العديد من الباحثين كلمة فسيفساء فى اللغة العربية إلي الأصل اليونانى لكلمة Psephos وتعنى الحجر الصغير أو الحصى (Fisher 1917:7) .

ظهرت الفسيفساء لأول مرة في التاريخ فى واجهات المعبد السومرى لمدينة أورك فى حوالى نهاية الآلف الرابع قبل الميلاد وهى أقدمها الآن (Haswell 1973 :39)،ثم انتقل هذا الفن إلي مراكز الحضارة الهللنستية فى أوائل القرن الثانى قبل الميلاد وأهمها برجامون والإسكندرية عاصمة الدولة الهللنستية ورغم ازدهار الأردن خلال العصر الهللنستى إلا أن ما تم العثور عليه من أرضيات فسيفسائية نادر جدا ، حيث كشف عن جزء من أرضية فسيفسائية فى إحدى غرف حمام قصر هيرودوس الكبير فى مكاور جنوب مدنية مادبا تعود لحوالى نهاية القرن الأول قبل الميلاد تقريبا (بيشيريللو١٩٩٣ : ٢٥٦).

انتشر فن الفسيفساء فى فترة الإمبراطورية الرومانية من القرن الأول حتى القرن الثالث الميلاد ، وامتد فى جميع أرجائها ، حيث استخدمت الفسيفساء لزخرفة أجزاء محددة من بيوت الأغنياء ، وكان الانتشار هذا تدريجيا بدءا بمركز الإمبراطورية الرومانية وانتقل بعدها إلي أنحاء الإمبراطورية من سوريا إلي حوض البحر المتوسط إلي شمال أفريقيا وفرنسا وحتى ألمانيا وبريطانيا (Avi Yonah 1975 :27).

أما فى العصر البيزنطى فقد خصصت الفسيفساء لخدمة أهداف الديانة المسيحية داخل الكنائس مما أدى إلي ظهور هذه الكنائس وكأنها متاحف تصويرية لافتة للنظر ،حيث أنها ركزت على تصوير المشاهد والروايات المستمدة من الكتاب المقدس بعهديه القديم والحديث أما فيما يتعلق بفسيفساء العصر الأموى فقد تميز بنماذجه ذات التصاميم الهندسية والنباتية والكتابية الخالية فى معظم الأحيان من أية تصاوير حية .

---

* مهندس – دائرة الآثار العامة – الأردن.

بعد مرور عدة قرون على الاندثار التقريبى لفن الفسيفساء (عند سقوط الإمبراطورية البيزنطية)، عاد هذا الفن إلي النهوض والحياة لكن بأسلوب جديد يتماشى مع ما تقتضيه الحاجات الفنية المعاصرة، حيث استعملت الفسيفساء فى زخرفة مبانى الحمامات وبرك السباحة ، ونفذت باستخدام الألواح الحجرية ، كما أنها صورت أشكال ومواضيع زخرفية متعددة ، وخاصة تلك المواضيع المستمدة من الفترات الكلاسيكية (Braliant ,1994,485)

وقد أعيدت الحياة لهذا الفن على يد عدد من المؤسسات والمدارس المهمة بهذا الفن مثل مدرسة رافينا فى إيطاليا والتى كان لها دور كبير وفعال فى تنفيذ المشاريع الفسيفسائية الكبيرة ، وهناك أيضاء مدرسة مادبا للفسيفساء والتى هى المؤسسة التعليمية الفريدة والأولى من نوعها فى الوطن العربى ، حيث تلعب هذه المدرسة دورا فعالا فى إنتاج المشاريع الفسيفسائية الحديثة مقلدة بذلك الأعمال الفسيفسائية القديمة هذا فضلا عن دورها فى تطبيق أساليب الصيانة والترميم الحديثة على الأرضيات الفسفسائية المكتشفة رغم ما تعانى منه من مشاكل وصعوبات .

عوامل تلف الأرضيات الفسيفسائية

تعدد العوامل المؤدية إلي تلف وفساد الأعمال الفسيفسائية المختلفة ، سواء فى بنيتها الحجرية (المكعبات الفسيفسائية) أو فى طبقاتها الملاطية المختلفة ، وتتمثل هذه العوامل فيما يلى :-

أولا : العوامل المناخية .
ثانيا : العوامل البيولوجية
ثالثا: العوامل البشرية .
رابعاً: العوامل الطبيعية .

أولا : العوامل المناخية :

تعد العوامل المناخية المتمثلة فى درجة الحرارة والرطوبة من العوامل الرئيسية المؤدية إلي تلف الأعمال الفسيفسائية ، ويعرف الأثر الناتج عن الاتحاد هذه العوامل المناخية معاً بالتعرية التى تسبب التحليل المباشر للصخور ، هذا فضلا عن العوامل الثانوية ذات التأثير المدمر أيضا كنمو البكتريا وانتقال الأملاح القابلة للذوبان (سينرز ، دى اينو ٢٢٩ : ١٩٩٠ unesco 1979 ; 215) .

_ درجة الحرارة :

تعد العوامل المناخية التى تساهم فى تلف المواد فيزيائيا بأحداث تغير أشكالها وأحجامها (unesco 1972 ; 120) .

وتودى عمليات التمدد والتقلص المستمرة فى الطبقات المكونة للأرضيات الفسيفسائية إلي تشقق وتصدع هذه الأرضيات ، كل هذا ناتج عن التفاوت المستمر فى درجات الحرارة ليلا ونهارا صيفا وشتاءا حيث تعتبر العمليات السابقة الذكر من

الأسباب الرئيسية للضغط على المواد المستخدمة فى إنتاج الأرضيات الفسيفسائية سواء كان مكعبات فسيفسائية أو المواد المستخدمة فى تثبيتها كالملاط أو غيره ، كل هذا يؤدى إلي تشوهها وتمزقها وبالتالى ازدياد واتساع الشقوق فى الأرضيات الفسيفسائية. كما أنه عندما تتعرض الأرضية بصورة مفاجئة للجفاف يؤدى ذلك إلي حدوث تشققات، حيث انه تحدث هذه المشكلة فى الأغلب بعد الكشف عن الأرضية ، حيث تكون مدفونة تحت التراب ويكون فى وضع الاتزان بينها وبين البيئة المحيطة وعند الكشف عنها فان هذا التوازن يختل مما يهدد سلامة وبقاء الأرضية الفسيفسائية (Cobau 1990,126)

كما يؤثر اختلاف درجات الحرارة اليومى والموسمى فى تذبذب نسبة الرطوبة فى مسامات المكعبات الفسيفسائية والملاط وفى ذوبان الأملاح (سينرز ، ودى اينو، ١٩٩٠ : ٢٣٠). إن تعرض أية أرضية فسيفسائية إلي أشعة الشمس المباشرة فى فترات النهار والليل تسبب بهتان لون الحجارة وهشاشية المواد الرابطة للمكعبات بالإضافة إلي أنها تعمل على مساعدة بعض الفطريات بالظهور ، وتعمل أيضا على بلورة الأملاح داخل المسامات وفراغات الأرضية نتيجة للتبخر المستمر الذى تتعوض له هذه الأرضية ، لذلك يجب حجب الأشعة المباشرة عن الأرضيات أما بوضع مانع دائم أو مؤقت .

يمكن ملاحظة تأثير درجة الحرارة فى فسيفساء كنيسة القديسين لوط وبروقوبيوس فى المخيط غرب مادبا وفى الكنيسة الصغيرة فى يا جوز .

- الرطوبة :

تعد الرطوبة بمصادرها وأشكالها المختلفة من مياه متكاثفة ومياه متسربة ، ومياه الأمطار، من أكثر العوامل الجوية إتلافا للأرضيات الفسيفسائية بمكعباتها ، ودعامتها الملاطية حيث تصل الرطوبة الزائدة إلي الأرضيات الفسيفسائية ، إما بفعل الخاصية الشعرية للمواد المسامية المستخدمة ، أو بواسطة تكثيف الرطوبة من الهواء (Feilden,1989,99)

ومن المعلوم أيضا أن للتغير فى معدلات الرطوبة النسبية دورا كبيرا فى إذابة الأملاح بفعل الرطوبة العالية ، حيث تلعب الرطوبة دورا هاما فى إذابة المواد الرابطة لحبيبات المواد الحجرية أو المونات وتهيئة الظروف لقيام تفاعلات كيميائية بين المكونات المختلفة للأرضيات الفسيفسائية .

ويؤدى كل ذلك إلي انفصال وانتفاخ السطح الفسيفسائى عن الدعامات الملاطية التحتية ، نتيجة مهاجمة الأملاح الذائبة الموجودة فى التربة كالنترات للملاط ، حيث تعمل هذه الأملاح على تحليل مركبات الملاط ، وتحويلها إلي أملاح ذائبة مثل : كربونات الكالسيوم ، وسلفات الصوديوم ، أو البوتاسيوم وغيرها ، مما يجعل الملاط

مادة هشة ، وغير قادرة على ربط المكعبات الفسيفسائية ومن ثم فقدانها (Mambelli,et.al 1995,589) ٠

كما وتعمل الرطوبة بأشكالها المتعددة على تشقق وتفكك المكعبات الفسيفسائية، نتيجة لعمليات تجمد المياه ، وازدياد حجمها داخل المسامات شتاء ، أو نتيجة لتبخر الماء أثناء ارتفاع درجات الحرارة مخلفا وراءه البلورات الملحية داخل المسامات، والتى تلعب دورا أساسيا أيضا فى ممارسة الضغط والإجهاد الميكانيكى محدثة بذلك تمزق البنية المسامية (Torraca,1988,28,30)،وسوف أتعرض لاحقا إلي كيفية التخلص من الرطوبة ٠

- **ثانيا : العوامل البيولوجية :**

ويقصد بها عوامل التلف المرتبطة بالنباتات والحيوان والحشرات والكائنات الحية الدقيقة .

حيث تتعرض الأرضيات الفسيفسائية المكشوفة للخطر باستمرار نتيجة للعوامل البيولوجية المتمثلة بأنواع عديدة من النباتات تتراوح ما بين الطحالب الصغيرة إلي الأشجار الكبيرة بجذورها التى تعمل على فصل المكعبات الفسيفسائية عن دعاماتها الملاطية ونلاحظ أثر هذه العوامل في أغلب الأرضيات الفسيفسائية في الأردن.

ثالثا : العوامل البشرية :

تعد النشاطات البشرية المتمثلة فى طرق حفظ الأرضيات الخاطئة ، ونقص الصيانة والحماية من العوامل المناخية المحيطة ، والحروب والحرائق والسرقات ، والتخريب ، ونقص فاعلية أنظمة الحماية من أهم العوامل المساهمة فى إتلاف الأرضيات الفسيفسائية (Barov,1983,164,166).

يظهر اثر هذه العوامل بوضوح فى أغلب الأرضيات الفسيفسائية فى مادبا مثل أرضية الجنة ، وكنيسة لوط وبرقوبيوس فى المخيط ، وفى كنيسة البتراء .

- **رابعا : العوامل الطبيعية :**

تشكل هذه العوامل تهديدا مباشرا للأعمال الفسيفسائية والتى يمكن اعتبارها عاملا رئيسا فى إتلافها ، رغم أنها غالبا ما تكون خارجة عن سيطرة الإنسان مثل الهزات الأرضية والبراكين والأعاصير وانهيار الصخور ٠ (Feilden,1989,113)٠

وتؤدى هذه العوامل إلي العديد من المشاكل ،ومظاهر التلف ، أهمها إتلاف الدعامات الملاطية للأسطح الفسيفسائية .

مشاكل الأرضيات الفسيفسائية وطرق علاجها:

أولا:الانفصال :

وهو فقدان التماسك والالتصاق بين المكعبات الحجرية الفسيفسائية وطبقات الملاط الداعم ن وقد يكون هذا الانفصال كليا أو جزئيا .

ويظهر الانفصال على شكلين :

أ – **الانتفاخات (التورمات)** : وتعرف هذه الظاهرة بالارتفاع السطحى للمواد وتظهر بأشكال مختلفة ، محدثة تغير فيزيائى على المادة (زغارى ١٩٨٨ : ١٠٣)

ب – **الهبوطات** : وتعرف على أنها تريح وانخفاض محدود فى مستوى بعض المناطق فى الأرضية الفسيفسائية وغالبا ما يكون على شكل دوائر أما فيما يتلعق بالانتفاخات والهبوطات فأسبابها تكمن فيما يلى :

١ – تفك الدعامات الملاطية أسفل الأرضيات الفسيفسائية وتحللها بفعل زيادة نسبة الرطوبة التى تؤثر سلبا على الأسطح الفسيفسائية دافعة إياها إلي الأعلى على شكل انتفاخ أو مؤدية بها إلي الانخفاض إلي الأسفل على شكل هبوط .

٢ – عادة ما تحدث الهبوطات أيضا نتيجة تخلل وتفكك الدعامة الملاطية بفعل الأحمال الزائدة على الأرضية التى تودى إلي أضعاف المونة الملاطية اسفل الأرضية الفسيفسائية.

-علاج الانفصال : (الانتفاخات والهبوط)

كما ذكرنا فإن الانتفاخات أنواع ، ولكل نوع أسلوب معالجة خاص به ، تعتمد على درجة الانفصال والانتفاخ ودرجة الهبوط ٠

معالجة الانتفاخات :

يمكن استخدام أحد الطرق الآتية :

١ – عمليات التدعيم : وتتم بأحد الطرق آلاتية :

أ – التدعيم العميق :

وهو المعالجة العميقة لإعادة ربط المكعبات الفسيفسائية والطبقات الملاطية السفلية فى الأرضيات الفسيفسائية الفاقدة للتماسك والالتصاق (Mora,1984,79) .

وتنفذ هذه العملية بأسلوب الحقن للانفصالات ،والانتفاخات البسيطة والمتوسطة الحجم باستخدام الملاط ، حيث يتم تحديد مناطق الانتفاخ والانفصال بطرق سطح الفسيفساء بالمطرقة المطاطية ، ثم يتم اختيار منطقة متوسطة من الانتفاخ وذلك لضمان انتشار الملاط بجميع مناطق الانتفاخ ، بعد ذلك تجهز الثقوب اللازمة لإجراء عملية التدعيم بإزالة عدد من المكعبات الفسيفسائية من وسط المنطقة المنفصلة والمنتفخة وذلك حسب الانتفاخ ، ثم يتم تنظيف هذه الثقوب من الأتربة والغبار وبقايا الملاط الأصلى تنظيفا جافا عن طريق النفخ ودون استخدام الماء (Ferragni , et.al,1983,90) وذلك لتسهيل عملية التماسك والالتصاق بين الحجارة والملاط ، ثم ترطيب المنطقة المراد تدعيمها جيدا بالماء وذلك حتى لا تمتص هذه المنطقة الماء الموجود فى المادة المدعمة (الملاط) والذى يعتبر مهما لتماسكها وتصلبها ، مما يؤدى بالتالي إلي أثار سلبية .

وبعد ذلك تحقن المادة الملاطية المدعمة فى الثقوب جيدا باستخدام حقن طبية، بصورة مستمرة حتى يتم مل الفراغان تماما (Ferragni, et. al, 1993,90) ، وبعد

الانتهاء من عملية الحقن نقوم بالضغط على المنطقة المنفصلة لمدة ٣٠ دقيقة ، لضمان التصاقها بالمادة المدعمة (Ferragni, et al 1983 ,83 -99) .

تحدد المادة المدعمة المستخدمة فى هذا الأسلوب (الحقن) بعد إجراء سلسلة من التجارب والفحوصات المخبرية على الملاط الأصلى المستخدم فى رصف الأرضيات الفسيفسائية للتعرف على أهم مكوناته ،ونسبها ، وذلك لإنتاج مادة لها نفس الخواص الكيميائية والفيزيائية ومشابهة تمتما للملاط الأصلى ، وبالتالي الحفاظ على الأرضيات الفسيفسائية .، وحمايتها .

ب – التدعيم باستخدام الوزن :

فى حالة كون الانتفاخ صغيرا جدا ، نستخدم هذا الأسلوب ، بعد أن نقوم بحقن الانتفاخ من خلال الشقوق والفراغات بمادة البريميل المخفف ، ثم نقوم بوضع الوزن أو الثقل على مكان الانتفاخ بشكل تدريجى لإعادة التماسك والالتصاق ٠ المقصود بالوزن هنا قطعة خشبية ملتصقة بقطعة من الإسفنج ٠

ثانيا: الأملاح :

آن تفاعل المواد الحامضية مع المواد القاعدية يعطى ملح وماء ، وهذه الأملاح الناتجة تؤدى إلي تلف الأداة الأثرية ، حيث تتبلور الأملاح الذائبة داخل مسامات المكعبات الحجرية الفسيفسائية عند انخفاض درجات الحرارة أثناء فصل الشتاء ، كما وتترسب على سطحها عند تبخر المياه بسب ارتفاع درجات الحرارة صيفا ، وكل هذا يؤدى إلي تلف الأرضيات الفسيفسائية حيث تختفى الرسومات والتصاميم الفنية من على السطح وتتغير ألوان المكعبات الفسيفسائية

وتظهر البقع عليها مشكلة قشرة سطحية خارجية متوقفة على نوع ودرجة حموضة التربة ، بالإضافة إلي أن الأملاح تساعد فى تفكك وتشقق المكعبات الفسيفسائية بسبب الضغوط الميكانيكية الناتجة عن إذابة الأملاح نهارا وتبلورها ليلا تبعا لاختلاف درجات الحرارة اليومية والموسمية (Moral 1984 :75، سينزر ، دى اينو ١٩٩٠ : ٢٣٠)

كيفية التخلص من الأملاح :

للتخلص من تأثير الأملاح المتبلورة فى المسامات الداخلية للمكعبات الفسيفسائية يتم اتباع طرق الإزالة الفورية الذاتية ،إذا كان وضع السطح الفسيفسائية يسمح بذلك وذلك لمنعها من استمرارية أحداث التفسخ خلال اختلاف مرحلة الجفاف والرطوبة فى البيئة المحيطة،ويمكن تقليل تركيز الأملاح فى الطبقات السطحية باتباع طريقة الإزالة بكمادات لب السيليوز الرطب كما يلى :

تحضير العجينة اللازمة لهذه العملية بإضافة الماء إلي لب السليلوز حتى يتم الوصول إلي المتانة الضرورية ، لضمان بقاء العجينة ملتصقة بالسطح ، ويجب أن تكون سماكة الكمادة عدة سنتمترات (٥ – ١٠ سم) وأن تبقى متصلة مع السطح حتى تجف تماما،

وتبدأ عملية إزالة الأملاح المتبلورة داخل المسامات عندما يبدأ الحجر بامتصاص الماء الموجود ضمن العجينة والذى يعمل بدوره على إذابة بلورات الأملاح القابلة للذوبان، ثم يتجه الماء المحمل بالأملاح نحو السطح مرة أخرى حيث توجد الكمادات ، واثناء عملية تبخر الماء من هذه الكمادات تترسب الأملاح المتبلورة فى الكمادات الرطبة الملتصقة بالسطح ويمكن إعادة هذه العلمية تباعا حسب الضرورة إلي أن يتم التخلص من الأملاح وذلك حينما تصبح الكمادات المستعملة خالية من الأملاح.
(شاهين ١٩٧٥ : ١٩٥ ، سينرز ، دى اينو ١٩٩٠ : ٢٥١ ، (Moral ١٩٨٤ : ٧٨)

أما الأملاح الراسبة على السطح الفسيفسائي، فإنه يمكن أزالتها باستخدام أسلوب التنظيف برذاذ الماء إذا سمح بذلك وضع السطح الفسيفسائية وهو ما يعرف بالتنظيف الميكانيكى ٠

ثالثا : تفتت المكعبات الفسيفسائية وتشققها :

إحدى المشاكل الظاهرة فى العديد من الأرضيات الفسيفسائية ، حيث تتعرض المكعبات الفسيفسائية إلي التفتت والتكسر بسبب تعرضها الدائم لاختلاف الظروف المناخية ، وهذا ما يعرف بتآكل السطح الفسيفسائية.

ومن أسباب هذه الظاهرة الارتفاع الكبير فى منسوب المياه والرطوبة والأملاح والتى تلعب دورا كبير فى تفتت المكعبات ، بالإضافة لارتفاع وانخفاض درجة الحرارة ،وتعرض الحجارة لإجهاد خارجى يؤدى إلي عدم مقدرة الحجر على التحمل وبالتالى تفتته وتشققه ٠

لمعالجة تفتت المكعبات لابد أو لا من الحفاظ على ثبات درجات الحرارة ومناسيب الرطوبة والتخلص من الأملاح المترسبة على الأسطح الفسيفسائية ، وبعدها يتم تدعيم الأسطح العلوية باتباع أسلوب دهن ورش المادة المدعمة على طبقات متتالية ، ثم يتم تغطيتها بأوراق البوليشن (أوراق شمعية تستخدم كطبقة حامية مؤقتة) والتى تمنع تسرب المادة المذيبة وتبخرها ، بل تقوم بإعادة تجميعها وأعادتها من جديد على السطح ، كما تساعد على اختراق المادة المدعمة فى عمق مسامات المكعبات الحجرية وبالتالى تعيد التماسك والالتصاق(Lazzarini &Hauranzi 1986 : 176) ٠

وهناك العديد من المواد الممكن استعمالها فى علاج هذا النوع من المشاكل منها المادة المدعمة العضوية التركيب والمعروفة تجاريا باسم برالويد ب ٧٢ وبريميل أجـ ٣٣ بالإضافة لمواد متعددة أخرى (Farneti 1993 : 79) ٠

رابعا : الرطوبة :

تعد الرطوبة من أكثر المشاكل وجودا وظهورا فى الأرضيات الفسيفسائية، كما تعد المسبب الرئيسى لأغب المشاكل التى تعانى منها الأرضيات الفسيفسائية .

أسباب حدوث الرطوبة والتغيرات فى معدلاتها :

١ – وجود مياه الأمطار وعدم تصريفها بعيدا عن المبانى الأثرية .

٢ – وجود آبار مياه مجاورة للمبانى والأرضيات الفسيفسائية مما يؤدى إلـــي وجـود رطوبة دائمة فى المواقع الأثرية ٠

- كيفية التخلص من الرطوبة :

١ – التحكيم بمستوى الرطوبة فى المبانى الأثرية والتاريخية المتضمنـــة الأرضيـات الفسيفسائية ، بالتخفيف من نسبة الرطوبة بمصادرها المختلفة ٠

٢ – عمل قنوات لتصرف مياه الأمطار لإبعادها عن الوصول للأرضيات الفسيفسائية

٣ – إقامة النوافذ داخل المبانى الأثرية للحفاظ على تهوية جيدة ، وذلك للتقليـــل مـن ارتفاع نسبة الرطوبة ٠

٤ – وضع أجهزة لمراقبة درجات الحرارة ومستوى الرطوبة داخل الأبنية التى تضـم الأرضيات الفسيفسائية

خامسا : تفكك الأطراف :

تعانى اغلب الأرضيات الفسيفسائية من ظاهرة تفكك الأطراف والحـواف ، وتعـرف هذه الظاهرة بأنها عبارة عن فقدان مجموعة من المكعبات عند أطـــراف الأرضيـات الفسيفسائية بسبب عدم وجود دعامة بين المكعبات الفسيفسائية والمحيط الخـــارجى مما يؤدى إلي ضياع أو فقدان أطراف الأرضية ٠

- السبب وراء هذه المشكلة :

١ – قلة عمليات الصيانة المستمرة للمنـــاطق الضعيفـة والحـواف المتفككـة فـى الأرضيات الفسيفسائية

٢ – الإهمال وعدم المحافظة على الأرضيات ، وذلك من خلال المشى على الأطـواف وعدم تدعيمها وتثبيتها ٠

٣ – هشاشة الملاط الرابط للمكعبات ٠

* ويتم علاج مثل هذه المشكلة بتثبيب الحواف باستعمال الملاط (جير + رمل ٢ : ١) المخلوط مع البريميل المخفف بالماء بنسبة ١ : ٣ ولضمان فاعلية هذه الطريقة يجـب الضغط جيدا على الملاط لتأمين التصاقه مع الحجارة الفسيفسائية ٠

سادسا : النباتات والغطاء النباتى :

يقصد بالغطاء النباتى النباتات والأعشاب ، الأشجار الطحالب ، حيث تعمل كـــل مـن النباتات والأعشاب والأشجار على تفتيـت الدعامـات الملاطيـة والاساسـات بفعـل جذورها، حيث تقوم بإفراز مواد حامضية تعمل على تآكل الطبقات الملاطية الجيريـة هذا فضلا عن الدور الذى تلعبه فى إتلاف الأرضيات الفسيفسائية من النواحى الجماليـة والميكانيكية والكيميائية (Veloceia, 1980,39 – 45) ، أما الطحـالب والفطريـات فإنـها تهاجم المواد الفسيفسائية فى الأجواء الرطبة والتى تعد وسطا ملائما لنموهـا سـريعا بتوفير الضوء اللازم لتكاثرها وقيامها بوظائفها الحيوية ، وتعمل هذه الكائنـات علـى تآكل وإتلاف المكعبات بإنتاجها للأحماض التى تتفاعل مـع المـواد المسـتخدمة فـى

رصف الأرضيات الفسيفسائية كما أنها تعمل على تلويث الأسطح الفسيفسائية ببقع لونية تعمل على إخفاء ألوان المكعبات ، وتجعل التصاميم الفنية غير واضحة (Feilden,1989 , 132 , Villa , 1977 , 49 – 53) كما تقوم البكتيريا بمهاجمة المكعبات الفسيفسائية ، حيث أنها تأخذ ثانى أكسيد الكبريت من الجو المحيط ، وتنتج حامض الكبريتيك الذى يعمل على إتلاف كربونات الكالسيوم التى تكون المكعبات ، ويحولها إلي سلفات الكالسيوم والتى هى عبارة عن أملاح قابلة للذوبان ، مما يتسبب فى ظهور الخدوش فى المكعبات الفسيفسائية ٠

- الأسباب الكامنة وراء هذه المشكلة :

١ – البذر والنثر الذى يحدث فى الأرضيات الفسيفسائية المكشوفة وزيادة نسبة المواد العضوية فى المواد المستخدمة فى بناء هذه الأرضيات ٠

٢ – الرطوبة الزائدة ، وارتفاع درجات الحرارة ٠

٣ – الإضاءة الطبيعية غير الكافية فى المبانى المغلقة ٠

٤ – سوء التهوية أو انعدامها

٥ – وجود الفجوات والثغرات فى الأرضيات الفسيفسائية ، حيث تنمو فيها النباتات بسبب وجود التربة الخصبة (التيرب) التى تزيد فيها نسبة المواد العضوية عن ٥٠% (Veloccia,1980 ,39- 45) ٠

- كيفية التخلص من الإصابات البيولوجية :

١ – عزل الأرضيات فى حالة الرطوبة القادمة من الأرض ٠

٢ – تصليح الأسقف فى حالة حركة المياه من خلالها ٠

٣ – التحكم بمستويات الرطوبة ودرجات الحرارة والإضاءة والتهوية

٤ – سد الفجوات والثغرات ، وتنظيف الشقوق والفراغات من التربة

٥ –العمل على معالجة الكائنات الحية الدقيقة كالبكتيريا والفطريات والطحالب بوسائل التنظيف وعوامل التطهير ، حيث يمكن علاج آثار الطحالب باستخدام مادة الأمونيا المخففة ، وفى حالة الانتشار الكثيف يمكن رشه بمادة الفور مآلين ، وبعد ذلك يمكن إزالة الطحالب وكشطها بسهولة باستخدام الفرشاة (شاهين ٢٠٣: ١٩٧٥ Feilden, 1989 , 132) وبعد الانتهاء من هذه العملية يجب غسل الأسطح الفسيفسائية بأحد المحاليل المائية السامة ، مثل نبتا كلور فينت الصوديوم بنسبة ١% لمنع هجمات البكتيريا (سينرز ، ودى إينو ، ١٩٩٠، ٢٥٤)٠

٦ – العمل على اقتلاع جذور النباتات بالأساليب اليدوية المختلفة ، مع أخذ الحيطة والحذر الكافيين عند إزالة الجذور والأعشاب ، وذلك لما تتطلبه من قوة حركية ضخمة لسحبها إلي الخارج ، وهذا يسبب دماراً خطيراً، وكليا على الدعامات الملاطية والأسطح الفسيفسائية نفسها ، هذا فضلا عن وجوب إعادة هذه العملية عدة مرات فى السنة لأنها لا تمنع نمو الأعشاب والنباتات ، كما أنه لا يمكن اقتلاع الجذور

فى المناطق التى يصعب الوصول إليها (Villa,1977,49 – 53) ، وفى هذه الحالة يمكن اللجوء إلي استخدام المبيدات الكيماوية ، حيث أنها تمنع الدمار الذى قد يظهر عند استخدام الأساليب اليدوية الميكانيكية بشكل متسارع (Villa, 1977, 49 – 53)،ويعد أفضل وقت لإضافة المبيدات هو فترات نموها خلال فصل الربيع أو خلال فصل الخريف ، وتضاف هذه المبيدات بعده طرق منها : الدهن بالفرشاة ، أو الرش بالبخاخ.

ومن أكثر المبيدات استعمالا فى هذا المجال : الاميدات الترايا زين ومشتقات اليوريا ، وغيرها (النواوى ، ١٩٦٥ ،٢٧ – ٣٠) ،إلا آن اختيار نوع المبيدات الكيماوية يعتمد على نوع النبتة المراد علاجها ، وبالتالى يجب التحليل قبل البدء والاستمرار فى المعالجة .

ويجب أن تكون المبيدات محايدة كيميائيا بحيث لا تتفاعل مع مركبات المكعبات الفسيفسائية ، كما يجب أن لا تكون ذات تأثير سام على الإنسان والحيوان وان تكون عديمة اللون ومسجلة فى الأقسام الإدارية المسؤولة عن الصحة العامة ٠

سابعا : الحرائق :

تعانى اغلب الأرضيات الفسيفسائية من أضرار الحرائق فالنار تلتهم أول ما تلتهم الأخشاب المستعملة فى الأبواب والنوافذ والسقوف ، كما أنها تحدث تحولات كيميائية ومعدنية فى مواد البناء خاصة الأحجار الجيرية التى تتحول بفعل الحرارة العالية إلي جير حى قليل الصلابة سريع التفتت وسهل النزح بالماء ، وتؤدى التحولات الكيميائية والمعدنية إلي فقدان الأحجار الصلبة لسطوحها من جراء حدوث شروخ وتقشرات فيها ، وتؤدى الحرائق بصفة عامة إلي تصدع المبانى وربما إلي انهيارها كليا ، ولقد ذهب على مر الزمن ضحية للحرائق الكثير من المبانى الأثرية والتاريخية (المصرى ١٩٨٣ ، ٢٦١) ٠

- عادة ما يكون السبب وراء الحرائق هو وجود مواقد للنار داخل المواقع من اجل الإنارة أو التدفئة ، وفى بعض الأحيان تكون الحرائق نتيجة لتعرض المبانى للصواعق التى تؤدى إلي انهيار المبانى واحتراقها ٠
- يمكن التخلص من آثار الحرائق بغسل البقع بالماء المضاف إليه الصابون والنشادر بالنسب الآتية :

١٠٠سم٣ ، ١٠٠ غم صابون ، ١٠سم٣ نشادر

وفى حالة البقع والآثار الباقية بعد عملية الغسيل يتم تنظيفها باستخدام محلول مخفف من الكلور آمين ت المحضر حديثا بنسبة ٢% مع الماء ، وبعد الانتهاء من هذه العملية ، يجب إزالة آثار المواد المستخدمة فى الإزالة باستخدام الماء العذب ٠ شاهين، ١٩٧٥ ، ٢٠٢) ٠

ثامنا : الترميم الخاطئ

من الأخطار التى تتعرض لها أغلب الأرضيات الفسيفسائية ، هى الأخطاء التى يقع فيها المرممون قليلو الخبرة عند ترميمها ، حيث تؤدى عمليات الترميم غير المدرسة إلي طمس معالم الأرضية وتغير عناصرها وإزالة عناصر أصلا كانت موجودة ، هذا فضلا عن التشويه الذى تلحق فى الأرضيات ٠

ومن أكثر الأمثلة شيوعا على عمليات الترميم الخاطئ هى استخدام مادة الأسمنت فى الترميم ، حيث تحتوى هذه المادة على العديد من الأملاح الذائبة والتى تتحرك مع الرطوبة وتتبلور تاركة خلفها أملاح مترسبة على الأسطح عملت على إخفاء تصاميمها ،كما أن الأسمنت يعد مادة متحللة حيث مع الزمن تتحول إلي مادة متفتتة وهشة تماما غير قادرة على ربط المكعبات الفسيفسائية (المصرى ، ١٩٨٣ ، ٢٦٢) ٠

تاسعا : الثغرات والفجوات :

تعرف بأنها ذلك النقص ، والقطع الناتج عن فقدان بعض المكعبات الفسيفسائية نتيجة تعرضها لعوامل التلف المختلفة ، مما يؤدى إلي تغير الشكل الأصلى للعمل الفنى ٠

وتعد الثغرات ذات آثار سلبية على النسيج التصويرى للأرضية الفسيفسائية حيث أنها تؤثر عليه بشكلين :

أ – تتسبب فى ضعف تماسك الحجارة المحيط مما يؤدى إلي فقدانها لتماسكها وتخلخلها وتحركها من مكانها مما يؤدى إلي توسع الفجوة مع الوقت ٠

ب – تؤثر على العمل من الناحية الجمالية من حيث اختلاف شكلها ولونها ٠

أنوع الثغرات :

١ – الثغرة التى يمكن إكمالها وسدها

٢ – الثغرة التى لا يمكن إكمالها وسدها بسبب كبر مساحتها ، بحيث لا يمكن إعادة تركيبها

- الأسباب وراء وجود الثغرات :

١ – العامل البشرى – التخريب وخلع الأرضيات والسرقة .

٢ – العامل البشرى – التاريخى (حرب الأيقونات)

٣ – العوامل الطبيعية كالزلازل والهزات حيث يؤدى إلي تفكيك الأرضيات ، إلي جانب قلة الصيانة وهذا يؤدى إلي ضياع أجزاء كبيرة منها ٠

- كيفية إكمال الثغرات :

يمكن إكمال الثغرات باستخدام المواد التالية :

١ – المكعبات الفسيفسائية : حيث يتم حشو الثغرات بالمكعبات الحجرية المأخوذة من الحدود الخارجية للأرضية نفسها ، وتثبت بالملاط الكلسى ، كما يتم دعم المكعبات الموجودة حول الثغرات وتقويتها لمنع خسارة العناصر الأخرى (Philipot , 1977 ,88)

٢ – الملاط الكلسى : هنا تملئ الثغرات بالملاط الكلسى على مستوى أقل من مستوى المكعبات لفسيفسائية بـ ٥ملم ، وإذا كان الشكل الفنى التالف من النوع الذى يكرر نفسه ، فإنه يمكن إعادة بناءه ، والعمل على تكراره بعمل أخاديد فى طبقة الملاط الكلسى التى تغطى مكان الثغرة ، ثم تترك لتجف (شاهين ، ١٩٧٥ ، ١٩٥) ٠

٣ – الرسومات الزيتية : تصلح هذه الطريقة لإكمال الثغرات التى تغطى مكان الأشكال الفنية المكررة ، كما ويمكن استخدام هذه الطريقة لرسم الأشكال الفنية المفقودة بالاعتماد على ما توفره الصور القديمة الخاصة بالأرضيات لفسيفسائية المراد ترميها .

وعند البدء فى تنفيذ هذه العملية (إكمال الثغرات) يجب القيام أولاً بتنظيفها من الغبار والأتربة ، ومن ثم الشروع باستخدام إحدى المواد السابقة الذكر لملئها ٠

عاشرا : الحشرات والحيوانات :

تعانى العديد من الأرضيات الفسيفسائية من مظاهر التلف الناجمة عن وجود الحشرات متمثلة بالنمل والحيوانات متمثلة بالفئران ، حيث تقوم هذا المخلوقات على خلخلة أساسات المبانى والأرضيات ا لفسيفسائية باحثة عن أماكن ومها جع لتعيش فيها ، حيث تقوم بحفر الأنفاق فى الطبقات الملاطية الذى تستند عليها الحجارة لفسيفسائية مما يؤدى بالتالى إلي ترك الحجارة معلقة (المصرى ، ٢٦٧ ، ٢٦٨) ٠

- أسباب تواجد الحشرات والحيوانات :

١ – وجود البيئة المناسبة لمعيشتها ٠

٢ – سوء التهوية ، ووجود الرطوبة العالية ، وقلة الإنارة

٣ – انعدام عمليات الصيانة الدورية ٠

- كيفية التخلص من هذه المشكلة :

١–سد الفجوات والشقوق فى المبانى والأساسات ورشها بالمبيدات

٢–العمل على أن يغمر الضوء المبنى بأكمله

٣–تزويد الأماكن الموبوءة بالعدد الكافى من المصائد (للفئران)

٤–مقاومة الفئران باستخدام فوسفيد الزنك ، والنمل ببخار بروميد الميثيل

٥–الحرص على نظافة المبانى

أخيرا ، يمكن القول أنه باتباع جميع عمليات الترميم السابقة ، يتم الحفاظ على هذا الإرث الفسيفسائي من جميع المشاكل السابقة الذكر ، ولكن إذا تعذرت معالجة وترميم الأرضيات الفسيفسائية بالطرق والأساليب المشار إليها سابقا ، فيمكن اللجوء إلي ما يعرف بتقنيات الرفع والاقتلاع ٠

تقنيات الرفع والاقتلاع

تتلخص هذه العملية : بإزالة الأنقاض والأتربة عن الأرضيات ، وتقوية وتدعيم الثغرات والحواف الضعيفة وتنظيف الأرضيات المراد اقتلاعها بالماء

والفراشى، وتركها لتجف ثم تصوير الأرضية وموقعها وتفاصيل الألـــواح ودراســتها بحذر لتحديد أفضل مكان لقطع الفسيفساء (SEASE , 1987,87) ثـــم يرســم مخطـــط الموقع العام مخطط تفصيلى لاقتلاع وقطع الألواح ا لفسيفســـائية بحيـــث تتبـــع هـــذه الخطوط خطوط المكعبات الفسيفسائية (SEASE, 1987,87) ثم تقسم الأرضية الفسيفسائية إلي أقسام تحدد مساحتها حسب الضرورة ، وعادة ما تكون واحد متر مربـــع(HALEZ, 1977,92-93) ، وبعد ذلك يدهن الغراء بالكميات المناسبة على قطع القماش ثم تلصـــق على كل قسم من أقسام السطح الفسيفسائى ، على أن يمتد القماش حول الأطراف مـــن 5 – 10 سم لغايات الرفع ، مما يساعد السطح الفسيفسائى بالاحتفاظ على عدم الانتظـــام الذى كان عليه عند إعادته إلي مكانه الأصلى (LAVAGNE,1977,15-19 SEASE, 1987,87 ANGELO 107 1996) ثم نقوم برسم شبكة مرجعية على القماش بأقلام خاصة وألـــوان مختلفة حيث يخصص لون لخطوط الشبكة الأفقية ، وآخر لخطوط الشبكة العموديـــة ، ثم ترقم الأجزاء والأقسام الفسيفسائية بالحروف والأرقـــام وفقـــا لمخطـــط الاقتـــلاع التفصيلى ، كما يجب رسم خطوط مرجعية أفقية وعمودية على جميع القواطع وتكـــون مشتركة مع الجدران فى حال وجودها حيث تعد المرجع الوحيد فى المســـتقبل لتحديـــد موقع كل جزء عند الرغبة فى إرجاعه ، (إيكروم 31,1980) (SEASE,1987 , 88)

ثم البدء بتحرير السطح الفسيفسائى المتصل بالقماش بعد جفاف الغـــراء عنـــد الحافة ، بإدخال ملاعق البسط ، والأزاميل الطويلة والمنبسطة أسفل المكعبات وعلـــى عمق حوالى 5سم لفصلها عن الفرشة الملاطية الهشة عـلدة (30 , 1984, SHENHAV) (SEASE , 1987 , 88) ، وبعد ذلك يجب إزاحة ورفع الأجزاء الفسيفسائية برفع القمـــاش المغرى ، ووضعها على ألواح خشبية يحمل كل منها رقم الجزء والقســـم الفسيفســـائى الذى سيحمله والخطوط المرجعية كما يجب أن تكون هذه الألواح بنفس حجـــم وشـــكل القسم الفسيفسائى الذى سيوضع عليه ، ثم تقلب الأجراء المزالة رأســـا علـــى عقـــب ، بحيث يصبح القماش متجها للأسفل نحو اللوح الخشبى (HaiEZ , 1977 , 92 – 93) وهنـــا تبدأ عملية إزالة آثار الفرشة الملاطية التحتية الملتصقة بالمكعبات باستخدام الأزاميـــل والفراشى والمشارط (CHLOUVERAKI , 1997,38) (ANGELO,1996, 109) وذلك لضمان التصاق المكعبات مع طبقة الملاط الجديدة والنهائية ، والتى توضـــع وفقـــا للحـــروف والأرقام الموضوعة على الشبكة المرجعية ،وبهذا يعود القماش ويتجه من جديـــد إلـــي الأعلى ويترك فى الأساس الملاطى الجديد حتى يجف ثم نقوم بنزع القماش بترطيبـــه بالماء .

ورغم ذلك فإن هذه العمليـــة (الاقتـــلاع) غـــير محببـــة لـــدى المؤرخـــون والمعماريون ، وذلك لما تسببه من تغيرات جمالية علـــى الأرضيـــات الفسيفســـائى ،

ولأنها لا تحل مشاكل التدهور كليا • هذا فضلا عن كونها عملية مكلفة جدا (FEROAGNi,et AL 1988 ,84)•

التوصيات

١ – حماية الأرضيات الفسيفسائية ، التى ما زالت مكشوفة بالمظلات الواقية ، بالإضافة إلي وضع أنظمة لتصريف مياه الأمطار بعيدا عن الأرضيات الفسيفسائية وإعادة بناء بعض المداميك إذا لزم الأمر •

٢ – وضع أجهزة لمراقبة درجات الحرارة ومستوى الرطوبة داخل الأبنية التى تضم الأرضيات الفسيفسائية •

٣ – عمل صيانة وتفتيش دورى على جميع الأرضيات الفسيفسائية المعالجة بطرق الترميم المختلفة ، من موسم لآخر للتأكد من مدى تحسن ظروف البيئة المحيطة .

٤– القيام بتوثيق الأرضيات الفسيفسائى بمقياس رسم ١ : ١ .

٥– عدم السماح للزوار بالمشى على الأرضيات الفسيفسائى لحمايتها من ، الضغط الكبير الذى تتعرض له لذلك يجب تصميم ممرات مرتفعة تسمح للزائر رؤية الأرضيات الفسيفسائية من جميع الجهات .

٦– الحفاظ على مستوى معين من التدريب للمهتمين بالأعمال الفسيفسائية فى مجال الترميم ، ليكون لديهم معرفة ممتازة بالتقنيات القديمة حيث أن ترميم وصيانة العمل الفنى الأصلى يتطلب بالواقع معرفة عميقة جدا حول التقنيات القديمة .

٧– فتح نوافذ فى جدران الأبنية المتضمنة الأرضيات الفسيفسائية وذلك للحفاظ على مستوى تهوية وإنارة جيدة.