تدريب الفنيين على صيانة الفسيفساء في موقعها الأصلي

The Getty Conservation Institute

Institut National du Patrimoine

MOSAIKON
Getty Conservation Institute Getty Foundation ICCM ICCROM

تدريب الفنيين على صيانة الفسيفساء في موقعها الأصلي

ليفيا ألبيرتي، إيلسا بورغينيون، و توماس روبي

معهد جيتي للترميم، لوس أنجيلوس

المعهد الوطني للتراث ، تونس

حقوق النشر محفوظة © لعام ٢٠٠٨، ٢٠١١، ٢٠١٣ أمانة ج. بول جيتي، والمعهد الوطني للتراث في تونس

تم بذل كل جهد ممكن للاتصال بأصحاب حقوق النشر حول المادة التي يحتويها هذا الكتاب للحصول على إذن بالنشر. وسيتم في المجلدات التي ستصدر مستقبلا تصحيح ما أغفل ذكره إذا ما تبلّغ الناشر بذلك خطيّا.

معهد جيتي للترميم
Getty Conservation Institute
1200 Getty Center Drive, Suite 700
Los Angeles CA 90049-1684
USA
Telephone: 310 440 7525
Fax: 310 440 7702
E-mail: gciweb@getty.edu
www.getty.edu/conservation

المعهد الوطني للتراث
4، ساحة القصر
تونس 1008
الجمهورية التونسية
هاتف : 622 561 71 216
فاكس : 452 562 71 216
E-mail: dginp@inp.rnrt.tn
www.inp.rnrt.tn

تصميم: هيسبينهايد للتصميم نقلت من قبل PenguinCube
مراجعة: ليفيا ألبارتي، إيلسا بورغينيون، إيرمانو كاربونارا، توماس روبي

يعمل معهد جيتي للترميم على النطاق الدولي من اجل تعزيز ممارسات الحفاظ على الفنون المرئية – والتي يتم تفسيرها على نطاق واسع لتشمل القطع الأثرية والمجموعات والفن المعماري والمواقع. يخدم المعهد مجتمع الحفاظ على الآثار من خلال البحث العلمي والتعليم والتدريب والمشاريع الميدانية النموذجية ونشر نتائج عمله الخاص وعمل الآخرين في هذا المجال. ويسعى المعهد فبي كلّ جهوده إلى التركيز على خلق وتوصيل المعارف التي ستفيد المهنيين والمؤسسات المسؤولة على الحفاظ على التراث الثقافي العالمي.

المعهد الوطني للتراث مؤسسة حكومية ذات صبغة إدارية تتمتع باستقلالية مدنية ومالية. وهو يعمل تحت رعاية وزارة الثقافة والمحافظة على التراث في الجمهورية التونسية. ومهمة المعهد مهمة علمية وفنية في آن واحد، تركز على جرد ودراسة وحماية وتنمية التراث الثقافي والأثري والتاريخي والإنساني والفني في تونس.

موزايكون (MOSAIKON) هي عبارة عن شراكة أربعة مؤسسات هي: معهد جيتي للحفاظ على التراث الثقافي، مؤسسة جيتي، اللجنة الدولية للحفاظ على الفسيفساء (ICCM) والمركز الدولي لدراسة حفظ و ترميم الممتلكات الثقافية (ICCROM). يهدف المشروع الى تعزيز شبكة المهنيين العاملين في مجال حفظ وترميم وصيانة وإدارة تراث الفسيفساء في مناطق جنوب وشرق البحر الأبيض المتوسط. و يهدف المشروع أيضاً إلى تدريب مجموعات متنوعة من الأفراد العاملين في مجال حفظ الفسيفساء، وبشكل عام إدارة المواقع الأثرية والمتاحف التي تحتوي على الفسيفساء. يرمي المشروع أيضاً الى العمل مع الهيئات الوطنية والدولية لتوفير جو تشريعي و تنظيمي وإقتصادي أكثر تلاؤماً للحفاظ على الفسيفساء في مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط. وأخيراً، يهدف المشروع الى تعزيز نشر وتبادل المعلومات.

(رابط المصدر المجاني) ISBN: 978-1-937433-25-3

صورة الغلاف الأمامي: إيلسا بورغينيون، ٢٠٠٣ و٢٠٠٤، وريتشارد روس، ٢٠٠٢
ترجمة أولى: عدنان الوحيشي
تحرير وترجمة وتدقيق: ماري جورج عوض، دينا أبو سالم، حمادي السليني، كاترينا الحمارنة

فهرس المحتويات

شكر vii

تصدير ix

مدخل إلى صيانة الفسيفساء في موقعها الأصلي ١

القسم الأول
التوثيق

الفصل الأول منهجية التوثيق لصيانة الفسيفساء ٧

مراحل التوثيق ٧

التوثيق المكتوب والتوثيق بالرسم ٩

استمارات البيانات والخرائط ١٠

استمارة بيانات رقم ١ – التعريف ١٠

استمارة بيانات رقم ٢ – التدخلات السابقة ١٤

خارطة التدخلات السابقة ١٤

استمارة بيانات رقم ٣ – حالة الحفظ ١٨

خرائط حالة الحفظ رقم ١، رقم ٢، رقم ٣، رقم ٤ ..... ١٨

استمارة بيانات رقم ٤ – برنامج التدخّل ٢٤

استمارة بيانات رقم ٥ – التدخلات المنجزة ٢٦

خارطة التدخلات المنجزة ٢٦

مراجعة قاعدة الرسم أو القاعدة الفوتوغرافية ٣٠

التوثيق الفوتوغرافي ٣١

الأرشفة ٣٤

أرشفة الوثائق على الورق ٣٤

أرشفة استمارة بيانات الأرشفة ٣٤

أرشفة الوثائق الرقمية ٣٦

التوثيق والأرشفة خلال دورات الصيانة ٤٠

الفصل الثاني إعداد قواعد وخرائط للتوثيق بالرسم ٤٢

القواعد ٤٢

قاعدة الرسم ٤٤

القاعدة الفوتوغرافية ٤٥

الخرائط ٤٦

المفاتيح ٤٧

كيفية إعداد قاعدة رسم عن طريق الرسم المباشر باستخدام شبكة ٤٨

كيفية إعداد قاعدة رسم من صورة فوتوغرافية عن طريق رسم غير المباشر ٥١

كيفية إعداد قاعدة فوتوغرافية باستخدام صورة فوتوغرافية مفردة ٥٢

صورة فوتوغرافية مفردة ٥٢

قاعدة فوتوغرافية من صورة فوتوغرافية مفردة ٥٣

كيفية إعداد القاعدة الفوتوغرافية من تركيب فوتوغرافي ٥٤

مسح تصويري لإعداد التركيب الفوتوغرافي ٥٤

القاعدة الفوتوغرافية من تركيب فوتوغرافي ٥٧

كيفية رسم مقياس الرسم لقاعدة الرسم أو للقاعدة الفوتوغرافية ٥٨

كيفية إعداد خارطة ٦٠

الفصل الثالث استخدام آلة التصوير والحاسوب في التوثيق ٦٢

آلة التصوير ٦٢

ضبط آلة التصوير الرقمية ٦٥

نصائح عامة حول التصوير الفوتوغرافي ٦٨

الحاسوب ٧٠

القسم الثاني
التلف والتدخلات

الفصل الرابع التلف ٧٧

البيئة ٧٧

المناخ ٧٧

عوامل التلف البيولوجي ٨١

الكوارث الطبيعية ٨٤

التلوّث ٨٤

النشاطات البشرية ٨٤

الخصائص الكامنة في المواد ٨٥

الفصل الخامس التدخلات ٨٦

المستويات المختلفة لمعالجة الحفظ ٨٦

العناية الأولية أو العناية الطارئة ٨٦

الحفظ / الترميم ٨٦

الصيانة ٨٧

التنظيف ٨٩

المالط ٩٢

المالط ٩٢

كتل الملاط ٩٥

العوامل المؤثرة في خصائص ملاط جيريّ الأساس ٩٦

الملاط لتدخّلات تثبيت الفسيفساء ١٠٠

التثبيت ١٠١

تدابير إحتياطية عند استعمال الجير ١٠٧

إعادة الرّدم ١٠٨

عوامل هامّة في نجاعة إعادة الرّدم ١١٠

إعتبارات عمليّة ١١١

مواد التغطية ١١٢

أغشية الفصل ١١٤

إعادة ردم الفسيفساء ١١٧

الفصل السادس صيانة فسيفساء وقع رفعها وأعيد وضعها في موقعها الأصلي على ألواح خرسانية مسلحة ١١٩

مختلف المواد والطرق المستخدمة لإزالة و إعادة وضع الفسيفساء ١١٩

تلف الفسيفساء التي وقع رفعها و أعيد وضعها في موقعها الأصلي على ألواح خرسانية مسلحة ١٢١

معالجات الصيانة التي تتم في الموقع الأصلي لفسيفساء أعيد وضعها على ألواح خرسانية مسلحة ١٢٢

الملحق أ قائمة مرجعية للمواد المطلوبة للتوثيق ١٢٤

الملحق ب قائمة مرجعية للمواد المطلوبة لحملة التدخّل ١٢٥

شكـر

يوّد فريق العمل الحالي الذي يعمل على تدريب الفنيين لصيانة الفسيفساء في موقعها الأصلي في دول شمال أفريقيا في إطار مشروع موزايكون (MOSAIKON)، أن يشيد بالدور الأساسي الذي لعبه كل من جان ماري توتونيكو،المدير المساعد لمعهد جيتي للحفاظ على التراث الثقافي، وعائشة بن عابد، المدير الإقليمي لمشروع موزايكون (MOSAIKON)، في وضع هذا المشروع ودورته التدريبية. بالإضافة إلى لطفي بلحوشيت، مدير موقع الجم الأثري ومتحفه في الجمهورية التونسيـة، الذي عمل دون كلل للمساعدة في انعقاد هذه الدورة في هذا الموقع.

أسهم العديد من الموظفين السابقين لمعهد جيتي للحفاظ على التراث الثقافي في وضع منهجية التدريب والوثائق التعليمية منذ عام ٢٠٠١. ونحن نشعر بالامتنان للمساعدة التي قدمتها الدكتورة إيلسا بورغينيون طوال الفترة الممتدة ما بين عامي ٢٠٠٢ و٢٠٠٧ وحتى اليوم، بوصفها مؤلفاً مشاركاً ومحرراً لهذه النسخة الأخيرة من الدورة التدريبية للفنيين في صيانة الفسيفساء في موقعها الأصلي. كما نود أن نشكر كلا من آمال الشابي وبيتينا لوشيريني وفرانشيسكا بيكيه والمتدربين كريستيان دو برير وسيبستيان غودتس لإسهاماتهما السابقة.

كما ونعرب عن امتناننا لدانا ريمس لرسماته التوضيحية وننوه بروح الدعابة التي يتسم بها وبظرفه الذي ساعد في بث الحيوية في النص. كما نود أن نشكر أيضا دوبي فان زيل على الرسمات التوضيحية الإضافية الموجودة في هذه الطبعة الأخيرة.

وأخيراً وليس آخراً، نقدم شكرنا للمتدربين الذين شاركوا في الدورات الأربع السابقة التي عقدت في الجمهورية التونسية والذين تعاونوا في هذا المختبر التعليمي، ونشكرهم على صبرهم وتجاوبهم مع تقدم هذا العمل.

كما نود أن نشكر المتدرب حمادي السليني لإسهامه في مراجعة النسخة العربية للكتاب طبعة ٢٠١١ خلال دورة موزايكون ٢٠١٢ - ٢٠١٣ بالجم.

توماس روبي، معلّم ومحافظ - مرمم معهد جيتي للحفاظ على التراث الثقافي

ليفيا ألبارتي، معلّمة مساعدة ومحافظة- مرممة

إيرمانو كاربونارا، معلّم مساعد ومحافظ- مرمم

تصدير

أظهرت الحفريّات الأثريّة التي جرت خلال القرن الأخير آلاف الأرضيات الفسيفسائية التي تعود إلى العصور الكلاسيكية القديمة، من الفترتين البونية/الهلّنستية، والفترتين الرومانية والبيزنطية. وقد كانت الفسيفساء جزءاً لا يتجزأ من العديد من المباني القديمة والحمامات العمومية والكنائس، هذا إلى جانب المنازل الخاصّة والدارات السكنية الفخمة المسماة «فيلا». وتمثل زخارف الفسيفساء الحجريّة والزجاجيّة شواهد فنّية هامّة ألقت مزيداً من الضوء على تاريخ، وديانات العالم القديم وجماليّاته. وبرغم أنّ الحفريات زادت من وعي العموم بقيمة الفسيفساء، إلاّ أنها أزالت عنها عموماً الرّدم و التربة التي حمتها طيلة قرون عديدة. وعند إعادة كشفها وإزالة الحماية عنها والتي كانت توفرها الجدران والسقوف القديمة، تصبح الأرضيات الفسيفسائية غير محميّة، وتخضع بالتّالي لمجموعة من القوى البيئية المدمّرة والظروف الطبيعية الضّارة، كالمطر والشّمس والجليد وتصاعد المياه الجوفيّة والتلوّث والنموّ النباتي، كما تخضع كذلك لمختلف أشكال إساءة الاستخدام البشرية. إن كشف الفسيفساء وعرضها في الهواء الطلق على مدى سنوات طويلة يؤدي إلى حصول تلف سريع، وعلى المدى الطويل، إلى فقدان سطح المكعّبات، تليه خسارة الطبقات التحضيرية من الملاط الجيري للفسيفساء.

واجه علماء الآثار، في الماضي، التحدّي الذي تطرحه مسألة حفظ الفسيفساء بفصل طبقة المكعّبات ورفعها ثمّ إعادة وضعها على ركيزة جديدة غالباً ما تكون ألواحاً من الخرسانة المسلّحة. لتعرض تلك الفسيفساء بعد ذلك في المتاحف أو تحفظ في المخازن، وأحياناً تركّز من جديد في موقعها الأصلي أو تترك مهملة في مكان ما من الموقع. هكذا كان قدر الفسيفساء أو أجزاء من الفسيفساء التي تعتبر الأكثر أهمية أو الأكثر دلالة بسبب موضوعها المصور أو تصميمها الهندسي المعقّد. إن العديد من الأرضيات الفسيفسائية الأقل أهمّية والأقل جودة، بصفة عامة، فتترك في موقعها الأصلي دون حماية تذكر ما عدا إدخال بعض الإصلاحات عليها بملاط من الإسمنت، من حين لآخر، لسدّ مناطق تكون فيها مساحة من المكعبات مفقودة. وفي العقود الأخيرة، تناول علماء الآثار والمحافظون المرممون بشكل متزايد موضوع تلف وفقدان الفسيفساء في موقعها الأصلي. وفي الوقت نفسه، اعترف علماء الآثار والمحافظون المرممون بأهمّية المحافظة الشاملة على الأرضيات الفسيفسائية المصوّرة والأرضيات الهندسيّة كاملة في بيئتها المعماريّة الأصليّة وذلك بغية حفظ سلامة القيمة الثقافية للفسيفساء وأصالتها للمستقبل. إلاّ أن المحافظة على الفسيفساء في موقعها الأصلي تتطلّب منهجية جديدة في التعامل مع المواقع الأثريّة، منهجيّة تعتبر أنّ المواقع ليست مورداً للبحث الأثري الحالي ومصدر محتمل للمجموعات المتحفيّة فحسب، بل وكذلك مورداً ثقافيًّا محدوداً يستمدّ قيمتـه من موقعـه في صلب المشهد الطبيعي الذي يمكن أن يستفيد منه الجمهور الذي يزور الموقع، وتستفيد منه التجمّعات البشرية المحيطة به.

يتطلّب الحفظ الأفضل على الفسيفساء في موقعها الأصلي وفي المواقع الأثرية إجمالا، فضلاً عن هذه المقاربة المختلفـة، أشخاصاً مدرّبين مختصّين تحديداً في أعمال إدارة وصون المواقع بصفة يوميّة. وتفتقر المواقع، في العديد من البلدان، إلى العدد الكافي من الأشخاص الذين يملكون مثل هذه المهارات سواء أكانوا من العمّال المختصّين أو من الفنيين أو من المحافظين المرمّمين المحترفين والحائزين على شهادات علمية، أو من مديري المواقع المدربين. ولقد تمّ تنظيم دورة تعليميّة لتدريب فنيين في صيانة

الفسيفساء في موقعها الأصلي كمرحلة أولى، من أجل تدريب مجموعة من الموظفين المؤهلين الكفؤين من كافة المستويات لصيانة المواقع الأثريّة. وسوف يتطلب عملهم مستقبلاً في مجال الفسيفساء الإشراف المباشر من قبل محافظين مرممين محترفين حائزين على شهادات علمية عندما يكون هذا متاحا. وسيكون الفنيون ضمن فريق أكبر يضم عمّالاً يؤدون نشاطات صيانة أقل اختصاصاً على مجمل الموقع على غرار مراقبة النبات والزّائرين. أما عمل الفنيين المسؤولين عن صيانة الفسيفساء فسيشكل جزءا متكاملاً من النشاطات المحددة لإدارة الموقع ولخطة الحفظ التي سيعمل مدير الموقع،المدرب مسبقا، على وضعها وتنفيذها. إن مخططاً كهذا سيحدد، من بين مهام أخرى، الأرضيات الفسيفسائية التي تستوجب الحماية بإعادة ردمها ثم صيانتها لاحقاً، والأرضيات الفسيفسائية التي ينبغي أن تتم حمايتها بواسطة واقيات دائمة أو تلك التي ستقدم للجمهور وتصان؛ والأرضيات الفسيفسائية التي ينبغي أن تغطى موسميا وتصان؛ وأخيرا تلك التي ستترك دون حماية فيما تتم صيانتها بصورة متكررة.

وبالرّغم من الحاجة الملحّة لمعالجة مشاكل تلف الفسيفساء وضياعها في موقعها الأصلي، إلا أن عدداً كبيراً من الفسيفساء التي تمت إعادة وضعها في المواقع الأثريّة خلال العقود الأخيرة تحتاج هي الأخرى للصّيانة أو يلزمها دعائم جديدة. وقد اعتبر المنظّمون أنّ التدريب على حفظ الفسيفساء في موقعها الأصلي وعلى دعائمها الأصليّة يعد أولوية مطلقة حيث أنه من الضروري، قبل معالجة الفسيفساء التي تمت إعادة وضعها على دعائم خرسانية مسلحة، يجب أولا أن يتم التعرف على الفسيفساء القديمة الأصلية ومعرفة كيفية صيانتها. تتضمن معالجة الفسيفساء التي تم فصلها استعمال عدة مواد وأدوات واستخدام تقنيات مختلفة، لأنّ الدّعائم العصريّة لهذه الفسيفساء، التي تصنع عادة من الخرسانة المعززّة بقضبان حديدية، تتطوّر وتتدهور بشكل يختلف عن ملاط الجير القديمة، لذا اعتبر من الأنسب أن تطرح مسألة معالجة الفسيفساء المنفصلة والتي تمت إعادتها كموضوع سيتم التطرق إليه ومعالجته عند نهاية التدريب الأساسي للفنيين حول صيانة الفسيفساء في موقعها الأصلي.

أنجزت الوثائق التعليمية التي نقدمها هنا للدّورة التدريبية في صيانة الفسيفساء في موقعها الأصلي لسنة ٢٠٠١ الموجّهة لعمّال يعملون بالمعهد الوطني للتراث في تونس في المقام الأول. وقد صممت تلك الوثائق التعليمية لتساعدهم طيلة فترة التدريب على الموقع نفسه، ثمّ مستقبلا عند اضطلاعهم بعملهم كفنيي صيانة في آن واحد. إن هذه المادّة التعليميّة تشتمل على تلخيص للمواضيع الرّئيسية التي تم تناولها خلال الدورات التدريبية، فضلاً عن الوثائق المرجعيّة التي يتم توفيرها خلال الدورة التدريبية أيضا. فهذه المواد توفر للمتدرّبين منهجيّة عمل لإعداد الوثائق وإنجاز المهمات الفنية المتعلقة بصيانة الفسيفساء. إلاّ أن هذه المادة لم تنجز لتصبح بمثابة كتيّب تعليمي بذاته. فهي لا تصف عمليّات صيانة الفسيفساء على غرار ما قد يقدّمه الكتاب التعليمي، بالرّغم من أنّها مثلت، وبكلّ تأكيد، جزءاً من دروس هذه الدّورة التي دامت عدّة أشهر على الموقع نفسه والتي جمعت بين الدّروس التعليمية والتمارين التطبيقيّة الضّرورية بالنسبة لتدريب أساسي في هذا الميدان. ولقد تم إعداد هذه المادة التعليمية وتصميمها لتناسب متدربين من مستوى تعليمي متوسّط، يسبقه عموما المرحلة الثانويّة أو يصل فقط إلى مستوى نهاية التعليم الثانوي، وكانت قد تمّت مراجعتها أثناء الدورات التدريبية الأربعة الّتي نظّمت في تونس في الفترة ما بين عام ٢٠٠١ وعام

٢٠٠٨ . وقد أعدت هذه النسخة الأخيرة في إطار مشروع موزايكون (MOSAIKON) للدورة التدريبية الأولى للفنيين في دول شمال أفريقيا. ونظراً للتغيير السريع الذي فرضه التصوير الرقمي ولتزايد أعداد المتدربين على استخدام الحاسوب من ذوي الكفاءة، فإن النسخة الأخيرة هذه تقدم عرضاً مفصلاً لاستخدام هذه التكنولوجيا لأغراض التوثيق. كما تشير أيضا الى وثائق إضافية جديدة سيتم توفيرها خلال الدورة للمساعدة في التدريب. كما أخذت بعين الاعتبار في هذه النسخة ٢٠١١ صيانة الفسيفساء الذي رفعت من مكانها وتمت إعادتها على دعائم من الخرسانة المسلحة.

وقد أنتجت هذه المجموعة من الوثائق البيداغوجية ليستخدمها فنيون مختصون في صيانة الفسيفساء أثناء وبعد دورة تدريبية قصيرة تجمع عدة دورات تدريبية تعقد في الموقع وتضم تمارين تطبيقية مستقلة تجري بين الدورات. والتدريب هو جزء من مشروع موزايكون(MOSAIKON) الأوسع، وهو مبادرة إقليمية تهدف إلى تعزيز قدرات السلطات الوطنية المسؤولة عن المواقع الأثرية في التعامل مع العدد الكبير من الفسيفساء في مواقعها الأصلية الموجودة في جميع البلدان. ويبدو أن تدريب الموظفين الذين يعملون فعلا في المواقع التي تضم فسيفساء يعد عنصراً فعالاً ومباشراً لعدم وجود محافظين-مرممين مهنيين حائزين على شهادات علمية و فنيين مختصين في حفظ الفسيفساء. ومع ذلك، ولضمان فاعلية على المدى الطويل، لا بد من الاعتراف بالملامح الجديدة «لفني الحفظ» و«المحافظ-المرمم» بوصفهم مهنيين بحد ذاتهم يرتبطون بدرجات محددة في إطار إدارة الدولة.

وسيتيح التدريب الذي سيتوفر خلال هذه الدورة القصيرة للفنيين مجال تحسين حالة الفسيفساء في مواقعها الأصلية، ويمكنهم من العمل بشكل مستقل في مهام تتماثل مع المستوى الفني الذي وصلوا إليه. لكنهم سوف يحتاجون مع ذلك إلى إشراف محافظ-مرمم كي يساعدهم على تنظيم عملهم وليرشدهم وليوجههم في عمليات تكون فوق مستوى معين من الصعوبة والتعقيد. ويقوم عملهم في المقام الأول على توثيق ودراسة حالة حفظ الفسيفساء، وتليها التدخلات التي تجري باستخدام الملاط الجيري لتثبيت الفسيفساء في موقعها الأصلي. ورفع الفسيفساء ليس جزءا من تدريبهم، لكن تثبيت الفسيفساء الذي كان قد رفع من مكانه وأعيد وضعه على دعائم عصرية يعد جزءاً من ذلك التدريب. كما ويتعلم الفنيون احترام العمل الفني وأصالته، وبالتالي لا ينبغي أن يكون عملهم في تثبيت الفسيفساء مبالغ فيه أو ظاهرا للأبصار. وأخيراً، ندرس عملية إعادة ردم الفسيفساء لأنه يعد النوع الوحيد من تدخلات الحفظ الوقائي التي يمكن للفنيين تطبيقها دون مساعدة أحد المختصين. وإعادة الردم ضرورية لأنه لن يكون هناك أبدا ما يكفي من الموارد البشرية والمالية لحفظ كل الفسيفساء في الموقع سواء منها المكشوف أو المحمي بالمأوى الواقي التي تم الكشف عنها طوال ما يربو على قرن من الزمان.

من المهم أن ندرك أن عملية صيانة الفسيفساء هي عملية بطيئة ويجب أن تكون شاملة كي تصبح فعالة. وينبغي على الفنيين أن يتفحصوا باستمرار حالة حفظ الفسيفساء وعملهم السابق وأن يعالجوها مرة ثانية إذا لزم الأمر، وذلك لمنع وقوع أضرار جديدة يمكن أن تلحق بها قدر الإمكان. إن هذه العملية المضنية لصيانة الفسيفساء وإعادة ردمها مطلوبة لضمان حفظ الفسيفساء في مواقعها الأصلية في المستقبل.

مدخل إلى صيانة الفسيفساء في موقعها الأصلي

الفسيفساء هي تقنية تلبيس السطوح وزخرفتها (أنظر «المسرد اللغوي» ص ٢- ١٨)، ويتم إنجازها عادة بإدماج عناصر مكوّنة من مواد صلبة في طبقة ليّـنة فتتماسك في مكانها عندما تجفّ هذه الطّبقة.

تتكون الفسيفساء التي نعثر عليها في المواقع الأثريّة، في غالب الأحيان، من عناصر حجريّة (تكون عادة من الرخام أو الكلس أو الحجر الرملي)، أو من عناصر خزفيّة، أو من عجينة الزّجاج تدمج في ملاط يتكون أساسه من الجير، وهي تزخرف عموماً أرضيّة أحد المباني، كما يمكن أن تستعمل الفسيفساء على الجدران والأسطح العمودية والأقبية.

الأوبيس تسّالاتوم (opus tessellatum) هو صنف الأرضيات الفسيفسائية الأكثر شيوعاً في العصور الكلاسيكية. وهو يتميّز باستعمال عناصر صغيرة الحجم (يتراوح عموماً طول ضلعها ما بين ٤ و٢٠مم) وهي تسمّى **المكعّبات** *(tesselles)، وهي ذات شكل منتظم تكـون عادة رباعية الأضلاع، كما أنها مقصوصة يدويـا.

وتسمّى الطبقة السطحيّة للفسيفساء التي تتضمن المكعّبات **تسّالاتوم** (tessellatum).

تصنع الأوبوس تسالاتوم بوضع المكعّبات الواحدة بجانب الأخرى في شكل صفوف شبه منتظمة، أو باتباع مخطط معين، أو بملء مساحة محددة.

ويمكن أن تتكوّن مكعّبات الأوبوس تسالاتوم من المادّة نفسها واللّون نفسه، أو من مواد مختلفة وألوان عديدة. وتسمّى الفسيفساء التي تكون مكعّباتها ذات لون واحد **أحادية اللّون**، أما الفسيفساء التي تكون مكعّباتها ذات لونين، وهي عموماً بيضاء وسوداء، فتسمّى **ثنائية اللّون**، وأخيراً، تسمّى الفسيفساء ذات الألوان المختلفة **متعدّدة الألوان**. وتسمى المكعبات التي تحتوي على لونين أو أكثر والتي يمكن أن تخلق تصميماً هندسياً **الفسيفساء الهندسيّة**. وأما إذا شكلت المكعبات صورة رمزية فتسمى حينئذ **الفسيفساء التصويرية**. وأخيراً، هناك فسيفساء تضم تصاميم هندسية ورسما رمزية معاً. وعندما تكون المكعبات صغيرة جداً، أي ذات ضلع يبلغ عرضه أقل من ٤ مم، يمكن أن تحمل الفسيفساء اسم **أوبوس فيرميكولاتوم** (opus vermiculatum).

تسمّى الطبقة التي تدمج فيها المكعّبات طبقة **فراش التّركيب**، وهي تتكوّن من ملاط ذات نسبة مرتفعة من الجير وهو يجعله يبقى ليّنا ومرنا مدّة زمنيّة طويلة، فضلاً عن أن ملاط طبقة التركيب يفرش تدريجيّاً لكي يحافظ على ليونته طوال عمليّة إدماج المكعّبات. المترجم

* لا يوجد مرادف واضح لكلمة tesselles في العربية فاخترنا كلمة مكعّبات وهي تؤدي تقريباً المعنى المطلوب.

يتم رسم بالألوان أو نقش الخطوط الأولية للرسم المراد إنجازه بالمكعبات الفسيفسائية على سطح الملاط أو على طبقة فراش التركيب لتكون بمثابة الدليل لصانعي الفسيفساء عند إدماج المكعبات

ويمكن لتراصف الطبقات التحضيرية التي تدعم مكعبات الفسيفساء أن تختلف تبعاً لفترة البناء والتشييد وللتقاليد المحلية. ويتوافق الوصف التالي مع التقاليد الرومانية الأكثر شيوعاً. وتوضع طبقة التركيب في العادة فوق طبقة أو طبقتين تحضيريتين مصنوعتين عادة من ملاط جيري الأساس. تسمى الطبقة الواقعة تحت طبقة التركيب مباشرة **نوكليوس** (nucleus) بينما تسمى الطبقة الأعمق **رودوس** (rudus) وغالبا ما تكون هذه الأخيرة أكثر سمكا ومصنوعة من ملاط أكثر خشونة من تلك الطبقة التي تعلوها المسماة نوكليوس.

وتتكون ركيزة الفسيفساء من طبقة أساس تسمى **ستاتومن** (statumen)، وهي توفر السطح الممهد لتثبيت الأرضية ولاجتناب الضغط والتشوه. أما سمك طبقة الأساس ستاتومن فمتفاوت، وتكون هذه الطبقة في الغالب مركبة من حجارة مغروسة في الأرض أو مبنية بملاط خشن.

ويتم في بعض الأرصفة الفسيفسائية، أو أحياناً في فسيفساء موجودة على أسطح عمودية، إدماج لوحة فسيفسائية صغيرة (تبلغ مساحتها عموما أقل من متر مربع) مصنوعة من أوبوس فيرميكولاتوم. يدعى هذا اللوح **إيمبليما** (emblema) ويصنع عموماً بشكل منفصل على لوحة حجرية أو بلاطة كبيرة من الخزف في ورشة عمل قبل صناعة الفسيفساء التي تدمج فيه. وكان هذا النوع من الفسيفساء يصنع بشكل مستقل عن أي مبنى كقطعة فنية محمولة.

وعندما تكون المكعبات بالشكل المستطيل، وبالحجم نفسه ومرتبة بطريقة تخلق إنطباع بصري مماثل للنسيج كما هو الحال بالنسبة للأوبوس فيغلينوم (صفحة ٣) ، غير أنها صنعت من مواد أخرى غير الخزف، فتعتبر هذه الأرضية، عموما كنوع من الأوبوس تسالاتوم، ويطلق عليها إسم **بسودو فيغلينوم** (pseudo-figlinum).

إلى جانب الأوبوس تيسّالاتوم هناك أنواع أخرى من الفسيفساء القديمة ذات طبقات تحضيرية مشابهة. من أهم أنواعها الشائعة:

أوبوس سكوتولاتوم (opus scutulatum) هي فسيفساء ذات خـلفيّة من الأوبوس تسّالاتوم أحادية اللّـون في الغالب، تدمج داخـلها قـطع من حجارة مختلفة الألوان تكون بصفة عامّة غير منتظمة من حيث شكلها.

أوبوس سيكتيل (opus sectile) تتكون من ألواح حجرية تكون غالباً من الرخام المتعدّد الألوان، وتقصّ بالمنشار حسب أشكال منتظمة وتوضع غالباً متجاورة لتشكل تصميماً هندسيّاً أو تصميماً تصويرياً.

أوبوس فيغلينوم (opus figlinum) تتكون غالباً من شظايا خزفية من الحجم نفسه تكون ذات شكل مستطيل، ويتمّ تركيبها على زواياها المتكسّرة إذا كانت الأجزاء لأواني فخارية. يتم جمع هذه الشظايا في مجموعات صغيرة من القطع (٢-٤) وتوضع جنباً إلى جنب لخلق انطباع يشبه حياكة السلال.

وعندما تصفّ العناصر الخزفية على شكل الهيكل العظمي للأسماك تسمّى الأرضية **أوبوس سبيكاتوم** (opus spicatum) .

أوبوس سغنينوم (opus signinum) هي أرضية تتكوّن من ملاط جيري ممزوج بشظايا خزفية، وتدمج فيه بعض المكعّبات الرّباعيّة الأضلاع أو بعض القطع الحجرية، توضع عشوائياً أو تصفّ في خطوط أو حسب تصاميم هندسيّة بسيطة.

وعندما لا يتضمن هذا النوع من الأرضيات عناصر تم إدماجها فيها، فإنّه يسمى **كوتشوبيستو** (cocciopesto). و إذا كانت الأرضية متكونة من ملاط جيري ممزوج مع قطع من الحجر، فيطلق عليه إسم **أرضية من الملاط**.

الصّيانـة

لا يمكن المحافظة على الفسيفساء المعروضة في المواقع إلاّ بالصّيانة المنتظمة التي تخفف من تأثير القوى البيئية المدمرة ومن تأثير المشي عليها. وتتألف الصّيانة من مجموعة من العمليات تشتمل على دراسة مبدئية للفسيفساء وعلى عملية تثبيت أولية، وكذلك على مراقبة دوريّة لحالة حفظ الفسيفساء تتبعها عند الضّرورة تدخّلات تثبيت وحماية مبرمجة.

تبدأ الصيانة بتجميع معطيات حول الفسيفساء وحالة حفظها ووضعية التدخّلات المنجزة سابقا. هذه المعلومات ضرورية لتقييم مدى استعجال التدخّل، ولتقدير صنف وحجم الأشغال التي ينبغي القيام بها، ولتنظيم العمل. وحال انتهاء هذه البـرمجة يمكن البدء بتطبيق إجراءات علاج التثبيت وتدخّلات الحماية. وعلى إثر كل مراقبة لحالة حفظ الفسيفساء تبدأ مرحلة صيانة جديدة. ومن المهم إستخدام التوثيق لآخر مراقبة جرت كمرجع لدراسة تطور ظواهر التلف وأداء التدخلات المنجزة السابقة.

إن عملية الصّيانة بأسرها، وبخاصّة جمع البيانات والمعطيات حول الفسيفساء، وبرمجة الأشغال، وتنظيم أرشفة الوثائق المنتجة، تتطلب تعاوناً وثيقاً بين المختصّين في الصّيانة ومديري المواقع الذين يلعبون دوراً رئيسيّاً في إدارة التراث الأثري.

القسم الأول

التّوثيـق

الفصل الأول

منهجية التّوثيق لصيانة الفسيفساء

مراحل التوثيق

التّوثيق هو جمع كافة المعلومات المتعلقة بالفسيفساء، وهو أيضاً عنصر جوهري وأساسي في أي عمل من أعمال الصيانة. وهو يوفر فهماً أفضل للفسيفساء ولحالة حفظها قبل البدء بأي عمل يتعلق بها، كما يمكّن أيضاً من تسجيل كافة الأشغال التي سيقع إنجازها على هذه الفسيفساء. إن التّوثيق الذي جرى خلال المراقبة الدورية المنتظمة لإحدى الفسسيفساء يعدّ وسيلة لمتابعة تطور حالة حفظها عبر الزّمن ويتيح المجال لتقييم فاعليّة أعمال الصّيانة.

يمكن أن ينجز التّوثيق بأشكال مختلفة :

- الشكل المكتوب، وذلك بملء استمارات للبيانات،
- الشكل المرسم، وذلك بإنجاز خارطة تكون مصحوبة بمفتاح،
- الشكل الفوتوغرافي، وذلك بأخذ صور فوتوغرافية تسجّل على سجل الصورة.

ويمكن إنجاز أشكال التوثيق الثلاث هذه إما يدوياً أو عبر استعمال الحاسوب.

يمكن تقسيم كافة التّوثيق الذي تم جمعه خلال حملة الصيانة إلى ثلاث مراحل متتالية:

١. مرحلة الدّراسة

٢. مرحلة التخطيط

٣. مرحلة التدخّل

مرحلة الدّراسة

يتم خلال هذه المرحلة الأولى جمع المعلومات المتعلّقة ببنية الفسيفساء في العصر الكلاسيكي، وبالأشغال التي جـرت عليها في السّابق، والمعلومات المتعلقة بحالة حفظها الحالية. تسجل هذه المعلومات بالشكل المكتوب على ثلاث استمارات بيانات. تكون كل استمارة من الاستمارات الثلاث مصحوبة بوثائق بيانية تتضمن خرائط مع مفاتيحها والصور الفوتوغرافية ألخ.

- استمارة بيانات رقم ١ - التّعريف (صفحة ١١) تكون مرفقة بتصميم للمبنى يشير إلى موقع الغرفة حيث توجد الفسيفساء وصورة شاملة لها.
- استمارة بيانات رقم ٢ - التدخّلات السابقة (صفحة ١٥) مرفقة بخارطة التدخّلات السّابقة مع مفتاحها (صفحة ١٦).
- استمارة بيانات رقم ٣ - حالة الحفظ (صفحة ١٩) مرفقة بالخرائط الأربعة لحالة الحفظ مع مفاتيحها (صفحة ٢٠-٢٣).

مرحلة التخطيط

بناءا على المعطيات التي تمّ جمعها خلال مرحلة الدراسة سيتم التخطيط للعمل المزمع إنجازه. وستسجل مرحلة التخطيط هذه كتابيا فقط عن طريق ملأ:

- استمارة بيانات رقم ٤ - برنامج التدخل (صفحة ٢٥).

مرحلة التدخّل

يتم تنفيذ العمل المبرمج خلال مرحلة التدخل. وتوثق كافة التدخلات المنجزة على الفسيفساء بالشكل المكتوب و المرسم عن طريق ملأ:

- استمـارة بيانات رقم ٥ - التدخـلات المنجزة (صفحة ٢٧) مرفقـــة بخارطـة التدخلات المنجزة مع مفتاحها (صفحة ٢٨).

التوثيق المكتوب والتوثيق بالرسم

يساعد **التوثيق المكتوب** على جمع المعلومات ذات الصلة بالفسيفساء.

ولخلق التوثيق المكتوب يتم استخدام سلسلة من استمارات البيانات تنظم حسب الخطوات والمواضيع، هذه الإستمارات التي ينبغي ملؤها مرتبة لنستطيع حصر المعلومات بطريقة متكاملة ومنهجية و منظمة.

يساعد **التوثيق بالرسم** على تسجيل موضع المعلومات المتعلقة بالفسيفساء بدقة.

ولإعداد التوثيـق بالرسم يتم استخدام قاعدة تعد منها عدة خرائط مختلفة. والقاعدة هي رسم (**قاعدة رسم**) أو صورة فوتوغرافية (**قاعدة فوتوفرافية**) للفسيفساء. والخارطة هي إبراز لمعلومات مختلفة تتعلق بالفسيفساء عن طريق إستخدام رموز وألوان مختلفة. وينبغي أن تكون الخارطة مرتبطة بمفتاحها الذي يكون عبارة عن قائمة توضيحية للألوان والرموز البيانية المستخدمة في الخارطة.

وتعد **استمارة البيانات** و**الخرائط** أدوات فعلية لجمع المعطيات المتعلقة بالفسيفساء مما يسمح بالتخطيط وتقييم تدخلات الصيانة.

استمارات البيانات والخرائط

استمارة بيانات رقم ١ - التعريف

يتم جمع المعلومات المتعلقة بالفسيفساء في استمارة البيانات رقم ١، مثل مكانها داخل الموقع الأثري، والمبنى والغرفة، وقياساتها، وتقنية بنائها في العصر القديم. وتساعد استمارة البيانات رقم ١ أيضاً على جمع المراجع والتوثيق المتعلق بالفسيفساء الموجود سابقاً والإشارة إلى توفرها مثل : المقالات السابقة، وتقارير الحفريّات، والصور الفوتوفرافية القديمة، والمخططات، والخرائط، والرسم، ومراجع مجموعة الفسيفساء الوطنية في البلاد إذا كانت متوفرة، عن الموقع ومنشورات أخرى إلخ.

ويمكن تحديد «اسم» أو معرّف فريد لكلّ فسيفساء باستخدام المعلومات التي تم جمعها في استمارة البيانات رقم ١. وينبغي منذ ذلك الوقت أن يستخدم اسم ذلك المعرف للفسيفساء أو **هوية الفسيفساء** في كلّ أعمال التوثيق المكتوب والمرسم والفوتوغرافي ذات الصلة بالفسيفساء. وتضم هوية الفسيفساء حروفاً وأرقاماً تقابل اختزالات الموقع والمبنى والغرفة حيث توجد الفسيفساء. وإن كان سبق وأسندت حروف وأرقام للمبنى والغرفة (مأخوذة مثلا من مجموعة الفسيفساء الوطنيّة أو من أحد تقارير الحفريات) فإنّه ينبغي استعمالها. وإذا لم يكن أي منها متوفرا فعلينا إنشاءها تحت إشراف مدير الموقع.

استمارة بيانات رقم ١ - التعريف

مرحلة الدّراسة

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

يجب أن تملأ هذه الإستمارة البيانية بمساعدة مدير الموقع، كما يجب إرفاقها بصورة فوتوغرافية شاملة لمحتوى الفسيفساء وبتصميم للمبنى يشير إلى موقع الغرفة.

الموقع

المبنى

الغرفة/الموضع

الأقسام، القطع أو المستويات
(تستعمل الأرقام للأقسام، والحروف للقطع، والأرقام الرومانيّة للمستويات)

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____
(إختصار الموقع / المبنى / الغرفة / الأقسام أو القطع أو المستويات)

التّوثيق المتوّفر حول الفسيفساء وحالة حفظها
(مراجع المنشورات، المخططات، الصّور الفوتوغرافية، الرسمات، التصاميم، وغيرها من الوثائق)

تاريخ اكتشاف الفسيفساء

قياسات وترقيم القطع، والأقسام أو المستويات
(قم بإستعمال رسماً موجوداً، أو بإعداد رسماً تخطيطياً للفسيفساء يشير إلى اتجاه الشمال وإلى جدران الغرفة)

ملاحظات عامّة حول تقنية البناء
(نوع الأرضية، الزخرفة، المواد، الألوان، حجم المكعّبات، ألخ.)

إعداد **التّاريخ**

إذا لزم الأمر، يمكن للمرء أن يضيف إلى مختصرات الموقع/المبنى/الغرفة ما يلي:

- رقماً (١، ٢، ٣ ، ٤...) لكلّ قسم إذا اقتضت الحاجة لتقسيم الفسيفساء كي توثق بالرسم،
- حرفاً (أ، ب، ج، د...) لكلّ قطعة من الفسيفساء الموجودة بحالة مجزأة،
- رقماً رومانياً (I, II, III, IV) لكلّ مستوى إذا كانت هناك عدة أرضيات فسيفسائية، واحدة فوق الأخرى، علماً وأننا نختار المستوى I للفسيفساء الأكثر قدما.

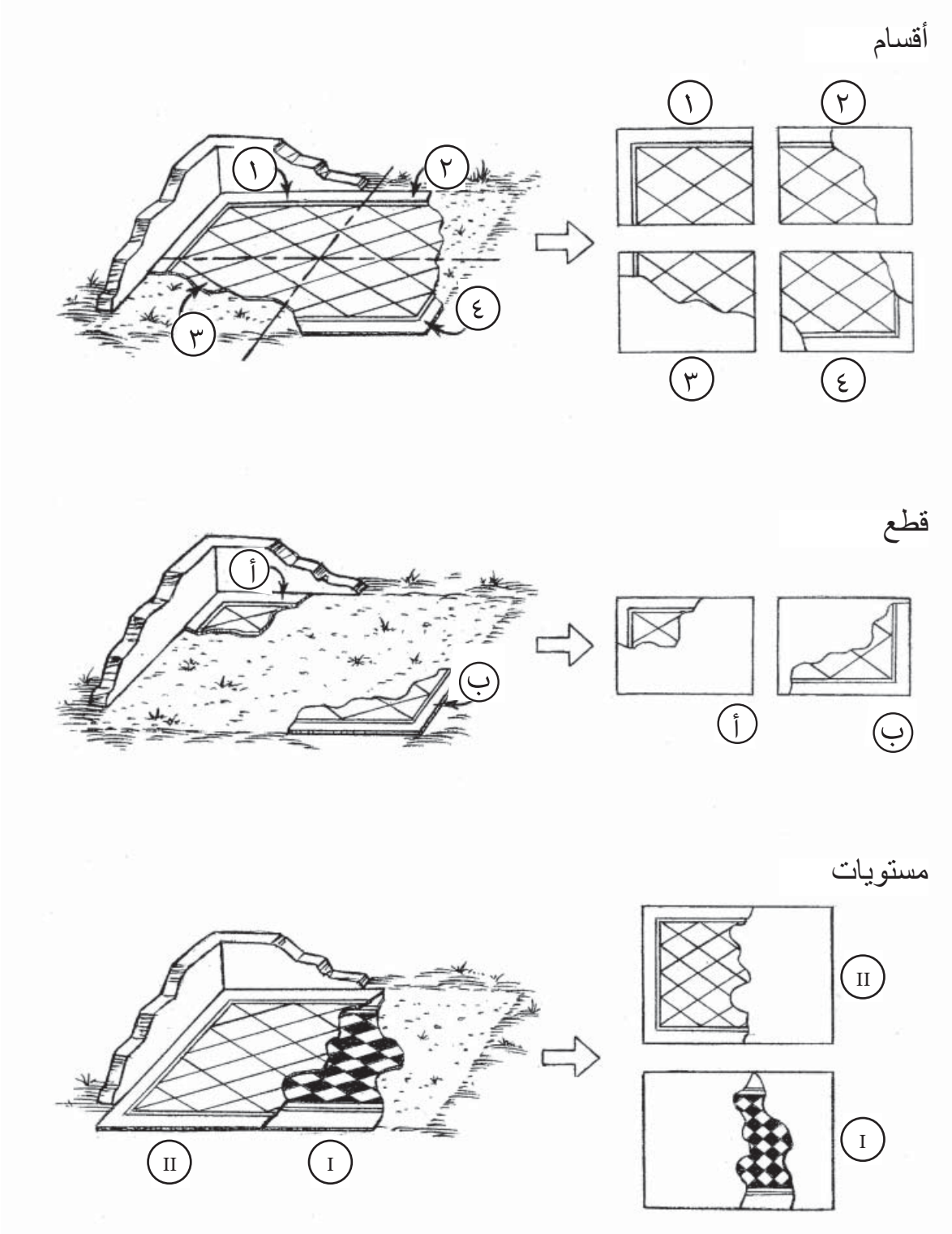
يبيّن الرسم البياني رقم ١ الطرق المختلفة لتسمية أقسام الفسيفساء وقطعها ومستوياتها.

مثال لتكوين هوية الفسيفساء : بالنسبة لفسيفساء موجودة في موقع أوتيكا الأثري في تونس (أوت) في مبنى منزل الشلاّل (م ش) في الغرفة ٢٣ (٢٣) ، في القسم الثالث من الفسيفساء (٣)، وبذلك تكون هوية الفسيفساء هي أوت/م ش/٣/٢٣.

كما تحتوي استمارة البيانات رقم ١ أيضاًعلى مساحة فارغة للقيام برسم تخطيطي لجدران الغرفة وحدود الفسيفساء الموجود. فضلاً عن ذلك، يتيح هذا الرسم التخطيطي الإشارة إلى قياسات الفسيفساء، أو قطعها المختلفة. كما يتيح تسجيل الأقسام : أرقام الأقسام و/أو حروف القطع.

كما تكون استمارة البيانات رقم ١ هذه مرفقة بصورة شاملة للفسيفساء وتصميماً للمبنى يظهر موقع الغرفة حيث توجد الفسيفساء.

يتم ملء الاستمارة هذه مرة واحدة فقط لكل فسيفساء عندما توثق للمرة الأولى. كما ينبغي أن تستكمل مع الشخص المسؤول عن الموقع.



رسم رقم ١ طرق وضع تسميات الأقسام، القطع ومستويات الفسيفساء

استمارة بيانات رقم ٢ - التدخّلات السّابقة

تحتوي استمارة البيانات رقم ٢ على معلومات متعلّقة بعمليات الصّيانة والتّرميم والحماية التي تمّت في الماضي على الفسيفساء وما حولها. يمكن أن يرجع تاريخ هذه التدخّلات السّابقة إلى العصر القديم أو قد تكون حديثة.

تكون استمارة البيانات رقم ٢ مرفقة بتوثيق بالرسم منفصل يأتي على شكل خارطة مع مفتاحها.

خارطة التدخّلات السّابقة

يشار في هذه الخارطة إلى الأماكن في الفسيفساء التي استكملت عليها التدخلات المختلفة في الماضي، باستعمال ألوان مختلفة أو باستخدام الرموز. وإذا لم يكن هناك مكان كافٍ على ورقة المفتاح(صفحة ١٦) لوصف كافة التدخلات التي أجريت في الماضي الموجودة، فينبغي استخدام ورقة إضافية للمفتاح (صفحة ١٧) .

يتم استكمال استمارة بيانات رقم ٢ - التدخّلات السّابقة و إنشاء خارطة التدخّلات السّابقة أثناء التدخل الأولي. وقد يكون من الضروري إعادة ذلك عند بدء دورة الصيانة إذا كان الملاط القديم قد استبدل خلال هذا التدخل الأولي.

استمارة بيانات رقم ٢- التدخلات السابقة

مرحلة الدّراسة

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

التدخّلات السّابقة على الفسيفساء

إصلاحات بالملاط
- ❑ سدّ الثغرات
- ❑ حماية الحافّات
- ❑ ملء فواصل بين المكعّبات
- ❑ ملء الفراغات بين الطبقات التحضيرية

إعادة دمج الثغرات
- ❑ بمكعّبات
- ❑ بقطع من الحجارة أو الآجر أو أي مواد أخرى مدمجة في الملاط

رفع وإعادة وضع على دعامة جديدة
- ❑ على دعامة خرسانية مسلحة / الإسمنت
- ❑ نوع دعامة آخر : _____

معالجة السّطح
- ❑ تنظيف كيميائي
- ❑ صقل ميكانيكي
- ❑ إستخدام مادة على السطح (الراتنج، الشمع، ألخ.)
- ❑ غير ذلك : _____

- ❑ أجزاء مرفوعة ومحفوظة في مكان آخر
- ❑ إعادة الرّدم

(أرسم قسماً عمودياً من إعادة الرّدم: صف مواد التغطية وأغشية الفصل المستخدمة، وقدم السّمك الإجمالي وسمك كل طبقة من الطبقات)

التدخّلات السّابقة حول الفسيفساء

- ❑ تصريف المياه
- ❑ مأوى مفتوح
- ❑ تثبيت الجدران
- ❑ غطاء قابل للنّقل
- ❑ مأوى مغلق
- ❑ غير ذلك : _____
- ❑ حاجز دخول: _____

تواريخ التدخّلات السّابقة التي تمّت ومصادر المعلومات

إعداد **التّاريخ**

المفتاح - خارطة التّدخّلات السّابقة

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

إصلاحات بالملاط

☐ سدّ الثغرات

☐ حماية الحافّات

☐ حدود ملاط سدّ الثغرات أو حماية الحافات

☐ تداخل طبقات الملاط (الجديد ←القديم)

☐ ملء فواصل المكعبات

☐

إعادة دمج الثغرات

☐ إعادة الإدماج باستخدام المكعبات

☐ إعادة الإدماج بواسطة:

فسيفساء مرفوعة

☐ حدود الألواح الدّاعمة للفسيفساء التي وقع رفعها ثمّ أعيدت في مواقعها الأصلية

☐ الموقع المحتمل للتعزيزات المعدنية لألواح الدعائم

☐ أجزاء مرفوعة و محفوظة في مكان آخر

أنواع التدخلات الأخرى

☐ حدود إعادة الرّدم

☐ فتحات التصريف

☐

☐

إعداد **التّاريخ**

المفتاح - خارطة.....

الورقة الإضافية

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

إعداد **التّاريخ**

استمارة بيانات رقم ٣ - حالة الحفظ

تستخدم استمارة البيانات رقم ٣ لتسجيل أنواع التّلف المختلفة التي نلحظها اليوم على الفسيفساء، فضلاً عن حالة حفظ التدخّلات التي أجريت على الفسيفساء وحولها في الماضي. كما تسجّل أيضاً الظروف الحالية لعرض هذه الفسيفساء. وتمكّن هذه المعلومات من تقييم الحالة العامّة لحفظ الفسيفساء ودرجة إلحاح أي تدخّل.

تكون استمارة البيانات رقم ٣ مصحوبة بتوثيق بالرسم منفصل على شكل أربعة خرائط مرفقة بمفاتيحها.

خرائط حالة الحفظ رقم ١، رقم ٢، رقم ٣، رقم ٤

نسجل على هذه الخرائط الأماكن التي توجد فيها مختلف أنواع التّلف. الخرائط الأربعة لحالة الحفظ هي :

- خارطة رقم ١ - تلف هيكلي
- خارطة رقم ٢ - تلف الطبقة السطحيّة
- خارطة رقم ٣ - وجود عوامل تلف بيولوجي
- خارطة رقم ٤ - تلف التّدخّلات

نستعمل الخرائط رقم ١، رقم ٢ ورقم ٣ لتسجيل حالة حفظ الفسيفساء نفسها، بينما نستعمل الخارطة رقم ٤ لتسجيل تلف التدخّلات التي وقعت في الماضي على الفسيفساء (المفاتيح صفحة ٢٠ - ٢٣) .

ينبغي مراقبة حالة حفظ الفسيفساء بانتظام عبر الزّمن. وفي كلّ مراقبة جديدة نملأ استمارة البيانات رقم ٣ - حالة الحفظ جديدة ، فنسجل فقط ظواهر التلف الجديدة التي طرأت منذ المراقبة الأخيرة أو التدخل الأخير.

استمارة بيانات رقم ٣- حالة الحفظ

مرحلة الدّراسة

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

نوع المراقبة

❑ المراقبة الأولية ❑ دورة الصيانة

الظّروف الحالية للعرض

❑ في الهواء الطلق ❑ أعيد ردمها ❑ تحت مأوى مفتوح

❑ معرّضة للدّوس بالأقدام ❑ تحت غطاء قابل للرّفع ❑ في مأوى مغلق

❑ أقسام غير مكتشفة أو لا يمكن الوصول إليها

أثناء القيام بالمراقبة الأوّلية يرجى ملء مربعات كافة ظواهر التّلف الموجودة. وأثناء دورات الصّيانة يرجى الاكتفاء بالإشارة إلى ظّواهر التلف الجديدة التي طرأت منذ آخر مراقبة جرت أو آخر تدخّل

التّلف الهيكلي (خارطة حالة الحفظ رقم ١)

❑ ثغرات في التسلاتوم ❑ منخفضات

❑ كسور ❑ انفصال بين طبقات الفسيفساء

❑ تقبّب

تلف الطبقة السّطحيّة (خارطة حالة الحفظ رقم ٢)

❑ مكعبات منفصلة ❑ تصلب

❑ مكعبات متلفة ❑ إزهار ملحي

❑ بقع ❑ تلف الملاط الموجود بين المكعبات

وجود عوامل تلف بيولوجي (خارطة حالة الحفظ رقم ٣)

❑ كائنات عضوية صغيرة ❑ أنفاق أو ثقوب تصنعها الحشرات وغيرها من الحيوانات

❑ نباتات

تلف التّدخّلات (خارطة حالة الحفظ رقم ٤)

❑ تلف سدّ الثغرات أو حماية الحافات ❑ تلف الألواح الدّاعمة

❑ تلف ملأ الفواصل بين المكعبات ❑ تلف التعزيزات المعدنية للدّعائم

❑ مكعبات منفصلة من جديد

إعادة الرّدم : ❑ وجود نباتات

❑ ضياع مواد التغطية

❑ تلف أغشية الفصل

تلف التّدخّلات حول الفسيفساء

❑ انسداد تصريف المياه ❑ تلف حواجز الدخول

❑ تلف جديد لجدران مثبتة ❑ غير ذلك : _____

❑ تلف الغطاء أو المأوى

ملاحظات حول حالة الحفظ

الحالة العامّة لحفظ للفسيفساء

❑ **حسنة** ❑ **متوسّطة** ❑ **رديئة**

❑ التاريخ الموصى به للقيام بالمراقبة القادمة : _____

(لا تتطلّب أي تدخّل)

❑ التاريخ الموصى به للقيام بالتدخّل:_____

(تدخّل ضروري)

إعداد **التّاريخ**

المفتاح - خارطة حالة الحفظ رقم ١
التّلف الهيكلي

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

☐ ثغرات في التّيسيلاتوم

☐ كسور

☐ تقبّب

☐ منخفظات

☐ انفصال بين طبقات الفسيفساء

☐

☐

☐

☐

☐

إعداد **التّاريخ**

المفتاح - خارطة حالة الحفظ رقم ٢
تلف الطّبقة السّطحيّة

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

☐ مكعّبات منفصلة

☐ مكعّبات متلفة

☐ تلف الملاط الموجود بين المكعبات

☐ بقع

☐ تصلـب

☐ إزهار

☐

☐

☐

☐

إعداد **التّاريخ**

المفتاح - خارطة حالة الحفظ رقم ٣
وجود عوامل تلف بيولوجي

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

☐ كائنات عضوية صغيرة

☐ نباتات

☐ أنفاق أو ثقوب تصنعها الحشرات أو غيرها من الحيوانات

☐

☐

☐

☐

☐

إعداد **التّاريخ**

المفتاح - خارطة حالة الحفظ رقم ٤
تلف التدخّلات

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

☐ تلف سدّ الثغرات أو حماية الحافّات

☐ تلف ملأ الفواصل بين المكعبات

☐ مكعبات منفصلة من جديد أو مكعبات منفصلة من فسيفساء أعيد وضعها

☐ تشوّه الألواح الداعمة للفسيفساء

☐ مساحات مقببة في الألواح الداعمة

☐ تلف ظاهر للعيان في التعزيزات المعدنية للألواح الداعمة

☐ انفصال بين طبقة المكعبات والألواح الداعمة

☐ كسور في الألواح الداعمة للفسيفساء

☐

☐

إعداد **التّاريخ**

استمارة بيانات رقم ٤ - برنامج التدخّل

تستخدم استمارة البيانات رقم ٤ لتقدير الوقت اللازم وفريق العمل المطلوب لإنجاز كل تدخل. ولتنفيذ كل عملية يتم وضع تقدير أولي لعدد أيّام العمل اللازمة بالنسبة لفني واحد. وباحتساب ذلك نحصل على مجموع عدد أيام العمل لكل عمليات الصيانة المختلفة. ويتم بعد ذلك تقدير الزمن الإجمالي اللازم، بالأيام، بالأسابيع أو بالأشهر لعدد من الفنيين المخصصين لهذا العمل لتثبيت الفسيفساء بالكامل، مع احتساب أيام العطل وكل ظرف آخر من شأنه أن يؤثر على سير العمل.

خلال هذه المرحلة أيضا يتم تحديد الحاجة لتدخل محافظ- مرمم لحل مشاكل الحفظ الأكثر صعوبة، كما يتم أيضاً تسجيل ما إذا كان الموقع يستلزم أشغالاً عامة أخرى مثل بناء مأوى أو إنشاء مسلك للزائرين ممّا يتطلّب تدخّل أحد المختصّين كالمهندس المعماري أو أحد المهندسين.

وينبغي ملأ هذه الاستمارة بمساعدة مدير الموقع.

استمارة بيانات رقم ٤ - برنامج التدخل

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

يجب ملء هذه الاستمارة مع مدير الموقع

الوقت اللازم لتنظيم العمل وانجازه

❑ إزالة النّبات — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ تنظيف — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ إزالة تصليحات الملاط الحديثة — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ إعادة مكعّبات في موقعها الأصلي — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ ملء الفواصل بين المكعّبات — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ ملء الفراغات بين الطبقات التّحضيريّة — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ سدّ الثغرات وحماية الحافات — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ إزالة المكعبات وإعادتها باستخدام التّغليف — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ إزالة أو معالجة تعزيزات الدعائم المعدنية — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ تصريف المياه — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ إعادة الرّدم — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ التوثيق — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ إعداد المواد — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

❑ غير ذلك — ___أيام عمل لفنيّ واحد
ملاحظات :

مجموع عدد أيام العمل لفنّي واحد : ____

عدد أيام العمل/ الأسابيع/ الأشهر: ____ لعدد من الفنيين : ____

❑ تدخل يقوم به أحد المختصّين ضروري على الفسيفساء أو حولها
ملاحظات :

إعداد **التّاريخ**

استمارة بيانات رقم ٥ - التدخّلات المنجزة

تسجل هذه الاستمارة العمليّات التي تمّ إنجازها على الفسيفساء وحولها. ونذكر أيضاً على هذه الاستمارة تواريخ آخر تدخّل وآخر مراقبة (إذا كانا معروفيْن) كما نذكر تاريخ و مدّة الأشغال الحالية والتّاريخ الذي ينصح به للقيام بالمراقبة القادمة.

خارطة التدخّلات المنجزة

نبيّن على هذه الخارطة أماكن مختلف التدخّلات التي تم إنجازها. وينبغي أن نبيّن في مفتاح خارطة التدخّلات المنجزة تركيبة مختلف أنواع الملاط المستعملة في كلّ تدخّل. إذا اتّضح أن ورقة المفتاح (صفحة ٢٨) لا تكفي لوصف كلّ التدخّلات المنجزة ، فعلينا أن نستعمل ورقة إضافية للمفتاح (صفحة ٢٩).

في كلّ حملة صيانة جديدة نملأ استمارة بيانات رقم ٥ - التدخّلات المنجزة جديدة ونرسم خارطة جديدة للتدخّلات المنجزة.

استمارة بيانات رقم ٥ - التدخّلات المنجزة

مرحلة التدخّل

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

نوع التدخل ❑ التدخل الأولي ❑ دورة الصيانة

تاريخ التدخّل السّابق

تاريخ المراقبة السّابقة

تاريخ ومدة الأشغال الحالية

التاريخ الموصى به للمراقبة القادمة

التدخّلات التي أنجزت على الفسيفساء

❑ إزالة النّباتات
❑ تنظيف السطح بأكمله
❑ تنظيف جزء من السطح
❑ إزالة ملاط تصليحات حديثة
❑ إعادة المكعّبات إلى موقعها الأصلي
❑ ملء الفواصل بين المكعّبات
❑ ملء الفراغات بين الطبقات التحضيريّة
❑ سد الثغرات و/أوحماية الحافّات
❑ إزالة المكعبات وإعادتها بإستخدام التّغليف
❑ إزالة التعزيزات المعدنية من الألواح الداعمة
❑ معالجة التعزيزات المعدنية في الألواح الداعمة
❑ تصريف المياه

ملاحظات :

❑ إعادة الرّدم (نرسم قسماً عمودياً لإعادة الرّدم: نصف مواد التغطية وأغشية الفصل المستخدمة، وسمك كل طبقة والسمك الإجمالي)

التدخّلات التي أُنجزت حول الفسيفساء

❑ تثبيت الجدران
ملاحظات :

❑ غير ذلك
ملاحظات :

أسماء الفنيين الذين أنجزوا العمل

إعداد **التّاريخ**

المفتاح - خارطة التدخّلات المنجزة

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

- ☐ إزالة النّبات
- ☐ تنظيف جزء من السطح
- ☐ إعادة المكعّبات في موقعها الأصلي
  تركيبة الملاط:
- ☐ ملء الفواصل بين المكعّبات
  تركيبة الملاط:
- ☐ ملء الفراغات بين الطبقات التحضيرية
  تركيبة الملاط:
- ☐ سد الثغرات و/أو حماية الحافات
  تركيبة الملاط:
- ☐ سد الثغرات و/أو حماية الحافات
  تركيبة الملاط:
- ☐ سد الثغرات و/أو حماية الحافات
  تركيبة الملاط:
- ☐ الطلاء بمادة لاصقة:
- ☐ إزالة المكعّبات وإعادتها باستخدام التّغليف
- ☐ إزالة التعزيزات المعدنية في الألواح الداعمة
- ☐ معالجة التعزيزات المعدنية في الألواح الداعمة
- ☐ فوهات لتصريف المياه
- ☐ إعادة ردم جزء من المساحة

إعداد **التّاريخ**

المفتاح - خارطة.....
الورقة الإضافية

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

إعداد **التّاريخ**

مراجعة قاعدة الرسم أو القاعدة الفوتوغرافية

بعد الانتهاء من إنجاز التدخلات تكون الفسيفساء نظيفة وثابتة ويصبح سطحها أكثر وضوحاً للناظر. وينبغي إجراء فحص لنرى ما إذا كانت هناك أية فروقات بين قاعدة الرسم أو القاعدة الفوتوغرافية التي استخدمت لإعداد الخرائط، والحدود والزخارف الحقيقية للفسيفساء التي باتت الآن مرئية بشكل كامل. فإذا وجدت أية فروقات هامة، يجري تصليح قاعدة الرسم وفقا لذلك أوإنشاء قاعدة فوتوغرافية جديدة.

كما ينبغي أن تؤرخ قاعدة الرسم المنقّحة هذه وتستخدم لإعداد الخرائط خلال دورات الصيانة اللاحقة.

التوثيق الفوتوغرافي

يتم التوثيق بالصور الفوتوغرافية خلال مرحلتي الدراسة والتدخل وذلك بهدف تسجيل حالة الفسيفساء قبل العمل وبعده ولإبراز بعض التفاصيل الهامة. كما أن التصوير الفوتوغرافي يساعد على توثيق الفسيفساء بطريقة تكون مباشرة وأكثر واقعية خلال مراحل أعمال الصيانة. وهو أيضاً مناسب لإظهار حالات معينة مثل مدى خطورة بعض أنواع الأضرار؛ إلا أن أنواعا أخرى من المعلومات يمكن تقديمها بالرسم فقط لأنها غير مرئية. على سبيل المثال، يمكن توثيق مدى وجود الكائنات العضوية الصغيرة باستخدام صورة فوتوغرافية في حين أنه لا يمكن إظهار الانفصال بين الطبقات التحضيرية إلا باستخدام التوثيق بالرسم.

كما يستخدم التصوير الفوتوغرافي أيضاً في بداية مرحلة الدراسة لإلتقاط صورة شاملة للفسيفساء والتي سيتم إرفاقها باستمارة البيانات رقم ١ – التعريف. وهي غالباً ما تستخدم أيضاً لإنشاء قاعدة و التي سيتم استخدامها فيما بعد لصنع الخرائط.

في آخر التدخّل الأولي للتنظيف والتثبيت، نأخذ صورة شاملة جديدة للفسيفساء لتوثيق حالة حفظها الحالية. وندرج هذه الصورة مع استمارة البيانات رقم ١ – التعريف.

لالتقاط الصور، نستخدم عموماً آلة تصوير رقمية. ولا تزال آلات التصوير التقليدية التي تستعمل أفلام التصوير الفوتوغرافي مستخدمة في بعض الأحيان، لكن اليوم أصبح من الصعب العثور على أفلام التصوير الفوتوغرافي كما أًصبح من الصعب تظهيرها.

في الوقت الذي تؤخذ فيه صور فوتوغرافية، يكون من المستحسن أن يتم تعبئة سجل الصورة وذلك من أجل أن نتذكر كلا من الموضوع وسبب التقاط الصور بعد أن يجرى تحميلها في الحاسوب.

ينبغي أن يتم نسخ الرقم الذي تقدمه آلة التصوير للصورة الرقمية في العمود المسمى «رقم الملف الرقمي» في سجل الصورة (صفحة ٦٤). كما نكتب أيضا على سجل الصورة هوية الفسيفساء التي تم تصويرها، التاريخ وفئة الصورة وتسجيل ملاحظة حول موضوعها (الصفحات من٣٧ إلى ٣٩). وعندما يتم نقل الصور من آلة التصوير إلى الحاسوب، يتم استخدام سجل الصورة لإعادة تسمية الصور وأرشفتها بشكل صحيح (أنظر «كتيبات إضافية للتوثيق الفوتوغرافي الرقمي»الصفحات من ٣ إلى ٦). عند ذلك يمكن التخلص من سجل الصورة.

لكي نكون قادرين على التعرف على الفسيفساء التي تم تصويرها وتوجهها في الصور، نأخذ لوحة صغيرة نكتب عليها هوية الفسيفساء واتجاه الشمال داخل إطار كل صورة من الصور.

يمكن للتصوير الفوتوغرافي المفصل أن يوثق نواحٍ معينة أو أن يستخدم كأداة أو «مساعد على العمل» خلال بعض مراحل تثبيت الفسيفساء. وفي هذه الحالة، وليسهل العثور مجدداً على موقع هذه التفاصيل على الفسيفساء، ينبغي إنشاء خارطة للصور مع إبراز إطار كل صورة بمستطيل على قاعدة الرسم أو القاعدة الفوتوغرافية، مع كتابة رقم الملف الرقمي للصورة في أحد زوايا المستطيل. و هذا الرقم نفسه يتم الإحتفاظ به في إسم الصورة، في الجزء الرابع المسمى «ملاحظة حول الموضوع»، عندما تعطى الصورة اسمها النهائي لعملية الأرشفة (صفحة ٣٨).

سجل الصورة

اسم الموقع : _____

رقم ورقة السجل: _____

رقم الملف الرقمي	هوية الفسيفساء	التاريخ	الفئة	ملاحظة حول الموضوع

الفئات:

١ ت ع : التعريف **٢ ت س** : التدخلات السابقة **٣ ح ح** : حالة الحفظ

٤ ت خ: التخطيط **٥ ت م**: التدخلات المنجزة **٦ م ع** : مساعد على العمل

الأرشفة

ينبغي لجميع معلّمات التوثيق التي أنشئت خلال عملية صيانة الفسيفساء، سواء أكانت بشكل ورقي أو رقمي، أن تنظم تنظيما صحيحا وأن تحفظ بحيث يمكن استخدامها في المستقبل.

تشكل كل هذه الوثائق أرشيف حفظ الفسيفساء في الموقع. تعدّ أرشفة التوثيق خطوة مهمة جدا في عملية صيانة الفسيفساء.

أرشفة الوثائق على الورق

يجب أن نرتّب في الملف نفسه أو في المجلد نفسه كلّ استمارات البيانات، و قواعد الرسم أو القواعد الفوتوغرافية، والخرائط مع مفاتيحها والصور المطبوعة على ورق التي تتعلق بالفسيفساء. كما ينبغي أن نسجّل أيضاً كافة عناصر التوثيق لفسيفساء معيّنة (استمارات البيانات، والـخرائط، والصور الفوتوغرافية) على استمارة بيانات الأرشفة.

أرشفة إستمارة بيانات الأرشفة

تسجل هذه الاستمارة قائمة عناصر التوثيق الموجود في ملف الفسيفساء. وبعد إعداد كل وثيقة أثناء حملة التدخل الأوّلي، ينبغي علينا أن نسجل على السطر المطابق في العمود الأول من الإستمارة تاريخ إنشاء تلك الوثيقة. أما الوثائق الجديدة التي ننجزها أثناء كل مرحلة صيانة لاحقة، فإننا ندرجها بعد ذلك مجمّـعة في الملف مع حملة التدخل. كما نكتب تاريخ إنجازها في عمود جديد من استمارة بيانات الأرشفة، أي بمعنى أننا نخصص استمارة بيانات أرشيف واحدة فقط لكل فسيفساء.

وخلاصة القول إن الوثائق التي توضع في الأرشيف أثناء صيانة الفسيفساء هي الآتية:

- قاعدة رسم أو قاعدة فوتوغرافية
- استمارة بيانات رقم ١ - التعريف مع تصميم المبنى والصورة الفوتوغرافية الشاملة
- استمارة بيانات رقم ٢ - التدخلات السابقة والخارطة مصحوبة بمفتاحها
- استمارة بيانات رقم ٣ - حالة الحفظ والخرائط رقم ١، رقم ٢، رقم ٣، رقم ٤، مصحوبة بمفاتيحها
- استمارة بيانات رقم ٤ - برنامج التدخل
- استمارة بيانات رقم ٥ - التدخلات المنجزة والخارطة مصحوبة بمفتاحها
- صور مطبوعة على الورق مع خارطة الصور الفوتوغرافية
- قاعدة رسم أو القاعدة الفوتوغرافية منقّحة

استمارة بيانات الأرشفة

اسم الموقع : _____

هوية الفسيفساء _____/_____/_____/_____

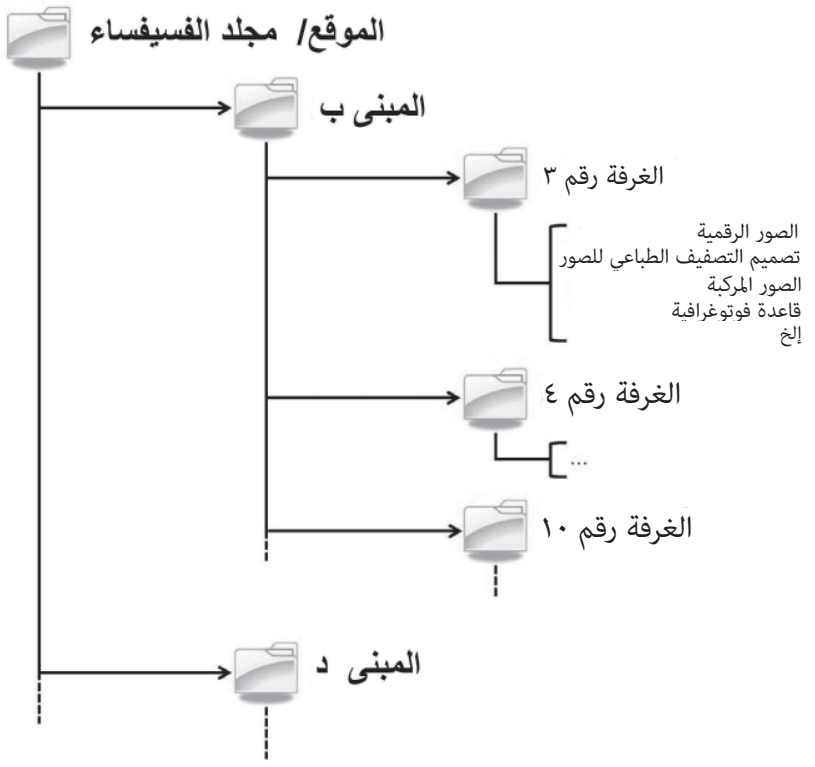
	تواريخ الانجاز (الشهر والسنة)											
	الحملة الأولية	دورات الصيانة										
قاعدة رسم أو قاعدة فوتوغرافية												
استمارة بيانات رقم ١ - التعريف												
تصميم المبنى والصورة الفوتوغرافية الشاملة												
استمارة بيانات رقم ٢ – التدخلات السابقة												
الخارطة والمفتاح – التدخلات السابقة												
استمارة بيانات رقم ٣ – حالة الحفظ												
الخارطة ومفتاحها - حالة الحفظ خارطة رقم ١												
الخارطة ومفتاحها - حالة الحفظ خارطة رقم ٢												
الخارطة ومفتاحها - حالة الحفظ خارطة رقم ٣												
الخارطة ومفتاحها - حالة الحفظ خارطة رقم ٤												
استمارة بيانات رقم ٤ – برنامج التدخل												
استمارة بيانات رقم ٥ – التدخلات المنجزة												
الخارطة ومفتاحها – التدخلات المنجزة												
الصور الفوتوغرافية المطبوعة على ورق												
خارطة الصور الفوتوغرافية												
قاعدة رسم أو قاعدة فوتوغرافية منقحة												

يتم تنظيم كل التوثيق المتعلق بموقع ما عن طريق المبنى. كما يتم جمع ملفات فسيفساء لمبنى واحد في صندوق الأرشيف نفسه. كما نضع أيضا في صندوق الأرشيف للمبنى نسخا للوثائق المتوفرة التي توصلنا إلى الحصول عليها (صور من أعمال الحفريات، مقالات منشورة، إلخ) وخارطة عامة للموقع تبين مكان المبنى موضوع البحث.

نترك كل أرشيف في المكان نفسه تحت رعاية المسؤول عن الموقع، ويجب أن يحفظ في مكان جافّ وبارد وبعيداً عن ضوء أشعة الشمس، بينما يمكن الاحتفاظ بنسخة ثانية من هذا التوثيق في الأرشيف الوطني العام .

أرشفة الوثائق الرقمية

ينبغي أن يتم تنظيم جميع الملفات الرقـمية التي أنشئت خلال عملية توثيق الفسيفساء على الحاسـوب بحيث يمكن العـثور عليها بسهـولة تامـة حاضراً ومستقبلاً. وسيكون من الضروري إنشاء نظام تصنيف باستخدام مجلدات رقمية (رسم رقم ٢). أما المجلد الرئيسي الذي يضم مجموعة الفسيفساء في الموقع فينبغي أن يحتوي على مجلد منفصل لكل مبنى يضم فسيفساء. وينبغي أن يكون في كل مجلد مبنى مجلد فرعي لكل غرفة يوجد فيها فسيفساء. وفي مجلد الغرفة نحفظ جميع الملفات الرقمية (الصورالرقمية، تصميم التصفيف الطباعي للصور، الصور المركّـبة، إلخ) ذات الصلة بالفسيفساء الموجودة في هذه الغرفة.



رسم رقم ٢ تنظيم المجلدات الرقمية

ينبغي إعادة تسمية جميع الملفات التي تم تحميلها على الحاسوب، مثل الصور الرقمية (أنظر «كتيبات إضافية للتوثيق الفوتوغرافي الرقمي» الصفحات من ٣ إلى ٦). ويتم إنشاء اسمها الجديد باتباع الطريقة المبينة أدناه. وبالتساوي مع ذلك فإن حجم اسم الملف هذا ينبغي أن يستخدم أيضاً للملفات التي أنشئت مباشرة على الحاسوب، مثل الصور المركبة إنطلاقا من الصورالرقمية (أنظر «كتيبات إضافية للتوثيق الفوتوغرافي الرقمي» الصفحات من ١١ إلى ٢٢)، أو تصميم التصفيف الطباعي للصور (أنظر «كتيبات إضافية للتوثيق الفوتوغرافي الرقمي» الصفحات من ٧ إلى ١٠).

يتضمن **اسم الملف** خمسة أجزاء. ونفصل بين مختلف الأجزاء باستخدام الخط القصير السفلي (الرمز«_»). وينبغي إحترام النموذج التالي حتى يعمل الحاسوب على تنظيم كافة الملفات بصورة تلقائية آلية حسب التسلسل الأبجدي والتسلسل الزمني.

الجزء الأول: **هوية الفسيفساء** التي تستخدم في كل التوثيق المكتوب تأتي أولا. ولاسم الملف ينبغي استخدام خط قصير (الرمز «-») بدلاً من استخدام خط مائل الى الأمام (الرمز «/») بين الأجزاء المختلفة للهوية حيث أن الحواسيب لا تقبل رمز الإشارة المائلة في أسماء الملفات. على سبيل المثال، دج/ح١/١١ ستصبح دج-ح١-١١.

الجزء الثاني: ثم يأتي **تاريخ** التقاط الصورة أو تاريخ إنشاء الوثيقة. نبدأ كتابة التاريخ بالسنة، ويليها الشهر، ثم اليوم، مع فصل كل جزء منها بخطوط قصيرة . على سبيل المثال ١٥ أيار-ماي ٢٠٠٦ سيكتب في اسم الملف ٢٠٠٦-٠٥-١٥.

الجزء الثالث: ثم يلي بعد ذلك إضافة اختصار **الفئة** التي تنتمي إليها الصورة أو الوثيقة، أي موضوعها العام. أما الفئات الستة الممكنة واختصاراتها فهي كما يلي:

- ١ ت ع للوثائق ذات الصلة باستمارة البيانات رقم ١- التعريف. ينبغي استخدام هذه الفئة، على سبيل المثال، للصور الفوتوغرافية العامة للفسيفساء، و للقاعدة الفوتوغرافية، و للصور المفصلة التي توضح تقنية بناء الفسيفساء. وبشكل أعم، ينبغي استخدامها لكل الوثائق التي تتعلق بتقنية بناء الفسيفساء وتاريخها وتعريفها؛
- ٢ ت س للصور والوثائق ذات الصلة بالتدخلات السابقة؛
- ٣ ح ح للصور والوثائق ذات الصلة بحالة الحفظ؛
- ٤ ت خ للوثائق ذات الصلة بمرحلة التخطيط للأشغال؛
- ٥ ت م للصور والوثائق التي التقطت بعد أو أثناء التدخلات المنجزة؛
- ٦ م ع للصور والوثائق التي استخدمت كمساعد على العمل، أي كمراجع بصرية خلال تدخل ما.

الجزء الرابع: ينبغي أن يستكمل اسم الملف **بملاحظة** مختصرة تصف موضوعه أو طبيعته بدقة أكبر. ولكتابة هذه الملاحظة ينبغي إستخدام المفردات التقنية الموجودة في مفاتيح الخرائط و «المسرد اللغوي المصور».

و إذا كان الملف سيستخدم كقاعدة فوتوغرافية فينبغي للملاحظة أن تشير إلى ذلك. على سبيل المثال قاعدة فوتوغرافية دج-ح١-١١_٢٠٠٦-٠٥-١٥_١ت ع_قاعدة فوتو سيكون الاسم للملف المستخدم كقاعدة فوتوغرافية للفسيفساء دج/ح١/١١.

إذا كتب الرقم الذي تعطيه آلة التصوير للصورة الرقمية على خارطة الصورة الفوتوغرافية فسيتم المحافظة على ذلك الرقم بوصفه الجزء الرابع من اسم الملف دون إضافة ملاحظة تكميلية مختصرة. على سبيل المثال، فإن اسم الملف دج-ح١-١١_٢٠٠٦-٠٥-١٥_٦م ع_DSC34689 هو عدد الصورة الرقمية DSC34689 المكتوب على خارطة التصوير الفوتوغرافي للفسيفساء دج/ح١/١١.

في جميع الحالات، ينبغي إختصار هذا الجزء الرابع من اسم الملف بأكثر ما يمكن لأن بعض برمجيات الإعلامية لا تقبل أسماء الملفات التي تكون أطول من اثنين وثلاثين حرفا.

الجزء الخامس: إذا كان لدينا ملفات عديدة لها الشكل نفسه (.doc, .jpg, ألخ) ولها الهوية نفسها، والتاريخ والموضوع نفسه (الفئة والملاحظة)، فإنه ينبغي استخدام الجزء الخامس لإسم الملف **لترقيمها** على الشكل التالي: (٠١، ٠٢، ٠٣، ألخ) لنضمن أن كل ملف له اسم مختلف عن الملفات الأخرى.

وفي نهاية اسم الملف نجد ملحقا يعرف شكل الملف. و نجده دوماً مسبوقا بنقطة. وهذا الملحق يكون مختلفا بحسب البرمجيات التي أنشئ بها الملف وهو يضاف في العادة آلياً من قبل برمجيات الحاسوب المستخدم.

وهكذا، فإن اسم الملف يجب أن يتطابق مع النموذج التالي:

هوية الفسيفساء	التاريخ	الموضوع		العدد
		الفئة	ملاحظة	
الموقع – المبنى – الغرفة – القسم	السنة – الشهر– اليوم	١ ت ع : التعريف ٢ ت س : التدخلات السابقة ٣ ح ح : حالة الحفظ ٤ ت خ: التخطيط ٥ ت م: التدخلات المنجزة ٦ م ع : مساعد على العمل	(استخدام المفردات التقنية الموجودة في مفاتيح الخرائط والمسرد اللغوي)	(إذا تشارك ملفات في الهوية نفسها، والموضوع نفسه والشكل نفسه)
مثال				
دج-ح١-١١-٢	١٥-٠٥-٢٠٠٦	٦ م ع	قبل إعادة المكعبات	٠٤

دج-ح١-١١-٢_٢٠٠٦-٠٥-١٥_٦م ع_قبل إعادة المكعبات_٠٤

عند الانتهاء من كل حملة تدخّل تجري على فسيفساء ما، أو بصورة متكررةً إذا أمكن، يجب أن يقع حفظ الملفات الرقمية للعمل التي يحتويها الحاسوب على أقراص مضغوطة (CD أو DVD). كما ينبغي أن ننسخ إذا أمكن بالنسبة لكل غرفة أو كل مبنى قرصاً مضغوطاً أو عدداً من الأقراص المضغوطة، إذا لزم الأمر، لحفظ كل الملفات الإلكترونية التي أنشئت أثناء هذه الحملة أو في الحملات السابقة. ونكتب المحتوى على سطح كل قرص مضغوط بقلم ذي حبر دائم لا يزول، مع الإشارة إلى هوية الفسيفساء بالكامل وتواريخ حملات الصيانة التي أنشئت خلالها هذه الملفات. ونحفظ كل قرص مضغوط في الصندوق الخاص به أو في غلاف للأقراص المضغوطة لحمايته على المدى الطويل، ونضع بعد ذلك القرص المضغوط في الملف المخصص للغرفة المعنية أو صندوق الأرشيف التابع للمبنى المطابق.

من المهم إنشاء نسخة أرشيف احتياطية واحدة على الأقل من الملفات الرقمية، إذ يمكن للحاسوب أن يضيّع المعطيات والبيانات (بسبب معالجة خاطئة أو غير دقيقة أو وجود فيروس أو تعطل مواد الإعلامية بفعل المياه، ألخ). كما يمكن الاحتفاظ بنسخة أخرى احتياطية في أرشيف التراث الوطني.

عندما تمتلئ ذاكرة الحاسوب يصبح عمله أشد بطأ. وفي هذه الحالة ينبغي أن يتم حفظ جميع الملفات الموجودة على القرص الصلب الخارجي الذي سيحتفظ به في الموقع لضمان الحفظ طويل الأجل للصور والوثائق الرقمية. بعد ذلك ينبغي حذف كافة الملفات الرقمية من الحاسوب لتحرير مساحة كافية على القرص الصلب للحاسوب.

إن استخدام ماسحة ضوئية موصولة بجهاز الحاسوب يمكننا من تحويل الصور الفوتوغرافية التقليدية (سلبي الأفلام والشرائح أو الصور المطبوعة على الورق) إلى صور رقمية بحيث يمكن طباعتها مباشرة. كما أن استخدام الماسحة الضوئية يتيح أيضا إنشاء نسخة من كل الوثائق الورقية الأخرى (استمارة بيانات، وخرائط ومفاتيح) لحفظها في شكل رقمي.

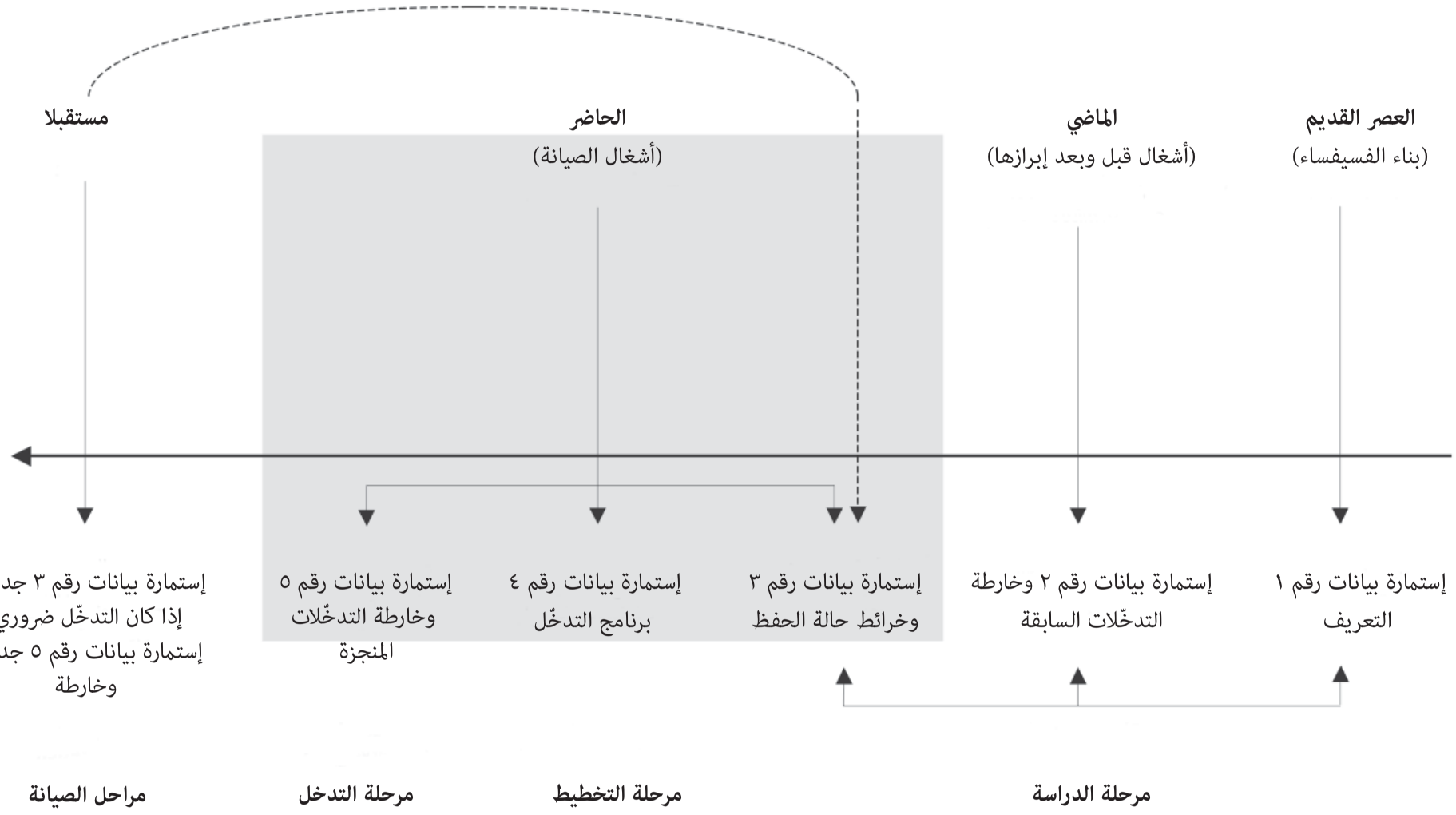
التوثيق والأرشفة خلال دورات الصيانة

ينبغي **لدورات الصيانة** المنتظمة أن تتبع تدخل التثبيت الأولي للفسيفساء وأن تتضمن في الوقت نفسه المراقبة الدورية لحالة حفظ الفسيفساء والتدخلات المنجزة سابقا فضلاً عن إنجاز تدخلات جديدة إذا كان هناك حاجة إليها (رسم رقم ٣). ومن المهم القيام بهذه المراقبة بشكل منتظم، أي مرة واحدة في السنة على الأقل.

وعندما نملأ استمارة البيانات رقم ٣ - حالة حفظ جديدة، فإنه ينبغي تسجيل ظواهر التدهور والتلف التي حدثت منذ آخر عملية مراقبة أو تدخل. وإذا بدا أن بعض تلك الظواهر قد تتكرر في كل حملة تدخل، فينبغي تسجيل ذلك في المساحة المخصصة للملاحظات في استمارة البيانات.

يتيح تفقد حالة حفظ الفسيفساء الفرصة لتقييم الحاجة إلى حملة تدخل جديدة ويحدد مدى استعجالها. وإذا كانت الحالة العامة للحفظ جيدة يتم برمجة مراقبة جديدة في وقت لاحق. وإذا بدت ظواهر تلف جديدة يكون من الضروري برمجة تدخل جديد. في هذا الوقت سيتم رسم خارطة التدخلات المنجزة جديدة باستخدام قاعدة الرسم أو القاعدة الفوتوغرافية التي تم تنقيحها بعد التدخل الأولي (الرسم المصحح أو الصورة الشاملة الجديدة). وسيتم أيضا ملأ استمارة بيانات جديدة رقم ٥ - التدخلات المنجزة.

ينبغي أن تستخدم كل الخرائط الجديدة نفس مفاتيح الخرائط المستخدمة سابقاً. ويجب أن توضع كلّ مواد التوثيق الجديدة التي أنشئت حديثا (استمارة بيانات، وخرائط، وصور فوتوغرافية) في نفس مجلد محفوظات أرشفة الفسيفساء الذي حفظت به الوثائق السابقة. كما ينبغي أن يتم حفظ استمارات البيانات الجديدة، والخرائط الجديدة، والصور الجديدة مجموعة مع حملة الصيانة.



رسم رقم ٣ سيرورة الصيانة وتوثيقها عبر الزمن

الفصل الثاني

إعداد قواعد
وخرائط للتوثيق بالرسم

يمكّن التّوثيق بالرّسوم من تحديد مواقع التّلف بمختلف أنواعه على سطح الفسيفساء بكل دقّة، كما يمكّن من تقييم وتقدير مداها، ومن تحديد مواقع التدخّل.

ويمكن القيام بالتوثيق بالرسم إما يدوياً باستخدام أقلام الرصاص أو الأقلام اللبادية أو الورق وغيره، أو مباشرة على الحاسوب باستخدام الأجهزة الإعلامية والبرمجيات الخاصة. وسوف يتم هنا تناول المنهج الأول التقليدي بالدرس حيث أنه في متناول العديد من الناس. وبالتأكيد، فإن إنشاء التوثيق بالرسم مباشرة على الحاسوب يتطلب تكوينا إعلاميا في هذا المجال.

القواعد

إن إنشاء قاعدة هي الخطوة الأولى من التّوثيق بالرسم. وتستعمل نسخ هذه القاعدة أو الأوراق الشفافة الموضوعة على القاعدة لإعداد كافة الخرائط.

وهناك صنفان من القواعد :

- قاعدة رسم
- قاعدة فوتوغرافيّة

أما قاعدة الرسم فهي رسم للفسيفساء. وأما القاعدة الفوتوغرافيّة فهي صورة فوتوغرافية للفسيفساء. ويمكن لنا أن نحصل على كلّ صنف منهما بطرق مختلفة. (جدول رقم ١).

جدول رقم ١ مراحل عملية التوثيق بالرسم

نوع القاعدة	الطريقة المتبعة في إعداد قاعدة	الوسائط التي ترسم عليها الخرائط	نوع الخرائط
الرسم (قاعدة الرسم)	نقيم شبكة منتظمة باستخدام الخيط على الفسيفساء ورسم الفسيفساء حسب سلم القياس المختار مستخدمين ورق الرسم البياني	نسخ مصورة من القاعدة	خرائط التدخلات السابقة
	نصور الفسيفساء في إطار واحد أو أجزاء ونرسم الفسيفساء على ورقة استشفاف موضوعة على صورة مفردة أو على صورة مركبة		
	نأخذ نسخة من رسم الفسيفساء أخذت من كتاب أو من الأرشيف		
الصورة الفوتوغرافية (القاعدة الفوتوغرافية)	نلتقط صورة مفردة للفسيفساء	أو أوراق استشفاف أو ورق بلاستيكي شفاف يوضع فوق القاعدة	خرائط حالة الحفظ
	نصور الفسيفساء مجزءة بآلة تصوير رقمية ونعد صورة مركبة من هذه الصور على جهاز الحاسوب		خرائط التدخلات المنجزة
	نأخذ نسخة من الصورة الفوتوغرافية للفسيفساء أخذت من كتاب أو من الأرشيف		

قاعدة الرسم

- الرسم المباشر (صفحة ٤٨).

يمكن أن نحصل على قاعدة رسم بطريقة مباشرة عبر وضع شبكة منظمة من الخيوط على الفسيفساء وبمساعدة ورق الرسم البياني نرسم الفسيفساء مباشرة بحسب مقياس الرسم الذي تم إختياره وذلك من خلال القياسات التي تم تحديدها باستخدام الشبكة.

- الرسم بطريقة غير مباشرة (صفحة ٥١).

يمكن أن نحصل على قاعدة رسم بطريقة غير مباشرة بتركيب عدد من الصّور الفوتوغرافية أو صورة فوتوغرافية وحيدة. ولإعداد إحدى هذه الصور المركبة، نصوّر الفسيفساء إلى عدة قطع، ثم يتم تجميع مختلف هذه القطع المصورة لإنشاء صورة واحدة. ثم يتم رسم الفسيفساء على ورق شفاف يوضع فوق الصورة المركبة أو الصورة الوحيدة فنحصل على رسم الفسيفساء.

- الرسم الموجود

يمكن أن نستعمل أيضا نسخة موجودة من رسم موجود للفسيفساء قد نعثر عليها في كتاب أو في الأرشيف أو يعطيها لنا إما عالم الآثار أو مدير الموقع. وأحيانا يكون هذا الرّسم بحاجة إلى تعديل إذا كان قديماً وأصبح لا يتطابق مع الوضع الحالي للفسيفساء نظراً لشدة اتساع الثغرات، على سبيل المثال. ومن المهم أن نسجّل أيضًا مصدر الرّسم وتاريخ إنجازه.

القاعدة الفوتوغرافية

- الصورة المفردة (صفحة ٥٢)

يمكن أن نحصل على قاعدة فوتوغرافيّة عن طريق التقاط صورة للفسيفساء. ويجب أن تكون جميع أجزاء الفسيفساء بأكملها التي نعمل على توثيقها ظاهرة للعيان في صورة واحدة. أما إذا كانت هده الصورة المفردة رقمية ، فإنه يمكننا تعديلها لاحقاً باستخدام الحاسوب: أي أنه بالإمكان تصليح بعض التشويه لجعل الصورة تظهر أقـرب إلى الواقع بمساعدة الحاسوب مستخدما برمجيات الإعلامية المختصة في تنقيح و معالجة الصور الرقمية مثل برنامج الأدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop أو GIMP.

- تركيب الصورة رقمياً (صفحة ٥٤، و أنظر«كتيبات إضافية» الصفحات من ١١ إلى ٢٢)

يمكننا أن نكون تركيبا للصور الرقمية بالتقاط صور الفسيفساء مجزأة باستخدام آلة تصوير رقمية. إن تعديل هذه الصور وتجميعها معا باستخدام برمجيات معالجة الصور الرقمية مثل Adobe Photoshop أو GIMP سينتج صورة واحدة شاملة للفسيفساء بأكملها.

- الصورة الموجودة

يمكننا أيضاً استخدام نسخة عن صورة وجدناها في كتاب، أو في الأرشيف أو أمدّنا بها عالم الآثار أو مدير الموقع. يمكن أن تكون الصورة الموجودة بحاجة إلى تعديل إذا كانت قديمة ولم تعد تتطابق تماما مع الحالة الراهنة للفسيفساء نظراً لاتساع الثغرات مثلا. ومن المهم أيضاً أن نسجّل مصدر الصّورة وتاريخ إنجازها.

إن الاختيار بين نوعين من القواعد (الرسم أو الفوتوغرافي) يعتمد على ظروف العمل وخصائص الفسيفساء ومواصفاتها. فيمكن إنجاز قاعدة الرسم بدون أي أدوات وتجهيزات متخصصة. وكل ما نحتاجه هو عبارة عن قلم رصاص وورق الرسم البياني والمتر الشريطي. أما بالنسبة لفسيفساء كبيرة الحجم ممتدة المساحة فقد يكون رسمها أيسر من التقاط صور متعددة لها لإنشاء صورة مركّبة. هذا فضلاً عن أن الرسم تظل أفضل حفظا عبر الـزمن أكثـر من الصور الفوتوغرافية.

من ناحية أخرى يكون الحصول على القاعدة الفوتوغرافية أسهل وأسرع بالنسبة لفسيفساء صغيرة المساحة ذات تصميم وزخرفة معقدة يصعب رسمها.الصورة الفوتوغراغية توفر الإمكانية لرؤية أكثر تفصيلاً لكافة السطح. إذا، القاعدة الفوتوغرافية أكثر ملاءمة بالنسبة لفسيفساء ليس بها أي زخرفة، حيث ينبغي استخدام المكعبات نفسها بمثابة نقاط مرجعية.

الخرائط

بعد أن يتم إنشاء قاعدة، سواء قاعدة الرسم أو القاعدة الفوتوغرافية للفسيفساء، فإنها تستخدم لإعداد الخرائط . وتمكننا كل خريطة، بمساعدة الألوان والرموز، من تسجيل مواقع مختلف أنواع المعلومات المتعلقة بالفسيفساء وذلك على غرار كل من: التدخلات السابقة، وحالةالحفظ والتدخلات المنجزة (صفحة ٦٠).

وبغض النظر عن نوع القاعدة المستخدمة، فإنه يمكن رسم الخرائط بطـريقتين مختلفتين:

- الرسم مباشرة على نسخة مصورة من القاعدة

  تسجل المعلومات المتعلقة بالفسيفساء مباشرة على نسخة من قاعدة الرسم أو القاعدة الفوتوغرافية باستخدام الأقلام الملونة أو أقلام الحبر اللبادية.

- الرسم على ورقة شفافة موضوعة على القاعدة

  تسجل المعلومات المتعلقة بالفسيفساء على ورق شفاف أو على ورق بلاستيكي شفاف يوضع فوق القاعدة وذلك باستخدام الأقلام اللبادية أو الأقلام المناسبة.

وتكون الخرائط المرسمة مباشرة على نسخة من القاعدة أيسر للقراءة إذا ما تم استخدام الرسم كقاعدة، ولكنها تكون أكثر دقة إذا استخدمت الصورة كقاعدة، ومن المفضل بشكل عام أن يتم رسم الخرائط مباشرة على نسخة من القاعدة بدلا من الورق الشفاف.

المفاتيح

لا يمكن قراءة أيّ خارطة إلاّ إذا كانت مصحوبة بمفتاح. والمفتاح عبارة عن قائمة شرح للألوان والرموز المرسمة المستخدمة للإشارة إلى البيانات المسجلة على الخارطة. فيمكننا مثلاً استعمال اللّون الأحمر للإشارة إلى المكعّبات المنفصلة، بينما يمكننا استعمال الخطوط المائلة باللون الأخضر للإشارة إلى وجود كائنات عضوية صغيرة. لذا يتم إعداد المفتاح منذ البداية، أي قبل رسم المعطيات على الخارطة. و لأن هذا المفتاح يوجد على ورقة منفصلة، علينا أن نرفقه بالخريطة كي يصبح مرجعاً في المستقبل. ويمكننا كذلك كتابة المفتاح على حواف الخريطة ذاتها إذا توفر المكان لوضع قائمة بكلّ المعطيات المسجّلة على هذه الخارطة.

ومن الأفضل أن نستعمل دائماً المفاتيح نفسها لكل أنواع الخرائط (مثلا خرائط حالة الحفظ) لتسهل المقارنة بين خرائط فسيفسائتين من الموقع نفسه أو من موقعين مختلفين، أو بين الخرائط من دورات صيانة مختلفة ولكن من الفسيفساء نفسها.

قائمة مرجعية كاملة بالمواد المطلوبة لتوثيق الفسيفساء متوفّرة في الملحق أ (صفحة ١٢٤) .

كيفية إعداد قاعدة رسم عن طريق الرسم المباشر باستخدام شبكة

المعدات

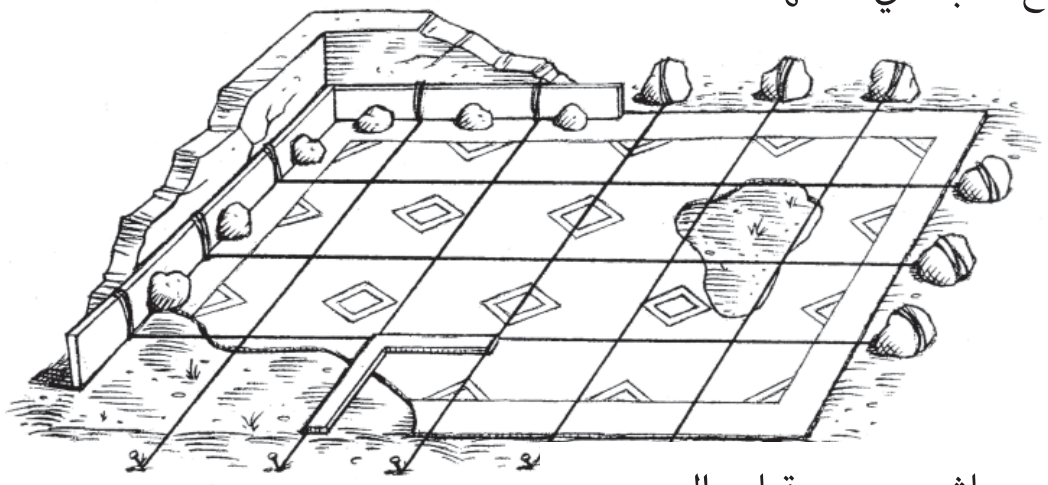
- فرشاة ناعمة
- خيط
- أدوات لجعل الخيط ممدوداً ومشدوداً (مسامير، ألواح من الخشب، حجر، إلخ)
- متر يطوى، متر شريطي يمكن سحبه، متر شريطي على بكرة
- كوس كبير لتأطير المربعات (لتفحص الزوايا القائمة عند بناء الشبكة)
- كوس صغير (للرسم)
- لوحة رسم
- ورق الرسم البياني
- ورق تشفيف
- شريط لاصق
- قلم وممحاة
- قلم ذو رأس شديد الدقة ٠,١ أو ٠,٢ وشفرة حلاقة
- بوصلة
- بطاقات لاصقة ملوّنة

الخطوات (رسم رقم ٤)

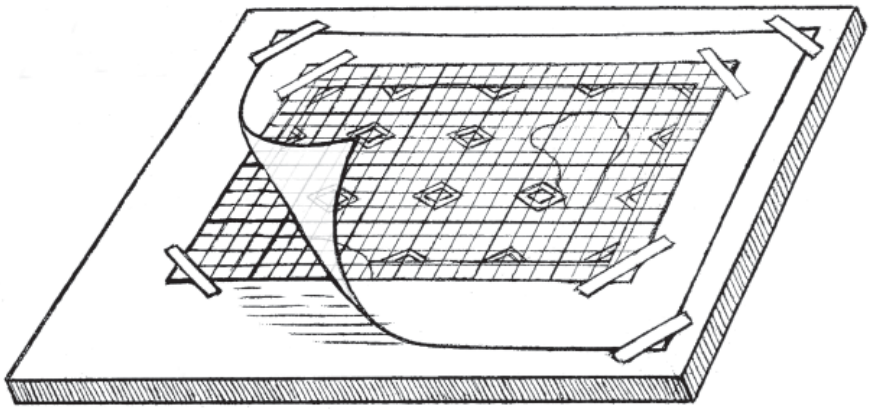
إزالة التّربة والرّمل عن سطح الفسيفساء بفرشاة ناعمة إن أمكن القيام بذلك دون إلحاق الضرر بها.

نقيم الشّبكة فوق الفسيفساء وذلك بمدّ خيوط حسب تقاطعات منتظمة لصنع مربعات (مثلا ٥٠ سم). يجب أن يكون دوماً لمربّعات الشبكة زوايا تبلغ 90° (زوايا قائمة)، لذا يتم مدّ الخيوط في أماكنها بالاستعانة بكوس كبير. ويمكننا تثبيت الخيوط في الأرض بالمسامير في الأماكن حيث لا توجد مكعّبات أو ملاط أصلي، وإلا فإنه ينبغي أن تربط في الحجارة أو على ألواح خشبيّة أو بأيّ طريقة أخرى لا تلحق الضّرر بالفسيفساء.

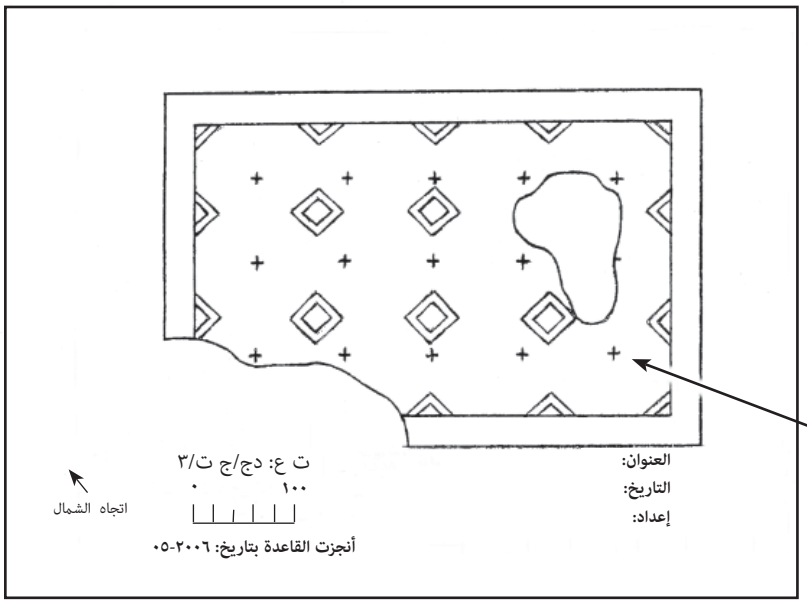
وضع الشبكة في مكانها



رسم مباشر حسب مقياس الرسم



قاعدة رسم



نقاط تقاطع الشبكة

رسم رقم ٤ رسم مباشر باستخدام شبكة

نثبت ورقة الرسم البياني على لوحة الرسم باستخدام الشريط اللاصق ثم نضع فوقها ورقة الإستشفاف.نختار سلم قياس للرسم حسب حجم الفسيفساء وحجم الورق المستعمل (أ٣ أو أ٤). سلم قياس ١: ١٠ أو ١:٢٠ (١سم على الرسم يمثل، على التوالي، ١٠سم أو ٢٠سم في الحقيقة) غالبا ما يتكيف. **نرسم** بالقلم على ورقة الإستشفاف **الحدود الخارجية للفسيفساء، زخارفها البسيطة ونرسم الجدران الخارجية للغرفة،** إذا كانت قريبة. يجب أن نقوم بالرسم مربعا بعد مربع بأخذ القياسات من الفسيفساء باستخدام الشبكة ثم تحويلها، حسب سلم القياس ، على ورق الإستشفاف بمساعدة شبكة ورق الرسم البياني.

إذا كانت الفسيفساء من الحجم الكبير يمكننا **تجزئتها إلى أقسام**. كلّ قسم يرسم بعد ذلك على ورقة منفصلة. ونسجل هذا التقسيم على الرسم التخطيطي للفسيفساء على استمارة البيانات رقم ١ - التعريف، أين نشير إلى قياسات كل قسم. ونرقم الأقسام بالتتابع وعلى التوالي برقم تصاعدي(١، ٢، ٣، ٤,إلخ).

نضع ورقة رسم استشفافية ثانية فوق الأولى الأصلية المرسمة بقلم الرصاص و**ننقل عليه** بقلم ذي رأس شديد الدقة ٠,١ أو ٠,٢ **الرّسم الأصلي** على الورقة الاستشفافية الثانية. وإذا لم يتوفر لدينا ورقة استشفاف ثانية يمكننا أيضاً أن نقلب الورقة الأولى، ونعيد الرّسم من على الظهر بالقلم، ثمّ نمحو إثر ذلك الرسم الذي رسمناه بقلم الرّصاص.

وأثناء مرحلة الدّراسة، بإمكاننا ترك الشّبكة في مكانها على الفسيفساء لتساعدنا على إعداد الخرائط. وإذا قررنا إزالة الشّبكة فإنّنا ننصح، قبل القيام بذلك، **بوضع بطاقات لاصقة ملوّنة** على سطح الفسيفساء في مستوى نقاط تقاطع الخيوط وبنقل تلك النقاط نفسها على قاعدة الرسم حتى تكون بمثابة نقاط مرجعيّة.

نستكمل قاعدة الرسم (رسم رقم ٤، قاعدة الرسم) مع المعلومات التالية:

ت ع : [**هوية الفسيفساء**] نكتب هوية الفسيفساء دوماً على القاعدة

أنجزت القاعدة بتاريخ : [**تاريخ**] نكتب على القاعدة دوماً التاريخ الذي أعدت فيه،

العنوان : يترك فارغاً على القاعدة

التّاريخ : يترك فارغاً على القاعدة

إعداد : يترك فارغاً على القاعدة

نضيف أيضاً **مقياس الرّسم** (صفحة ٥٨) و**سهماً يشير إلى الشّمال**.

كيفية إعداد قاعدة رسم من صورة فوتوغرافية عن طريق رسم غير المباشر

المعدات

- صورة فوتوغرافية مطبوعة على ورق
- لوحة رسم
- شريط لاصق
- ورق استشفاف
- قلم رصاص وممحاة
- قلم حبر ذي رأس شديد الدقة ٠,١ أو ٠,٢ وشفرة حلاقة

الخطوات

نثبت الصورة الفوتوغرافية على لوحة الرسم بالشريط اللاصق. وبالطريقة نفسها **نثبت ورقة الاستشفاف** على الصورة الفوتوغرافية. و**نرسم على ورق الاستشفاف** بقلم الرصاص **الحدود الخارجية للفسيفساء وزخارفها البسيطة** و**نرسم حدود جدران الغرفة** إذا كانت قريبة.

نضع ورقة ثانية من ورق الاستشفاف فوق الورقة الأولى ونرسم بقلم الحبر ذي الرأس الدقيق ٠,١ أو ٠,٢ و**نشف على** الورقة الثانية **الرسم الأصلي** المرسم بقلم الرصاص على ورقة الاستشفاف الأولى. وإذا لم تتوفر ورقة استشفاف ثانية، نقلب الورقة الأولى ونعيد تشفيف الرسم الأصلي بقلم حبر على الجهة الأخرى، ونمحو الرسم المرسم بقلم الرصاص الموجود على الوجه الأول لورقة الاستشفاف.

نستكمل قاعدة الرسم (رسم رقم ٤، قاعدة الرسم) مع المعلومات التالية:

ت ع : [**هوية الفسيفساء**] نكتب هوية الفسيفساء دوماً على القاعدة

أنجزت القاعدة بتاريخ :[**تاريخ**] نكتب على القاعدة دوماً التاريخ الذي أعدت فيه

العنوان : يترك فارغاً على القاعدة

التّاريخ : يترك فارغاً على القاعدة

إعداد : يترك فارغاً على القاعدة

نضيف أيضا سلم **قياس الرّسم** (صفحة ٥٨) و**سهماً يشير إلى الشّمال**.

كيفية إعداد قاعدة فوتوغرافية باستخدام صورة فوتوغرافية مفردة

صورة فوتوغرافية مفردة

المعدات

- فرشاة ناعمة
- آلة تصوير رقمية
- سلم نقّـال، سلم قصير أو أية ركيزة تمكن من التقاط الصور من الأعلى
- سلم تصويري متري
- لوحة صغيرة وطباشير أبيض
- بوصلة
- سجل الصورة وقلم حبر

الخطوات

نزيل التربة والرمل عن سطح الفسيفساء بواسطة فرشاة ناعمة إن أمكن القيام بذلك دون إلحاق الضرر بها.

نضع داخل إطار الصورة الفوتوغرافية ولكن خارج سطح الفسيفساء، **سلم التصوير المتري** و**اللوحة** حيث كتبت هوية الفسيفساء والتاريخ. ونشير على اللوحة إلى اتجاه **الشمال** أو نضع قربها سهم يشير إلى إتجاه الشمال.

نعدل ونضبط عدسة آلة التصويـر (صفحة ٦٢) بحيث تكون كامل الفسيفساء وسلم التصوير المتري واللوحة منظورة ومرئية داخل إطار الصورة. وللتقليل من التشويه الموضوعي، ينبغي التقاط الصورة من مكان مرتفع. كما ينبغي أن تكون عمودية قدر الإمكان من مركز الفسيفساء وذلك بواسطة استخدام **سلم نقال** أو **سلم قصير** أو أية ركيزة أخرى.

إذا تم إستخدام آلة التصوير في الوضع اليدوي، فإننا نضبط سرعة المصراع وفتحة العدسة بحيث تظهر كل أجزاء الصورة بجلاء. (صفحة ٦٧).

نلتقط الصورة الفوتوغرافية ونضيف المعلومات المتعلقة بها على سجل الصورة (صفحة ٣٣).

قاعدة فوتوغرافيّة من صورة فوتوغرافية مفردة

المعدات

- صورة فوتوغرافية مخزنة في بطاقة الذاكرة لآلة تصوير فوتوغرافية رقمية
- حاسوب
- برمجيات معالجة النصوص(مثل برنامج مايكروسوفت وورد)
- برمجيات معالجة الصور الرقمية (مثل أدوبي فوتوشوب) إذا كان متوفرا
- آلة طابعة وأوراق حجم أ٣ و أ٤.

الخطوات

نحمّل الصورة الرقمية من آلة التصوير إلى الحاسوب. **نتأكد** من أن الصورة مؤطرة بشكل صحيح وأنها مظبوطة بدقة ثم نديرها إذا اقتضت الضرورة لكي تكون في الاتجاه الصحيح (أنظر «كتيبات إضافية» الصفحات من ٣ إلى ٦). إذا كان أحد برمجيات الحاسوب التي تعالج الصور مثل أدوبي فوتوشوب متوفرا نستعمله لتعديل الصورة الفوتوغرافية (أنظر «كتيبات إضافية» الصفحات من ١١ إلى ٢٢). نعيد **تسمية** الصورة الفوتوغرافية وندرجه في **المجلد** الرقمي الخاص بالغرفة حيث توجد الفسيفساء، متّبعين منهج أرشفة الملفات الرقمية (صفحة ٣٦).

ندخل الصورة في وثيقة مستخدمين برمجيات معالجة النصوص مثل مايكروسوفت وورد (Microsoft Word) (أنظر «كتيبات إضافية» الصفحات من ٧ إلى ١٠) و**نكتب على القاعدة الفوتوغرافية** المعلومات التالية:

ت ع : [**هوية الفسيفساء**] نكتب هوية الفسيفساء دوماً على القاعدة

أنجزت القاعدة بتاريخ :[**تاريخ**] نكتب على القاعدة دوماً التاريخ الذي أعدت فيه

العنوان : يترك فارغاً على القاعدة

التّاريخ : يترك فارغاً على القاعدة

إعداد : يترك فارغاً على القاعدة

ينبغي أن تكون القاعدة **مطبوعة** بالألوان على ورق بحجم أ٤، أو أ٣ إذا كان ممكناً أو إذا اقتضت الضرورة ذلك. نضيف بعد هذا يدويا **السلم البياني** (صفحة ٥٨) و**السهم** الذي يشير إلى **اتجاه الشمال** (رسم رقم ٥، قاعدة فوتوغرافية) إذا لم تكن موجودة داخل الإطار. وينبغي أن تحفظ الطباعة الملونة **كالقاعدة الأصلية، للنسخ** باللونين الأبيض والأسود في نهاية المطاف لإعداد الخرائط. كما أنه من الممكن بالتساوي مع ذلك طباعة القواعد مباشرة من الحاسوب باللونين الأبيض والأسود لإعداد الخرائط.

إذا لم يتوفر لدينا حاسوب موصول بآلة طابعة يمكن حينئذ طباعة الصورة الفوتوغرافية مباشرة من آلة التصوير الرقمية في متجر متخصص. وفي هذه الحالة ينبغي كتابة كافة المعلومات المفصلة التي وردت آنفا بقلم حبر لاستكمال القاعدة الفوتوغرافية.

كيفية إعداد القاعدة الفوتوغرافية من تركيب فوتوغرافي

مسح تصويري لإعداد التركيب الفوتوغرافي

المعدات

- فرشاة ناعمة
- متر يطوى، متر شريطي يمكن سحبه، متر شريطي على بكرة
- كوس كبير للتأطير، (يستخدم لتفحص الزوايا القائمة لمختلف القطع)
- بطاقات لاصقة ملونة
- آلة تصوير فوتوغرافية رقمية
- سلم نقال، سلم قصير أو أية ركيزة أخرى لالتقاط الصور من مكان مرتفع
- سلم تصويري متري
- لوحة صغيرة وطباشير أبيض
- بوصلة
- سجل الصورة وقلم حبر
- ورقة وقلم رصاص وممحاة

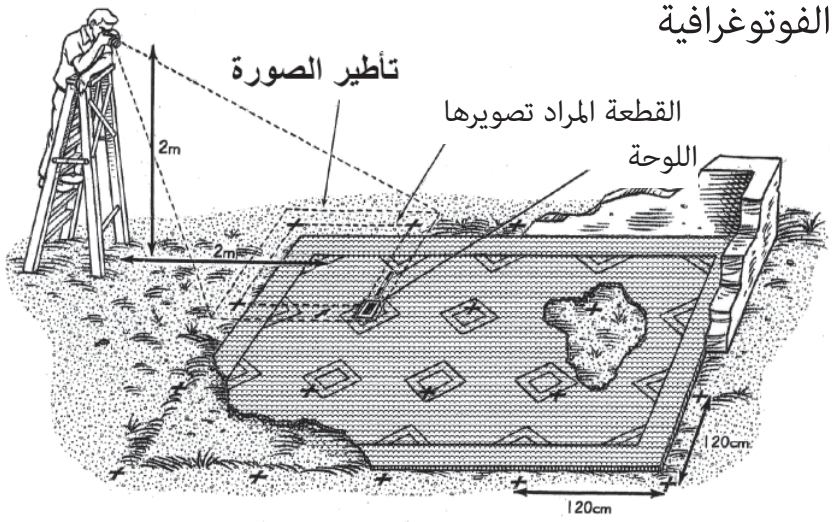
الخطوات (رسم رقم ٥)

نزيل التربة والرمل عن سطح الفسيفساء بواسطة فرشاة ناعمة إن أمكن القيام بذلك دون إلحاق الضرر بها .

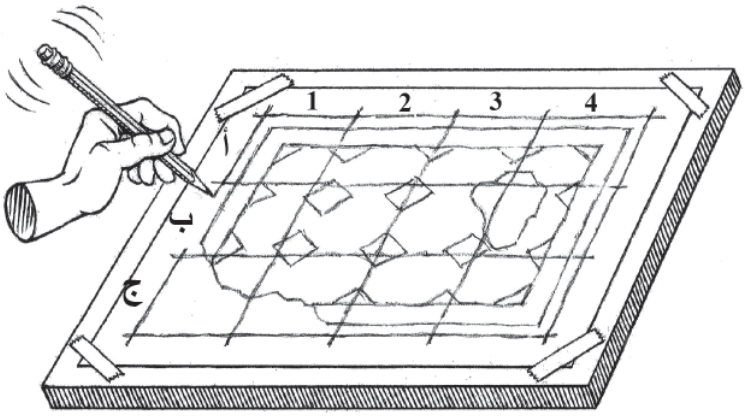
نقسم كامل سطح الفسيفساء إلى قطاعات مربعة متساوية الحجم باستخدام متر شريطي والكوس الكبير الذي نستعمله للتأطير، و**نعلّم زوايا القطاعات** بالبطاقات اللاصقة الملونة المثبتة على سطح الفسيفساء.

ينبغي اختيار حجم القطاعات حسب عدسات آلة التصوير المستخدمة وبيئة العمل. نضع عدسة التكبير على أوسع زاوية لنحصل على أوسع إطار ممكن. إذا كان من الممكن تصوير كل قطاع من ارتفاع مترين ونكون موجودين على بعد مترين آخرين من مركز القطاع (رسم رقم ٥ إلتقاط الصورة الفوتوغرافية)، فإن القطاعات المربعة التي تقيس١٢٠ x ١٢٠ سم تعد قطاعات مناسبة. وإذا كان من الممكن التقاط صور على ارتفاع يكون أعلى من مترين اثنين، أو إذا كانت آلة التصوير تقدم إطاراً أوسع، فإن حجم المربعات يمكن زيادته وبالتالي يمكن تخفيض عددها.

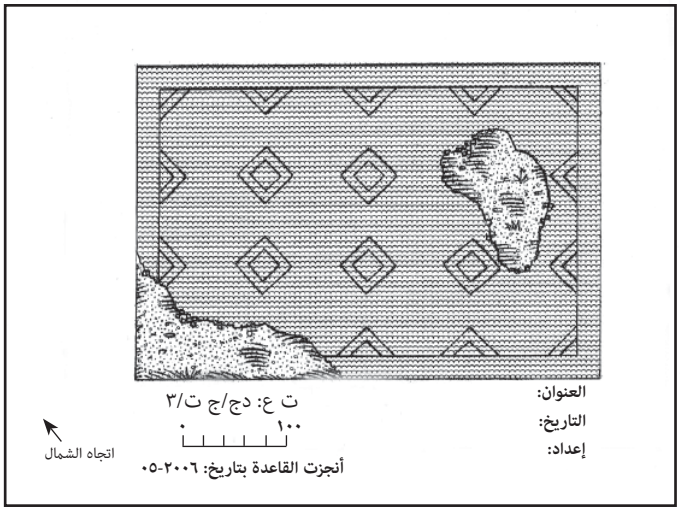
التقاط الصورة الفوتوغرافية



الرسم التخطيطي



القاعدة الفوتوغرافية



رسم رقم ٥ القاعدة الفوتوغرافية بواسطة تركيب فوتوغرافي

نعد رسماً تخطيطياً للغرفة وللفسيفساء. ونشير على الرسم إلى القطاعات باستخدام البطاقات اللاصقة الملونة ونسجل قياساتها. ونعين في شبكة القطاعات هذه لكل عمود رأسي عددا ترتيبياً بدءاً من الرقم ١ و لكل صف أفقي نعطي حرفا من الألف إلى الياء. وسيتم تعريف كل صورة بواسطة رمز الحرف-العدد المطابق للقطاع الذي تم تصويره. على سبيل المثال: سيتم الإشارة إلى صورة القطاع الموجود على رأس العمود الأول وفي الصف الأول على اليسار أ١. وستوضع الصورة رقم ب ١ مباشرة تحت الصورة أ١؛ وستكون الصورة أ٢ إلى يمين الصورة أ١، ألخ. (رسم رقم ٥، الرسم التخطيطي).

قبل التقاط أية صورة، **نضع** داخل إطار الصورة ولكن خارج القطاع الذي يتم تصويره، **السلم التصويري المتري** و**اللوحة** التي كتبنا عليها هوية الفسيفساء ورمز الحرف-العدد المطابق للقطاع. ونشير على اللوحة إلى اتجاه الشمال أو نضع قربها سهم يشير إلى **اتجاه الشمال**.

نضبط عدسة التكبير لآلة التصوير (صفحة ٦٢) ليكون كل القطاع الذي نريد تصويره والذي أشرنا إليه بواسطة البطاقات اللاصقة مرئيا داخل إطار الصورة. كما نضمّن داخل الإطار جزءا من كل قطاع ملاصق حيث وضعت كل من اللوحة و سلم التصوير المتري.

إذا تم التقاط كل الصور من المسافة نفسها، ينبغي ضبط **العدسة المكبرة** عند التقاط الصورة الأولى كما ينبغي أن **تظل العدسة** على حالها ولا نقوم بتعديلها مرة أخرى طوال عملية التصوير.

إذا تم استخدام آلة التصوير في الوضع اليدوي فإننا نعدل سرعة المصراع وفتحة العدسة بحيث تظهر كل أجزاء الصورة بجلاء (صفحة ٦٧).

نلتقط **صورة فوتوغرافية للفسيفساء**، قطاعاً بعد قطاع، متبعين التقسيمات المعدة سابقاً، ممحافظين دائما على نفس المسافة من سطح الفسيفساء من صورة إلى أخرى. وللتقليل من التشويه الموضوعي ينبغي التقاط الصورة من موقع مرتفع يكون موقعاً عمودياً قدر الإمكان من مركز القطاع الذي نحن بصدد تصويره. ومع ذلك، يمكن تصحيح تشويه الصورة على الحاسوب بعد التقاطها مستخدمين برمجيات معالجة الصور مثل أدوبي فوتوشوب (Adobe Photoshop) (أنظر «كتيبات إضافية» الصفحات من ١١ إلى ٢٢).

نسجل **قائمة الصور** على سجل الصورة شيئا فشيئا كلما التقطنا صورة سجلناها، ونشير بدقة إلى رمز الحرف - العدد من القطاع المصور.

القاعدة الفوتوغرافية من تركيب فوتوغرافي

المعدات

- صور مخزنة في بطاقة ذاكرة لآلة تصوير فوتوغرافية رقمية
- حاسوب
- برمجيات معالجة النصوص (مثل برنامج ميكورسوفت وورد Microsoft Word)
- برمجيات معالجة الصور الرقمية (مثل برنامج أدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop)
- آلة طابعة وأوراق بحجم أ٤ أو أ٣

الخطوات

نحمل الصور من آلة التصوير الرقمية إلى الحاسوب ونخزنها في **ملف** جديد الذي سيكون ضمن المجلد الخاص للغرفة حيث تقع الفسيفساء. و**نعيد تسمية** الصور الفوتوغرافية مستخدمين للجزء المخصص لاسمها المسمى «ملاحظة»، ورمز الحرف-العدد للقطاع المصور المطابق للرسم التخطيطي للفسيفساء (أنظر «كتيبات إضافية» الصفحات من ٣ إلى ٦).

نعدّل ونصحح كل صورة فوتوغرافية ثم **ننشيء صورة مركبة** لسطح الفسيفساء بأكملها مستخدمين برمجيات لمعالجة الصور الرقمية مثل أدوبي فوتوشوب (أنظر «كتيبات إضافية» الصفحات من ١١ إلى ٢٢). وتركيب الصور هو عندما نحصل على صورة مفردة تم إنتاجها عن طريق جمع ما لا يقل عن صورتين معا.

ادرج في وثيقة الصور المركبة بمساعدة برمجيات معالجة النصوص مثل مايكروسوفت وورد (أنظر «كتيبات إضافية» الصفحات من ٧ إلى ١٠) و**نستكمل القاعدة الفوتوغرافية** بالمعلومات التالية:

ت ع : [**هوية الفسيفساء**] نكتب هوية الفسيفساء دوماً على القاعدة

أنجزت القاعدة بتاريخ :[**تاريخ**] نكتب على القاعدة دوماً التاريخ الذي أعدت فيه

العنوان: يترك فارغاً على القاعدة

التّاريخ: يترك فارغاً على القاعدة

,إعداد: يترك فارغاً على القاعدة

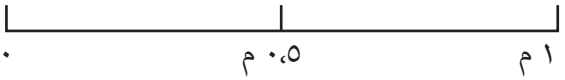
ينبغي أن تتم **طباعة** القاعدة التي وقع إعدادها بالألوان على ورق بحجم أ٤ وإذا اقتضت الحاجة أو الضرورة يطبع على ورق أ٣. ونضيف باليد **سلم القياس البياني**(صفحة ٥٨) وسهماً يشير إلى **اتجاه الشمال** (رسم ٥ القاعدة الفوتوغرافية). كما ينبغي أن تحفظ الطباعة الملونة على أساس أنها القاعدة الأصلية لاستخدامها في **نسخ الخرائط** باللونين الأبيض والأسود. ويمكن أيضا طباعة القواعد مباشرة من الحاسوب باللونين الأبيض والأسود لإعداد الخرائط. وإذا لم تتوفر آلة طابعة، فمن الممكن نسخ الصورة المركبة على مفتاح ذاكرة يو إس بي (USB) أو على قرص مدمج أو قرص دي في دي وطباعته عندئذ في متجر متخصص. وفي هذه الحالة، ينبغي كتابة كافة المعلومات المسجلة في الأعلى بقلم حبر لاستكمال القاعدة الفوتوغرافية.

كيفية رسم مقياس الرسم لقاعدة الرسم أو للقاعدة الفوتوغرافية

إن **سلم** الرسم أو الصور هو النسبة بين المسافة الواقعة بين نقطتين تم قياسهما في الواقع، والمسافة بين نفس النقطتين تم قياسهما على الرسم أو على الصورة. ويسمى السلم المرسم على قاعدة الرسم أو على القاعدة الفوتوغرافية مقياس الرسم. وهو خط مقسم إلى مقاطع يبدأ من الصفر في الجهة اليسرى وقياس يعبر عنه بالأمتار إلى الجهة اليمنى. وهو يمكّـن من حساب المسافة الفعلية على الفسيفساء إنطلاقا من رسمها أو صورتها.

وهناك طريقتان لإعداد مقياس الرسم:

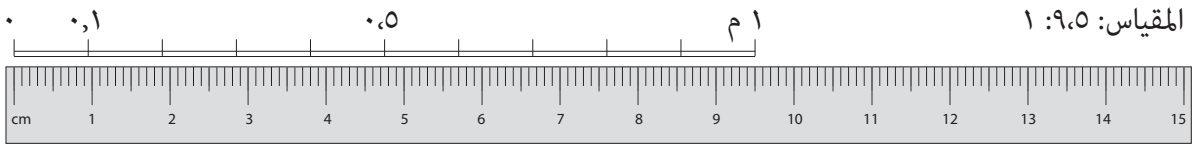
- **نحدد على الفسيفساء نقطتين تبعد واحدة عن الأخرى مسافة متر واحد** تكونان مرئيتين على الرسم أو على صورة الفسيفساء. **نجد النقطتين على الرسم أو على الصورة ونقيس المسافة بينهما** باستخدام مسطرة. نرسم على قاعدة الرسم أو على القاعدة الفوتوغرافية **خطاً مستقيماً يكون طوله هو المسافة** التي تم قياسها بالمسطرة. نضع عند طرفي هذا الخط علامة صفر (٠) إلى الجهة اليسرى وعلامة متر (١) عند الجهة اليمنى. يمثل هذا الخط طول متر واحد في الفسيفساء الفعلية. ويمكن الإشارة إلى نصفه بوضع علامة (٠,٥) في الوسط كما هو مبين أدناه (رسم رقم ٦).



رسم رقم ٦ السلم البياني

- **نقيس المسافة بين نقطتين على الفسيفساء** يمكن أيضاً تحديدهما على الرسم أو على الصورة. على سبيل المثال، نقيس الطول الإجمالي لإحدى جهات الفسيفساء أو المسافة بين الشكليْـن المزخرفييْـن. كما يتم اختيار مسافة طويلة بما فيه الكفاية (أكثر من متر واحد إذا أمكن ذلك). **نقيس المسافة نفسها على الرسم** أو على الصورة الفوتوغرافية. **نقسم المسافة الموجودة على الرسم على المسافة الموجودة على الفسيفساء،** معبرين عن كل منهما بوحدة القياس نفسها (سنتمتر أو متر). نضرب نتيجة القسمة ب (١٠٠). وهذا العدد النهائي هو عدد السنتمترات التي تم قياسها على الرسم والتي تتطابق مع قياس متر واحد على الفسيفساء الفعلية. وهذا يسمح برسم مقياس الرسم. **نرسم** على قاعدة الرسم أو القاعدة الفوتوغرافية **خطا مستقيما يبلغ طوله طول العدد النهائي من السنتمترات** التي تم الحصول عليها من العملية الحسابية السابقة. نضع عند نهاية هذا الخط علامة الصفر (٠) إلى اليسار وعلامة المتر (١م) إلى اليمين. ويمكن أيضا تقسيم خط السلم إلى المزيد من الأقسام تشير إلى قياسات متوسطة.

نقدم مثالا على العملية الحسابية: يبلغ العرض الفعلي للفسيفساء ٢,٤ مترا أي ٢٤٠ سنتمترا، كما يبلغ عرض الفسيفساء التي تم رسمها على الورق ٢٣ سنتمترا. أولا، نقسم عرض الفسيفساء على الورق على عرضها الفعلي، وهو ٢٣: ٢٤٠ = ٠,٠٩٥. ثم نضرب النتيجة ب (١٠٠) أي ٠,٠٩٥ x ١٠٠ = ٩,٥ . وهذا يعني أن ٩,٥ سم مقاسة على الرسم تساوي مترا واحدا مقاسًا على الفسيفساء الفعلية. وأخيرا، نرسم خطا طوله ٩,٥ سم على قاعدة الرسم ونكتب على طرفيه ٠ و١ متر كما هو مبين في الشكل أدناه (رسم رقم ٧).



رسم رقم ٧ مقياس الرسم

كيفية إعداد خارطة

المعدات

- نسخ من قاعدة الرسم أو القاعدة الفوتوغرافية

أو

القاعدة وأوراق من ورق الاستشفاف أو الأوراق البلاستيكية الشفافة (إذا لم يكن بالإمكان إعداد نسخ من القاعدة)

- لوح للرسم
- قلم رصاص وممحاة
- أقلام ملونة أو أقلام لبّـادية لنسخ القاعدة وأوراق الاستشفاف

أو

أقلام لبادية دائمة(بارمانانت) خاصة للأوراق البلاستيكية الشفافة

- مصحح سائل أبيض اللون

الخطوات

- إذا كنا سنرسم الخرائط مباشرة على نسخ قاعدة الرسم أو على القاعدة الفوتوغرافية:

نعدّ **نسخًا للقاعدة** على ورق إما بحجم ٣أ أو ٤أ ونكبرها أو نصغرها كما تقتضي الضرورة. وإذا كنا نعد قاعدة فوتوغرافية (التي كانت طبعت سابقا بالألوان)، فإن نسخها ينبغي أن تكون **أوضح ما يمكن** وعلينا أن نحافظ على الفسيفساء مرئية للعيان بحيث يكون رسم الخارطة الملونة ظاهرا ومقروءا بوضوح. كما أنه من الممكن أن تتم طباعة قاعدة فوتوغرافية رقمية مباشرة من الحاسوب باللونين الأبيض والأسود لإعداد الخرائط.

- إذا كان سيتم رسم الخرائط على أوراق شفافة منفصلة مستقلة عن القواعد:

نضع أوراق الاستشفاف أو الورق البلاستيكي الشفاف على **النسخة من القاعدة ذات اللونين الأبيض والأسود.** فمن الأسهل العمل على قاعدة باللونين الأبيض والأسود، وبالتالي ينبغي إعداد نسخة مصورة من القاعدة الملونة أو طباعة نسخة من القاعدة مباشرة باللونين الأبيض والأسود.

نكتب المعلومات التالية على كل نسخة من القاعدة أو كل ورقة استشفاف موضوعة على القاعدة، ونستكمل المعلومات في الأمكنة التي تركت فارغة على القاعدة:

- عنوان الخارطة، مثلا خارطة التدخلات المنجزة
- التاريخ الذي رسمت فيه الخارطة، مثلا، أيار/مايو ٢٠٠٤
- أسماء الأشخاص الذين أعدوا الخارطة

• بحالة الورقة الاستشفافية ينبغي أن تكون معرفة بدون القاعدة. نعيد كتابة على الورقة الإستشفافية الكلمات مثل «ت ع:»، «العنوان:»، «التاريخ:»، «إعداد:»، الموجودة على القاعدة ، والأهم من ذلك هو أن يتم تضمين هوية الفسيفساء الكاملة.

نرسم الخارطة على نسخة القاعدة أو على ورقة استشفاف نضعها فوق القاعدة مستخدمين ألواناً مختلفة ورموزا بيانية سبق أن تم تحديدها في المفتاح.

عندما نعد خرائط مرحلة الدراسة (خارطة التدخلات السابقة وخرائط حالة الحفظ)، نرسم نوعاً وحداً من البيانات لسطح الفسيفساء بأكملها قبل أن ننتقل إلى النوع الثاني من البيانات. وبالنسبة لخارطة التدخلات المنجزة من المستحسن أن نسجل على الخارطة كل الأشغال المنجزة حال استكمالها عند نهاية كل يوم عمل.

ينبغي أن يحفظ كل مفتاح مع الخارطة المطابقة له أو أن يتم رسمه على الخارطة نفسها، حيث أن الخارطة لا تفهم بدون مفتاحها.

الفصل الثالث

استخدام آلة التصوير والحاسوب في التوثيق

آلة التصوير

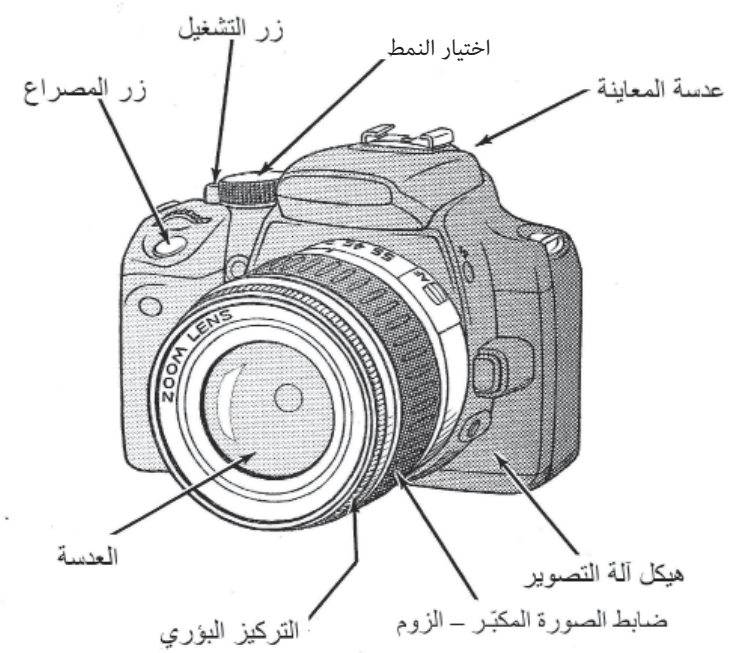
تتألف آلة التصوير من **هيكل** آلة التصويرو**عدسة**. يدخل الضوء القادم من القطعة التي نقوم بتصويرها إلى آلة التصوير من خلال العدسة. وفي داخل جسم الآلة سـطح حساس يلتقط هذا الضوء ويسجله. هناك عدة أنواع من آلات التصوير يمكن التفريق بينها بحسب طبيعة السطح الحساس المستخدم. ويستخدم **التصوير الفوتوغرافي التقليدي** الشريط التصويري العادي (فيلم) كسطح حساس فيما يستخدم **التصوير الرقمي** الحديث جهاز استشعار إلكتروني.

وفي وقتنا الحاضر بدأ استخدام آلات التصوير التقليدية يقل تدريجيا وبات من الصعب إيجاد شريط التصوير (فيلم) كما أنه من الصعب تظهير الأفلام المصورة. كما تتيح آلة التصوير الرقمية للمستخدم أن يطبع صوره على ورق مستخدماً الحاسوب وآلة طباعة. كما يمكن عرض الصور الرقمية مباشرة على شاشة آلة التصوير مما يسمح للمستخدم بأن يعيد النظر فيها فورا ويراجعها.

وعدسة آلة التصوير متكونة من نظام عدسات يوجه الضوء إلى داخلها، ويغير كمية الضوء التي تصل إلى السطح الحساس ويعدل بؤرة تركيز الصورة. كما أن نظام العدسات يحدد التأطير (مجال الرؤية) أي حدود الرؤية البصرية التي تسجلها آلة التصويرالفوتوغرافي. ولتسجيل مجال رؤية أوسع، يتم استخدام ما يسمى العدسات واسعة الزاوية؛ ولتسجيل مجال رؤية أضيق أو للحصول على صور عن قرب يتم استخدام عدسات عادية أو العدسات المقربة. أما **ضابط الصورة المكبّـر- الزوم** فهو عدسة تتمتع بمجال للرؤية يمكن تغييره مما يتيح الحصول على تأطيرات مختلفة باستخدام العدسة نفسها،مزاوجا ما بين مجال واسع للرؤية ومجال ضيق يقرب الاجسام التي تم تصويرها. وبعض آلات التصوير لديها **عدسات ثابتة** لا يمكن فصلها عنها، فيما تمتلك بعض الآلات الأخرى **عدسات قابلة للتبديل**.

قبل التقاط أية صورة، هناك عدة تعديلات نقوم بها لضبط آلة التصوير. أما **آلات التصوير الأتوماتيكية** فتضبط وظائفها أوتوماتيكيا، بعكس **آلات التصوير اليدوية** التي يقوم بضبطها وتعديلها المصور. أما آلات التصوير الحديثة ذات النوعية الجيدة فتكون في الوقت نفسه لها خاصية يدوية وأتوماتيكية.

أما آلات التصوير التي تسمى آلات التصوير «**المدمجة**» فتكون عموماً أصغـر حجماً وتكون عدستها ثابتة (تكون العدسة في العادة عدسة ضابطة مكبرة - زوم) ويكون عملها عموما أوتوماتيكياً. أما آلات التصوير «**ذات الصورة المنعكسة**» فهي عموماً أكبر حجماً، وهي ذات عدسات قابلة للتبديل تمكـن من القيام بعدة تعديلات يدوية (رسم رقم ٨).



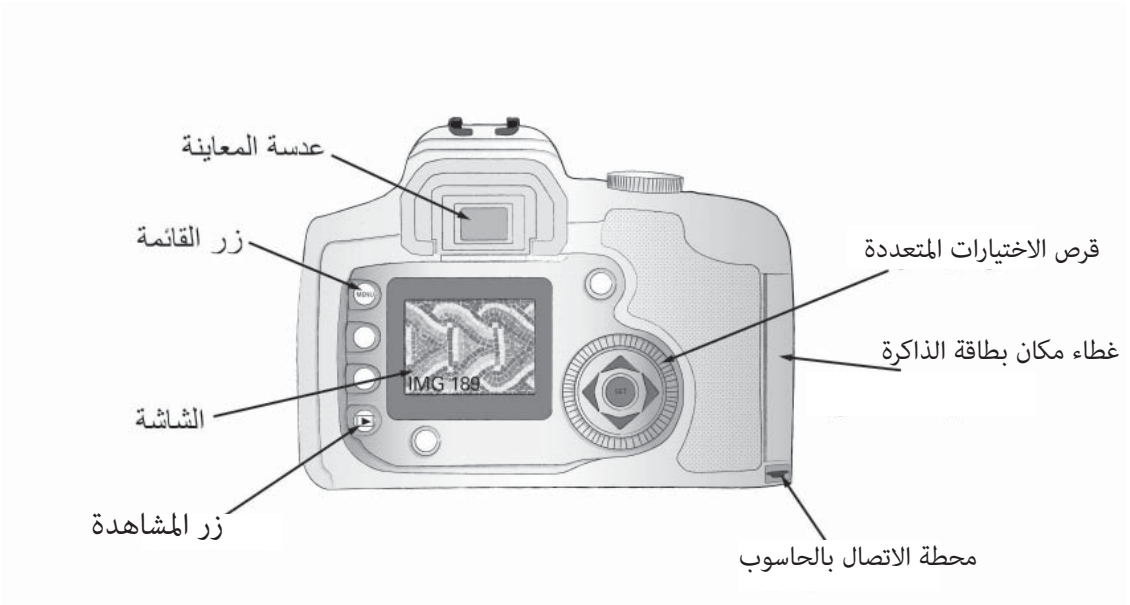
رسم رقم ٨ آلة تصويررفلكس

وفي ضوء التطورات الحالية في مجال التصوير، سوف نتناول فقط استخدام آلات التصوير الرقمية.

كل آلات التصوير الرقمية، بغض النظر عن علامتها التجارية أو نموذجها (الموديل)، لديها بطاقة ذاكرة وبطارية مع الشاحن الخاص بها. وهي دوما مرفقة بدليل إرشادي وكتيب صغير ينبغي قراءته قبل استخدام آلة التصوير. وينبغي الإستدلال به لنتمكن من ضبط وظائفها جيدا.

في آلة التصوير الرقمية، يتم التقاط الضوء الذي يأتي من الشيء الذي ننوي تصويره ويتم تسجيله بواسطة جهاز استشعار إلكتروني قادر على تحويله إلى صورة رقمية. وتعتبر الصورة ملفاً رقمياً يتم تخزينه على بطاقة ذاكرة داخل آلة التصوير الرقمية. ويمكن تحميل هذه الصور لاحقاً على جهاز الحاسوب (أنظر «كتيبات إضافية» الصفحات من ٣ إلى ٦).

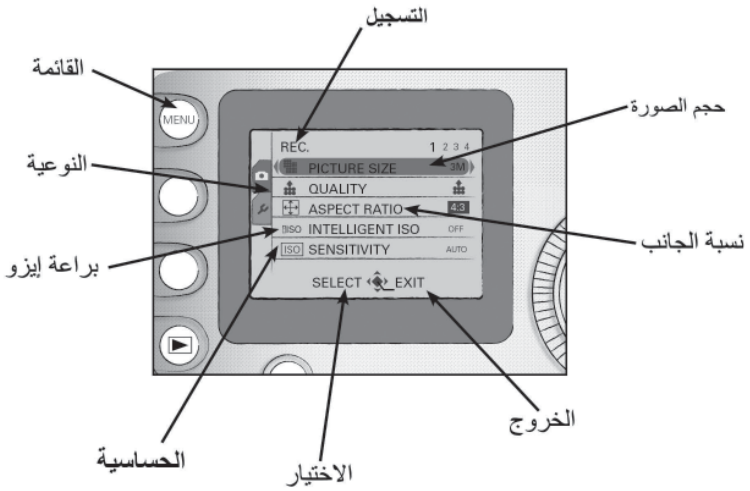
تعيّـن آلة التصوير الرقمية أوتوماتيكياً اسماً لكل الصور الرقمية. ويكون هذا الاسم عموماً مؤلفاً من أحرف متسلسلة (تختلف اعتماداً على نوع آلة التصوير) متبوعة برقم تصاعدي. يمكن أن نجد رقم الصورة الرقمية عندما يتم عرض الصورة على شاشة آلة التصوير على زر المشاهدة(زر ▶) وعندها يتم تحديد الخيار بعرض المعلومات المسجلة (رسم رقم ٩). كما يكون رقم الصورة هذا مرئياً عند تحميل الصورة على جهاز الحاسوب. إن رقم هذه الصورة الرقمية هو الذي سيستخدم لتسجيل الصورة على سجل الصورة وعلى خارطة الصور الفوتوغرافية.



رسم رقم ٩ صورة خلفية لآلة التصوير الرقمية رفلكس

ضبط آلة التصوير الرقمية

سواء أكانت آلة التصويرالرقمية أوتوماتيكية أو يدوية، هناك عدة مراحل ضبط عامة يجب القيام بها قبل استخدامها. وتتم هذه التعديلات بالضغط على **زر القائمة** الموجود في آلة التصوير وباتباع تعليمات الدليل (رسم رقم ١٠).



رسم رقم ١٠ شاشة آلة تصوير رقمية تظهرالقائمة الرئيسية

إن النصيحة المقدمة أدناه تغطي فقط الضبط الأساسي والأكثر بساطة، لكنها كافية للتوثيق المطلوب خلال عملية صيانة الفسيفساء.

الضبط الأولي الذي سيتم اعتماده قبل استخدام آلة التصوير:

- **لغة العرض**: بإمكاننا اختيار اللغة المستخدمة لعرض القـوائم على شاشة آلة التصوير من خلال قائمة اللغات الأكثر شيوعاً.
- **التاريخ والوقت**: ينبغي التأكد من صحة التاريخ والوقت في آلة التصوير قبل البدء بالتقاط الصور. وبالطبع يتم تسجيل التاريخ والوقت معاً عند التقاط كل صورة رقمية. ومن المهم أن يكونا صحيحين لحفظ الصور في الأرشيف.

أهم التعديلات ذات الصلة بضبط الصورة:

- **حجم الصورة**: تعرض بعض آلات التصوير الإختيار بين عدة أحجام للصور التي لها نسبة مختلفة من العرض : الطول. والحجم الأكثر شيوعاً هو (٤:٣) وهو يناسب احتياجات التوثيق خلال مراحل صيانة الفسيفساء. وهو يطابق حجم ٢٤مم x ٣٦مم من شكل فيلم التصوير التقليدي.

- **نوع الملف:** يمكن لبعض آلات التصوير أن تسجل الصور في نوعين مختلفين من الملفات الرقمية، في ملف بحجم (JPEG) أو (RAW). ويعد ملف JPEG الملف الأكثر ملاءمة لأن صورته ذات حجم مضغوط، وبالتالي فإن حجم الملف يكون أصغر.
- **حجم الملف:** تتألف الصورة الرقمية من عدد كبير من المربعات الشديدة الصغر تسمى «بيكسل». ويمكن اختيار عدد تلك المربعات التي تشكل الصورة. وكلما ازداد عدد المربعات في الصورة تكون أكثر دقة وأشد وضوحاً عندما تظهر على شاشة الحاسوب أو عند طباعتها على الورق. وهذا الفرق لا يظهر على شاشة آلة التصوير لصغرها. لكن الملف الرقمي يكون «أشد ثقلاً» كلما ازداد عدد المربعات، أي كلما كبر حجمه. ويمكن للملفات الشديدة الثقل أن تؤدي إلى إحداث مشكلات عند تحميلها بأعداد كبيرة على جهاز الحاسوب أو أثناء العمل بها في برمجياته. وبشكل عام بالنسبة للتوثيق، فإن صورة بحجم [٣M] (Megapixel : M) يعد حجماً مناسباً. وأما بالنسبة إلى الصور المستخدمة لإعداد صورة مركبة فإن حجم [١M] أو [٢M] على أقصى تقدير يعد حجماً كافياً.
- **جودة تسجيل الصورة:** تقدم بعض آلات التصوير مجالاً لاختيار الجودة للصور من نوعية (JPEG). والجودة تعني معدل الضغط في الصورة. وكلما قل الضغط في الصورة تكون الصورة أقل دقة وتعطي حقيقة ما نراه بدرجة أقل، إلا أن الملف الرقمي يكون أصغر. وبالنسبة لتوثيق الفسيفساء يكفي اختيار نوعية جودة الصورة المتوسطة بين ما تقترحه آلة التصوير الرقمية.
- **توازن اللون الأبيض:** تسمح هذه الوظيفة بتصحيح تأثيرات الإضاءة المحيطة حتى تتم إعادة إنتاج اللون الأبيض بشكل أقرب إلى الحقيقة أي على سبيل المثال بدون التأثيرات الحمراء أو الزرقاء. عندما نلتقط صوراً في ضوء النهار الطبيعي، في الهواء الطلق مثلا، يكون من الأنسب اختيار الطريقة الأوتوماتيكية. وهذا يتطابق مع الضبط [AWB] (توازن اللون الأبيض أوتوماتيكياً).
- **حساسية جهاز الاستشعار للضوء:** تقـــاس حساسيـة جهاز الاستشعار بمقياس إيزو(ISO). إن انخفاض ضبط إيزو (إيزو ١٠٠ على سبيل المثال) ينتج صوراً أشد دقة لكنها تتطلب مزيداً من الضوء لأن الحساسية تكون أقل. أما ضبط إيزو العالي (إيزو ٦٤٠٠ مثلاً) فيتيح للمرء بأن يلتقط صوراً بضوء أقل لأن الحساسية تكون أعلى، إلا أن الصورة تكون محببة. وعندما نلتقط صوراً في الهواء الطلق يمكن وضع الحساسية على الوضع الأوتوماتيكي [AUTO].

إن أوضاع الضبط العامة التي بيّـناها وشرحناها أعلاه ينبغي أن تطبق على كل الصور التي نلتقطها. فضلا عن ذلك، فإننا قبل التقاط أي صورة علينا إجراء التعديلات التالية:

- **التأطير** للحصول على مجال الرؤية المرغوب فيه،
- **التركيز البؤري** على موضوع الصورة للحصول على صورة دقيقة وواضحة،

- **سرعة مصراع العدسة** لتعديل كمية الضوء التي تدخل إلى الآلة عند التقاط الصورة،
- **ضبط فتحة العدسة** لتعديل كمية الضوء التي تدخل إلى الآلة عند التقاط الصورة؛ وهذا يغير عمق المجال، يعني المسافة بين أقرب نقطة وأبعد نقطة في الواقع، وكلاهما يكونان واضحان بجلاء.

- يمكن تعديل **التأطير** دون حاجة المصور لأن يتحرك، إذا كانت آلة التصوير مجهزة **بـزوم تكبير** أو عن طريق تغيير العدسة. وفي الحالة الأولى، يكون هذا عن طريق ضبط مقبض الزوم في آلات التصوير المدمجة، أو عن طريق تدوير حلقة مقبض الزوم في آلات التصوير ذات الصورة المنعكسة، ومن الممكن الحصول على تأطير أوسع لمجال رؤية أكثر اتساعاً، أو تأطيرا أقـرب لالتقاط تفاصيل الصورة. وإذا توفرت عديد العدسات ينبغي استخدام عدسة ذات زاوية واسعة (٢٨-٣٥مم) لالتقاط صور عامة، واستخدام عدسة عادية أو عدسة تصوير (٤٠-٨٠ مم) لالتقاط صور أكثر قربا.

آلات التصوير الأوتوماتيكية بالكامل أو آلات التصوير المعدلة على الوضع الأوتوماتيكي :

- يعدل **التركيز البؤري** على موضوع الصورة، و**سرعة المصراع** و**فتحة العدسة** أوتوماتيكيا عند الضغط على زر المصراع جزئيا. وكل التعديلات تكون بذلك كاملة فيمكن حينئذٍ الضغط على زر المصراع مباشرة بشكل **كامل لالتقاط الصورة.**

آلات التصوير المعدلة على الوضع النصف الأوتوماتيكي أو آلات التصوير اليدوية :

- يمكن تعديل **التركيز** البؤري لموضوع الصورة أوتوماتيكيا في كافة آلات التصوير تقريباً. وإذا كانت الوظيفة المسماة التركيز التلقائي موجودة فمن المستحسن استخدامها عن طريق تعيين مفتاح التركيز الموجود على العدسة على الوضع[م ت] . وبذلك تقوم آلة التصوير بتعديل التركيز البؤري أوتوماتيكياً عندما يتم الضغط جزئيّاً على زر المصراع. ويمكن تعديل التركيز البؤري يدوياً عن طريق تدوير حلقة العدسة الموجودة بعيداً عن جسم آلة التصوير، حتى يصبح ما نريد تصويره واضحاً تماماً وتتم رؤيته من خلال الشاشة بكل جلاء.

إن **سرعة المصراع** و**فتحة العدسة** هما تعديلان مرتبطان ببعضهما ويسمحان للمرء بضبط فتحة التعريض. فنحصل على عرض جيّد من خلال الجمع الصحيح بين سرعة المصراع وفتحة العدسة. وهناك عديد آلات التصوير التي تمكننا من ضبط العرض بطريقة نصف أوتومـاتيكية. ويختار المصور بنفسه أحد التعديلات، إما سرعة المصراع (طريقة [أولوية السرعة]) أو فتحة العدسة (طريقة [أولوية الفتحة])، وتعمل آلة التصوير على تعديل الأخرى أوتوماتيكياً للحصول على العرض الصحيح. وفي حالة الطريقة اليدوية الكاملة يعدل المصور بنفسه في آن واحد كلا من السرعة والفتحة معاً.

- ترتبط **سرعة مصراع** العدسة بطول المدة الزمنية التي يتعرض خلالها جهاز استشعار آلة التصوير للضوء. وتحسب مدة التعرض بالثواني. وتكون المدة القصيرة بضع كسور من الثانية (أقل من ثانية واحدة)، والمدة الطويلة تكون عدة ثوان. والسرعة الموصى بها للمصراع هي ١/٦٠ أو ١/١٢٥ من الثانية. أما السرعة التي تكون أبطأ من ١/٦٠ من الثانية (أي الأرقام الأقل من ٦٠ في القاسم) فينبغي ألا تستعمل بدون ركيزة ثلاثية القوائم، لأنه من غير الممكن الحفاظ على آلة التصوير المحمولة باليد ثابتة مستقرة طوال المدة اللازمة للحصول على صورة واضحة ودقيقة.

- ترتبط **فتحة العدسة** بحجم الثقب الذي يسمح للضوء بالدخول والوصول إلى جهاز الاستشعار عند التقاط الصورة. وتسيطر قيمة الفتحة على عمق المجال، أي حجم منطقة الوضوح. سواء المسافة ما بين أقرب نقطة وأبعد نقطة في الواقع، وكلاهما دقيق وواضح في الصورة. ويشار إلى حجم فتحة العدسة بحرف «f» متبوع بعدد. وكلما كانت الفتحة أصغر (مطابق لـ « f» عالية مثل f-٢٢) يكون عمق المجال أكبر. وكلما كانت الفتحة أكبر(مطابق لـ « f» منخفضة مثل f -٢,٨) كان عمق المجال أصغر . فإذا أردنا أن نصور أرضية الفسيفساء بأكملها بصورة مفردة واحدة (صفحة ٥٢) من المستحسن أن تكون الفتحة أصغر ما يمكن (مطابق ل « f» عالية) حتى تكون الفسيفساء بأكملها في المجال البؤري.

وعندما يتم ضبط كافة التعديلات، يتم الضغط كليّاً على زر المصراع **لالتقاط الصورة**.

نصائح عامة حول التصوير الفوتوغرافي

لالتقاط صورة جيّدة علينا أن نأخذ في الاعتبار بعض الجوانب العمليّة:

- نتجنّب التقاط الصّور مقابل الشّمس.
- نتجنّب التقاط الصّور التي يوجد فيها قسم مظلّل وقسم مشمس، لأن وجود فارق كبير في الضوء بين القسمين لا يسمح بتحقيق ضبط صحيح بالنسبة للجهتين في آن واحد، وبالتّالي يكون جزء من الصّورة إمّا كثير الضّوء وإما داكناً جداً.
- إنتبه الى كيفية تأطير الصّورة. ينبغي أن نركز الصورة تماماً على القسم من الفسيفساء الذي نريد تصويره، وأن نؤطره بشكل دقيق ونتحاشى دمج أشياء أخرى فيها.

للعناية بآلة التصوير علينا أن:

- نتجنب لمس العدسة والشاشة التي توجد على هيكل آلة التصوير.
- نحتفظ بآلة التصوير في حقيبة مغلقة عندما لا تكون قيد الاستعمال. إنها آلة حسّاسة تتأثر بالغبار.
- نعمل دوماً على تحميل الصور الرقمية على جهاز الحاسوب. إعادة تأهيل بطاقة الذاكرة بشكل منتظم عن طريق اتباع التعليمات الواردة في دليل المستخدم الموجود مع آلة التصوير.
- لا نرفع بطاقة الذاكرة من الآلة الرقمية أثناء تحويل الصور من الآلة إلى الحاسوب.
- نخرج البطاريات وبطاقة الذاكرة من الآلة الفوتوغرافية إذا كنا لا ننوي استعمالها لمدة طويلة.

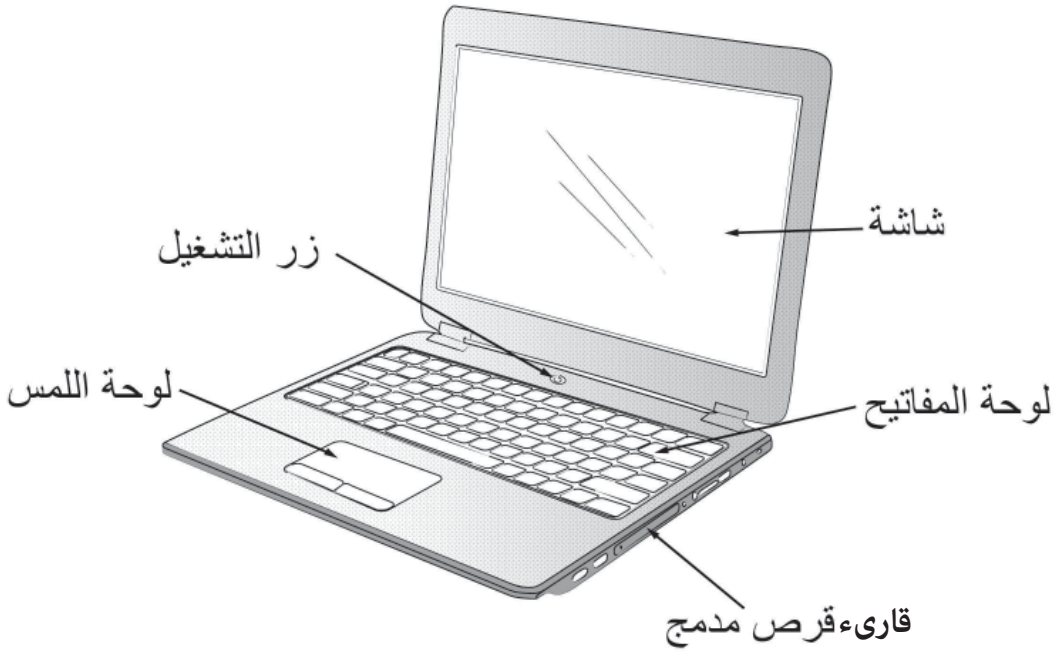
الحاسوب

يتألف الحاسوب من عدة عناصر مترابطة بواسطة الكابلات. وبصفة عامة يتألف **جهاز حاسوب مكتبي**، على الأقل من وحدة معالجة مركزية، وشاشة عرض، ولوحة مفاتيح وفأرة (رسم رقم ١١).

هناك أيضاً **أجهزة حاسوب محمول**، وهي أصغر حجماً بكثير وأخف وزناً من الحواسيب المكتبية مما يجعل نقلها إلى أي مكان سهل وعملي. يحتوي الحاسوب المحمول على نفس عناصر الحاسوب المكتبي لكنها دمجت كلها في جهاز واحد: هو عبارة عن علبة مربعة مسطحة يمكن فتحها، تتضمن وحدة المعالجة المركزية وشاشة ولوحة مفاتيح وفأرة تأخذ شكل لوحة لمس (رسم رقم ١٢). وهي متساوية من حيث الأداء إلا أن الحاسوب المحمول يكلف في كثير من الأحيان ضعفي تكلفة الحاسوب المكتبي، كما أنه في معظم الأحيان أكثر هشاشة.

إن **وحدة المعالجة المركزية** الموجودة في جهاز الحاسوب الرئيسي تعد قلب الحاسوب. فهي المكان الذي تجري فيه العمليات الحسابية ويتم فيه تخزين البيانات. وتحتوي على **المعالج الصغير** الذي يعد دماغ الحاسوب. وهو يقوم بمعالجة المعلومات وتداولها. وكلما كان أداء المعالج الصغير أسرع، كلما كان جهاز الحاسوب أقوى. كما تحتوي وحدة المعالجة المركزية على **القرص الصلب**. وهذه هي ذاكرة الحاسوب حيث يتم تخزين جميع البيانات. وحتى عندما يتم إيقاف تشغيل الحاسوب، تبقى المعلومات مخزنة في القرص الصلب.

رسم رقم ١١ جهاز حاسوب مكتبي



رسم رقم ١٢ جهاز حاسوب محمول

ولاستخدام الحاسوب، ينبغي توصيل عناصر أخرى إضافية في وحدة المعالجة المركزية تسمى **الأجهزة الطرفية**، وهي تتيح للمستخدم أن يتواصل مع جهاز الحاسوب (عن طريق استعمال شاشة العرض ولوحة المفاتيح والفأرة وغيرها)، وأن يقوم بأداء مهام متخصصة (باستخدام الآلة الطابعة والماسحة الضوئية وقارئ الأقراص المدمجة وغيرها).

وتسمح كل من **الشاشة** أوجهاز المراقبة للمستخدم بأن يرى ماذا يفعل، كما تسمح **لوحة المفاتيح** بالتواصل مع جهاز الحاسوب عن طريق كتابة النص والطباعة وغيرها.

الفأرة هي علبة صغيرة نمسكها تحت كف اليد. ولها في العادة زرّان في أعلاها. **زرّ** رئيسي على اليسار وآخر ثانوي على اليمين. ويطلق على الضغط على الزر بسرعة تعبير «**نقر الفارة**». إن تحريك الفأرة بيد واحدة يجعل من شارة متحركة تظهر على شاشة الحاسوب. و**الشارة** هذه هي عبارة عن علامة تشير إلى أي منطقة من الشاشة ستتجاوب مباشرة مع التعليمات التي تعطى للحاسوب. وتكون الشارة في معظم الحواسيب عبارة عن سهم صغير يظهر على الشاشة. وعند الضغط على زر الفأرة تسمح الشارة بانتقاء أشياء مرئية على الشاشة وتحريكها إلخ. ويمكن للفأرة أن تغير شكل العلامة فتصبح على سبيل المثال خطا عموديا داخل النص، عند ذلك يصبح بالإمكان أن نكتب ونحذف النص إلخ.

أما أجهزة الحاسوب المحمول فلها **لوحة لمس** مدمجة في الحاسوب تعوض الفأرة وتحل محلها. وهي موجودة بشكل عام أسفل لوحة المفاتيح، وتعمل الأزرار التي توجد أسفله بمثابة أزرار الفأرة. وباستخدام لوحة اللمس نحرك الشارة على الشاشة وذلك بتحريك إصبعنا على السطح الحساس للوحة.

والحواسيب مجهزة في العادة بقارئ أقراص أو أكثر، وتكون في الغالب موجودة في الجسم الرئيسي للحاسوب. وبإمكان **قارئ القرص المدمج (سي دي روم)** أن يقرأ المعلومات التي يحتويها القرص، كما بإمكانه غالبا أن يكتب (يحرق) أقراص مدمّجة ليخزن المعلومات من خارج الحاسوب.

واليوم بات كل حاسوب يحتوي على **مضمِّن أو كاشف** modem يمكنه الاتصال بحواسيب أخرى بعيدة من خلال خط هاتفي. ويمكّـن الكاشف المستخدم من الارتباط بشبكة **الانترنت** إما من خلال توصيل الحاسوب بكابل أو بواسطة تقنية اللاسلكي (مثل البلوتوث أو الواي فاي).

كما يمكن توصيل عديد **الأجهزة الطرفية** الأخرى بالحاسوب وربطها بوحدة المعالجة المركزية للقيام بمهام معينة. فعلى سبيل المثال **مفتاح الذاكرة يو إس بي** أو **القرص الصلب المحمول** يمكننا من تخزين البيانات الرقمية خارج الحاسوب. وتمكننا **الآلة الطابعة** من إعداد نسخ ورقية من الوثائق والصور الرقمية. كما تمكننا **الماسحة الضوئية** من إعداد وثائق رقمية إنطلاقا من الوثاق الفعلية، مثل صور مطبوعة على الورق، أو خارطة مرسمة بأقلام ملونة أو استمارة بيانات تم ملؤها يدوياً. كما يمكن توصيل **آلة تصوير رقمية** بالحاسوب لنقل ملفات الصور من آلة التصوير إلى القرص الصلب في الحاسوب.

ولكي يعمل الحاسوب، ينبغي أن يقع تركيب **برمجيات** في القرص الصلب. والبرمجيات هي مجموعة من برامج الإعلامية والبيانات والمعطيات تعلم الحاسوب ماذا يفعل وكيف يفعل ذلك. وهناك فئتان واسعتان من البرمجيات: برمجيات النظام وبرمجيات التطبيق.

أما **برمجيات النظام**، مثل نظام تشغيل الحاسوب، فتراقب الوظائف الرئيسية للحاسوب وتدير استخدامها بواسطة برمجيات التطبيق. وبدون نظام التشغيل، مثل ويندوز (Vista, XP, 7, إلخ) لينوكس أو ماك أو إس (Linux, Mac OS) لا يمكن لنظام التطبيق أن يعمل.

إن نظام التشغيل يشبه رئيس ورشة البناء الذي يقول للعمال (برمجيات التطبيق) ماذا يفعلون، ويقرر التسلسل الذي ستنفذ حسبه الأشياء، ويحفظ في الذاكرة ماذا أنجز وما الذي بقي ينبغي القيام به. وهو الذي يقرر من هو العامل الذي يتمتع بالحق في استخدام الأدوات ومتى، وهو الذي يخبر العمال ماذا يريد مستخدم الحاسوب منهم ألخ..

أما **برمجيات التطبيق** فهو برنامج يسمح للمستخدم بالقيام بمهام محددة. والبرنامج التطبيقي الشائع هو برنامج يعالج النصوص (مثلا، مايكروسوفت وورد، وأوبن أوفس رايتر). وبإمكان هذا البرنامج أن يكتب ويحرر ويضع النصوص في حجم معين ويسجل الوثائق التي تحتوي على نصوص (الرسائل والتقارير وغيرها). وتوجد عديد البرمجيات التي تسمح للمستخدم بالقيام بمهام محددة: تحسين صورة (مثلا، أدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop, GIMP) تصفح الإنترنت (Microsoft Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome, Apple Safari,) ورسم خارطة، وإنجاز عمليات حسابية وغيرها.

عند تشغيل الحاسوب يظهر على الشاشة ما يسمى بـ **سطح المكتب**. وهو عبارة عن عرض لما يحتويه الحاسوب. وهو يتألف من نافذة كبيرة فيها عديد من الرموز أو **الأيقونات** (صور صغيرة) التي تسمح للمستخدم بالدخول مباشرة إلى بعض البرامج أو الملفات من خلال النقر عليها. وبإمكان كل مستخدم أن ينظم سطح المكتب الخاص به كما يريد. وتوجد، على سبيل المثال، **سلة المحذوفات** على سطح المكتب حيث يتم تخزين الملفات والمجلدات التي تم إلغاؤها بشكل مؤقت.

ويوجد في الزاوية اليسرى في أسفل سطح المكتب **زرّ** يسمى أحيانا **زرّ بدء التشغيل** يسمح للمستخدم بفتح كل البرمجيات المنزلة في الحاسوب، كما يسمح بالدخول إلى مختلف الملفات والمجلدات. كما أنه من الممكن فتح عدة برامج وملفات في الوقت نفسه. وكل منها يفتح من خلال **نافذة** مختلفة. وباستخدام الزر المسمى زر بدء التشغيل يمكن للمستخدم أيضاً أن يبحث عن ملف معين، وأن يجري تعديلات كثيرة للحاسوب إلخ. كما أن هذا الزر يستخدم لإيقاف تشغيل الحاسوب بعد الانتهاء من استخدامه. وينبغي ألا يقوم المستخدم أبداً بإغلاق جهاز الحاسوب عن طريق الضغط على زر التشغيل/ الإيقاف الموجود في الجهاز، إذ ينبغي عليه أن ينقر على زر بدء التشغيل ويعثر على محرك «إيقاف التشغيل».

أما **القائمة** فهي مجموعة محركات تظهر غالبا على الشاشة في إطار مستطيل وهي تمكن المستخدم من القيام بأعمال مختلفة، وهي تظهر عندما ينقر المستخدم بالفأرة على منطقة معينة من الشاشة. وبإمكان المستخدم أن يختار واحدة من محركات القائمة عن طريق النقر عليها بالزر الأيسر الموجود في أعلى الفأرة. ومجموعة المحركات في القائمة لا تتغير لكن هناك نوع خاص من القائمة يسمى **القائمة السياقية**، تتغير محتوياتها اعتماداً على مكان وجود مؤشر العلامة التي تظهرها الفأرة. وعموما يمكن للمستخدم أن يفتح القائمة السياقية بالنقر على **الزر الأيمن** للفأرة.

في العديد من البرمجيات، تكون القائمة الأساسية التي تحتوي على معظم المحركات الأكثر شيوعاً موجودة في **شريط التحكم** كي يسهل الوصول إليها. يقع شريط التحكم في أعلى نافذة البرمجيات ويحتوي على أسماء القوائم الأساسية مثل الملف وتصميم الصفحة والعرض والمساعد ألخ. . إذا نقر المستخدم على إحدى هذه الأسماء تفتح القائمة المطابقة وتمكن من الوصول إلى المحركات المستخدمة بشكل متكرر.

يمكن استخدام جهاز الحاسوب في مختلف الأوقات لتوثيق الفسيفساء في كامل مراحل عملية الصيانة، ويمكن إنشاء استمارات بيانات للتوثيق المكتوب وملؤها باستخدام برمجيات لمعالجة النصوص. فمثل تلك البرمجيات يسمح أيضاً بكتابة التقارير.

إذا كانت آلة التصوير الرقمية متوفرة فبالإمكان تحميل الصور الرقمية على الحاسوب. وإذا كانت الماسحة الضوئية متوفرة فبالإمكان تحويل رسم تم إعداده يدويا إلى صورة رقمية. بعد ذلك يمكن استخدام صورة أو رسم رقمي لإعداد قاعدة فوتوغرافية أو قاعدة رسم بطريقة بسيطة تتمثل في إدراج الصورة على الصفحة باستخدام برمجيات معالجة النصوص. ويمكن بعد ذلك طباعة هذه الصفحة على الورق. وباستخدام برمجيات متخصصة في معالجة الصور يصبح بالإمكان تحرير الصور أو الرسمات الرقمية وإدخال تغييرات عليها.

كما يمكن تصوير الخرائط المرسومة باليـد بمساحة الضوء للحصول عليها نفسها في شكل رقمي. كما يمكن أيضاً إعداد خرائط التوثيق بالرسم مباشرة على الحاسوب إذا كانت المعدات المناسبة متاحة ومتوفرة

فالحاسوب يسمح عند ذلك بسهولة بأرشفة كافّة الوثائق و الصور الرقمية التي تم إعدادها لعملية التوثيق في الم حافظة على الفسيفساء.

القسم الثاني

التّلف والتدخّلات

الفصل الرابع

التّلـــف

إن تلف الفسيفساء هو عملية التحول التي تؤدي إلى الفقدان التدريجي للصفات والخصائص الأصلية لمواد بنية الفسيفساء وإلى فصل معلّماتها (المكعبات، والملاط). أما الظواهر المرئية للتلف التي تنتج عن هذه التحولات فكثيرة، ويمكن تصنيفها إلى أنواع مختلفة. وقد تؤثر هذه الظواهر على هيكل الفسيفساء وسطحها كما أنها قد تؤثر على تدخلات الحفظ / الترميم التي كانت أنجزت على الفسيفساء في الماضي. تلك الظواهر هي المسجلة في استمارة البيانات رقم ٣ - حالة الحفظ، و نشير لها في خرائط حالة الحفظ خلال توثيق الفسيفساء (صفحة ١٩-٢٣ وانظر «المسرد اللغوي»ص ٣٣-٥٢).

أما أسباب تلف الفسيفساء الموجودة في موقعها الأصلي فعديدة وغالباً ما ترتبط عدّة أسباب بنوع واحد من أنواع التلف. وترجع أسباب تلف الفسيفساء عموماً إلى فئتين رئيسيتين من العوامل: تلك العوامل المتعلقة بـ **البيئة**، خصوصا التي تعود إلى وجود الماء، وتلك المتعلقة **بالنشاطات البشرية**. تؤدي كل هذه العوامل إلى تدهور الفسيفساء وتلفها، كما وأن **الخصائص الكامنة في مواد** الفسيفساء أيضا تؤثر على مدى تلفها وتدهور حالتها.

وقبل إجراء أي تدخل على الفسيفساء من المهم أن نفهم أسباب تلفها فضلا عن معرفة المواد التي تتشكل منها.

البيئة

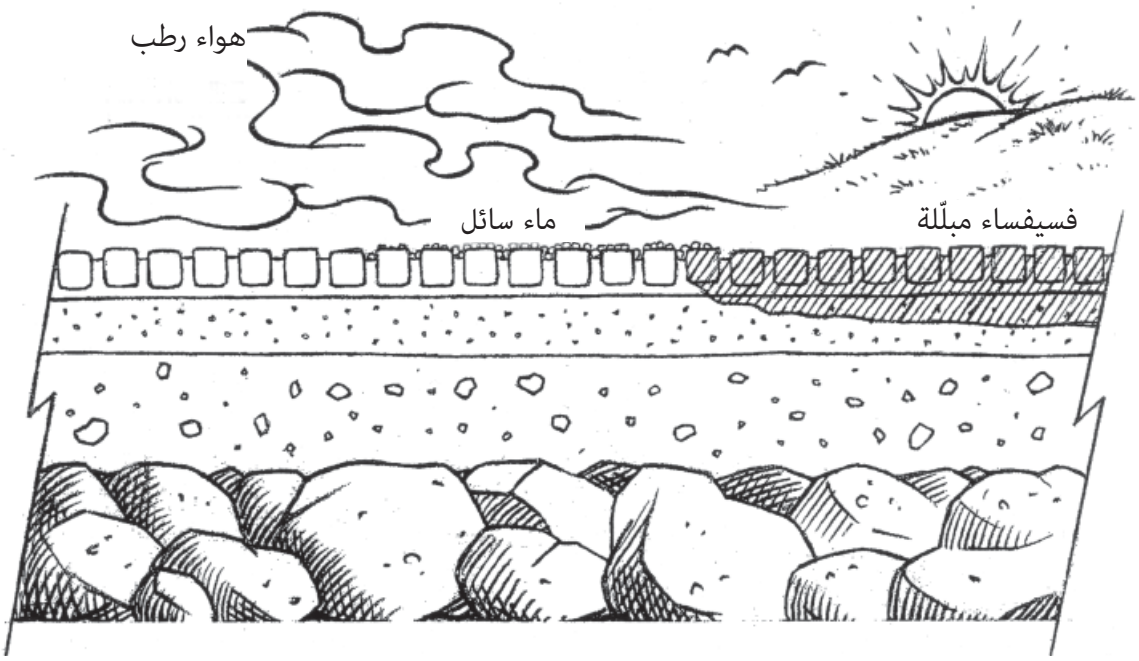
المناخ

مناخ الموقع، أي الأحوال الجوّية (المطر، الشمس، الثلوج، درجة الحرارة إلخ) السائدة في تلك المنطقة، تمثل أحد العوامل البيئية الرّئيسيّة. وتتسبّب تحوّلات الطقس في بعض المناخات، في اضطرابات هامّة في درجات الحرارة وفي الرّطوبة طوال اليوم كلّه وطوال السّنة كلها. وبقدر ما تكون هذه التحوّلات أكثر أهمّية وتكون مفاجئة ومتكرّرة، بقدر ما تؤدي إلى تلف المواد المعلّمة للفسيفساء (ملاط الجير، والحجر، ألخ.) من خلال آليات مختلفة. و في مناخ أكثر استقراراً، تكون هذه التحولات أقل أهمية، وأكثر بطأً وأقلّ تكراراً، وبالتالي يقل التّلف الذي تتعرّض له الفسيفساء.

لا تخضع المواقع الأثرية كلها لتأثير عوامل الطقس ذاتها، ولا تتعرّض إذا بذلك للتّلف نفسه. فالمواقع السّاحليّة القريبة من البحر تتمتع عادة بمناخ أكثر رطوبة وأشد استقراراً، إلاّ أنّها تعاني من الآثار السلبية لرياح البحر المالحة والمياه المالحة البحرية التي قد تتسرب أحياناً إلى باطن الأرض. بينما تتعرض المواقع الداخلية عموما إلى فوارق مرتفعة في درجات الحرارة بين المواسم حيث يكون الصيف فيها حارّاً والشتاء بارداً، مع نزول الثلوج على المرتفعات أحياناً. أما في المواقع القريبة من الصحراء فكثيراً ما تكون الفوارق في درجات الحرارة كبيرا بين نهار شديد الحرارة وليل شديد البرودة.

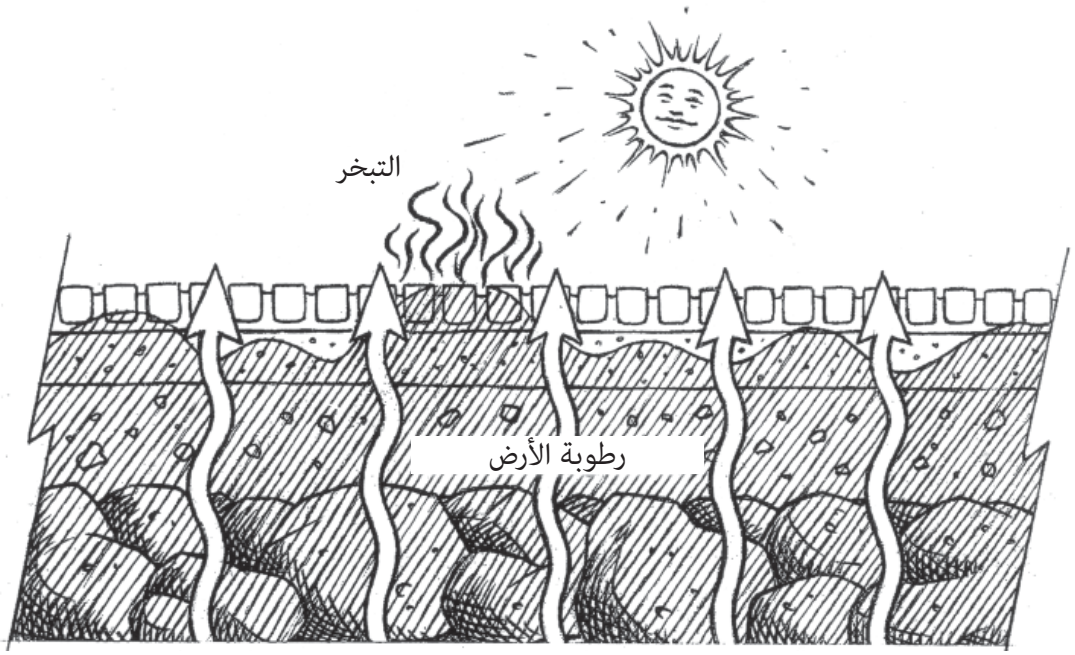
ترتبط تقريبا كل أنواع التلف الذي تتسبب فيه عوامل بيئية بوجود الماء الذي يمكن أن تتعدد مصادره:

- التّرسبات الجوّية (المطر، الثلوج وغيرها)؛
- التّكثف: يتحوّل الماء المتبخر الموجود في الهواء الرّطب إلى ماء سائل عند التحامه بسطح أبرد من الهواء مثل سطح الفسيفساء (رسم رقم ١٣)؛



رسم رقم ١٣ التكثّف، عندما يكون سطح الفسيفساء أبرد من الهواء

• التّصاعد الشّعري: يتصاعد الماء الموجود في الأرض نحو سطح الفسيفساء فيتبخّر بمفعول الهواء الأكثر جفافاً. ويمكن لهذا الماء أن يأتي من الأمطار التي تروي الأرض أو من مستوى المياه الجوفيّة قريبة من سطح الأرض. تحدث حركة الماء هذه بشكل مستمر، لكن عندما تصبح الفسيفساء عرضة للهواء بعد أن يتم اكتشافها خلال الحفريات، فإن المياه التي تبخرت على مستوى سطح الأرض، فوق الفسيفساء، تتبخر الآن على سطح الفسيفساء، وهذا أشد إتلافا للفسيفساء (رسم رقم ١٤).

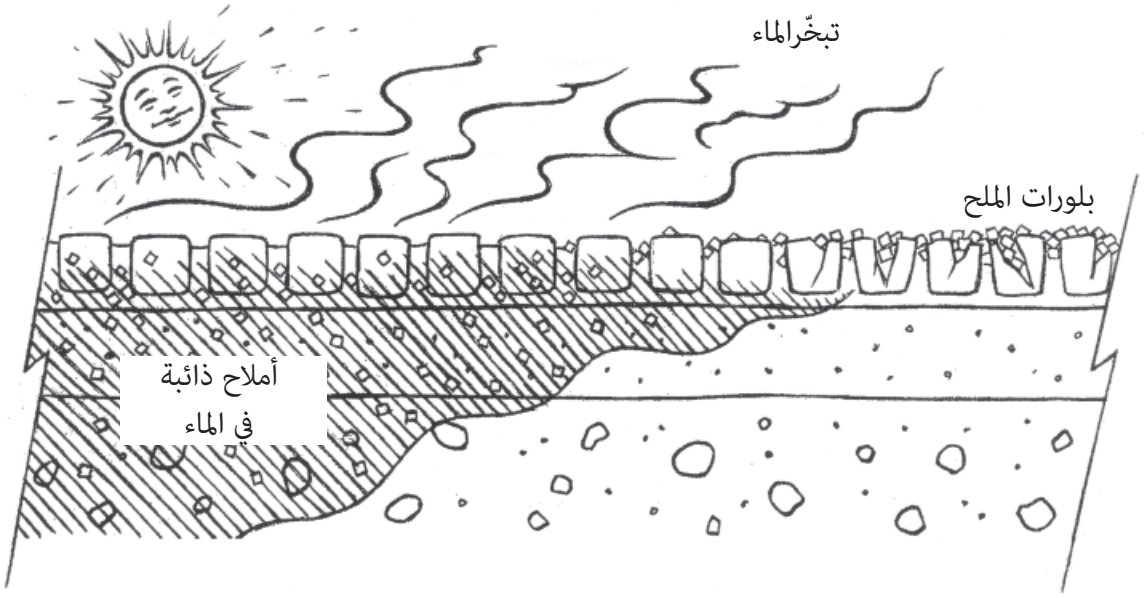


رسم رقم ١٤ التصاعد الشّعري للماء

يمكن أن تؤثر العوامل البيئية على مواد الفسيفساء من خلال الآثار المختلفة لآليات التلف (جدول رقم ٢) في غالب الأحيان، تحصل الأضرار شيئاً فشيئاً مع تكرر العامل البيئي المتسبب في الضرر. ونقدم فيما يلي بعض التفسيرات بطريقة سهلة لمدى ارتباط بعض آليات التلف بوجود المياه.

تبلور الأملاح الناتج عن دورات الرطوبة والجفاف

تنخفض رطوبة الهواء عند ارتفاع درجات الحرارة مما يتسبب في تبخر الماء الذي تحتويه الفسيفساء. وإن وجدت أملاح ذائبة في ذلك الماء فإنها تتحول إلى حبيبات بلورية بمفعول التبخر. وإذا تبلورت الأملاح داخل الفسيفساء فإنها تحدث كسوراً في المواد التي تحويها، أما إذا ظهر التبلور على سطح الفسيفساء فإنه يشكل تزهرات، وهي عموما حبيبات بلورية بيضاء اللون شبيهة بمسحوق البودرة تكون ضعيفة الالتصاق بسطح الفسيفساء. وبعد مرور فترة طويلة، يمكن أن تتحول الأملاح أيضاً إلى تصـلبات، أو قشرة معدنية تكون في الغالب صلبة ومدمجة، تلتصق بشدة بسطح الفسيفساء (رسم رقم ١٥).



رسم رقم ١٥ تبلور الأملاح

دورات الانكماش – التمدّد

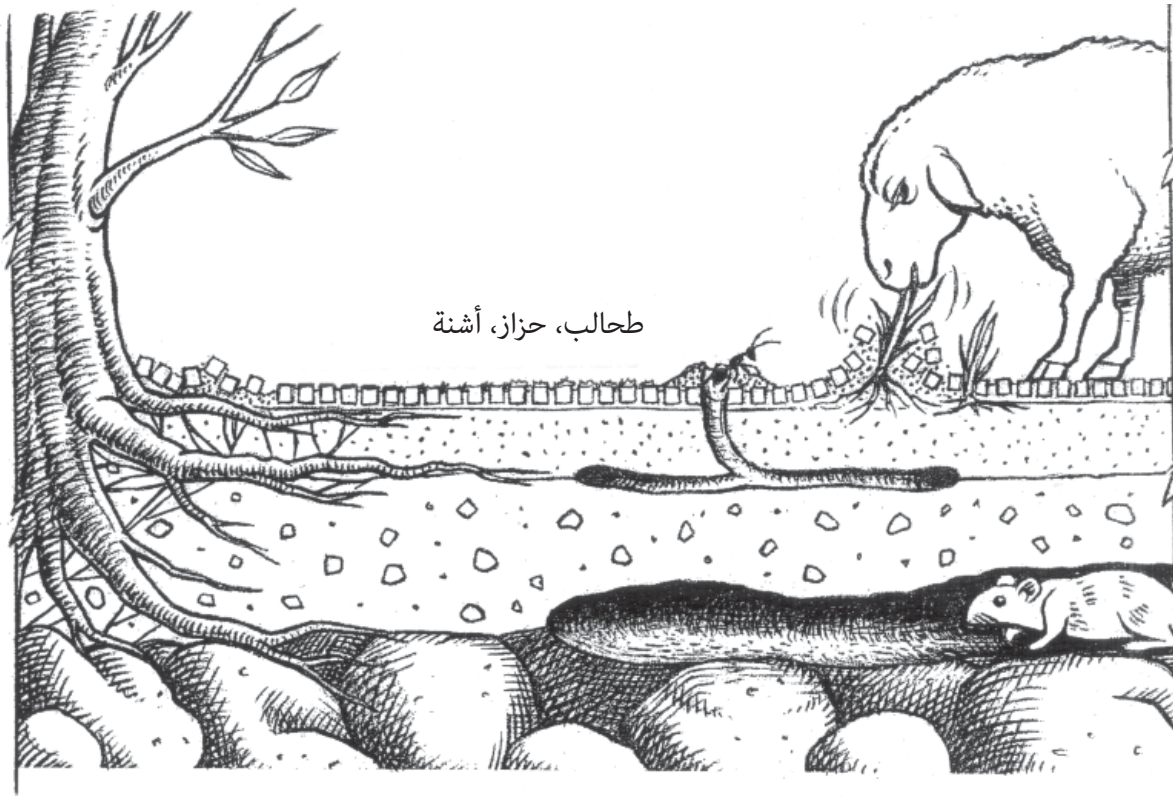
يمكن أن يكبر حجم مواد الفسيفساء إذا امتصت الماء أو إذا حدث ارتفاع حاد بدرجة الحرارة. وتولّد تلك الزيادة في الحجم أو التوسع الضغط على المواد داخل الفسيفساء ما من شأنه أن يسبب شقوقاً وانفصالاً للطبقات العليا للفسيفساء.

دورات التجميد - الذوبان

يتسبب انخفاض درجة الحرارة المحيطة إلى ما تحت درجة الصفر في تحول الماء الكامن في مواد الفيسفساء إلى جليد، وهذا يؤدي إلى تصدعها.

عوامل التلف البيولوجي

يعد نشاط الحيوانات والكائنات النباتية سببا مهما من أسباب تلف الفسيفساء وتدهور حالتها (رسم رقم ١٦). كما يؤثر المناخ أيضاً على نوع الحيوانات والنّباتات الموجودة في موقع معيّن وفي شدة الضرر الذي قد تسبب فيه. كما أن بعض الحيوانات والنباتات قد تتسبّب في أضرار أشد وطأة من غيرها (جدول رقم ٢).



رسم رقم ١٦ ظهور عوامل تلف بيولوجي

جدول رقم ٢ التلف

العوامل	الأسباب والأمثلة		أمثلة على الآليات	الظواهر الرئيسية
البيئية	العوامل المناخية و البيئية	الترسبات الجوية: المطر، الثلج تبخرالمياه / التصاعد الشعري تباين درجات الحرارة والرطوبة الحرارة دون درجة الصفر مئوية الرياح / الأملاح البحرية ركود المياه / تراكم الأتربة	تبلور الأملاح نتيجة دورات الرطوبة والجفاف	إزهار/ تصلب تلف المكعبات
			دورات توسع-انكماش المواد	تقبب/انفصال ثغرات/كسور
			دورات التجميد – الذوبان	تلف المكعبات تلف الملاط بين المكعبات
	عوامل التلف البيولوجي	الكائنات العضوية الصغيرة (الطحالب، الاشنات، الحزاز، الخ)	التحول الكيميائي للمواد الضغط الميكانيكي بسبب نمو الجذور	تلف المكعبات تلف الملاط بين المكعبات
		النباتات (العشب، النباتات، الشجيرات والأشجار، الخ)	الضغط الميكانيكي بسبب نمو الجذور	تقبب/انفصال ثغرات/كسور مكعبات منفصلة/بقع
		الحيوانات (الحشرات، الفئران، والخلد والأغنام والأبقار إلخ)	ضياع مواد الفسيفساء بسبب حفر الأنفاق وبناءالأعشاش الضغط الميكانيكي بسبب الدوس بالأقدام	تقبب/انخفاض انفصال/ثغرات/كسور مكعبات منفصلة متلفة/بقع
	الكوارث الطبيعية	الزلازل الحرائق/ الفيضانات الإنزلاقات الأرضية	تحرك مواد الفسيفساء التحول الكيميائي للمواد	ثغرات/كسور تقبب/انخفاض انفصال/مكعبات منفصلة/بقع
	التلوث (مواد كيميائية موجودة في الهواء، الماء والتربة)	الأسمدة الزراعية انبعاثات عوادم السيارات التصريف الصناعية في الماء والهواء الأمطار الحمضية	التحول الكيميائي للمواد تبلور الأملاح	تلف المكعبات تلف الملاط الموجود بين المكعبات إزهار/تصلب بقع
النشاطات البشرية	سوء إدارة المواقع الأثرية	ركود المياه / تراكم الأتربة الدوس بالاقدام من قبل الزائرين نمو النباتات والكائنات العضوية اصغيرة	تبلور الاملاح الضغط الميكانيكي بسبب الدوس بالأقدام ونمو الجذور	ثغرات/كسور انفصال تقبب/انخفاض مكعبات منفصلة تلف المكعبات تلف ملاط التصليح تلف الألواح الداعمة البقع
	تدخلات حفظ سيئة	عمل منجز بطريقة سيئة استعمال آليات غير ملائمة فريق يفتقر للتدريب	تبلور الأملاح التحول الكيميائي للمواد	
	تدمير لا مبرر له أو مقصود أو عرضي	التخريب، الحروب إلخ سرقة قطع الفسيفساء حفريات غير مشروعة	ضياع مواد الفسيفساء	
	سوء التخطيط لاستخدام الأراضي	المنشآت الجديدة(المباني، الطرقات، ألخ) دون إجراء حفريات علمية قانونية منضبطة	ضياع مواد الفسيفساء	

الكائنات العضوية الصغيرة

الكائنات العضوية الصغيرة هي كائنات حيّة صغيرة قد تكون مختلفة الألوان والأشكال. والطّحالب والأشنة والحزاز هي من بين تلك الكائنات التي نجدها في غالب الأحيان ملتصقة بسطح الفسيفساء.

وتكون الطّحالب بصفة عامة خضراء أو سوداء اللون، ويمكنها أن تنمو على سطح الفسيفساء أو تحت المكعّبات وحتّى داخل المكعبات وداخل الملاط أيضاً.

تتجذر الأشنة مباشرة على سطح المكعبات. وهي تشكل طبقة قد تكون مختلفة الألوان وقد تغطي في بعض الحالات سطح الفسيفساء بأكمله.

أمّا الحزاز، وهي نباتات صغيرة، فتتجذر في الأماكن الرّطبة حيث توجد التّربة، فتنبت مثلاً بين فواصل مكعّبات الفسيفساء.

تتعايش هذه الكائنات الصغيرة المختلفة في الغالب وتعيش مجتمعة. ويسهم وجودها في إبقاء الفسيفساء في حالة رطبة، مما يؤدي إلى تلف موادها وتساعد على نمو نباتات أكبر حجماً.

النّبات

تنمو الأعشاب والنّباتات في التربة الموجودة في الفواصل بين المكعّبات وفي شقوق الفسيفساء وثغراتها. أما الأشجار والشجيرات و العوسج فتنمو في التربة المحيطة بالفسيفساء. ويمكن أن تنفذ عروق النباتات تحت الفسيفساء أو داخلها أو بين طبقاتها، حتى وإن كانت خالية من التربة. وقد يؤدي ذلك إلى تصدع الطّبقات فضلا عن انفصال بعضها عن بعضها الآخر.

الحيوانات

قد تتسبّب الحيوانات على غرار النّباتات الكبرى في إتلاف هيكلي. فالنّمل وغيره من الحشرات يبني أعشاشه فيها، كما تحفر الفئران والخِلدان وحيوانات أخرى صغيرة أنفاقا داخل الفسيفساء أو تحتها.

وتخلّف الأغنام والأبقار وغيرها من الحيوانات الكبيرة أضراراً على الفسيفساء جرّاء السير عليها، و أيضا بجذب النّباتات المتجذّرة فيها أو الموجودة بالقرب منها.

الكوارث الطبيعية

يمكن للأحداث الاستثنائية كالزلازل أو الفياضانات العنيفة أن تسبب تلفا وفقدانا مفاجئا للفسيفساء وخسارتها (جدول رقم ٢).

التلوث

يمثل تلوث الهواء والماء أيضاً أحد العوامل البيئية المؤثرة في تلف الفسيفساء (جدول رقم ٢).

وبالفعل فإن بعض المواد الكيمياوية الصادرة عن المصانع وعن الأسمدة الزراعية تذوب في ماء المطر وفي رطوبة الأرض. فإذا التحمت هذه المواد بالفسيفساء فإنها تحدث تلفاً فيها. بالتحديد فالمواد الملوثة قادرة بالخصوص على إتلاف أو تحويل المواد المعلّمة أساساً من الكلس (ملاط الجير وحجر الكلس والرخام).

النشاطات البشرية

تعد النّشاطات البشرية سبباً مهمّا من أسباب تلف الفسيفساء (جدول رقم ٢). ونذكر من بين هذه النشاطات:

- سوء إدارة المواقع الأثرية: الافتقار إلى برنامج للحفظ والصّيانة، وسوء التخطيط لتدخلات الحفظ والتّوثيق أثناء الحفريّات الأثريّة، إهمال الفسيفساء والتخلي عنها بعد إكتشافها، وسوء إدارة الزّيارات السياحية مما يؤدّي الى دوس الزّوار عليها.
- إجراء تدخّلات حفظ غير مناسبة: العمل الذي ينفذ بشكل سيء واستخدام المواد المضرة مثل الإسمنت والجصّ والحديد وأنواع الرّاتنج الذي لا يمكن إزالته.
- التدمير الذي لا مبرر له أو المتعمّـد او العرضي الناتج عن أعمال التخريب والحروب، سرقة بعض الاجزاء من الفسيفساء.
- سوء التخطيط لاستخدام الأراضي و الذي يؤدي إلى ظهور الانشاءات الجديدة دون إجراء حفريات مناسبة وسليمة للغرض.

الخصائص الكامنة في المواد

إلى جانب البيئة والنشاطات البشرية، يرتبط تلف الفسيفساء بالخصائص الكامنة في المواد التي تتكون منها الفسيفساء. فكل مادة تتمتع بخصائص فريدة، مثل الصلابة ومعلّمات معادنها المختلفة. وعلى وجه الخصوص، تعد جميع مواد الفسيفساء (الحجر والملاط والخزف) مواد مسامية، إلا أن كمية المياه التي يمكنها أن تمتصها ترتبط بكمية المسام وعلى هيكليتها. و بالتالي، فإن هذا يعني أن تعرّض مادتين اثنتين مختلفتين للبيئة نفسها لا يتلفهما بالطريقة نفسها.

على سبيل المثال، يمكن لنا أن نلاحظ أنه في الأرضية المرصوفة للفسيفساء نفسها، هناك نوع معين من أنواع الحجر أكثر تلفا من غيره من المكعبات. وبالمثل، فإن الملاط يمكن أن تكون أقل أو أكثر قدرة على المقاومة. وداخل المبنى نفسه، بعض الفسيفساء التي صنعت بملاط جيد ما تزال بحالة جيدة، بينما تكون حالة ملاط آخر أكثر تلفا وتدهوراً.

على الرغم من أن الأسباب الممكنة لتلف الفسيفساء في موقعها الأصلي عديدة، وقد كنا أتينا على ذكر بعضها آنفا في الصفحات السابقةً، فإنه من المهم تحديد الأسباب التي كان لها التأثير الأكبر على فسيفساء معينة. وبهذه المقاربة يصبح بالإمكان، بموافقة مدير الموقع، اتخاذ إجراءات تهدف إلى القضاء على تلك الأسباب بأقصى درجة ممكنة، مما يساعد على تحاشي حدوث تلف مستقبلي بدلا من إجراء تصليحات دورية على الفسيفساء التي تستمر في التلف وفي تدهور حالتها. ونظراً إلى كثرة عمليات التفتيش التي يقوم بها فنيو الصيانة، فإنهم أقدر على تحديد الأسباب الأولية للتلف وتدهور الحالة، قبل أن يضعوا برنامجاً للحماية والتثبيت بمساعدة مختصين آخرين.

الفصل الخامس

التدخلات

المستويات المختلفة لمعالجة الحفظ

يمكن تقسيم معالجات الحفظ إلى ثلاث فئات حسب الأهداف المرسمة وحسب درجات التدخّلات.

العناية الأوّلية أو العناية الطارئة

يتمثل الهدف من معالجات العناية الأوّليّة فقط في تثبيت أجزاء الفسيفساء المهدّدة بخطر الفقدان الفوري، في انتظار التمكن من التدخّل في إطار برنامج معالجة متكامل. وتشتمل هذه العناية الأوّليّة عموما على عمليات حماية مؤقتة لحافّات الفسيفساء مرفقة بأعمال تثبيت لأمكنة محددة.

وهي تتم عموما خلال فترة زمنية قصيرة، عندما يتم اكتشاف فسيفساء للمرّة الأولى أثناء حفريات أثريّة أو في نطاق أشغال البناء، أو عندما تتعرّض فسيفساء تم اكتشافها حديثاً لأضرار فجائية، أو عندما تعاني من فترة إهمال طويلة.

كما ينبغي توثيق المعالجات الطارئة غير أنه ينبغي الإسراع في إجراء التوثيق.

الحفظ / الترميم

يتمثل الهدف من معالجات الحفظ / التّرميم في استعادة كل من السلامة الهيكلية والجماليّة للفسيفساء بأكملها. وتشتمل هذه المعالجات عموماً على العمليّات التالية:

- تنظيف السطح،
- تثبيت طبقة المكعبات وطبقات الملاط ،
- تعزيـز مواد الفسيفساء (الحجر، والآجر، والملاط، ألخ)،
- عمليات العرض الجمالية.

كما ينبغي أن تعتمد تدخلات الحفظ / الترميم على دراسات بحث أولية تمهيدية يتم إجراؤها للوصول إلى تقييم شامل لحالة حفظ الفسيفساء، وعلى تحاليل لمحاولة تحديد أسباب تلف الفسيفساء. وتسمح كل من الدراسات والتحاليل للمحافظ - المرمم بوضع منهجية (نوع و ترتيب العمليّات التي سيتم إجراؤها و المواد و التجهيزات التي ستستعمل) فضلا عن برنامج الحفظ (المدّة وتكلفة العمل). وينبغي أن يتضمّن مشروع الحفظ / الترميم برنامجاً لصيانة الفسيفساء على المدى الطويل بعد إجراء التدخل الأولي هذا.

وينبغي توثيق كامل عملية الحفظ / الترميم بدقة وبالتفصيل.

كانت معالجات الحفظ / الترميم تتألف غالبا، في الماضي، من عملية رفع الفسيفساء ثم وضعها على دعامة جديدة. ولكن لا ينبغي القيام بمثل هذه العمليّات إلاّ في الحالات الاستثنائية فقط إذ ستتم خسارة الفسيفساء بشكل فوري إذا لم يتم رفعها ووضعها على دعامة جديدة. وحاليا، يعتبر الإبقاء على الفسيفساء في موقعها الأصلي في سياقها المعماري أفضل بكثير.

الصّيانة

يتمثل الهدف من تدخّلات الصّيانة في حفظ السلامة الهيكليّة للفسيفساء على مدى فترة طويلة بعد معالجة الحفظ / الترميم أو بعد التّثبيت الأولي الذي قام به الفنيون (صفحة ١٠١).

تبرمج هذه التدخّلات عند الضرورة وتقوم على أساس عمليات تفتيش منتظمة ودوريّة لمراقبة حالة حفظ الفسيفساء والتدخّلات التي تم إجراؤها عليها.

وهي تشتمل على:

- عمليّات لمنع تفاقم تلف الفسيفساء وذلك من خلال مراقبة أسبابه، مثل القضاء دورياً على الأعشاب الموجودة على سطح الفسيفساء، ومنع تراكم الماء والرّمل والتراب، وتحسين تصريف المياه في الغرفة التي توجد فيها الفسيفساء.
- التنظيف و التثبيت الموضعي للفسيفساء في الأماكن التي ظهر فيها تلف جديد منذ آخر عملية صّيانة .
- تغيير ملاط الإصلاحات الجديدة التي لم تعد فعالة أو باتت متلفة.
- الصيانة الجيدة لإعادة الردم (صفحة ١٠٨)، وإصلاح واقيات الحماية وغيرها من التدخّلات التي يتم إجراؤها حول الفسيفساء.

تمثل هذه الفئات الثّلاث، أي العناية الأوّليّة والصّيانة والحفظ / الترميم، مختلف المستويات الممكنة في معالجة الفسيفساء، من الحدّ الأدنى إلى المستوى الأشد اكتمالا. ويمكن لأيّ فسيفساء أن تكون موضوع أي من مستويات المعالجة و في أوقات مختلفة تبعا لحالة حفظها، وحسب طريقة عرضها، وللإمكانات المتوفّرة لحفظها. ومع ذلك، فإن الصّيانة الدّوريّة المنتظمة تمكّن عادة من تجنّب الاضطرار إلى القيام بمعالجات العناية الأوّلية.

كما يتمثل العمل الرئيسي للفني في القيام بصيانة الفسيفساء، ويمكنه بالتساوي مع ذلك إجراء بعض أعمال العناية الأولية البسيطة للإسهام في حفظ / ترميم الفسيفساء تحت إشراف محافظ / مرمم.

وفي بعض الحالات، عندما يكون قد تم إهمال فسيفساء طوال سنوات بعد اكتشافها، وتكون حالة حفظها تبعاً لذلك سيئة عموما، ينبغي على الفني أن يخطط أوّلا لإجراء عملية تثبيت قد تستغرق فترة طويلة من الزمن ثم ينفذها، وذلك قبل أن يبدأ بتنفيذ عملية صيانة منتظمة على الفسيفساء. وتسمى عملية التثبيت العامة التي تجري على فسيفساء بحالة سيئة «التدخل الأولي». كما ينبغي أن تُتبع بحملات صيانة تتألف من مراقبات منتظمة لفسيفساء مستقرة و بحالة جيدة، وتكون مرفقة، إذا لزم الأمر، بتدخلات تثبيت محددة، وأقل أهمية.

التنظيـــف

يشتمل برنامج الصّيانة الدورية للفسيفساء في موقعها الأصلي على إجراء عمليّات تنظيف. وفي نطاق أنشطة الصّيانة، تتمثل أهداف عمليّات التّنظيف في:

- إزالة المواد عن سطح الفسيفساء أو المواد التي قد تكون مصدر إتلاف لها؛
- التمكن من إجراء تقييم أفضل لحالة الحفظ وذلك بجعل سطح الفسيفساء مرئيا بشكل أوضح؛
- تهيئة الفسيفساء لتدخلات تثبيت باستخدام الملاط.

قبل البدء بالتّنظيف ينبغي التأكـد من أنّ ذلك يتوافق مع حالة حفـظ الفسيفساء: فأي عمل مفرط القوة على أرضية هشّة قد يؤدي إلى انفصال المكعّبات عن أرضيتها. أمّا إذا كانت حالة الفسيفساء شديدة التدهور والتلف فإنّ القيام بعمليّات تثبيت لتدعيمها قد يكون ضروريا قبل بدء أعمال التّنظيف.

أثناء التّنظيف الذي تم إجراؤه خلال عملية صيانة الفسيفساء، ينبغي علينا أن نجرب إزالة كلّ ما من شأنه أن يؤثّر سلبا على الحفظ الجيد للفسيفساء. أما بالنسبة لفسيفساء موجودة في موقعها الأصلي، فنعمل على إزالة النباتات التي تنمو على الفسيفساء وحولها، كما نعمل على إزالة التّربة وغيرها من الأشياء المتراكمة على الفسيفساء خصوصاً بين المكعّبات، وكل ما يلتصق بها من كائنات عضويّة صغيرة. وأخيراً، نعمل على إزالة ملاط الإصلاح الحديثة خصوصاً إذا كانت حالتها متدهورة أو إذا كانت تتسبّب في إتلاف الفسيفساء.

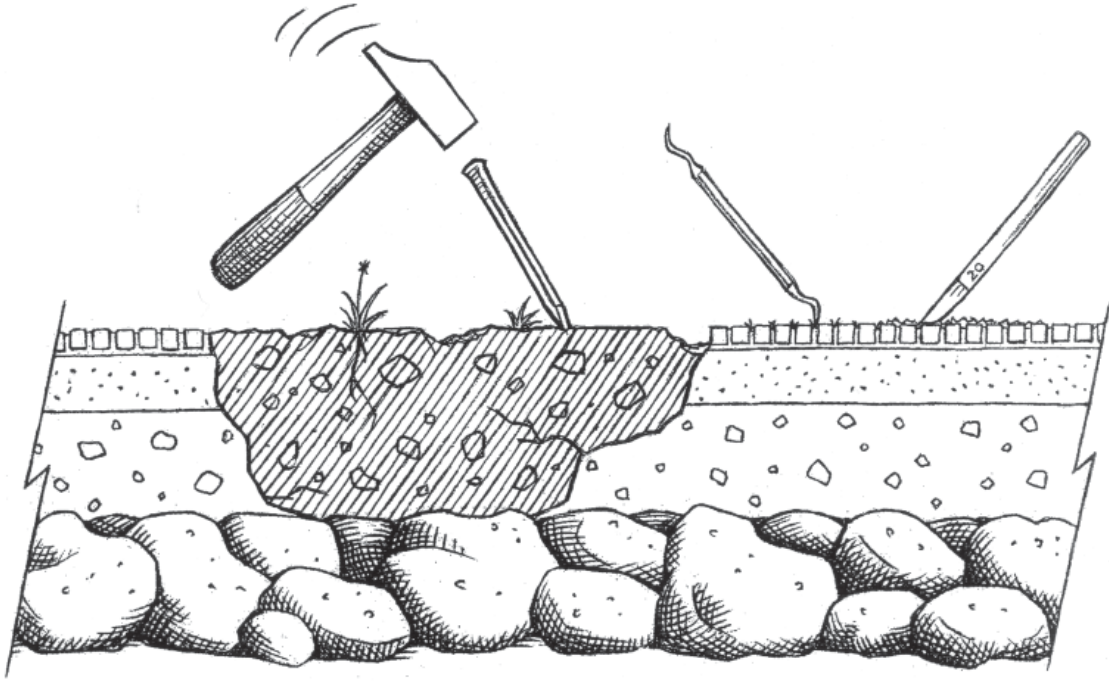
يعتبر رفع التّراب عندما يوجد تحت المكعبات أيضاً عملية بالغة الأهمّية، حيث أنه يهدف إلى ضمان التحام ملاط الجير المستعملة بالملاط الأصليّة عند تدخّـلنا.

ينبغي أن يتم التّنظيف تدريجيّاً، حيث نبدأ بإزالة الرواسب المتراكمة الأقل صلابة، مثل التربة، قبل البدء بإزالة الرواسب الأكثر صلابة مثل الكائنات العضوية الصغيرة (الحزاز، إلخ). ولا نستعمل أية مواد كيمياوية أثناء التّنظيف لأنّها قد تتلف الفسيفساء.

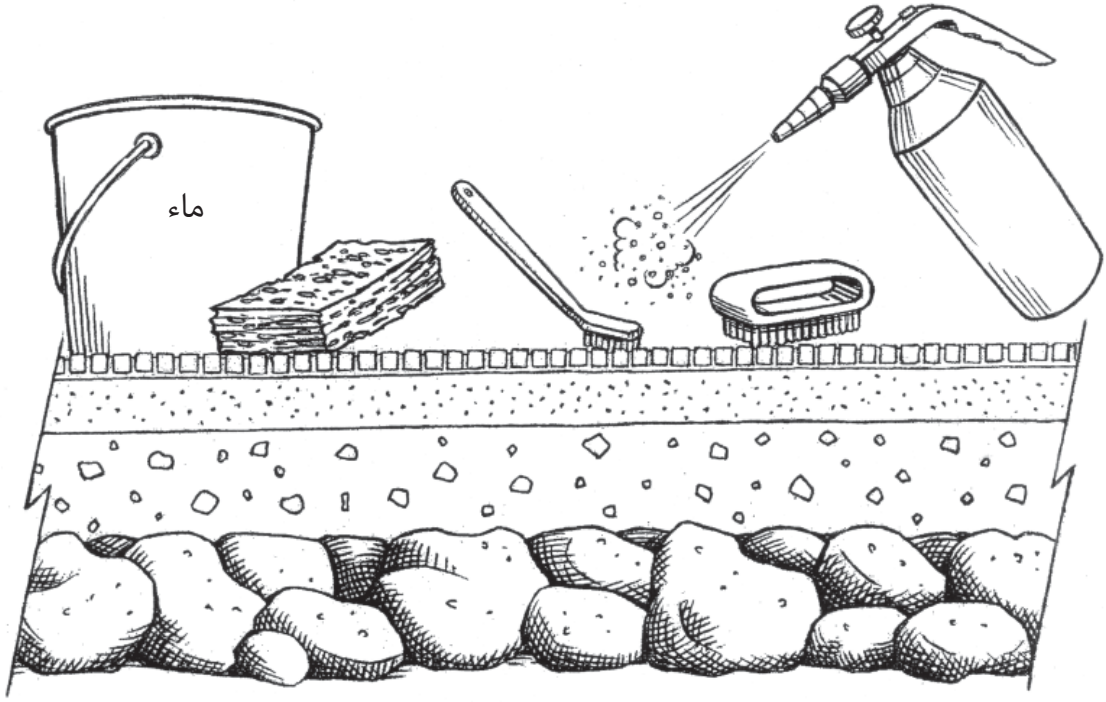
يمكن أن يتم التنظيف إما بالماء أو بدونه (رسم رقم ١٧ ورسم رقم ١٨). خلال عملية التنظيف ينبغي إستخدام الماء بكميات قليلة جدا، كما ينبغي تغيير الماء كلما اتسخ.

أما أدوات التّنظيف الأكثر استعمالاً فهي المشارط، وأدوات طب الأسنان، والأعواد الخشبية، والأزاميل، وأصناف الفرشاة المختـلفة (لا نستعمل مطلقاً الفرشـاة المعدنـيّة)، وفرشاة الطلاء، والنّافـخ اليـدويّ، والمكنسة الكهربائية، والإسـفنجـات، وبخّـاخات الماء اليدويّة. ولكلّ أداة خصائصها المعيّنة، لذا ينبغي استعمالها في عمليّات محدّدة. فالاستعمال غير الصحيح لأية أداة قد يلحق الضّرر بالفسيفساء، كما أنه قد يكسر هذه الأداة.

أما عمليّات التّنظيف التي تهمّ المسائل الجماليّة فحسب فتعدّ خارجة عن نطاق أنشطة الصّيانة.



رسم رقم ١٧ التنظيف بدون ماء



رسم رقم ١٨ التنظيف بالماء

المـالــط

يستعمل الملاط في كافة عمليّات تثبيت الفسيفساء. والملاط هو مزيج من المالط (الجير، إلخ)، وكتل الملاط (الرمل، الحصى، إلخ) وكمّية مناسبة من الماء. ويستعمل هذا الخليط وهو ما يزال ليّـنا ومرنـا فيؤدّي وظيفته الهيكليّة عندما يتماسك ويصبح صلبـاً.

المالط

المالط هو تلك المواد التي تجعل كتل الملاط ملتحمة عندما يتماسك الملاط ويصبح صلبا. ويمكن تقسيم أصناف المالط تلك إلى فئتين: المالط الهوائي والمالط الهيدروليكي. المالط الهوائي بحاجة إلى أن يكون باتصال بالهواء ليتماسك، بينما الجزء الكبير من تماسك المالط الهيدروليكي يتمّ باتصاله بالماء.

أصناف المالط الهوائي

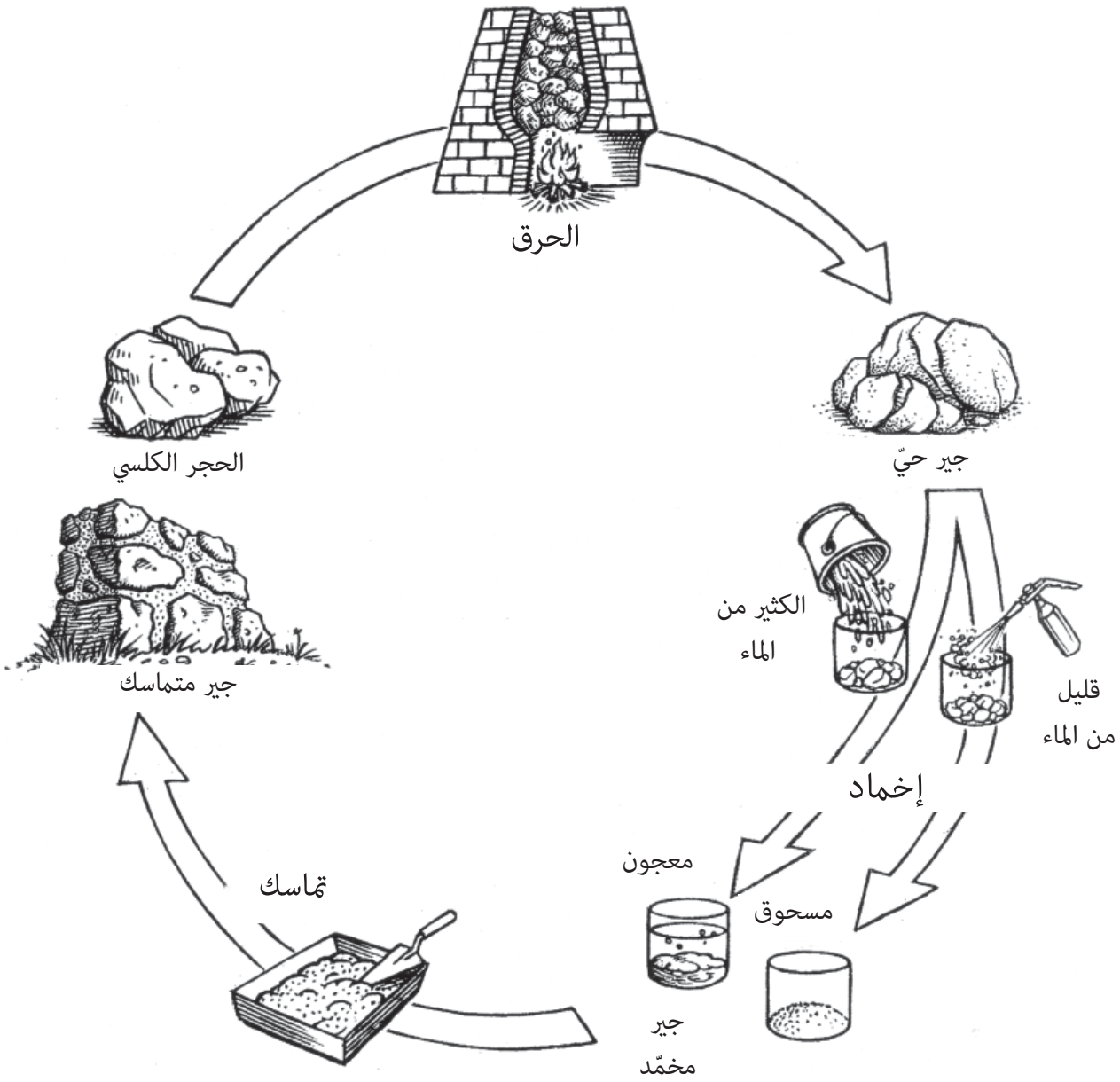
الجير في شكل عجين (الجير الهوائي في شكل عجين)

تبدأ صناعة الجير في شكل عجين بحرق الحجر الكلسي الصافي. ويتحوّل ذلك الحجر إلى جير حيّ عن طريق الحرق، ثمّ يحوّل الجير الحيّ إلى جير مخمّد بإضافة الماء، وتسمّى هذه العمليّة الأخيرة إخماد الجير الحيّ. وبإضافة الكثير من الماء للجير الحي عند الإخماد نحصل على جير في شكل عجين، يكون في الغالب أبيض و كثيفا. إذا ترك عجين الجير تحت الماء يمكن المحافظة عليه لمدّة طويلة (لسنوات)، وتتحسّن مميّـزاته مع مرور الزمن. وعندما يتعرّض عجين الجير إلى الهواء فإنّه يتصلّب ويتحوّل إلى مادة لها تركيبة حجر الكلس الأصلي نفسها (رسم رقم ١٩).

الجير المطفأ (الجير الهوائي في شكل مسحوق)

يصنع الجير المطفأ بنفس الطريقة التي يصنع بها الجير الذي على شكل عجين، أي بحرق الحجر الكلسي الصّافي. والفرق بينهما هو إضافة حد أدنى من الماء إلى الجيـر الحيّ لتحويله، ولكن مع تجنب أي كمية زائدة من الماء. وهذا ينتج جيرًا مخمّدًا على شكل مسحوق أبيض وليس على شكل عجين. ومثل معجون الجير، يتماسك الجير المطفأ عند احتكاكه بالهواء؛ فهو إذن جير هوائي أيضًا (رسم رقم ١٩).

وحيث أن الجير المطفأ هو عبارة عن مسحوق (بودرة)، فينبغي تخزينه في مكان جافّ. كما يمكن تحويله إلى جير على شكل عجين بإضافة الماء إليه، عند ذلك يمكننا الاحتفاظ به تحت الماء لمدّة طويلة جداً.



رسم رقم ١٩ دورة الجير

المالط الهيدروليكي

الجير الهيدروليكي الطبيعي (على شكل مسحوق)

الجير الهيدروليكي الطبيعي، الذي يختصر باللغة الإنكليزية بحروفه الثلاثة الأولى NHL، مصدره حجر كلس غير صاف يشتمل على معادن أخرى (سيليكا، ألومينا، إلخ) و من مميزاته أن له القدرة على أن يتماسك جزئيّاً بوجود الماء وجزئيا عند احتكاكه بالهواء. طريقة صنع الجير الهيدروليكي الطبيعي مماثلة لطريقة صنع الجير الهوائي، إلاّ أن الحجر يحرق في درجة حرارة أعلى. والمعادن الأخرى الموجودة في هذا الكلس و التي تطهى في درجة حرارة عالية هي التي تضفي على الجير خاصيّاته الهيدروليكية، أي التّماسك بملامسة الماء. وهناك جير هيدروليكي ضعيف وآخر قوي حسب نوع الحجر المستعمل وحسب درجة حرارة الطهو.

يجب الاحتفاظ بالجير الهيدروليكي الطبيعي في مكان جافّ، كما ينبغي استعماله بسرعة بعد تاريخ تصنيعه.

الجير الهيدروليكي الاصطناعي والإسمنت (على شكل مسحوق)

لصنع هذه المواد تتم إضافة مواد أخرى للحجر أثناء عملية التصنيع. وتعطي هذه الإضافات إلى المواد خصوصيّات هيدروليكية هامّة ممّا يسهم في جعلها شديدة الصّلابة. ونظراً لطريقة تصنيعها فإنّ هذه المواد تحتوي أيضا على أملاح قابلة للذّوبان.

يجب أن يتم تخزين الجير الهيدروليكي الاصطناعي والإسمنت في مكان جافّ.

أما بالنّسبة لأشغال المحافظة على الفسيفساء في موقعها الأصلي وصيانتها، فإنّنا **ننصح بكلّ تأكيد باستعـمال الملاط المصنوعة من الجيـر الطبيعي** (الجير الهوائي في شكل عجين والجير الهيدروليكي الطبيعي) لأنّ تركيبتها الكيميائية وخاصيّاتها الفيزيائيّة مماثلة لتلك المواد التي كانت تستعمل في القديم. وغالبا ما يكون الجير الهيدروليكي الاصطناعي والإسمنت شديد الصّلابة، ويحتوي أيضاً على أملاح قابلة للذّوبان قد تتسبّب في تلف الفسيفساء. ولصيانة الفسيفساء التي كانت قد رفعت وأعيد وضعها على دعامة من الخرسانة المسلحة، يتم أحيانا استخدام الملاط المصنوعة من الإسمنت الأبيض (صفحة ١١٩).

كتل الملاط

تشكل كتل الملاط الهيكل العظمي للملاط، وتسهم قوتها وشدتها في صلابة الملاط وهي تساعد أيضا على التقليل من انكماش الملاط أثناء التّماسك. أما كتل الملاط الجيدة فينبغي أن تكون نظيفة، أي خالية من التربة والغبار وخصوصاً، الأملاح. ويمكن دوما تحسين نظافة كتل الملاط بغسلها بالماء.

ويمكن تقسيم كتل الملاط إلى فئتين رئيستين: واحدة خاملة وأخرى تتفاعل كيميائياً مع المالط لتعطي للملاط خاصّيات هيدروليكية.

كتل الملاط الخاملة

الرمل والحصى

يعدّ الرّمل والحصى كتل ملاط خاملة لأنّها لا تتفاعل كيميائيّاً مع المالط.

ويمكن أن يجلب الرّمل من مجرى نهر أو من مقلع حجارة. وتكون حباته صغيرة الحجم. وتكون الرمال الذي يؤتى بها من المقالع أقلّ نظافة في الغالب من رمال النّهر التي يتم غسلها بشكل طبيعيّ. أما رمل الشاطئ فلا ينبغي استعماله لأنّه يحوي نسبة عالية من الملح.

يجلب الحصى من المقالع، وهو عبارة عن قطع حجارة مفتتة. وهناك نوعيّات كثيرة مختلفة من الحصى الذي تتفاوت أحجامه وتختلف أيضاً من حيث صلابتها ولونها وشكل حبّاتها.

كتل الملاط التي تعطي خاصيّات هيدروليكية للملاط

الطين المطهو، الأتربة والصخور البركانية

يمكن استعمال الآجرّ والقرميد والفخّار المصنوع من الطين المطهو و التي تم دقها وسحقها ككتل ملاط وبإمكانها أن تضفي خاصيّات هيدروليكية على ملاط الجير الهوائي. وتعتمد قابليّة تفاعل هذه المواد مع الجير على نوع الطّين الأصلي وعلى درجة حرارة طهيه. ونعتبر عموماً أنّه كلّما كانت درجة حرارة طهي الطّين مرتفعة جدا، كلّما ضعف تفاعل المادّة أو انعدم تماماً، وذلك هو الشأن بالنسبة لكثير من أنواع الآجـرّ الحديث.

أما بعض أنواع الأتربة والصخور البركانيّة، على غرار البزّولانا، فلديها القابلية على أن تتفاعل كيميائياً بشكل طبيعي مع الجير إذا ما وجد الماء فتعطي الملاط خاصيات هيدروليكية هامة.

العوامل المؤثرة في خصائص ملاط جيريّ الأساس

إن اختيار صنف ونوعيّة كل مكوّن من مكوّنات الملاط (المالط، كتل الملاط، والماء) ونسبها المناسبة هو الذي يحدد خصائص وأداء الملاط أثناء تحضيره واستعماله وعند تماسكه.

الخصائص الهوائية والهيدروليكية

بحسب نوعية المالط و كتل الملاط التي نمزجها معا، يكون الملاط إمّا هوائيا، أي أنّه في حاجة للاحتكاك بالهواء ليتماسك، أو هيدروليكيا، أي أنّه يتماسك عند احتكاكه بالماء.

نحصل على ملاط هوائي جيري الأساس بخلط الجيرالهوائي مع كتل الملاط الخاملة.

وهناك طرق متعدّدة للحصول على ملاط هيدروليكي جيري الأساس. فقد يكون خليطا من الجير الهوائي وكتل الملاط التي تعطي خصائص هيدروليكية للملاط، أو قد يكون خليطا من الجير الهيدروليكي الطبيعي وكتل الملاط الخاملة أو كتلا تعطي خصائص هيدروليكية للملاط. ويتباين مدى تماسك الملاط وذلك حسب نوع الجير وكتل الملاط المستخدمة.

وعموما، تكون الملاط الهيدروليكيّة أكثر صلابة من الملاط الهوائية ويمكنها أن تتماسك حتّى ولو كان تعرّضها للهواء محدوداً.

نسبة المعادلة بين المالط - و كتل الملاط

تؤثّر نسبة كمّية المالط ونسبة كمّية كتل الملاط بشدة في خصائص الملاط وأدائه. وفي أغلب الأحيان يخلط مقدار (من حيث الحجم) من المالط بمقدارين أو ثلاثة مقادير من كتل الملاط، أي بنسبة معادلة بين المالط : كتل ملاط تتراوح بين ٢:١ و٣:١ من حيث الحجم.

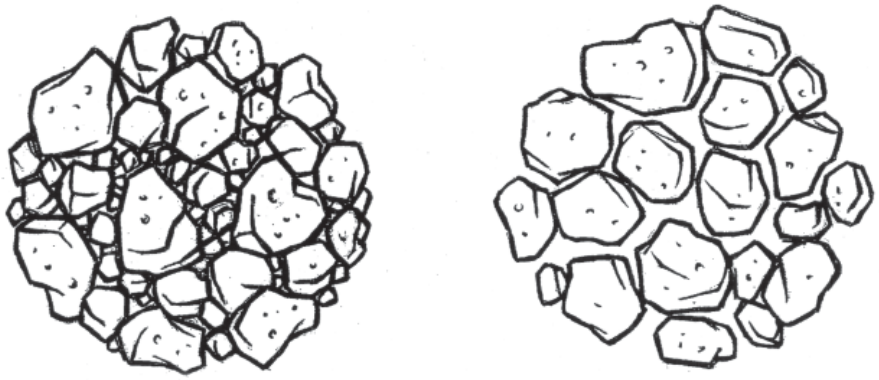
أما الملاط الذي يحتوي على نسبة أعلى من الجير (ملاط غليظ) فيكون مرناً وأسهل في الاستعمال ويلتصق بسهولة أكبر، لكنّه يميل إلى تقلّص أشدّ، وبالتّالي فهو يتشقّق بسهولة أكبر خلال التماسك. وهذا ينطبق بشكل خاص على الملاط المصنوعة من الجير في شكل عجين. وبعدما تتماسك أيضاً يكون الملاط الغليظ أكثر ليناً من ملاط يحتوي على كمّية أعلى من كتل الملاط.

أما الملاط الذي يحتوي على نسبة ضعيفة من الجير (يسمى ملاط ضعيف) فيكون صعب الإستخدام ويكون التصاقه أقل سهولة، ولكنّه يميل إلى تقلّص أقلّ. وبعدما يتماسك، يكون الملاط الضعيف أكثر قابلية للتفتّت من ملاط يحتوي على كمّية أضعف من كتل الملاط.

ويعود سبب تقلّص الملاط إلى انخفاض حجمه نتيجة ضياع بعض من مائه.

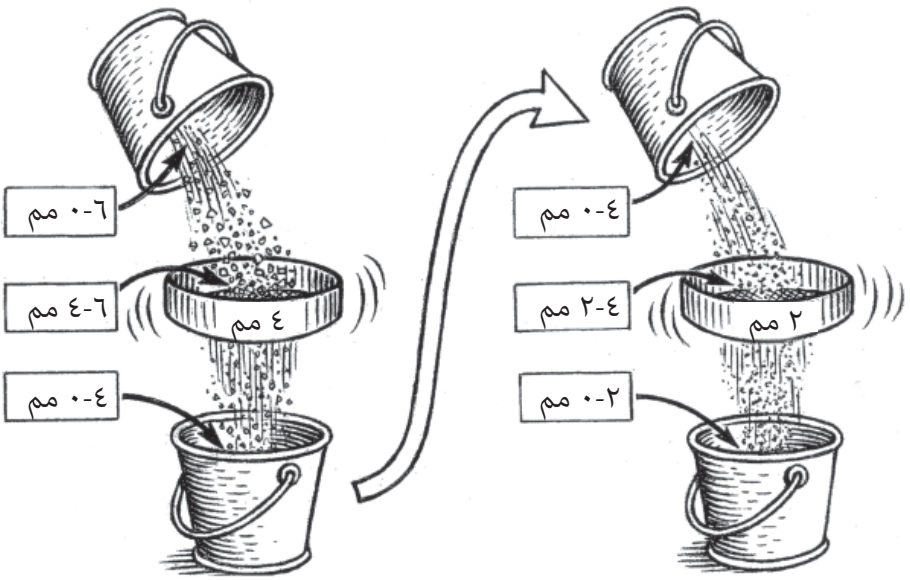
يؤثر توزع أحجام و حبات كتل الملاط كذلك في خصائص الملاط وأدائه. ولكي نعد ملاطا جيدا يجب أن تكون حبات كتل الملاط من أحجام مختلفة وأن تكون موزعة جيدا ما بين كبير وصغير.

فلو كانت حبات كتل الملاط من الحجم نفسه، فإنها تتوزع بشكل يخلف فراغات غير متساوية الحجم (إندماج سيء)، فيتراكم المالط في أماكن أكثر من أماكن أخرى. أما عندما تكون الحبات ذات أحجام مختلفة، فإنها توزع نفسها بشكل يملأ كل الفراغات (إندماج حسن)، كما يتوزع المالط حول الحبيبات بالدرجة نفسها. إن التوزع المتساوي للمالط يجعل الملاط أقوى وأشد (رسم رقم ٢٠).



اندماج سيّء　　اندماج جيد

رسم رقم٢٠　توزع حبيبات كتل الملاط



رسم رقم ٢١ غربلة كتل الملاط إلى أجزاء متعددة

إلى جانب هذا، يتم اختيار الحجم الأقصى لكتل الملاط حسب السمك المطلوب للملاط. فكلّما أردنا ملاطاً سميكاً فإن حبّات كتل الملاط يجب أن تكون كبيرة.

وللحصول على ملاط يشتمل على تشكيلة جيدة من أحجام الحبّات، يمكننا استعمال أنواع مختلفة من الرّمل، الحصى ومساحيق الحجارة التي نقوم بغربلتها للحصول على أجزاء من مختلف الأحجام ثمّ نقوم بخلطها بنسب ملائمة (رسم رقم ٢١).

نسبة الماء في الملاط

إن كمّية الماء المستعملة في إعداد الملاط، التي تسمّى ماء الخلط، هي عامل مؤثّر في خصائص الملاط وأدائه. واستعمال الكثير من ماء الخلط يجعل الملاط سهل الاستعمال إلاّ أنّه يسبّب تقلّصا كبيرا بتبخّر الماء ممّا يؤدّي إلى انشقاق الملاط. أما استعمال القليل من الماء فيجعل الملاط صعب الاستعمال وضعيف الالتحام زيادة على أن التّماسك سيكون سيّئا بالنسبة للجير الهيدروليكي فضلا عن الجيـر الهوائي.

يجب أن يبقى كلّ من المالط الهوائي والهيدروليكيّ رطب طيلة مدّة التّماسك لضمان تماسك كامل الملاط بشكل متكامل.

الملاط السّائلة، التي تسمى أيضا روبة، وهو صنف خاصّ من الملاط الذي يحتوي على نسبة أكبر من الماء مقارنة بالملاط الموجودة على شكل عجين. إن الكمّية الصحيحة من الماء التي ينبغي استخدامها هي الكمية الأقل الممكنة التي تمكن من الحصول على ملاط سائل وقابل للحقن في نفس الوقت. وفي كل الحالات، لا ينبغي الزيادة عن مقدار من الماء مقابل مقدار من المالط.

ومن المهمّ أن نستعمل لخلط الملاط ماءً نظيفاً ونتأكد من كونه خالياً من الأملاح.

اللّون والملمس

إن المظهر المرئي للملاط الذي يعود لونه بالخصوص إلى ملمس سطحه، هو نتيجة لاختيار المالط و كتل الملاط ولنسبها. ويؤثر المالط في لون الملاط من خلال لونه بالذات. أما كتل الملاط فتؤثر في لون السطح وملمسه معا من خلال لون حبيباتها وشكلها وأحجامها. ولكي نجعل حبيبات كتل الملاط تسهم في إعطاء اللون للملاط، من الضروري أن نجعلها مرئية عن طريق إزالة طبقة رقيقة من المالط من سطح الملاط باستعمال إسفنجة مبلولة بالماء وذلك قبل أن يتماسك.

الملاط لتدخّلات تثبيت الفسيفساء

تعتمد نوعية أي ملاط على خصائصه وميزاته. ومن الضروري بمكان أن لا يحتوي الملاط الذي يستخدم في تثبيت الفسيفساء القديمة، مثل أي ملاط ذي نوعية جيدة، على أملاح قابلة للذوبان، وعندما يتماسك ينبغي أن يصبح التشقق محدودا، أي أنه يجب أي يكون ثابتا ودائما على مـرّ الزمن.

كما ينبغي للملاط المستخدم في تثبيت الفسيفساء القديمة أن يتمتع بميزات وخصائص إضافية:

- ينبغي أن يتمتع **بتشابه جيد** مع المواد القديمة، وخصوصا من حيث الصلابة والمسامية التي ينبغي أن تكون مماثلة، كما ينبغي أن تسمح بتحرك مماثل للمياه في المواد القديمة وفي الملاط.
- ينبغي لملاط التثبيت أن يكون قابلا **للعكس**، أي أن يكون قابلا للإزالة دون إتلاف الفسيفساء.

لهذه الأسباب، نستخدم ملاط مصنوعة من الجير هوائي أو الجير الهيدروليكي الطبيعي. لأن الملاط المصنوع من الإسمنت أو الجير الهيدروليكي الاصطناعي لا يمكن أن يستوفي الشروط المذكورة أعلاه، لذا ينصح بشدة بعدم استخدامها لتثبيت الفسيفساء القديمة الموجودة في موقعها الأصلي.

فضلا عن ذلك، ينبغي أن يكون للملاط المستخدم لتثبيت الفسيفساء لون و ملمس سطحي لا يجلب الإنتباه، وبدلا من ذلك يجب أن يبقى سطح الفسيفساء مهيمنا بصريا.

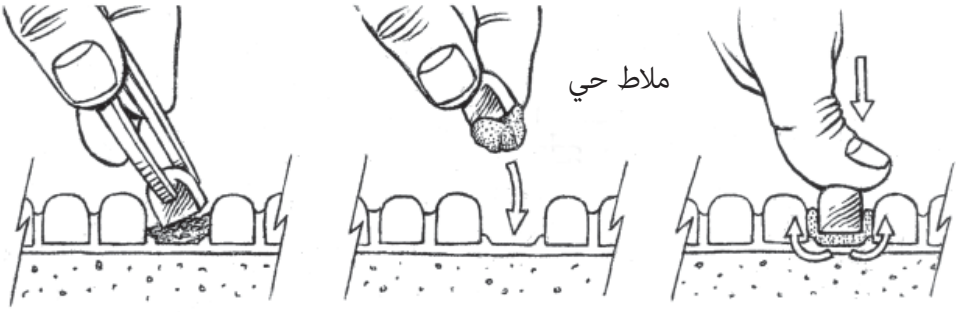
ولاختيار ملاط التدخل الأنسب لاستخدامه في فسيفساء موجودة في موقها الأصلي، ينبغي أن نأخذ بالاعتبار تقنية بنائها، وحالة حفظها، وظروف عرضها، فضلا عن مناخ الموقع الأثري حيث توجد. وأخيرا، ينبغي لملاط التثبيت أن يتمتع بالخصائص والميزات المطلوبة للعملية التي سيستخدم فيها (إعادة وضع المكعبات، أو حماية حافات الفسيفساء، ألخ.).

التّثبيت

أثناء أعمال الصّيانة، تتمثّل التدخّلات على الفسيفساء الموجودة في موقعها الأصلي أساساً في تنفيذ عمليات تثبيت دورية ومبرمجة يستعمل فيها ملاط ذو أساس جيري. تهدف هذه التدخّلات لاستعادة ثبات بنية للفسيفساء ولمنع حدوث أي تلف جديد.

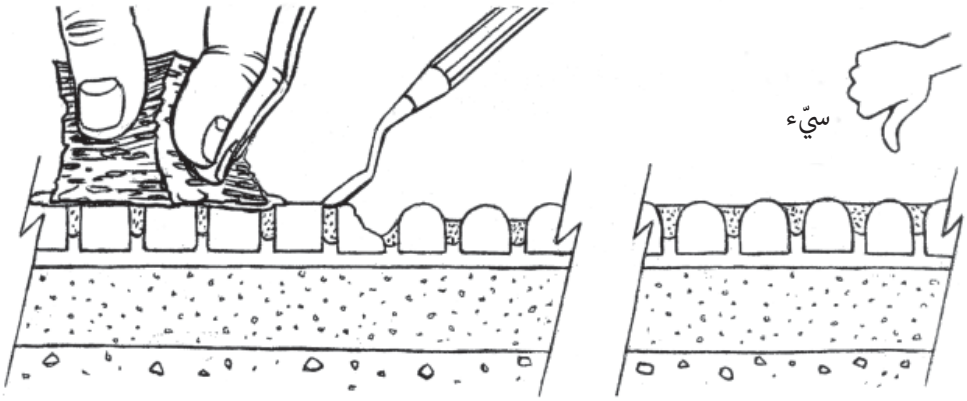
أهمّ التدخّلات بالملاط هي :

- إعادة المكعّبات المنفصلة إلى أماكنها مع احترام اتجاهها الأصلي (رسم رقم ٢٢).



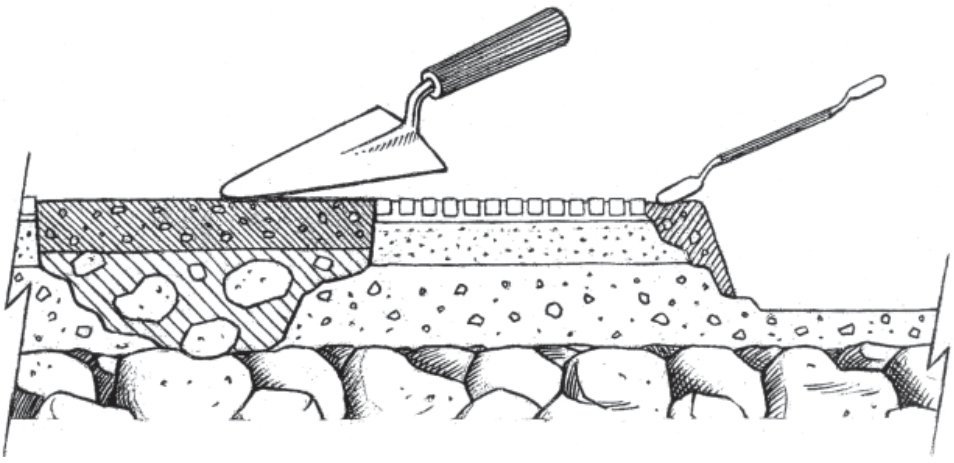
رسم رقم ٢٢ إعادة المكعّبات المنفصلة إلى أماكنها

• ملء الفواصل بين المكعّبات (رسم رقم ٢٣).



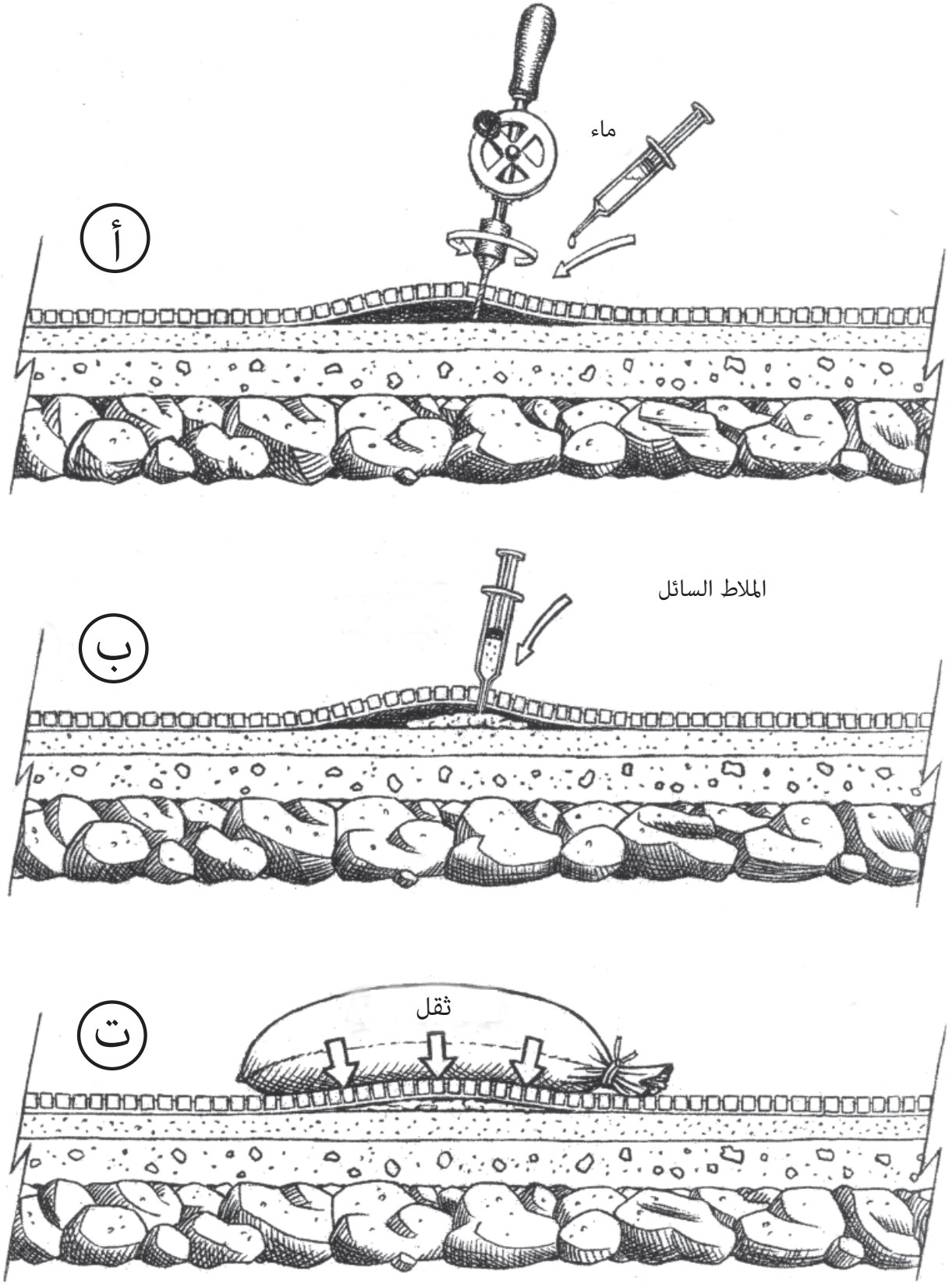
رسم رقم ٢٣ ملء الفواصل بين المكعّبات

• سد الثغرات والكسور (رسم رقم ٢٤).
• حماية حافّات طبقة التسالاتوم (رسم رقم ٢٤).



رسم رقم ٢٤ سد الثغرات وحماية الحافات

• ملء الفراغات الواقعة بين الطّبقات التحضيريّة للفسيفساء (رسم رقم ٢٥).



رسم رقم ٢٥ ملء الفراغات بين الطبقات التحضيرية

كل تدخلات التثبيت يجب أن تكون مسبوقة بعملية تنظيف لإزالة الغبار والتّربة والكائنات العضويّة الصغيرة لضمان الالتحام الجيد لملاط التّثبيت بسطوح الطّبقات التّحضيريّة وبجوانب المكعّبات.

وإذا كانت سطوح الطبقات التحضيرية هشّة داخل الثغرات يمكن تعزيزها وتقويتها بماء الجير قبل إجراء عمليّات التّثبيت.

تتطلب كلّ عمليّة تثبيت إعداد ملاط معيّن ذي خصائص محدّدة. فحسب الاستعمال المطلوب نختار ملاطا بصلابة محددة، وسهولة استعمال، و إذا كان الملاط سيكون مرئياً نختار لونا، و ملمسا معينا.

على سبيل المثال، لإعادة مكعّبات منفصلة إلى أماكنها الأصليّة، ننصح باستعمال ملاط غليظ مصنوع من الجير في شكل عجين مع كتل ملاط دقيقة. ونختار استعمال الجير في شكل عجين كمالط، لأنّ الملاط يجب أن تتوفّر فيه كل ميزات الالتحام والمرونة، وهاتان الميزتان موجودتان في الجير في شكل عجين، علماً وأن نجاعتهما تتضاعف نظراً لاحتواء الملاط على نسبة عالية من المالط. كما نستعمل كتل ملاط دقيقة حتى لا يخلق الملاط سمكا إضافيا تحت المكعّبات التي سنعيدها إلى مكانها، هذا فضلا عن أنّه يجب أن يملأ جيداً تلك المساحة الضيّقة الموجودة حول المكعبات.

ينبغي استخدام الملاط السائل (ويسمى أيضا الجص) الذي يحتوي على كتل ملاط دقيقة جدا، لملء الفراغات بين الطبقات التحضيرية للفسيفساء، وذلك بحقنها بواسطة استعمال حقنة. كما ينبغي استخدام الجير الهيدروليكي كمالط، لأنه ينبغي على الملاط أن يتماسك رغم محدودية احتكاكه بالهواء.

لملء ثغرة شديدة العمق، نستخدم إمّا ملاطاً هيدروليكيّاً في طبقة واحدة، أو ملاطاً هوائيا نضعه على طبقات متعدّدة. و كلما كانت طبقة الملاط أكثر سمكا كلما كان علينا إختيار كتل ملاط من أحجام كبيرة لتحسين قوة الملاط ولإنقاص تقلّصه وتشققه.

أما بالنسبة لسدّ ثغرة سطحية ستتعرّض للتقلّبات المناخيّة وستدوسها الأقدام، نستعمل ملاطاً هيدروليكيّاً، لأنّه أكثر صلابة ومتانة. ومثل أي ملاط سطحي سيبقى ظاهرا للعيان، علينا أن نختار بعناية أحجام وألوان كتل الملاط المناسبة، حيث لا ينبغي توجيه الانتباه الى ملاط التدخل عندما ننظر على الفسيفساء. ولهذا فإن على لون الملاط وملمسه أن ينصهرا بصريا مع ألوان الفسيفساء و ملمسها حتى يبقى سطح الفسيفساء هو المهيمن دائماً من الناحية البصريّة.

ولجعل الإصلاحات أقل وضوحا، تم اللّجوء أحياناً في العصر القديم وفي القرن الماضي إلى ملء الثغرات بمكعّبات قديمة تدمج عموماً في فراش تركيب جديد. واليوم، يعد من الأنسب إبراز البلاط الأصلي بشكل يسهل التعرف على الأماكن الأصليّة من الفسيفساء ويمكّـن من تمييزها عن تلك الأجزاء التي أضيفت إليها مؤخرا مواد حديثة لتثبيتها وملء ما هو ناقص فيها. إذا، إن إعادة إدماج الثغرات بالمكعّبات هي عمليّة تثبيت لا ينصح بها على الإطلاق.

لاختيار تركيبة الملاط التي نحتاجها للتثبيت، من المفيد تجميع تشكيلة من المالط ومن كتل الملاط وإعداد مجموعة من عيّنات الملاط. عند ذلك يمكن تقييمها في الميدان وفي المختبر أيضًا إن أمكن ذلك بمساعدة أحد المحافظين المرممين. ومن الأفضل إعداد عيّنات لكل ملاط نريد استعماله. وعندما نختار الملاط، يجب أن نكتب تركيبتها (تركيبة الملاط) ونذكر نوع التدخّل الذي ستستعمل من أجله.

لحل البعض من مشاكل المحافظة، يجب دعوة محافظ-مرمّم. على سبيل المثال، إذا كانت الطّبقات التّحضيريّة للفسيفساء أو المكعّبات المنفردة هشّة كثيرا إلى حدّ لا يمكن تثبيتها بتدخلات تعتمد على الجير، فباستطاعة المحافظ-المرمم أن يعمل على تمتين المواد المكوّنة للفسيفساء المتلفة باستعمال أنواع أخرى من المواد. وإذا كانت جذور شجرة كبيرة تهدد إحدى الفسيفساء، بإمكان المحافظ-المرمم أن يختار مادة كيميائية مناسبة (مبيد الأعشاب، ألخ.) ويراقب استخدامه.

أثناء عمليات التثبيت، قد نضطر أحيانا لأن نرفع مؤقتا قسما صغيرا من المكعبات لنتمكن، على سبيل المثال، من إزالة الجذور أو تنظيف التربة الموجودة تحتها . وقد تكون هذه العملية ضرورية لكي تتمكن ملاط التثبيت من الإلتحام جيدا بسطح الطبقات التحضيرية وبجوانب المكعبات. ولكي يكون بإمكاننا رفع قسم من المكعبات من دون اللجوء إلى رفعها واحدة تلو الأخرى، يمكن استخدام التغليف، أي يمكن لصق قطعة قماش على سطح الفسيفساء. إن تغليف قسم من المكعبات باستخدام مادة لاصقة لكي نرفع مؤقتا جزءا من المكعبات كتلة واحدة، يعتبر عملية علاج حفظ متخصصة وينبغي أن تتم تحت إشراف محافظ-مرمم.

والأدوات الأكثر استعمالا لإجراء تدخلات التثبيت هي الملاعق الصغيرة للملاط والملاقط والطاسات المطاطية الصغيرة بالنسبة للعمليات المحدودة، وملاعق البناء - مسطرين وسطول الملاط للعمليات الأوسع نطاقا، والحفارات اليدوية والحقن والإبر لحقن الملاط السائل. وتستخدم الغرابيل المختلفة الأحجام لإعداد كتل الملاط. كما تستخدم سطول الماء والإسفنجات وبخاخات الماء اليدوية لإعطاء الملاط اللمسة الأخيرة الجيدة، بينما تؤمن مماسح الأرض المبلولة والقطع البلاستيكية جفاف الملاط ببطء.

قائمة مرجعية كاملة بالمواد الضرورية لحملة التدخل متوفّرة في الملحق- ب (صفحة ١٢٥).

تدابير إحتياطية عند استعمال الجير

الجير ليس مادة سامّة، إلاّ أنّ استعماله لمدّة طويلة بدون حماية قد ينطوي على بعض المخاطر.

حماية اليدين

إن الجير بمختلف أشكاله، سواء كان في شكل عجين، في شكل مسحوق، مخلوط في ملاط أو مذاب في الماء، يجفف البشرة. ويمكن أن تسبّب ملامسة الجير للجلد لمدّة طويلة جروحاً ربّما تصبح عميقة مع مرور الزمن، وبالتّالي فإنه من الضّروري حماية اليدين بلبس قفّازات مطاطيّة أثناء كل العمليّات التي نستعمل فيها الجير.

حماية جهاز التّنفّس

إن الغبار الذي يتطاير خلال لمس و غربلة مواد جيرية على شكل مسحوق يضرّ الرّئتين، وهو يسبّب التهابات في الجهاز التنفسي. وبمرور الزمن، يتراكم الغبار داخل الجسم الذي لا يقدر على التخلّص إلاّ من جزء قليل منه، لذا فإنه من الضّروريّ ارتداء قناع ورقي ضدّ الغبار عند القيام بهذه العمليّات.

حماية العينين

إذا لامس الجير العينين، فإنّه يسبّب حروقا شديدة. وفي هذه الحالة يجب على الفور غسل العينين جيّداً بماء صافٍ لمدة طويلة (لاتقل عن ربع ساعة). في حال تواصل الإحساس بالتهيج والاحمرار ينبغي زيارة الطبيب. ولهذا من الضروري ارتداء نظارات واقية خلال العمليّات التي تتضمن تطاير الجيـر.

التدابير الواجب اتخاذها عند إخماد الجير الحي

يتسبب خلط الماء والجير الحيّ عند الإخماد في حدوث تفاعل كيميائي يتمثل في إصدار حرارة عالية، وفي غليان سريع للماء. وتتفاوت قوّة هذا التفاعل حسب نوعيّة الجير الحيّ وصفائه، وحسب مدى تعرّضه قبل ذلك للرّطوبة وحسب شكله أيضا سواء أكان بشكل حصى أو كان مسحوقاً.

ينبغي توخي الحذر الشديد عند إخماد الجير الحيّ، كما ينبغي إضافة كمّيات قليلة فقط من الجير للماء في كل مرة للحدّ من الآثار المترتبة على التفاعل وتجنب تطاير الماء المغلي أو الجير في الهواء. وينبغي أن يتم إنجاز هذه العمليّة في حاويات نظيفة لا تتأثر بالحرارة (الحاويات البلاستيكية عموما ليست مناسبة) كما ينبغي أن تتمّ في مكان مفتوح.

عند إخماد الجير الحي، ينبغي إذا إرتداء قفّازات ونظّارات واقية.

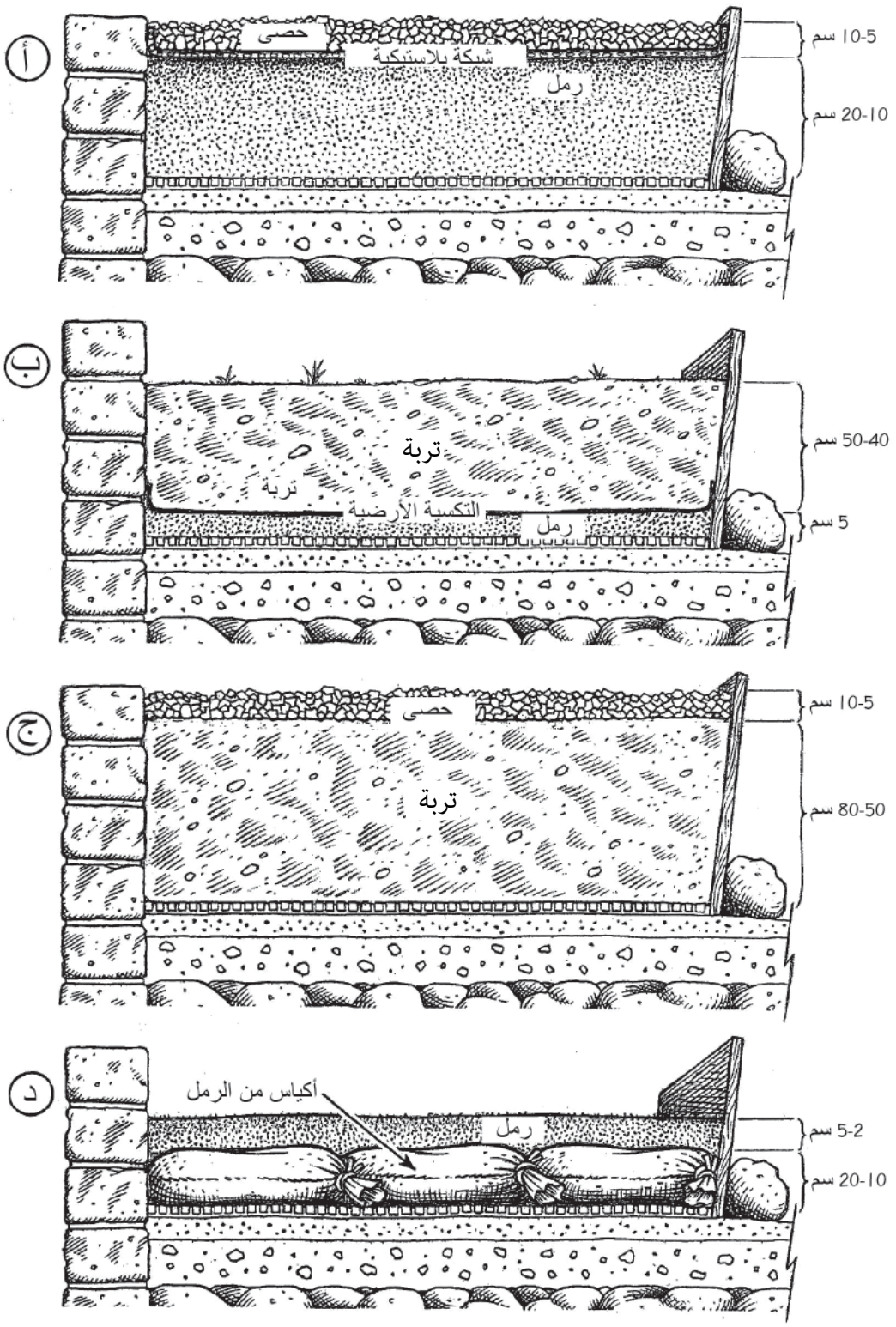
إعـادة الردم

إعادة الردم هي التّغطية المؤقتة أو الدائمة للبقايا الأثرية التي كشف عنها أثناء إجراء حفريات أثريّة في أحد المواقع. ويتمّ إنجازها بواسطة مواد تغطية و أغشية فاصلة، يمكن إستعمالها كلّ على حدة أو معاً في مجموعات متعدّدة و بترتيب مختلف (رسم رقم ٢٦).

إعادة الردم هو إجراء حماية تم تصميمه لضمان حفظ الفسيفساء في موقعها الأصلي. وهو يهدف إلى إبطاء تلف الفسيفساء من خلال السيطرة على بعض العوامل البيئية التي تتعرض لها فسيفساء معروضة في الهواء الطّلق. إذا، إن إجراء إعادة ردم الفسيفساء هو تماماً بمثابة الواقي الذي يحمي الفسيفساء من المفعول المباشر للتقلّبات المناخيّة. فضلا عن أنه يوفر حول الفسيفساء بيئة أكثر استقرارا في ما يخص الحرارة والرطوبةً. وأخيراً، ونظراً لسمك مواد التغطية لإعادة الردم فإنّها توفر أيضاً لسطح الفسيفساء حماية من التلف الميكانيكي، نتيجة، على سبيل المثال، دوس الأشخاص لها بأقدامهم. ومثل كافة التدخّلات، تتطلّب عملية إعادة الردم صيانة دوريّة لكي تكون ناجعة.

لضمان أن تكون تأثيرات إعادة الردم إيجابية و للتقليل من التأثيرات السلبية الممكنة من ناحية حفظ الفسيفساء، لا بد من الأخذ بعين الاعتبار عدداً من العناصر. ينبغي أولا إجراء تقييم لحالة حفظ الفسيفساء فضلا عن محاولة فهم أسباب تلفها. كما ينبغي أيضا معرفة خصائص كلّ مادة نعتزم استعمالها حتى تكون عمليـة إعادة الردم بأكملها حماية فعليـة للفسيفساء من الظروف التي تفرضها البيئة.

تستعمل مواد التغطية مثل التّربة والرّمل لتكون في سمك كبير تقريبا، وذلك لخلق بيئة أكثر استقراراً، ولحماية البقايا الأثرية للموقع على أفضل وجه. أمّا أغشية الفصل مثل الشّباك البلاستيكية، فهي عبارة عن طبقات رقيقة وهي تستعمل على شكل أوراق لتجنّب اختلاط مختلف مواد التّغطية، أو لتحديد الفصل بين هذه المواد والأسطح التي يجري العمل على حمايتها، وبالتالي تجنّب تلويثها. كما يمكن أن تستعمل أغشية الفصل على شكل أكياس كحاويات لمواد التغطية.



رسم رقم ٢٦ أمثلة على إعادة الردم

عوامل هامّة في نجاعة إعادة الردم

حركة تنقل الماء عبر المواد

من المهمّ أن يتمكّن الماء من السريان بحرّية عبر طبقات إعادة الردم والفسيفساء. وإذا لم تتمكّن المياه السائلة الموجودة في التّربة من المرور بسهولة عبـر الفسيـفساء إلى مواد اعادة الردم التي تعلوها (مما يتسبب في انقطاع التصاعد الشعري)، يتبخّـر الماء في مستوى سطح الفسيفساء. فيتسبب هذا في تبلور الأملاح، في حال وجودها، في تلك المنطقة مما يؤدي إلى تلف الفسيفساء.

أما إذا كانت مواد التغطية لا تسمح أبدا للمياه السائلة من المرور عبرها (مواد غير منفذة)، فمن شأنها أن تحصر الرّطوبة في الفسيفساء وهذا قد يؤدّي إلى ظهور كائنات عضوية صغيرة ونموّ الجذور فيها.

ومن المهمّ أيضا أن تسمح مواد إعادة الردم للفسيفساء بأن تجفّ ببطء عندما تكون في حالة رطوبة وبأن تتبلّل ببطء عندما تكون جافةّ، أي أن تضمن بأن الرّطوبة الموجودة داخل الفسيفساء تتغير ببطء.

استقرار الحرارة (العزل الحراري)

يجب أن تعـزل مواد إعادة الردم قدر الإمكان الفسيفساء عن التقلّبات الحراريّة، خصوصاً، وأن تجنّبها التجلّد في الشتاء والارتفاع المفرط للحرارة في الصيف. فالحرارة المرتفعة جدّاً أو المنخفضة جدّاً أو التغيّرات المتكرّرة للحرارة تسبّب تلف الحجارة والملاط. وكلما كانت طبقة مواد التغطية المستعملة في إعادة الردم أكثر سمكا تكون قدرتها على توفير العزل أكبر.

نموّ النّباتات واختراق الحيوانات

يفضل دائما أن تكون المواد المستخدمة في إعادة الردم من النّوع الذي يعيق نموّ النّبات. إذا، لا ينبغي أن تحتفظ هذه المواد بالرّطوبة لمدّة طويلة، ولا ينبغي أيضا أن تحتوي على ما يغذي نموّ النّبات أو الكائنات العضويّة الصّغيرة، وأن يكون صعبا على الجذور أن تتغلغل فيها. ويفضل أيضا أن تكون مواد التغطية هذه من النوع الذي يعيق الحشرات وغيرها من الحيوانات على حفر الأنفاق وبناء الجحور والأعشاش.

استمراريّة المواد عبر الزّمن

ويفضل أن لا تتلف مواد إعادة الردم بسرعة حتّى لا تتلف الفسيفساء وحتّى تستمر في تحقيق وظيفتها. فردم شبكة معدنيـة على سـطح الفسيفساء، مثلاً، من شأنه أن يبقع هذه الفسيفساء ويتسبب في صدئها، فالعديد من المواد البلاستيكيّة تتلف بسرعة إذا كانت معرّضة الشّمس. أمّا الألياف الطبيعيّة مثل القطن فإنّها تتلف بسرعة في بيئة رطبة وبوجود الكائنات العضويّة الصغيرة.

وأخيرا، من المهم أن تبقى كافة مواد إعادة الردم في مكانها على الفسيفساء، فلا تجرفها الأمطار بسهولة، أو الرياح إلخ. لذا، ينبغي استخدام وسائل ناجعة ومتينة للحفاظ على مواد التغطية لإعادة الردم في أماكنها.

اعتبارات عمليّة

متطلبات الصّيانة

ينبغي صيانة كلّ عملية إعادة ردم. فبعض المواد تتطلب وقتا أطول وعملا أكثر من غيرها للحفاظ عليها في حالة حسنة. على سبيل المثال، تسمح التربةّ للنبات بالنمو بسهولة مما يتطلب إزالة الأعشاب بانتظام وبصفة دورية. كما يمكن لها أن تتآكل أيضاً بالمطر والرّيح.

سهولة الإستعمال

من المهمّ أيضاً أن نأخذ بعين الاعتبار مدى سهولة نقل المواد واستعمالها. و خصوصا في حالة إعادة ردم مؤقّتة، يكون من المستحسن أن نستعمل مواد قابلة للفك بسرعة والإزالة عن سطح الفسيفساء دون إلحاق ضرر بها.

الفصل بين طبقات إعادة الردم

لكي يؤدي غشاء الفصل وظيفته كحاجز فاصل فعال، يجب أن تكون فتحات خيوط الغشاء المستعمل أصغر من حجم حبيبات مادة التغطيّة التي تعلوه.

توفّر المواد وتكلفتها

يكون اختيار المواد في الغالب محدودا بتكلفته وتوفره محليا. وعلى سبيل المثال، يتم أحيانا استخدام التّربة التي ترفع أثناء إجراء الحفريّات لإعادة ردم الفسيفساء لأنها متوفرة ولا تترتب عليها أية كلفة. إستخدامها سهل، خصوصا إذا أعيد استعمالها بعد مدّة قصيرة من عملية الحفر، حيث تكون التربة حينها لا تزال رخوة وخالية من النباتات.

مواد التغطية

مواد التغطية المستعملة بصفة عامّة في إعادة الردم هي التّربة، والرمل، والحصى أو المواد المتخصّصة (حبّات الطين الممدّدة Leca™، وحبّات التوف البركانية، وكريّات أو صفائح البوليستيران الممددّ، إلخ). ولكلّ مادّة ميزاتها وعيوبها، واستخدامها له عواقبه الإيجابيّة والسلبيّة على الفسيفساء (جدول رقم ٣).

التربة

هذه المادّة هي التي قامت بحفظ الفسيفساء طيلة قرون حتّى تم الكشف عنها. وهناك مجموعة كبيرة ومتنوعة من الأتربة، ولكلّ واحدة منها خصائصها المختلفة. وتسمح التربة عموماً بتحرّك جيد للماء السائل والبخار. كما توفّر أيضاً استقراراً جيداً في درجة الحرارة والرطوبة إذا كان سمكها كافياً، ويمكننا الحصول عليها دون صعوبة أثناء الحفريّات أو بعدها، و في هذه الحالة هذا لا يكلف شيئاً. إلاّ أنّها تحوي عادة على بذور ونباتات صغيرة، وهي تسهل نموّ النباتات والنّشاط الحيواني. وبالتالي فهي تتطلّب الغربلة قبل الاستعمال والصّيانة المتكرّرة. كما أنّها قابلة للتآكل بالمطر والرّيح. وأخيراً، إذا كانت التربة موضوعة مباشرة على الفسيفساء فستتسبب في تلويثها، وعند إزالته سيتطلب تنظيفها وقتا طويلا، خصوصا إذا كانت الفسيفساء بحالة سيئة.

الرّمل

بالمقارنة مع التربة يعتبر الرّمل أقلّ ملاءمة لنموّ النّبات والنّشاط الحيواني. وبالتالي فهو يتطلّب صيانة أقلّ. والرّمل أيضاً أنظف من التّربة، ولكنه قد يحتوي أحياناً على الأملاح. وهو يتطلب تنظيفاً أقلّ بعد إزالته، لكن إزاحة حبّاته الصغيرة عن الأجزاء الأكثر تضرراً في الفسيفساء قد تكون صعبة. وعلاوة على ذلك، فالرمل لا يضمن التحرك الجيد للماء السائل والبخار، وإذا كانا بالسمك نفسه، فهو لا يوفر إستقرارا جيدا في درجة الحرارة والرطوبة مثل التربة. كما أنّه قابل للتآكل بالمطر.

الحصى

هي المادة الأفضل التي تمنع نموّ النّبات والنّشاط الحيواني نظراً لكبر حجم حبّاتها. كما يسهل إزالتها من سطح الفسيفساء، ونسبة تآكلها بالمطر أقل منه بالمقارنة مع التربة أو الرمل. إلاّ أنّها صلبة ولها زوايا حادة وقد تكون ثقيلة. وهي لا تضمن حركة جيّدة للماء السائل كما لا تضمن استقراراً جيّداً للحرارة والرّطوبة نظراً للفراغات الموجودة بين حبّات الحصى.

جدول رقم ٣ مواد التغطية

الصنف	المزايا	العيوب
التربة	• تسمح بحركة متواصلة للماء • توفر استقراراً جيّداً للرّطوبة وللحرارة • من السهل العثور عليها ورخيصة	• تحوي بذورا ونباتات صغيرة • ملائمة لنموّ النباتات ولنشاط الحيوانات • يصعب إزالتها من سطح الفسيفساء
الرمل	• أقل ملاءمة لنموّ النّبات وللنشاط الحيواني • يوفر استقرارًا متوسّطا للرّطوبة وللحرارة • نظيف • من السهل العثور عليه وغير مكلف	• يسمح بالحركة المتواصلة للماء بصعوبة • قد يحتوي على الأملاح
الحصى	• أقل ملاءمة لنموّ النّبات وللنشاط الحيواني • نظيف • يسهل إزالته • من السهل العثور عليه وغير مكلف	• لا يسمح بالحركة المتواصلة للماء • لا توفر استقرار جيدا للحرارة وللرّطوبة • حبات حادة كثيرة الزوايا • ثقيلة الوزن
مواد أخرى طبيعية (البتزولانا، «التيف»، ألخ)	• تسمح بحركة متواصلة للماء • توفر إستقرارا متوسطا للرطوبة والحرارة • غير مكلفة في أماكن استخراجها • بالنسبة لمادة «التيف» أقل ملاءمة لنمو النباتات	• توسخ سطح الفسيفساء • يصعب إزالتها من سطح الفسيفساء • غير متوفرة في كل مكان • يمكن لمادة«التيف»أن تخلّف تصلبات على سطح الفسيفساء
مواد صناعية متخصصة (الطين الممدّد *Leca™*، صفائح البوليستيران الممدّد، ألخ)	• أقل ملاءمة لنموّ النّباتات وللنشاط الحيواني • نظيفة • يمكن إزالتها بسهولة كبيرة • خفيفة الوزن	• لا تسمح بالحركة المتواصلة للماء • لا توفر استقرارًا جيدا للرّطوبة • يصعب العثور عليها وباهظة الثمن

المواد الطبيعية الأخرى

كما تستخدم بعض الصخور المفتتة وبعض «الأتربة» البركانية مثل مادة البتزولانا أو مادة «التيف» وهي(«رمل» كلسي يوجد في تونس)، كمواد للتغطية. يتم إستخراج هذه المواد من المقاطع ويتم شراءها مباشرة في شكل مسحوق. وتسمح هاتان المادتان بحركة جيدة للماء السائل والبخار، وتوفران إستقرارا جيدا للحرارة والرطوبة، خصوصا في حالة «التيف» حيث أنها لا تعزز نمو النباتات. وكلاهما غير مكلفتان أبدا عندما يتم شراؤهما مباشرة من مكان استخراجهما، لكنهما تتوفران غالبا محليا: توجد مادة البتزولانا تقريبا بشكل حصري في إيطاليا، بينما توجد مادة «التيف» في تونس.

من ناحية أخرى، عندما توضع مادة «البتزولانا» مباشرة على المكعبات، فإنها توسخ سطح الفسيفساء، بينما يمكن لمادة « التيف» أن تخلق تصلبا على سطحها.

المواد الصناعية المتخصصة (حبّات الطّين الممدّدة Leca™، وكرات أو صفائح البوليستيران الممدّدة، إلخ).

يتم اختيار هذه المواد عموما نظراً لخفة وزنها، مما يجعلها سهلة الإستخدام، وبسبب خصائصها العازلة، ولكنّها لا توفر تحركا جيدا للماء السائل، ولا توفر أيضا إستقرارا جيدا للرّطوبة. وهي أيضا ليست متاحة بسهولة، وتكلفتها مرتفعة.

كما أن بعض المواد الطبيعية ذات الأصل البركاني، مثل حبوب التوف أو الخفاف، والتي لها خصائص مماثلة للمواد الصناعية، فتستخدم أحيانا كمواد تغطية أيضاً.

أغشية الفصل

إن أكثر أنواع أغشية الفصل المستعملة هي أوراق البلاستيك، وشباك البلاستيك، وأقمشة البلاستيك المنسوجة (المستعملة في صنع أكياس التخزين)، وغيرها من المنسوجات الاصطناعية كالتكسية الأرضية. كلّ صنف منها له مزاياه وعيوبه واستخدامها له عواقبه الإيجابية والسلبيّة على الفسيفساء (جدول رقم ٤).

الأوراق البلاستيكية

ينصح بشدة بعدم استخدام أوراق البلاستيك لأنّها تمنع حركة الماء السائل والبخار، فالماء الذي ينحصر تحت الأوراق البلاستيكية يعزز نموّ النّباتات. إلا أن أوراق البلاستيك فعالة في الفصل بين مواد التغطية وبين الفسيفساء. وهي متوفّرة وغير باهظة الثمن.

جدول رقم ٤ أغشية الفصل

الصنف	المزايا	العيوب
الأوراق البلاستيكية	• فعالة جزئيا ضد تغلغل النبات والنشاط الحيواني • فاصل فعال بين كافة مواد التغطية • يسهل العثور عليها وغير باهظة الثمن	• تمنع مرور الماء السائل والبخار • تعزز نمو الجذور تحتها
الشباك البلاستيكية	• تسمح بمرور الماء السائل والبخار • لا تعزز نمو الجذور تحتها • يسهل العثور عليها وغير باهظة الثمن	• غير فعالة ضد تغلغل النبات والنشاط الحيواني • فاصل غير فعال للحبيبات الصغيرة
الأقمشة البلاستيكية المنسوجة	• فاصل فعال بين مختلف أنواع مواد التغطية • يسهل العثور عليها وغير باهظة الثمن	• تحد من مرور الماء السائل والبخار • غير فعالة ضد تغلغل النّبات والنّشاط الحيواني • تعزز نمو الجذور تحتها
التكسية الأرضية غير المنسوجة وغيرها من الأقمشة الاصطناعية	• تسمح بمرور بخار الماء • فعالة جزئيا ضد تغلغل النباتات والنشاط الحيواني • فاصل فعال بين مختلف انواع مواد التغطية	• تحد من مرور الماء السائل • تعزز نمو الجذور تحتها • يصعب العثور عليها وباهظة الثمن

الشباك البلاستيكية

تسمح الشباك البلاستيكية، مثل الشبكة الناموسية، بمرور الماء السائل والبخار. كما تفصل بفاعلية بين المواد الكبيرة الحجم المستخدمة في التغطية، مثل الحصى، ولكنّها تسمح بمرور المواد الأدقّ مثل التّربة والرّمل. وهي لا تمنع تغلغل النّبات والنّشاط الحيواني، كما أنها في نهاية الأمر غير باهظة الثّمن ومتوفرة بسهولة.

القماش البلاستيكي المنسوج

إن البلاستيك المنسوج، المستعمل مثلاً في صنع أكياس التخزين، يقلل كثيرا من حركة بخار الماء كما هو الحال بالنسبة للماء السائل، وهذا يخلق غالبا منطقة رطبة تقع مباشرة تحت القماش البلاستيكي المنسوج فيعزز بالتالي نمو الجذور. كما أنّه لا يوقف النّشاط الحيواني إلاّ بصفة جزئيّة. ويفصل بفاعلية بين مختلف مواد التغطية، وهو ليس باهظ الثمن ومتوفر في الغالب محليّاً.

التكسية الأرضية المنسوجة وغيرها من الأنسجة الاصطناعيّة

تصنع التكسية الأرضية المنسوجة لتستخدم في طبقات الأرض الجوفية. وهي تستعمل بشكل خاص في مجال الأشغال العامة من خلال بناء الطّرقات، على سبيل المثال. وهي عموما باهظة الثّمن وقد يصعب العثور عليها. ويوجد منها أنواع كثيرة متعدّدة، ولكلّ نوع منها خصائصه المختلفة. وهناك صنفين رئيسيين من التكسية الأرضية : التكسية الأرضية المنسوجة والتكسية الأرضية غير المنسوجة، وهذه الأخيرة هي التي ينصح بها لإعادة الردم.

تفصل التكسية الأرضية بفعالية مواد التّغطية، وهي تمنع تآكل المواد الموجودة تحتها، كما أنّها تحدّ عموماً من تغلغل الجذور ومن النّشاط الحيواني. أمّا الأداءالمتعلق بحركة المياه السّائلة وبخار الماء فيعتمد على كل نوع من أنواع التكسية الأرضية المستعملة، لذلك فإنه من المهم أن نختار بعناية التكسية الأرضية المناسبة للوظيفة المحددة التي يجب أن تؤدّيها في عمليّة إعادة الردم.

ويمكن استخدام أنسجة صناعية أخرى لإعادة ردم الفسيفساء. وهي في أغلب الأحيان أنسجة غير محاكة من البوليستر، تستخدم إما في الزراعة أو البناء. وهي تشبه إلى حد كبير بعض أنواع التكسية الأرضية، إلا أنها ذات نوعية أقل جودة، وبالتالي فمدة بقائها تكون أقصر. ويسهل إيجاد هذه المواد وهي أقل ثمنا من التكسية الأرضية .

إنّ وضع التكسية الأرضية مباشرة على الفسيفساء ليس منصوحاً به عموما، لأنّه من الصعب في الغالب ضمان التلامس الجيد بين سطح الفسيفساء بأكمله والتكسية الأرضية. هذا وإن التلامس السيئ يمنع حركة الماء السائل بين الفسيفساء وإعادة الردم.

إعادة ردم الفسيفساء

مثل كل عمليات التدخل ينبغي أن يسبق إنجاز إعادة الردم إعداد دراسة شاملة للفسيفساء تعمل على تقييم حالة حفظها. وينبغي القيام ببعض أشغال التثبيت قبل إعادة الردم. ومن المهمّ بصورة خاصة إزالة الأتربة وكلّ النّباتات وجذورها الموجودة على الفسيفساء وحولها، لأنّ بيئة إعادة الردم تكون عموما ملائمة لنموّ النباتات . كما يستلزم أيضا تثبيت الأماكن الأكثر تلفاً ومعالجة المشاكل الهيكليّة التي قد تتفاقم خطورتها أثناء إعادة الردم أو عندما يتم رفع مواد التغطية.

وفي حالة فسيفساء مركبة على ألواح خرسانية مسلحة وتم إعادة وضعها في موقعها الأصلي، فلا ينصح إعادة الردم لا على المدى المتوسط ولا على المدى البعيد. وبالتأكيد، فإن تأكسد الحديد الموجود في الألواح الداعمة سوف يستمر حالما يعاد ردم الفسيفساء، مما سيسبب زيادة في حجم القضبان وفي استمرار التلف في الألواح وفي طبقة المكعبات التي تحملها.

وعند تصميم عملية إعادة الردم فإنه من الضروري دائما إيجاد وسائل لاحتواء مواد التغطية. ففي المناطق حيث لا يمكن استخدام جدران الغرفة، يمكن استخدام ألواح خشبية، كما يمكن بناء جدار من الحجر الجاف (بدون ملاط)، أو جدار معلّم من أكياس مملوءة بالتراب أو الرمل.

وقد يصبح من الضروري إزالة مواد إعادة الردم من سطح الفسيفساء، إما لأن إعادة الردم كانت قد صممت كحماية مؤقتة، أو ببساطة للقيام بمراقبة حالة حفظ الفسيفساء. وينبغي عند ذلك العمل بعناية وحذر على إزالة مواد التغطية وأغشية الفصل واحدة تلو الأخرى، مع منح انتباه خاص عند إزالة المواد التي تلامس الفسيفساء مباشرة.

ويكون إنجاز إعادة الردم مختلفا حسب نوع الحماية التي نرغب بتحقيقها.

ويمكن أن تكون إعادة الردم مؤقتة، على سبيل المثال ما بين موسميْ حفريات أو لحماية فسيفساء خلال فصل الشتاء. وفي هاتين الحالتين، يتم إنشاء إعادة ردم تسهل إزالته، على سبيل المثال نضع مواد التغطية في أكياس لا يكون سمكها كبيرا (أنظر المثال د، رسم رقم ٢٦).

كما يمكن أن يقع تصميم إعادة الرّدم لتبقى في مكانها لمدة طويلة إذا اخترنا على سبيل المثال أن لا نعرض إلا بعض اللوحات الفسيفسائية للعموم في إطار الخارطة العامة لحفظ الموقع. وفي هذه الحالة، يجب أن نبحث على إنشاء إعادة الردم بسماكة أكبر (أنظر المثال ب، وج، رسم رقم ٢٦).

كما قد يكون من الضروري إنجاز إعادة الردم ليبقى في مكانه لمدة متوسطة، أو بإنشاء إعادة ردم كإجراء إنقاذي لنوفر سريعا حماية طارئة للفسيفساء في الحالات التي لا يمكن لنا فيها إجراء تدخل كامل على الفور (أنظر المثال أ، رقم ٢٦).

يجب ان يكون برنامج إعادة الردم جزءا من الخارطة العامة لصيانة الموقع وإدارته. وعلى غرار التدخلات الأخرى تتطلب إعادة الردم صيانة منتظمة، خصوصا الاقتلاع الدوري للنباتات التي تنمو فوقها أو داخلها لنتجنب حصول تلف جديد للفسيفساء المردومة. ويمكن إنجاز مراقبة منتظمة لحالة حفظ الفسيفساء المردومة وذلك بمعدل مرة كل عدة سنوات، خصوصا إذا كان سمك إعادة الردم رقيقا، أو إذا كانت بعض أجزاء الفسيفساء هشة، فيكون بالتالي من المهم مراقبتها بانتظام. على أية حال، إن صيانة فسيفساء أعيد ردمها يتطلب في العموم وقتا أقل من صيانة فسيفساء موجودة في الهواء الطلق. إن إعادة الردم هي إذا تدخل ينبغي تنفيذه عندما تكون الموارد المالية والبشرية المرصودة غير كافية للحفاظ على الفسيفساء التي تركت إما في الهواء الطلق أو تحت غطاء واق في حالة جيدة.

الفصل السادس

صيانة فسيفساء وقع رفعها وأعيد وضعها في موقعها الأصلي على ألواح خرسانية مسلحة

مختلف المواد والطرق المستخدمة لإزالة وإعادة وضع الفسيفساء

في الماضي، كانت الطريقة الأكثر شيوعاً لحفظ الفسيفساء تتمثل في إزالتها من موقعها الأصلي ثم إعادة وضعها على دعامة جديدة، وهي ممارسة ما تزال مستمرة حتى يومنا هذا. بعد ذلك، يتم عرض الفسيفساء في المتحف، أو يتم تخزينها في مخزن أو تعاد إلى الموقع الأثري حيث موقعها الأصلي. وقد باتت هذه الممارسة التي تقوم على إزالة الفسيفساء من ملاط دعامتها الأصلية تعتبر الآن غير مناسبة، ليس فقط لأن عملية الإزالة تدمر الفسيفساء وتلحق بها ضرراً، بل أيضا بسبب ما يترتب عن ذلك من خسارة جزء كبير من موادها الأصلية فضلا عن خسارة سياقها المعماري مما يؤثر على أصالة الفسيفساء. أما اليوم، فإن رفع الفسيفساء خياراً معتمداً فقط في حالات استثنائية جداً.

وتخضع الفسيفساء التي فصلت من موقعها لأول الأضرار خلال عملية إزالتها. ففي معظم الحالات، تخضع الفسيفساء لضغوط آلية عديدة خلال هذه العملية. كما أنها تقسم في العادة إلى أجزاء مما يؤدي غالبا إلى فقدان كمية كبيرة من المكعبات على طول خطوط القطع. وبعد ذلك يتم فصل الفسيفساء عن طبقات الملاط الأصلية التي يتم في العادة فقدانها بشكل لا رجعة فيه. وأخيرا، فإن عملية إعادة وضع الفسيفساء على دعامة جديدة يزيد حتميا في اتساع مساحة طبقة المكعبات (تسالاتوم) ويبسط سطحها، وهذا يؤدي إلى خسارة أصالة مظهرها. وتقسم غالبا الدعامة الجديدة التي أعيد وضع الفسيفساء عليها إلى عدة ألواح يتم جمعها في الموقع الأصلي أو في أحد المتاحف. ثم يتم ملء الفواصل التي بين الألواح إما بالمكعبات أو بالملاط فقط.

إلا أنه في بعض الأحيان يتم رفع الفسيفساء وإزالتها من موقعها دون إعادتها على الفور على دعامة جديدة. ويمكن أن تبقى لسنوات أو حتى عقود على هذه الحالة، مع تلصيق المكعبات فقط على قماش، مما يجعل

الفسيفساء غير حصينة وقابلة للتعرض لتلف لا رجعة فيه بفقدان المكعبات.

أما الدعامات الجديدة الأكثر شيوعا المستخدمة في إعادة وضع فسيفساء تمت رفعها فهي:

- **ألواح من الجص الباريسي معززة بقماش القنّب الذي وضع على إطار خشبي.**

وقد تم استخدام هذا النوع من الدعائم في الماضي، خصوصا خلال النصف الأول من القرن العشرين،ولا يزال في بعض الأحيان يستخدم في يومنا هذا. وتكون الألواح المصنوعة من هذه المواد سميكة ولكنها ليست ثقيلة الوزن بشكل مفرط. ويمكن استخدامها فقط إذا تم الإبقاء على الفسيفساء التي أعيد وضعها في بيئة محميّة من الرطوبة، كما هو الحال في المتحف أو في مستودعات. وعموما تثبّت الفسيفساء الموجودة على ألواح من الجص عموديا على الجدار، أو تثبت في حالات نادرة على الأرض.

- **ألواح من الملاط الإسمنتي المعززة بشبكة من القضبان الفولاذية (الخرسانة المسلحة).**

تم استخدام هذا النوع من الدعائم منذ مطلع القرن العشرين، ولكن استخدامه كان شائعا بشكل خاص بالنسبة للفسيفساء التي أعيد وضعها في الفترة الممتدة ما بين سنوات ١٩٥٠ و ١٩٨٠. تكون هذه الألواح في العادة رقيقة السمك إلى حد ما، لكنها أثقل وزنا وأكثر صلابة من الألواح المصنوعة من الخشب،أو الجصّ و قماش القنّب. ويمكن وضع الفسيفساء التي تمت إعادتها على خرسانة مسلحة إما على الجدران أو على الأرض في متحف أو في إحدى منشآت التخزين، ولكن يمكن أيضا أن توضع في الهواء الطلق في أحد المواقع الأثرية.

- **الألواح المركبة، المغلفة في كثير من الأحيان، بمواد اصطناعية حديثة.**

هو أحد الأنواع الشائعة من الألواح المركبة يتكون من الألمنيوم المخرّم الذي يتم حصره بين طبقتين من الراتنج المعززة بالألياف الزجاجية.

يعد هذا النوع من الدعائم أكثر حداثة وهو قيد الاستخدام منذ سنوات ١٩٨٠. تكون هذه الألواح رقيقة السمك وخفيفة جدا. وهي تستخدم أساسا للفسيفساء التي يتم حفظها في الداخل، أي في المتاحف أو المخازن، والتي تكون في العادة مثبتة على الجدران. كما يمكن أن تستخدم أيضا لعرض الفسيفساء على الأرض في المتاحف، أو تستخدم فيما ندر في المواقع الأثرية تحت غطاء واقٍ، إذا لم تكن الألواح معرّضة للدوس بالأقدام.

تلف الفسيفساء التي وقع رفعها و أعيد وضعها في موقعها الأصلي على ألواح خرسانية مسلحة

عند تنفيذ أعمال الصيانة والحفاظ على فسيفساء في المواقع الأثرية، كثيرا ما نصادف فسيفساء كانت أزيلت وأعيد وضعها في موقعها الأصلي على ألواح من الخرسانة المسلحة لكنها أصيبت بأضرار بالغة، وجميع الحالات تقريبا، راجعة إلى تلف مواد الألواح الداعمة.

إن آلية التلف الأكثر شيوعا حتى الآن التي تصيب ألواح الخرسانة المسلحة هي تأكسد قضبان التسليح الفولاذية وهو ما تسبب بالخصوص في زيادة حجمها. كما أن وجود الأملاح الذائبة في الإسمنت، فضلا عن تغلغل المياه من خلال الكسور الصغيرة يعزز من تآكل القضبان المعدنية. وحيث أن منتجات تآكل الفولاذ هي أكبر حجما من المعدن الأصلي، فإنها ستمارس ضغطا قويا على الخرسانة التي تحيط بها. ومع مرور الزمن، تتسبب هذه الظاهرة في تصدّع ألواح الخرسانة المسلحة وهذا بدوره سيؤدي إلى تقبب طبقة المكعبات المتاخمة للقضبان الفولاذية وإلى انفصالها عن اللوح. إن عملية التلف هذه، التي تحدث مع أي من الخرسانة المسلحة، تتسارع وتتفاقم باستخدام مواد وصنع ألواح ذات نوعية رديئة. على سبيل المثال، سوف يتفاقم الضرر إذا كانت اللوحة رقيقة جدا، والتي سعينا إليها إما لخفض وزنها أو تكلفتها، أو إذا كانت قضبان التسليح قد وضعت بشكل سيء، خصوصا إذا كان قد تم وضعها قريبا جدا من طبقة المكعبات.

وتخضع ألواح الخرسانة المسلحة أحيانا لتشوه يكون على طول سمكها بأكملها، مما يؤدي إلى وجود لوحة مقعّرة ذات أطراف مرفوعة وحتى إن كان سبب انحناء اللوح ليس واضحا، فإنه يؤدي إلى الفصل بين الألواح بعضها عن البعض الآخر، وإلى انفصال طبقة المكعبات وفقدان المكعبات.

إن كلا من أصالة الفسيفساء التي أعيد وضعها على ألواح خرسانية مسلحة وقوتها معرضة لخطر شديد من قبل عملية تدخل الترميم القديمة هذه. وبمجرد أن تتعرض للتلف، فإن هذه الفسيفساء تصبح بشكل خاص مشكلة ولا يوجد حتى الآن اليوم حلول حقيقية لحفظها على المدى الطويل. ويمكن إبطاء تلفها عن طريق تعديل محيطها المباشر. فعلى سبيل المثال، يمكن حماية الفسيفساء بإقامة غطاء واقٍ لها أو الاحتفاظ بها بعيدًا عن مصادر الرطوبة. إن إعادة ردم الفسيفساء التي أعيد وضعها على لوح من الخرسانة المسلحة يخلق بيئة أكثر استقرارا للفسيفساء. ولكن، نظرا لاستمرار وجود الرطوبة والتآكل المستمر للقضبان الفولاذية الناجم عن ذلك فإنه لا يمكننا الحصول على نتائج إيجابية على المدى الطويل. كما أنه من الممكن أن يتم التدخل بطريقة موضعية، مع الاحتفاظ بألواح الفسيفساء في موقعها الأصلي. ومع ذلك، فإن معالجة الألواح الخرسانية المسلحة في الموقع دون نقلها إلى ورشة عمل الحفظ - الترميم صعب التنفيذ عموما، كما أن مثل تلك التدخلات لا تعتبر حلا طويل الأمد لحفظ الألواح الفسيفسائية المصابة بالتلف. ويقدم الجزء التالي وصفاً أساسيا لمعالجات التثبيت في الموقع الأصلي المتعلقة بالألواح الخرسانية المسلحة.

معالجات الصيانة التي تتم في الموقع الأصلي لفسيفساء أعيد وضعها على ألواح خرسانية مسلحة

إن المعالجات التي تتم في الموقع الأصلي للوح يحمل فسيفساء أعيد وضعها عليه في حالة متلفة تعدّ تدخلا يهدف فقط إلى تثبيت المناطق حيث يشهد تآكل القضبان تقدما كبيرا، وحيث تكون طبقة المكعبات قد انفصلت عن اللوح. وهي لا تحاول حل المشكلة العامة لتآكل القضبان بمعالجة اللوح بأكمله أو عن طريق إزالة أسباب ذلك التآكل.

تتضمن العملية إزالة جزء، أو إذا أمكن، كل القضيب الذي يسبب الضرر، إنطلاقا من السطح الأعلى للوح الفسيفساء. وجدير بالملاحظة أنه فيما تتم إزالة القضبان المتآكلة من اللوح، سيصبح اللوح أكثر هشاشة إذ يخسر وحدته الهيكلية التي توفرها التعزيزات المعدنية. وبالتالي، يصبح اللوح الخرساني أكثر تعرضا للكسور الهيكلية.

ويتم العلاج عموما عن طريق تنفيذ الخطوات التالية:

- تنظيف كامل للمنطقة المتضررة من تآكل حديد التسليح في لوح الفسيفساء؛
- التغليف الوقائي للمنطقة؛
- إزالة مؤقتة لقسم الطبقة السطحية للفسيفساء التي تتضمن المكعبات (التسالاتوم) الموجود فوق القضيب المتآكل، إذا كانت المكعبات ما تزال موجودة في هذا المكان؛
- إزالة بقايا القضيب، وتنظيف المنطقة لإزالة الحطام؛
- معالجة القضيب المتاخم المرئي والذي ترك في موقعه الأصلي؛
- ملء المساحة التي بقيت فارغة عند إزالة القضيب وحطام الخرسانة؛
- اعادة قسم طبقة التسالاتوم الذي تمت إزالته سابقا إلى مكانه،
- إزالة التغليف، أي إزالة القماش وتنظيف المادة اللاصقة؛
- ملء الفواصل، والشقوق والثغرات؛
- استكمال توثيق عملية التدخل.

تعد عملية كهذه عملية دقيقة وحساسة إلى حد ما، خصوصا إذا تطلبت رفع قسم من الطبقة السطحية للفسيفساء (التسالاتوم) لكشف قضبان الحديد الموجودة داخل الألواح، عندما تكون المكعبات الواقعة فوق قضبان الحديد المتآكل ما تزال موجودة. وفي هذه الحالة، وللحدّ من مخاطر هذه العملية، تغلّف طبقة التسالاتوم بلصق قماش الشاش أو قماش قطني خفيف على منطقة تضم كلا من الجزء الذي سيتم رفعه ومساحة من الفسيفساء الملاصقة لها مباشرة، وهو القسم الذي لن يتم رفعه. وبهذه الطريقة يمكن المحافظة على طبقة التسالاتوم سليمة معا خلال العملية، بينما يسمح للقسم الذي أصابه التلف بأن يفتح مثل الكتاب دون إزالته كليا.

أما الغراء اللاصق المستخدم فينبغي أن يتمتع بقدرة جيدة على الالتصاق ليتمكن من الإمساك جيدا بالمكعبات خلال عملية رفع قسم التسالاتوم، لكن ينبغي في الوقت نفسه أن تكون إزالته سهلة عند انتهاء عملية التدخل. والمواد اللاصقة المستخدمة عموما في هذه العملية هي مستحلبات راتينج الفينيل، ومحلول الراتينج الأكريليكي أو الغراء الحيواني، حيث أنه لكل منها خصائص مميزة تحدد اختياره وطريقة استخدامه.

خلال مرحلة إعادة طبقة التسالاتوم وتثبيت منطقة التدخل بعد إزالة التغليف، يصبح من الضروري استخدام الملاط الذي يحتوي على الإسمنت من أجل ضمان ترابط جيد مع اللوح الإسمنتي الداعم. فالملاط الذي يكون أساسه من الجير فقط ليس فاعلا لملء الشقوق والفراغات التي تظهر عند إزالة القضيب الفولاذي ولإعادة قسم التسالاتوم إلى مكانه على لوح خرساني مسلح.

إن معالجة ألواح الفسيفساء الخرسانية المسلحة التي أعيدت إلى موقعها الأصلي وأصابها التلف تكون في الأغلب عملا معقدا، حيث تتضمن عمليات عديدة تتطلب بعض الخبرة من كل من يقوم بتنفيذها. إن التثبيت في الموقع الأصلي للمناطق الأكثر تضرراً للوح خرساني مسلح يمكن أيضا إعتباره كعملية صيانة. ومع ذلك، قد يتطلب حفظ مثل تلك الألواح الداعمة على المدى الطويل تفكيكها كلياً ونقلها إلى ورشة عمل، وإزالة الدعامة الخرسانية المسلحة القديمة، وإعادة تركيب أجزاء طبقة التسالاتوم في موقعها الأصلي على طبقات جديدة من الملاط الجيري. وتعتبر هذه العملية الأخيرة في حد ذاتها عملية تدخل حفظ- ترميم (صفحة ٩٦)، وينبغي ألا تتم دون توجيه وإشراف من أحد المحافظين - المرممين.

الملحق أ – قائمة مرجعية للمواد المطلوبة للتوثيق

_____لوحة رسم
_____قلم رصاص وممحاة
_____مبراة قلم رصاص
_____أقلام حبر جاف
_____قلم حبر أسود ذي رأس شديد الدقّة – ٠,١ أو ٠,٢
_____شفرة حلاقة
_____أقلام لبادية (فوتر ملوّنة) وأقلام ملوّنة
_____أقلام لبادية (بارمانت) خاصة للكتابة على أوراق بلاستيكية
_____مصحح سائل أبيض
_____مساطر ومثلّثات
_____شريط لاصق
_____ورق عادي حجم أ٤ وأ٣
_____ورق رسم بياني حجم أ٤ وأ٣
_____ورق رسم إستشفافي حجم أ٤ وأ٣
_____أوراق بلاستيكية شفافة حجم أ٤ وأ٣
_____بطاقات لاصقة ملوّنة

_____إستمارات
_____نسخ لقاعدة الرسم أو القاعدة الفوتوغرافية
_____صندوق الأرشفة
_____ملفات ذات أشرطة ربط
_____مجلدات
_____محافظات بلاستيكية شفّافة
_____محفظة وثائق حجم أ٣
_____مشابك للأوراق
_____شريط لاصق شفاف
_____مقص
_____دباسة أوراق ودبابيس
_____دفاتر للملاحظات

_____فرشاة ناعمة
_____خيط
_____أدوات لجعل الخيط مشدود (مسامير، ألواح خشبية، حجر، إلخ)
_____كوس كبير
_____متر يطوى ٢م
_____متر شريطي يمكن سحبه ٥م
_____متر شريطي على بكرة ٢٠م

_____آلة تصوير رقمية
_____بطاقة ذاكرة
_____سجل تصوير
_____سلم نقال، سلّم صغير أو أي ركيزة تسمح بأخذ صور من الأعلى
_____لوحة صغيرة
_____طباشير أبيض
_____مقياس تصويري متري أسود وأبيض
_____سهم للإشارة لإتجاه الشمال
_____بوصلة
_____حاسوب
_____آلة طباعة

الملحق ب - قائمة مرجعية للمواد المطلوبة لحملة التدخّل

_____صندوق أدوات
_____مشرط يمكن تغيير شفراته
_____شفرات مشرط
_____مشرط ذو شفرة مثبّتة
_____ملاعق صغيرة للملاط
_____ملاعق أسنان
_____منقاش أسنان
_____ملاقط صغيرة
_____أزامير (العرض ٣-١٠مم)
_____مطارق (الوزن ٢٠٠-٥٠٠ غرام)
_____خراقات وفتائل (٢ - ٢،٢مم)
_____محاقن (٢٠-٥٠ cc)
_____إبر للمحاقن (١،٨-٢،٢ مم)
_____فازلين
_____ملاعق بناء- مسطرين

_____مجارف صغيرة وعدد من الفرشاة
_____عدد من الفرشات المسطحة (العرض ٢-٦صم)
_____عدد من فرشاة الأسنان
_____عدد من فرشاة الأظافر
_____عدد من الفرشاة الكبيرة
_____إسفنجات
_____قطن
_____بطاقات لاصقة ملوّنة
_____أعواد خشبية
_____نافخة هواء يدوية مطاطية
_____طاسات صغيرة لخلط الملاط
_____بخاخة للماء
_____سطول للماء

_____قفازات مطاطية
_____قفازات أحادية الإستعمال
_____بساطات صغيرة
_____مظلات كبيرة
_____أقنعة ورقية ضدّ الغبار
_____نظارات واقية

_____كماشة
_____كلابات
_____مفك البراغي
_____منشار للخشب ومنشار للمعادن

_____مسامير
_____مسن حجري وزيت معدني

_____مكنسة كهربائية
_____حاويات لكتل الملاط والمالط
_____غرّافات بلاستيكية
_____علب بلاستيكية للمكعّبات
_____سطول للملاط
_____غرابيل (حجم الثقوب ٢٥ ،٠ مم، ٥ ،٠ مم، ٥،٤،٣،٢،١ مم)
_____عربة يدوية
_____خلاط الإسمنت
_____مجرفة
_____مكنسة
_____ممسحات
_____أوراق بلاستيك
_____خيوط

_____خيمة لحفظ الأدوات
_____خرطوم للماء
_____خزان ماء
_____وصلة كهربائية
_____مولّد للكهرباء

_____جير في شكل عجين
_____جير هيدروليكي
_____رمل
_____حصى
_____آجرّ مدقوق
_____مسحوق دقيق للحجارة والخزف الجاهز للحقن

_____قماش بلاستيكي منسوج
_____شباك بلاستيكية (ناموسية)
_____تكسية أرضية

_____الشاش أو قماش من القطن الخفيف الوزن
_____لصق للتغليف
_____حفّارة صغيرة مع أقراص للقطع
_____طلاء ضد الصدأ ومذيّبات
_____فرشاة صغيرة
_____الإسمنت الأبيض
_____موقد صغير (يعمل على الغاز أو على الكهرباء)

ISBN 978-1-937433-25-3

The Getty Conservation Institute

Institut National du Patrimoine