"دراسة في تكنيك التصوير على الأسقف الخشبية بالمساجد الأثرية تطبيقاً على مسجد الأمير حسن بأخميم "

أ.د / ياسين السيد زيدان•
أ/ضاحى شعبان حسن••

- مقدمة :

يتناول البحث دراسة في تكنيك التصوير على الأسقف الخشبية بالمساجد الأثرية تطبيقاً على مسجد الأمير حسن بأخميم حيث أن الأسقف الخشبية ليست مجرد طبقة ملونة إنما تمثل عمل يمتاز بالدقة والجمال الذى ينم عن تمكن الفنان المسلم من أدواته ومن البديهي أن لكل عمل فني أسلوب يكون له ميزات خاصة به لذلك فإن دراسة الأسلوب التقني والخامات المستخدمة يكون هام جداً لتحديد مظاهر التلف والعوامل المسببة لها وأيضاً الطرق المناسبة للعلاج التى تتناسب وطبيعة الخواص الكيميائية والفيزيائية لهذه المواد المستخدمة فى صناعة السقف وذلك لتفادى حدوث أي أضرار أثناء عمليات الترميم .

وقد أكدت نتائج هذه الدراسة على عدم استخدام المحاليل المائية فى عملية التنظيف لإزالة العوالق والأتربة من فوق طبقة رسم سقف مسجد الأمير حسن بأخميم ، حيث أثبتت النتائج أن الأسلوب المتبع فى تنفيذ الرسوم التى تزين السقف هو" أسلوب التمبرا" حيث يتم مزج المواد اللونية بوسيط مائى مثل الغراء الحيوانى أو الصمغ أو زلال البيض ، مما يعنى أن استخدام الماء فى عملية التنظيف سوف يسبب إتلاف جسيم للأثر.

كما أن تحديد نوع وخواص المواد المستخدمة والأسلوب المتبع قديما فى عملية صناعة السقف الخشبى لمسجد الأمير حسن بأخميم كان له عظيم الأثر فى تحديد طريقة العلاج والترميم التى تتناسب وخواص هذه المواد سواء من حيث تركيبها الكيميائى أو خواصها الفيزيائية ، كذلك عند إجراء عملية الاستكمال اللوني Retouching للأجزاء المفقودة من طبقة الرسم والذى يفضل إجرائه فى حالة استكمال الوحدات الزخرفية الناقصة ذات الزخارف المكررة مع مراعاة قواعد الترميم من حيث التفرقة بين القديم والحديث بتفاوت الدرجات اللونية تتطلب استخدام نفس المواد التى استخدمت قديما فى

• أستاذ علاج وترميم ألآثار بقسم الترميم – كلية الآثار – جامعة القاهرة
•• مدير ترميم منطقة سوهاج للآثار الإسلامية والقبطية

المنارة للاستشارات
www.

عمل طبقة التصوير مثل المادة البيضاء ومادة الربط المستخدمة مع المادة البيضاء فى عمل أرضية التحضير والمواد اللونية والوسيط اللوني المستخدم قديما .

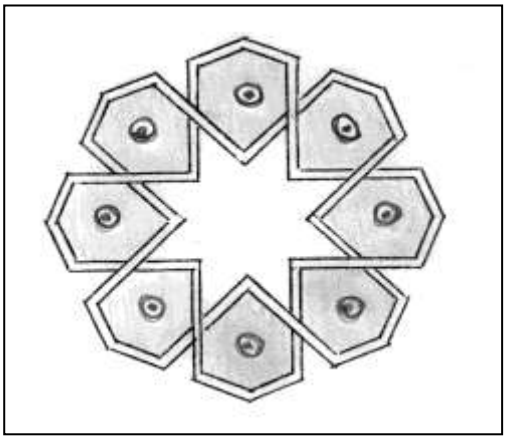
اولاً : نبذة تاريخية عن مسجد الأمير حسن بأخميم :

إن استخدام الأخشاب في عمل أسقف المساجد خلال العصر الإسلامي لم يكن وليد اللحظة حيث أن أول مسجد بناه الرسول علية الصلاة والسلام كان سقفه من جذوع النخيل المجلد بالسعف كما أن أول مسجد جامع بني في مصر جامع عمرو بن العاص كان سقفه أيضا من جذوع النخيل المجلد بالسعف وعلى الرغم من انتشار الأسقف المقببة أو الحجرية إلا أن الأسقف الخشبية بقيت ولا تزال حتى نهاية العصر العثماني من أهم ما يميز المساجد الأثرية بمصر، و يعتبر مسجد الأمير حسن من أهم المساجد الأثرية بمدينة أخميم وهو يقع على الجانب الشمالي لشارع الأمير حسن ويطل بواجهة شمالية على شارع المدرسة وقد أنشأه الأمير حسن ابن الأمير محمد سنة ٧١٧ هـ وقد انتهى من إنشائه في سنة ٧٢١ هـ كما انشأ ضريحاً ملاحقاً له في الجهة الشرقية، وقد توفى الأمير حسن منشئ هذا المسجد سنة ٧٣٢ هـ ودفن بالضريح الذي يقع في الجهة الشرقية من هذا المسجد ،ويمتاز هذا المسجد باستخدام الأعمدة الخشبية التي تحمل سقفه الخشبي ، وتبلغ مساحة المسجد ٦٤٨م٢ تقريباً وهو مستطيل الشكل له وجهات أربع و بنيت المئذنة في الركن الشمالي الغربي من الخارج(صورة رقم ١) وهو عبارة عن صحن مكشوف يحيط أربع أروقة ويغطى المسجد سقف خشبي يحمله أربعة وثلاثون عموداً التصقت بها من أسفل ومن أعلى ألواح خشبية تأخذ شكلاً زخرفياً متدرجاً معطى شكل القواعد والتيجان وتقلل الإحساس بارتفاع الأعمدة ونلاحظ أن الأركان المشطوفة للأعمدة تزينها زخرفة مضفورة بلون ابيض (صورة رقم ٢)، كما يزين البراطيم الخشبية فوق الأعمدة زخارف كتابية عبارة عن آيات قرآنية وزخارف نباتية، وتزين باطن العروق زخرفة من نجمة متكررة بلون ابيض على أرضية زرقاء(صورة رقم٣) .

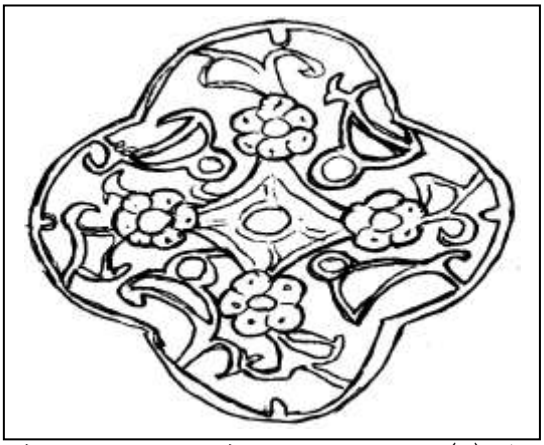
أما ألواح التجليد فهى مزينة بزخارف هندسية ونباتية تتمثل فى الطبق النجمى والأوراق والأزهار بالألوان المتعددة الأبيض والأزرق والأخضر و الأصفر على أرضية بنية اللون(صورة رقم٤-٥) ، ويعتبر هذا المسجد غنياً بزخارفه المتنوعة سواء الهندسية أو النباتية أو الكتابية المنفذة على مواد متنوعة مثل الخشب والحجر ، و يحيط بالسقف من أسفل إزار خشبى مزخرف بالكتابات عبارة عن نصوص قرآنية ونصوص كتابية أخرى تشتمل على ألقاب المنشئ واسمه وتاريخ الإنشاء بالجزء الذى يقع بالرواق الغربي فى الجانب الجنوبى الغربى(صورة رقم٦).

المنارة للاستشارات
www.

شكل رقم (١) يوضح وحدة زخرفية عبارة عن مجموعة من الاوراق والزهور سداسية البتلات



شكل رقم (٢) يوضح الطبق النجمى الذى يبدأ به الفنان كل وحداته الزخرفية بالسقف



شكل رقم (٣) يوضح وحدة زخرفية عبارة عن مجموعة من الأوراق الزهور السداسية والمراوح النخيلية

ثانياً : أسلوب صناعة السقف الخشبي بمسجد الأمير حسن بأخميم :

١- الأخشاب المستخدمة في صناعة الأسقف :

تعتبر الأخشاب من أقدم المواد المستخدمة في الأعمال الفنية ولازالت تستخدم علي نطاق واسع لما لها من مزايا كثيرة أهمها سهولة تشكيلها ووصلها وتجميعها ، وكذلك تميزها بخفة الوزن والمقاومة المناسبة للأحمال ، ومن الأخشاب التي جلبت من خارج مصر خشب الأرز والخشب العزيزى وخشب الصنوبر وخشب السرو لتميزها بخواص فيزيائية وكيميائية جيدة ، ومن الخواص الفيزيائية للخشب اللون Color الذى يختلف اللون الطبيعي للخشب من الأبيض في الخشب الرخو إلي الأسود الفاحم في الخشب ألصميمي ، وكذلك اللمعان Luster الذى يتفاوت من نوع لآخر و تكون

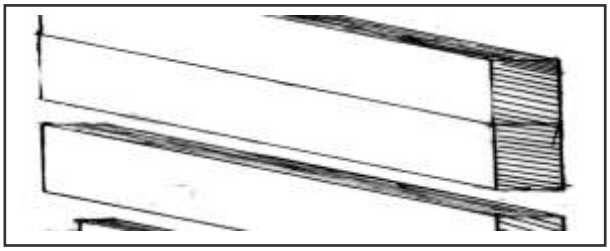
المنارة للاستشارات
www.

الأسطح الشعاعية دائما أكثر لمعاناً ، كما تتميز بعض الأخشاب بالرائحة Odor و التي تتفاوت طبقاً لنوع المواد الطيارة بالخشب والتي تتركز في الخشب الصميمى ، والبعض الآخر يتميز بالطعم أو المذاق:Tasteالذى يرجع إلى وجود المواد الطيارة في تركيبه الكيميائى ، والوزن والصلابة Weight and Hardness من الصفات الطبيعية التي تساعد في تمييز الأخشاب و الذي يتأثر بصورة خاصة بالمحتوي الرطوبي للخشب،أما التركيب الكيميائي للخشب Chemical Composition of wood فهو عبارة عن اتحاد كل من عنصر الكربون والهيدروجين والأكسجين التي تدخل في تركيب السليلوز وأنواع الهميسليلوز واللجنين وهوالمادة المقوية التي تربط الأوعية السليلوزية بالإضافة إلي نسب قليلة من الراتنجات والتانات والزيوت العطرية

٢- عملية نجارة السقف الخشبي بمسجد الأمير حسن بأخميم:

راعي الفنان أن يكون الخشب المستخدم لهذا الغرض من النوع القطري لما تميز به من ثبات وعدم تقوس أو التفاف نظرا لقلة المحتوى الرطوبى به وقد حاول الفنان تجنب استخدام الألواح الخشبية سواء كانت مفتولة أو مقوسة أو تحتوي على عقد خشبية كثيرة أو ذات سمك غير مناسب كما تجنب استخدام الأخشاب القديمة وتتم عملية نجارة السقف الخشبي بمسجد الأمير حسن بأخميم كالآتي :-

- تقطع الألواح الخشبية بنسب متساوية في الحجم والسمك .
- تسوى أسطح الألواح الخشبية باستخدام الفارة أو تمشط بالأزميل ثم تسنفر جيداً لتنعيم السطح .
- تعالج العقد بالألواح أن وجدت باستخدام مكواة حرارية لكيها أو معالجتها بمحلول الجملاكا.
- وصل الألواح الخشبية بطريقة لحام سطحين بالغراء (وصلة تناكب)

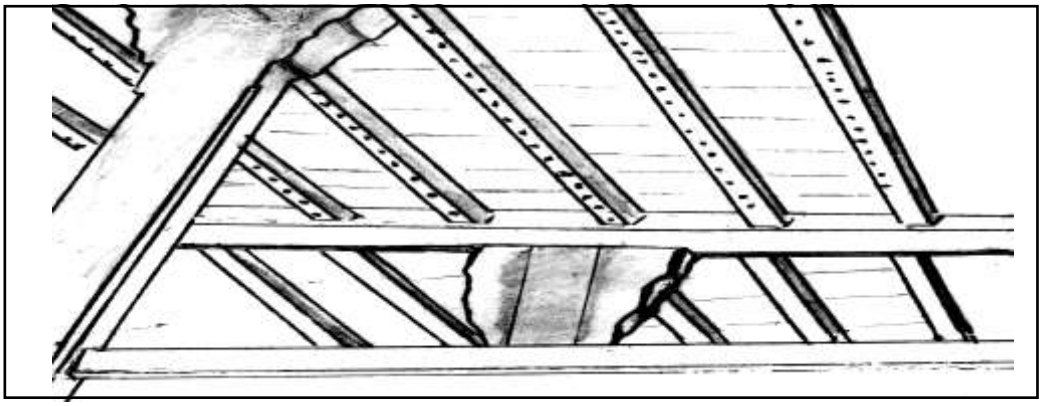


(شكل رقم ٤) يوضح طرق وصل وتثبيت الألواح الخشبية بسقف مسجد الأمير حسن بأخميم

و يتراوح سمك الألواح الخشبية ٢،٥سم إلى ٣سم يدعمها من أسفل مجموعة من العروق المتعامدة على ألواح التطبيق ترتكز على براطيم خشبية يحملها أربعة وثلاثون عموداً التي تتصل بالبراطيم بطريقة النقر واللسان(صورة رقم٧) وتربط هذه الأعمدة

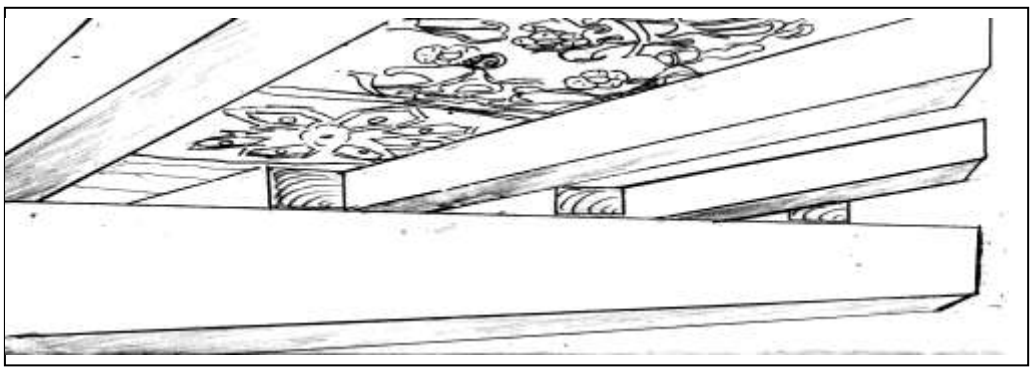
المنارة للاستشارات
www.

أوتار خشبية تعمل على ربط الأعمدة لتحقيق الاتزان وعدم حدوث أي التواءات أو ميل فى استقامة العمود و كما يشتمل السقف على بعض الوحدات الهامة مثل الإزار.



(شكل رقم ٥) تطبيق من ألواح خشبية يتراوح سمكها من ٢،٥سم إلى ٣سم يدعمها من أسفل مجموعة من العروق المتعامدة على ألواح التطبيق ترتكز على براطيم خشبية ويحمل السقف أربعة وثلاثون عموداً خشبيا

ويعتبر من عيوب صناعة السقف الخشبي لصق الألواح الخشبية بمحلول الغراء فقط والذي ينتج عنه انفصال الألواح الخشبية بمرور الزمن خاصة أنها قليلة السمك، وهناك طرق أخرى لصناعة الأسقف وهى عمل براطيم من الخشب تحمل عروق خشبية تجلد هذه العروق من أعلي ومن أسفل بألواح خشبية رقيقة.



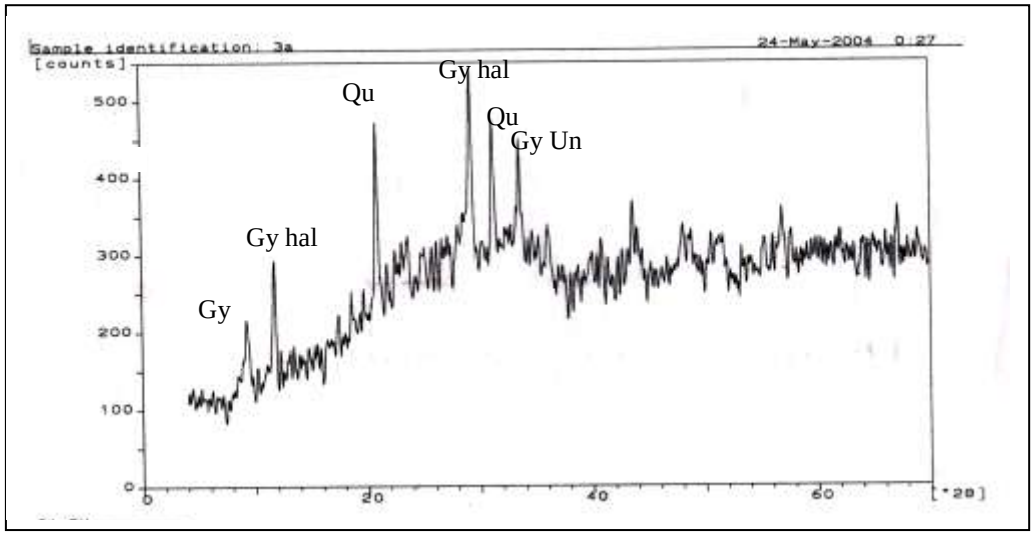
(شكل رقم ٦) يوضح طريقة تجليد العروق المرتكزة على البرطوم بالألواح من أعلى ونلاحظ أن العرق يرتكز على البرطوم بمقدار عرضه للحصول على اتزان وتحميل جيد

وقد تم فحص عينات قياسية من الأخشاب المحلية والمستوردة بواسطة الميكروسكوب الضوئى Light Microscopeللتعرف على التركيب التشريحى المميز لكل نوع حتى يمكن بعد المقارنة بالعينة الأثرية التعرف على نوع الخشب المستخدم فى صناعة السقف (صورة رقم ٨-١٤).

المنارة للاستشارات
www.

٣- إعداد أرضية التصوير:

أن أرضية التصوير هي السبيل الوحيد الذي يضمن للفنان ظهور اللون بالشكل الذي يعبر عن لمساته الفنية لذلك تعتبر أرضية التحضير عنصر بنائي وأساسي لطبقة اللون كما تؤدى أرضية التحضير دوراً هاماً في معالجة عيوب ألواح التطبيق للسقف الخشبي مثل العقد و يجب أن يكون لون أرضية التحضير بيضاء وأن يكون السطح ذو طبيعة ماصة،كما يراعى أن تكون أرضية التحضير مستوية ملساء خالية من الثقوب والشوائب وقد تنوعت الخامات المستخدمة في عمل أرضيات التحضير ويعتبر الطباشير CaCO3من المواد الهامة التي استخدمت في عمل أرضيات التصوير ، كما يعد أبيض الرصاص pbCo3pb(OH)2 والكاولين الذى يتكون من معادن مختلفة بنسب متفاوتة تنتج من تحلل الصخور السليكاتية خاصة الصخورً الفلسباريه والجبس من المواد الشائعة الاستخدام فى عمل أرضيات التصوير وعند دراسة أرضية التحضير بسقف مسجد الأمير حسن بأخميم بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX أتضح أن المادة المستخدمة هى الجبس وقليل من الكوارتز. (صورة رقم١٥).

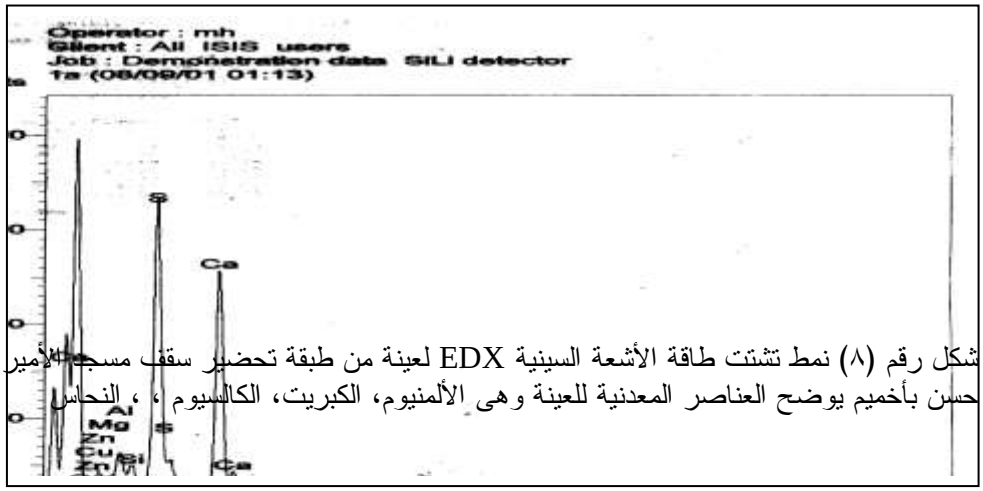


شكل رقم (٧) نمط حيود الأشعة السينية لعينة من طبقة تحضير سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن طبقة التحضير من أبيض الجبس

المنارة للاستشارات
www.

الموقع	Mineral composition المركبات المعدنية	
	Major	Minor
عينة من طبقة تحضير من السقف الخشبى لمسجد الأمير حسن بأخميم	Gypsum half hydrate CaSO4.1/2H2O 100.0%	Gypsum 34.7% CaSO4.2H2O
	Gypsum Un hydrate CaSO4.1/2H2O 72.4%	Quartz SiO2 69.2%

جدول رقم (١) يوضح المركبات المعدنية لعينة طبقة تحضير من سقف مسجد الأمير حسن بأخميم



شكل رقم (٨) نمط تشتت طاقة الأشعة السينية EDX لعينة من طبقة تحضير سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح العناصر المعدنية للعينة وهى الألمنيوم، الكبريت، الكالسيوم ، ، النحاس

جدول (٢) يوضح العناصر المعدنية لعينة من طبقة تحضير سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

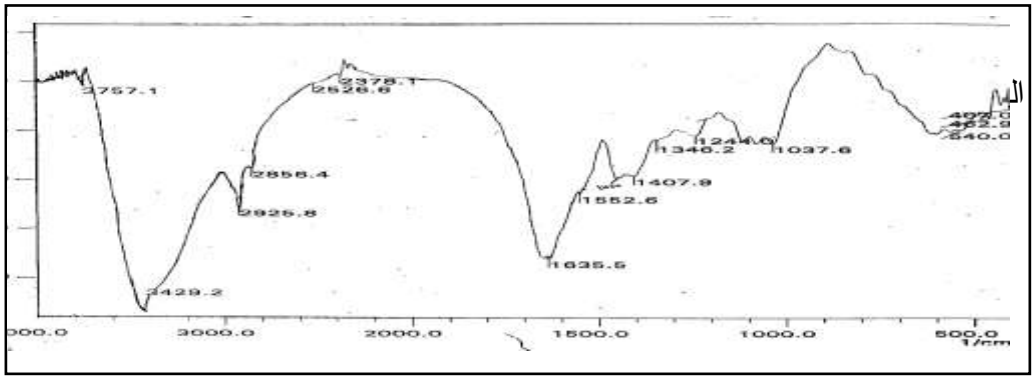
Elmt	Spect.Type	Element%	Atomic%
Al K	ED	25.93	31.70
S K	ED	41.70	42.90
Ca K	ED	28.39	23.36
Cu K	ED	2.45	1.27
Zi k	ED	1.52	0.77
Total		100.00	100.00

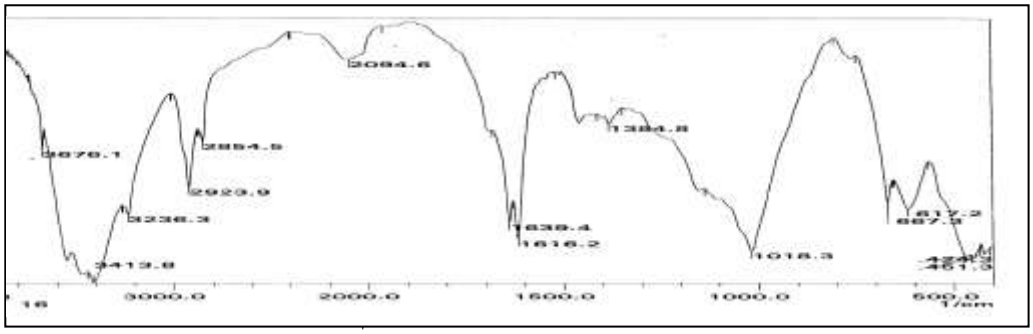
المنارة للاستشارات
www.

أثبت التحليل أن الجبس CaSo4.2H2O هو المادة المستخدمة فى عمل أرضية التصوير بسقف مجد الأمير حسن بأخميم وذلك بمزج الجبس بالماء النقي والمادة الرابطة فيحدث تفاعل كيميائي بين الأنهيدريت والماء فيتحول إلى كبريتات كالسيوم مائية والذي يفقد جزء من الماء المكتسب بمرور الوقت ليتحول مرة أخرى إلى أنهيدريت وتتميز أرضيات الجسو بأنها ذات لون أبيض ناصع يمكن التصوير عليها بطريقة التمبرا أو الألوان الزيتية .

- المادة الرابطة بطبقة تحضير سقف مسجد الأمير حسن باخميم :

تم تحليل عينة من طبقة تحضير سقف مسجد الأمير حسن بأخميم بواسطة الأشعة تحت الحمراء I.R وقد اتضح أن المادة الرابطة التى تضاف للمادة البيضاء هى الغراء الحيوانى .



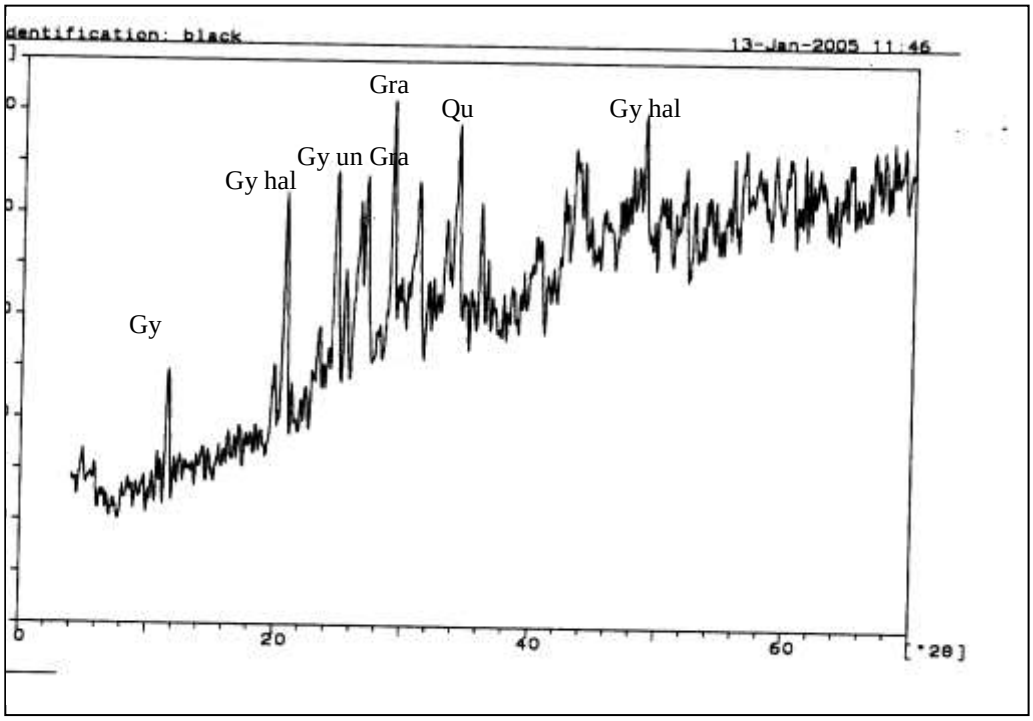


٤- المواد المستخدمة فى تلوين الرسوم :

للون وظيفة هامة فى معرفة ورؤية دقائق الأشياء بسهولة ، كما يساعد فى تحديد دقائق الأشكال ويساعد على تقدير حجمها وأبعادها ، كما أن الألوان لها قدره على إخفاء بعض العيوب البسيطة ، والمواد الملونة المستخدمة فى تلوين الأسقف الخشبية كانت فى الغالب من الاكاسيد الطبيعية ، وقد تم دراسة طبقة اللون بسقف مسجد الأمير حسن

المنارة للاستشارات
www.

بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX و قد أتضح أن اللون الأسود المستخدم هوالكربون وإن لم يكن له صورة بعينها على الدوام مثل السناج والجرافيت و الكربون.

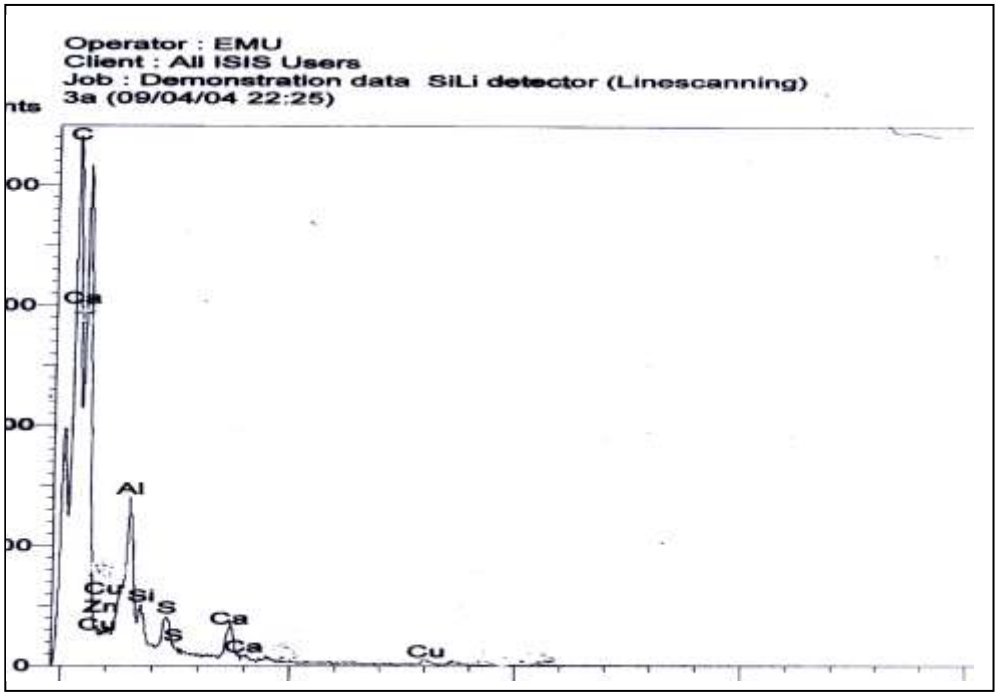


شكل رقم (١٢) نمط حيود الأشعة السينية لعينة لون أسود من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون الأسود هو الكربون

الموقع	Mineral composition المركبات المعدنية	
	Major	Minor
لون أسود من القف الخشبى لمسجد الأمير حسن بأخميم	Graphite "C" 100.0%	Gypsum 34.7% CaSO4.2H2O
	Gypsum half hydrate CaSO4.1/2H2O 82.4%	Quartz SiO2 69.2%

جدول رقم (٣) يوضح المركبات المعدنية لعينة لون أسود من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم.

المنارة للاستشارات
www.



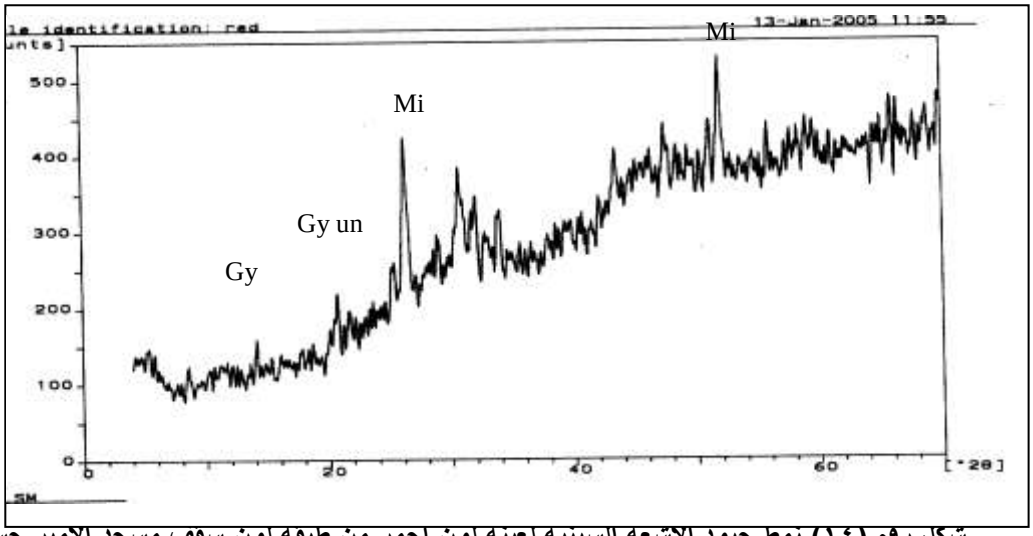
كل رقم (١٣) نمط تشتت طاقة الأشعة السينية EDX لعينة لون أسود من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن يوضح العناصر المعدنية للعينة وهى الكربون ، الكالسيوم ،الألمنيوم ، السيليكون ، الكبريت

Elmt	Aspect Type	Element%	Atomic%
C K	ED	73.10	88.44
Al K	ED	6.76	3.64
Si K	ED	3.97	1.09
S K	ED	3.66	1.66
Ca K	ED	7.64	4.05
Fe K	ED	0.86	0.22
Cu K	ED	2.33	0.53
Zn K	ED	1.68	0.37
Total		100.00	100.00

جدول (٤) يوضح العناصر المعدنية لعينة لون أسود من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

المنارة للاستشارات
www.

وقد تم دراسة عينة لون أحمر بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX وقد أتضح أن اللون الأحمر هو السلقون "Minium" Pb3O4 وهو يتميز بلونه القرمزي وبقوة تغطيته العالية (صورة رقم ١٦-١٧).

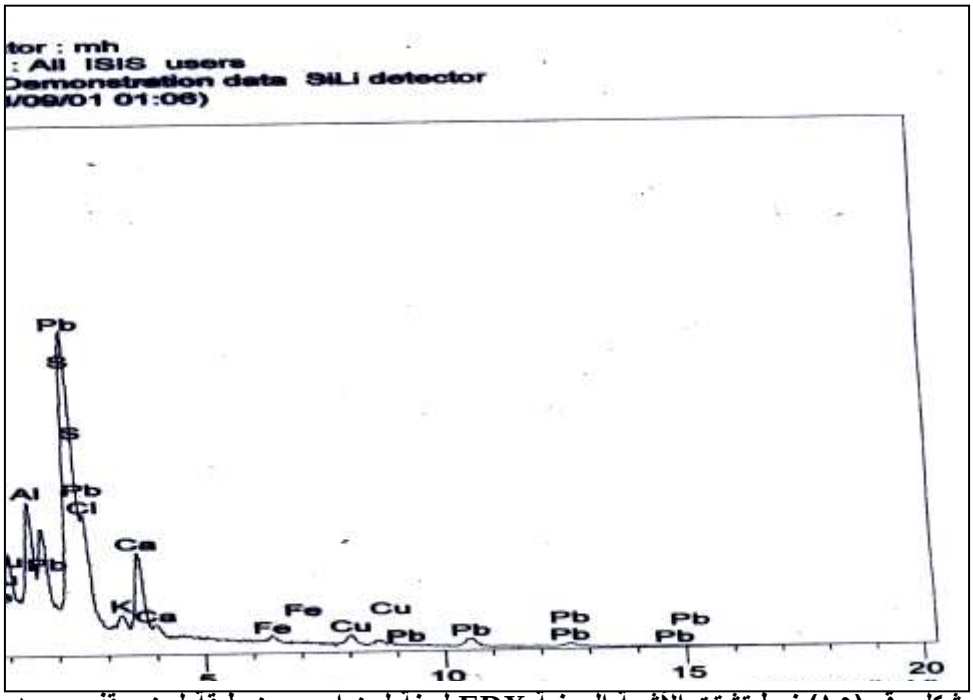


شكل رقم (١٤) نمط حيود الأشعة السينية لعينة لون أحمر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون الأحمر هو أحمر السلقو

الموقع	Mineral composition المركبات المعدنية	
	Major	Minor
لون أحمر من القف الخشبى لمسجد الأمير حسن بأخميم	Minium Pb_3O_4 100.0%	Gypsum28.1% CaSO4.2H2O
	Quartz SiO2 51.3%	Gypsum Unhydrate CaSO4. 22.7%

جدول (٥) يوضح المركبات المعدنية بعينة اللون الأحمر من طبقة لونسقف مسجد الأمير حسن بأخميم

المنارة للاستشارات
www.



شكل رقم (١٥) نمط تشتت الاشعة السينية EDX لعينة لون احمر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح العناصر المعدنية للعينة وهى الرصاص ، ،الألمونيوم ، الكالسيوم،النحاس

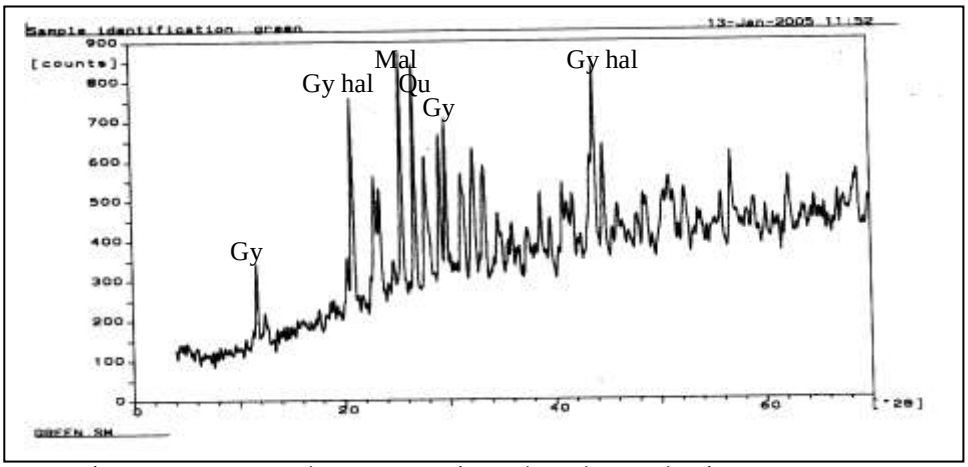
Elmt	Spect. Type	Element %	Atomic %
Al K	ED	7.14	25.98
S k	ED	8.37	19.53
Ca k	ED	4.30	12.30
Fe K	ED	1.33	2.39
Cu K	ED	1.34	2.13
Pb M	ED	77.52	37.67
Total		100.00	100.00

جدول (٦) يوضح العناصر المعدنية لعينة لون أحمر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

كما تم دراسة عينة لون أخضر بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX وقد أتضح أن اللون الأخضر هو الملاكيت CuCO3.Cu(OH)2 وهو يوجد مع رواسب كبريتيد النحاس

المنارة للاستشارات
www.

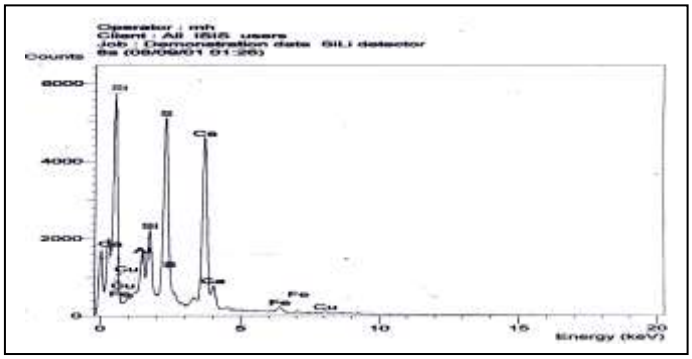
ويظهر معدن الملاكيت فى شكل عنقودي وفى تجمعات ذات شكل كلوى وأحياناً فى شكل ليفي(صورة رقم ١٨-١٩).



شكل رقم (١٦) نمط حيود الأشعة السينية لعينة لون أخضر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون الأخضر هو الملاكيت

الموقع	Mineral composition المركبات المعدنية	
لون أزرق من القف الخشبى لمسجد الأمير حسن بأخميم	Major	Minor
	Malachite 100.0% Cu3(CO3)2 (OH)2	Gypsum CaSO4.2H2O 75.5% Hematite Fe2 O 343.9%
	Gypsum half hydrate CaSO4.1/2H2O 94.1%	

جدول رقم (٧) يوضح المركبات المعدنية لعينة لون أخضر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم



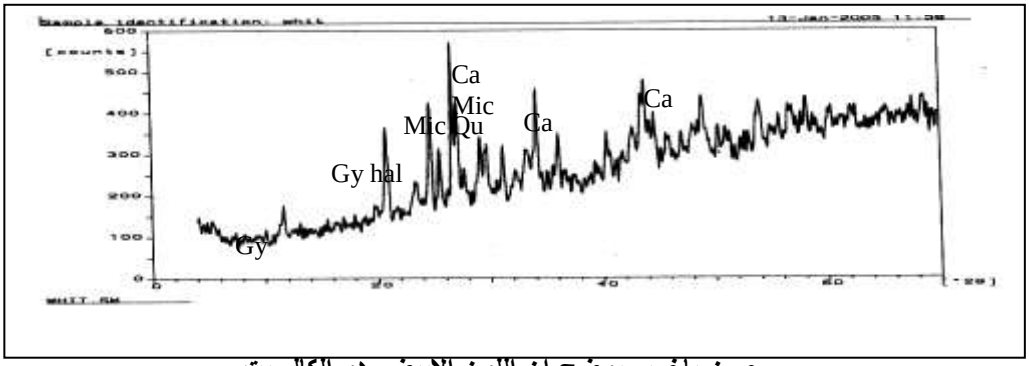
شكل رقم (١٧) نمط تشتت طاقة الأشعة السينية لعينة لون أخضر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح العناصر المعدنية بعينة اللون الأخضر وهى الألمنيوم ، السليكون ، الكبريت ، الكالسيوم ، الحديد ، النحاس

المنارة للاستشارات
www.

Elmt	Spect.Type	Element%	Atomic%
Al K	ED	10.15	15.00
Si K	ED	33.04	34.72
S K	ED	26.79	23.29
Ca K	ED	19.16	19.86
Fe K	ED	9.11	6.50
Cu K	ED	0.98	0.63
Total		100.00	100.00

جدول رقم (٨) يوضح العناصر المعدنية لعينة لون أخضر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم وهى الألمونيوم. السليكون . الكبريت . الكالسيوم ، الحديد ، النحاس.

كذلك تم دراسة عينة لون أبيض بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX وقد أتضح أن اللون الأبيض هو الكالسيت $CaCO_3$(صورة رقم ٢٠-٢١)

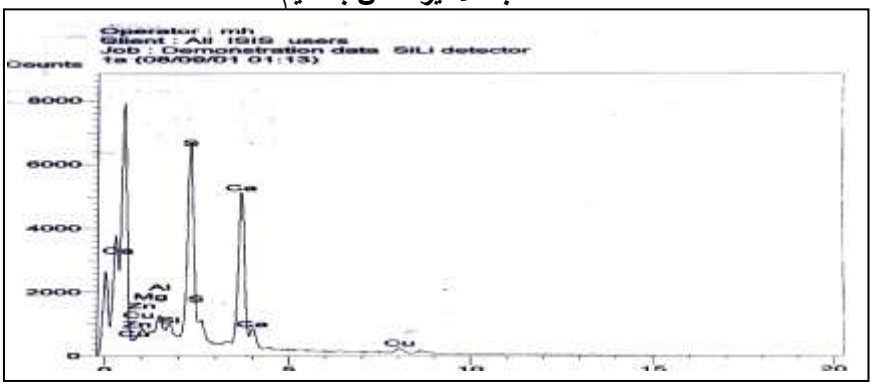


حسن باخميم يوضح ان اللون الابيض هو الكالسيت

المنارة للاستشارات
www.

الموقع	Mineral composition المركبات المعدنية	
	Major	Minor
لون أبيض من سقف مسجد الأمير حسن بأخمي	Calcite $CaCO_3$ 100.0% Gypsum half hydrate CaSO4.1/2H2O 49.7% Microcline K AL Si3O8 47.8%	Gypsum49.7% CaSO4.2H2O Quartz31.1%SiO2

جدول رقم (٩) يوضح المركبات المعدنية لعينة اللون الأبيض من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم



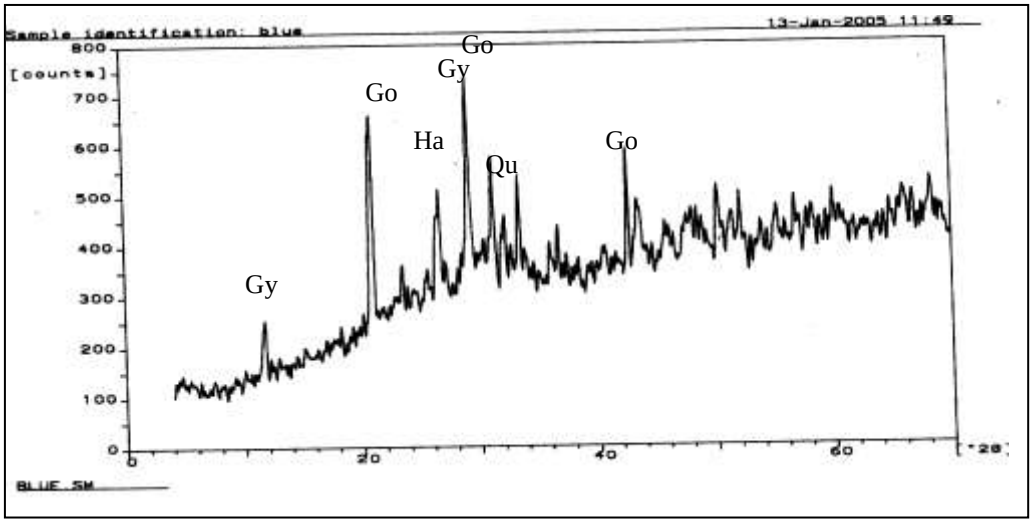
شكل رقم (١٩) نمط تشتت طاقة الأشعة السينية لعينة لون أبيض من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح العناصر المعدنية بعينة اللون الأخضر وهى الألمنيوم ، السليكون ، الكبريت ، الكالسيوم ، الحديد ، النحاس

جدول (١٠) يوضح العناصر المعدنية لعينة لون أبيض من طبقة لون السقف الخشبى لمسجد الأمير حسن بأخميم

Elmt	Spect.Type	Element%	Atomic%
Al K	ED	21.76	10.64
Si K	ED	5.97	3.09
S K	ED	28.66	16.66
Ca K	ED	35.74	22.05
Fe K	ED	0.86	0.22
Cu K	ED	2.33	0.53
Zn K	ED	1.68	0.37
Total		100.00	100.00

المنارة للاستشارات
www.

كذلك تم دراسة عينة لون أصفر بالتحليل بواسطة حيود الأشعة السينية X-Ray diffraction وكذلك بواسطة تشتت طاقة الأشعة السينية EDX وقد اتضح أن اللون الأصفر الفاتح هو الجوثيت ويتركب من أكسيد الحديد المائىFe2O3. H2O وهو تراب طبيعي يحتوى على مادتى السليكا وقليل من الكالسيت CaCO3. (صورة رقم ٢٢-٢٣).

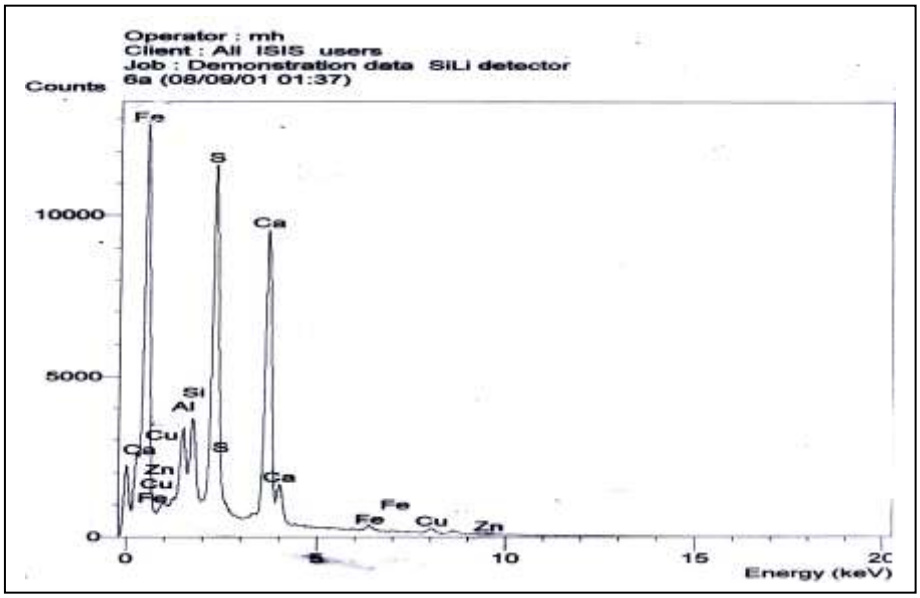


شكل رقم (٢٠) نمط حيود الأشعة السينية لعينة لون أصفر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون الأصفر هو الكالسيت

الموقع	المركبات المعدنية Mineral composition	
	Major	Minor
لون أصفر من سقف مسجد الأمير حسن بأخميم	Goethite Fe2 O 3 . H2O 100.0%	Gypsum CaSO4.2H2O 20.8%
	Calcite Ca CO3 51.3%	Halite Na CL 30.1%

جدول رقم (١١) يوضح المركبات المعدنية لعينة لون أصفر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

المنارة للاستشارات
www.



شكل رقم (٢١) نمط تشتت طاقة الأشعة السينية لعينة لون أصفر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح العناصر المعدنية بعينة اللون الأصفر وهى السليكون ،الكلور، البوتاسوم ، الكالسيوم ، الحديد ، النحاس

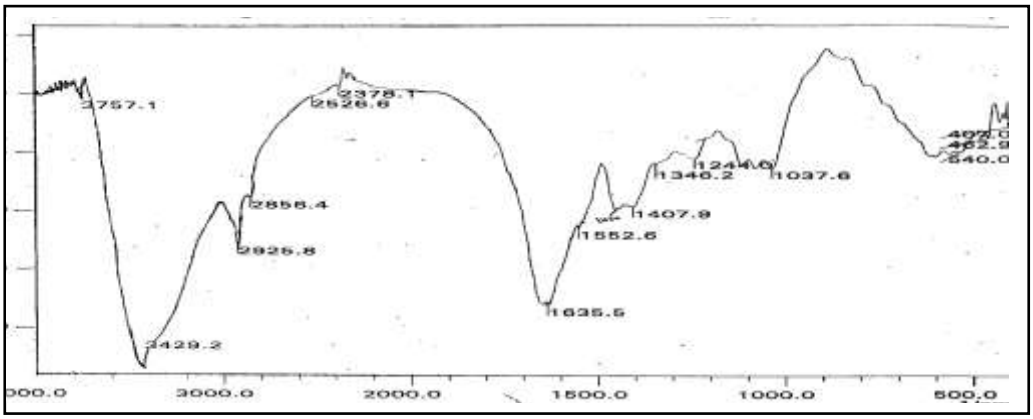
Elmt	Spect.Type	Element%	Atomic%
Si K	ED	4.51	2.22
Cl K	ED	3.o7	0.88
K K	ED	1.91	0.68
Ca K	ED	5.11	1.76
Fe K	ED	81.21	93.56
Cu K	ED	2.74	0.60
Zn K	ED	1.44	0.30
Total		100.00	100.00

جدول (١٢) يوضح العناصر المعدنية لعينة لون أصفر من طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

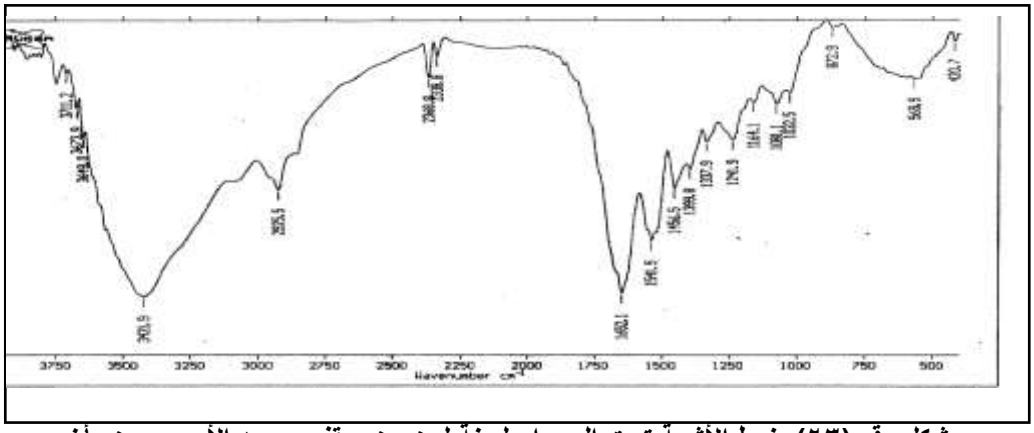
٥ - الوسيط اللونى.

تم تحليل عينة من طبقة لون السقف الخشبى لمسجد الأمير حسن بأخميم بواسطة الأشعة تحت الحمراء I.R وقد اتضح أن الوسيط بطبقة اللون هو الغراء الحيواني مقارنة بالعينة القياسية للغراء الحيوانى .

المنارة للاستشارات
www.



شكل رقم (٢٢) نمط الأشعة تحت الحمراء لعينة غراء "عينة قياسية "



شكل رقم (٢٣) نمط الأشعة تحت الحمراء لعينة لون من سقف مسجد الأمير حسن بأخميم

وقد تأثر السقف بعوامل التلف الفيزيو كيميائية أو البيولوجية التي أدت إلى حدوث العديد من مظاهر التلف مثل الالتفاف وتشرخ ألواح السقف الخشبى ، كما تأثر السقف بالإصابة الحشرية بالنمل الأبيض الذي أدى إلى حدوث ثقوب بألواح السقف ، كما أن تسرب المياه للسقف الذى لم يكن معزولاً من أعلى لفترات طويلة أدى إلى بهتان وإعتام بعض الأجزاء من الرسم ، كما أن حدوث عملية تمدد وانكماش الخشب نتيجة لحدوث تشبع وفقد الماء أدى إلى حدوث التواء ببعض ألواح التطبيق الخشبى وانفصالها عن بعضها مما أدى إلى حدوث تقشر أجزاء من طبقة الرسم ، ومن خلال التحليل بواسطة حيود الأشعة السنية X-Ray diffraction وتشتت طاقة الأشعة السنيةE.D.X لعينات من طبقة رسم سقف مسجد الأمير حسن يتضح أن جزء من معدن الجبس CaSo4.2H2o قد تحول إلى معدن الانهيدريتCaSO4 نتيجة لفقد

المنارة للاستشارات
www.

بعض بلورات الجبس ماء تبلورها مما نتج عنه حدوث تقلص فى حجم بلورات الجبس وهذا يرجع إلى ظروف الجفاف وارتفاع معدل درجات الحرارة في البيئة المحيطة بالأثر مما يؤدى الى حدوث تشقق طبقة التحضير وبالتالي حدوث تشقق وتقشر بطبقة الرسم .

- التوصيات *Recommendations* "

١) **يجب المحافظة** على الأسقف الخشبية لأنها تعتبر عمل فنى يظهر مدلولات هامة سواء كان من الناحية التاريخية أو الأثرية .

٢) عمل صيانة دورية للأسقف الخشبية للحفاظ عليها بعد الانتهاء من عمليات العلاج والترميم.

٣) عند البدء فى عمليات الترميم للأسقف الخشبية يراعى أولا تثبيت القشور اللونية المهددة بالسقوط.

٤) يفضل استخدام الرتوش اللونية فى استكمال الوحدات الزخرفية الناقصة ذات الزخارف المكررة فى التفريق بين القديم والحديث بدرجات لونيه ومراعاة قواعد الترميم من حيث التفرقة بين القديم والحديث.

٥) المحافظة على طبقة اللون ومراعاة درجة حساسية طبقة لون سقف مسجد الأمير حسن للمذيبات العضوية خاصة أن الرسم بالسقف منفذ بأسلوب التمبرا.

٦) عدم استخدام المشارط أو الأدوات ذات النصل الحاد فى التنظيف تفادياً لحدوث خدش بطبقة اللون .

٧) عدم استخدام الأحماض أو القلويات المركزة في تنظيف التبقعات نظرا لقدرتها على التفاعل الكيميائي مع المكونات المعدنية لطبقة اللون وطبقة التحضير .

٨) ضرورة استخدام العدسة المكبرة أثناء إجراء عملية التنظيف حتى يمكن لتوقف عند الوقت المناسب لتفادى حدوث أي اتلافات.

٩) يراعى أن تكون المواد المستخدمة فى العلاج مواد استرجاعية .

١٠) يجب عمل تسجيل وتوثيق قبل و أثناء وبعد الانتهاء من الترميم.

١١) استخدام إضاءة غير مباشرة على السقف ويفضل ألا تزيد شدة الإضاءة عن٥٠ لوكس\اساعة .

١٢) يجب أن تكون اللمبات المستخدمة مزودة بمرشحات للأشعة فوق البنفسجية والاشعه التحت الحمراء .

- المراجع العربية والأجنبية:

المنارة للاستشارات
www.

١) أحمد فكرى : مساجد القاهرة ومدارسها المدخل، دار المعارف، القاهرة ،١٩٦٩م
٢) ثروت عكاشة : فنون التصوير الإسلامي العربي والديني ،بيروت ،١٩٨٣م
٣) زينب سيد رمضان : الأسقف الخشبية فى العصر العثمانى ، رسالة ماجستير ، قسم الآثار الإسلامية ، كلية الآثـار ، جامعة القاهرة ١٩٩٣م
٤) محمد عبد الستار عثمان : أخميم فى العصرين القبطى والإسلامي ، دراسة أثريـة تاريخيـة ، المطبعـة العصـرية ،الإسكندرية ،١٩٨٢م
٥) منى فؤاد على : دراسة الألوان المستخدمة فى زخارف بعض الأسقف الخشبية التى ترجع الى العصـر المملـوكى ، مجلة كلية الآداب ، جامعة المنيا ١٩٩٨م
٦) نسرين محمد نبيل : علاج وصيانة الأخشاب تطبيقاً على تابوتين بالمتحف المصرى ، كلية الآثار ، جامعـة القـاهرة قسم الترميم ١٩٩٧م
٧) محمد حماد: تكنولوجيا التصوير والوسائل الصناعية في التصوير وتاريخها ، الهيئـة المصـرية العامـة للكتـاب ، ١٩٧٣م
٨) محمد عز الدين حلمي: علم المعادن ، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٨٤م
٩) نادية إبراهيم لقمه : دراسة علاج وصيانة الأخشاب الجافة تطبيقا علي مختارات من التماثيل الخشبية مـن مقتنيـات المتحف المصري ، رسالة دكتوراه قسم الترميم، كلية الآثار – جامعة القاهرة ، ١٩٩٩ م
١٠)ياسين السيد زيدان: علاج وصيانة المنسوجات ودراسات مقارنة مع تطبيقات عملية فـي هـذا المجـال ، رسـالة دكتوراه ، قسم ترميملا الآثار جامعة القاهرة ، ١٩٨٧م

11) Lucas, A., : Ancient Egyptian Materials and Industries, Edward, Arnold . Ltd, London, 1962

12) Christe, R.M., Mather, R.R., Wordman, R.H.: the chemistry of color application, well science Ltd © 2000

13) Ciferri , O,; Microbial Degradation of Paintings , Applied and Environmental Microbiology, March, Vol. 65, No. 3,1999

14) Coremans ,p. : Climate and micro climate the conservation of cultural property Rome , Italy , Unesco , 1995

15) George , T: Science and technology of wood structure properties utilization , van Nastroud Reinhad , New York , 1991

16) Gottsegen, M.D. : Amanual of painting materials and Technique, copyright © harper , Row, 1987

17) Mills, J & sumith , P.: Cleaning , retouching and coatings technology and practice for easel painting and polychrome sculpture preprints of contributions to the Brussels congress 37 sep.1990

18) Nicolaus , K. .: The restoration of painting ,Konemann,1999

19) Roger , M.Barbour R.: Archeological wood properties , chemistry , and preservation, American chemical Society , Washington 1990

20) Sjöström, E:& .Westermark, u. : Chemical composition of wood on pulps : Springer series in wood science, Germany, 1999 Gottsegen, M.D. : A manual of painting materials and Technique, copyright © Harper , Row, 1987

21) Shrivastava , V.B. : Wood technology , Vikas publishing House , P.V.T ,Ltd , New Delhi , India , 199713-

المنارة للاستشارات
www.

صورة رقم (١) توضح المئذنة في الركن الشمالي الغربي من الخارج

صورة رقم (٢) توضح السقف الخشبى لمسجد الامير حسن بأخميم يحمله اربعة وعشرون عمود يربط تلك الاعمدة أوتار للربط والاتزان

صورة رقم (٣) توضح جزء من الزخرفة الكتابية والنباتية على البطوم الخشبى الحامل للعروق واللةاح التطبيق

صورة رقم (٤) توضح الوحدات الزخرفية الهندسية والنباتية التى تزين سقف مسجد الامير حسن بأخميم

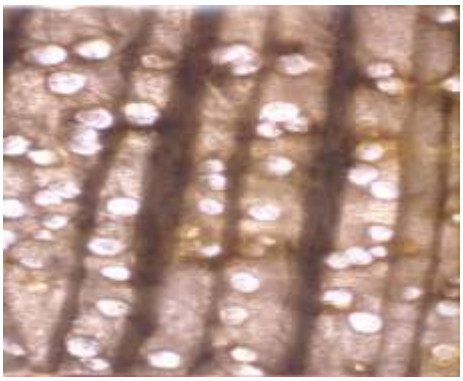
صورة رقم (٥) توضح وحدة زخرفية نباتية تزيين سقف مسجد الامير حسن عبارة عن زهرة سداسية البتلات تحيط بها بعض

المنارة للاستشارات
www.

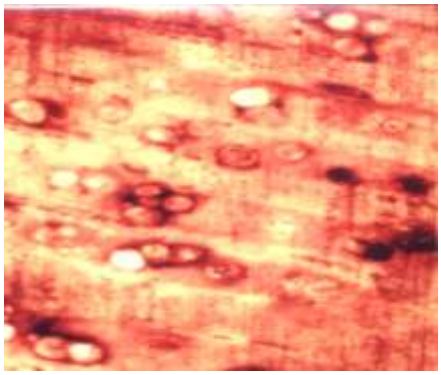
صورة رقم (٦) توضح أحد البراطيم التى تحمل العروق الحاملة للتطبيق الخشبى

صورة رقم (٧) توضح طريقة وصل العمود بالبرطوم وهى النقر بالبرطوم واللسان بالعمود واللسان

صورة رقم (٨) قطاع طولى قطرى فى خشب الصنوبر الحلبى يوضح القصيبات ذات النقر المضفوفة (عينة قياسية قوة تكبير ٨٠)



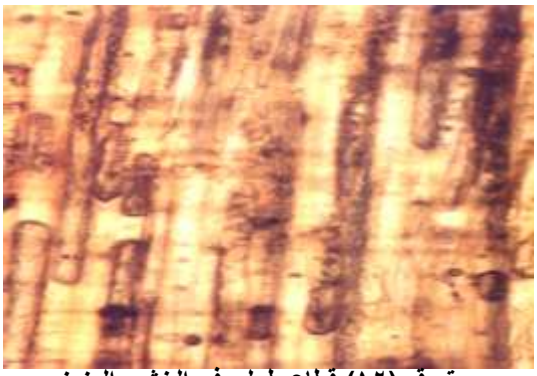
صورة رقم (٩) تصوير بالميكروسكوب الضوئي لقطاع عرضي فى خشب الاتل يوضح الأوعية الخشبية منتشرة مفردة أو فى مجموعات يفصل بينها أشعة نخاعية ملجننة (عينة قياسية قوة تكبير ٨٠)



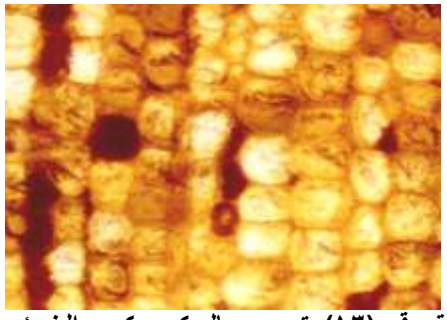
صورة رقم (١٠) تصوير بالميكروسكوب الضوئي لقطاع عرضي فى خشب الزان يوضح الأوعية الخشبية المنتشرة الشريطية تربطها نطاقات من الخلايا البرانشيمية غير الملجننة(عينة قياسية قوة تكبير ٨٠)

المنارة للاستشارات
www.

صورة رقم (١١) تصوير بالميكروسكوب الضوئي لقطاع عرضي فى الخشب العزيزى يوضح القصيبات ذات تغليظ لجنينى (عينة قياسية قوة تكبير ٢٠٠)

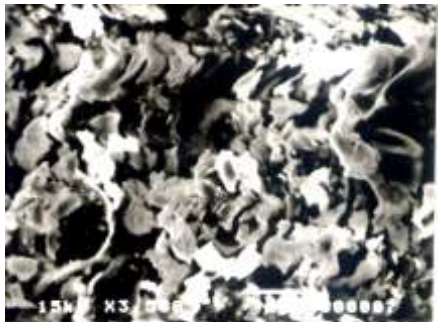


صورة رقم (١٢) قطاع طولى فى الخشب العزيزى يوضح عناصر القصيبات ذات النقر المضفوفة(عينة قياسية قوة تكبير ٨٠)

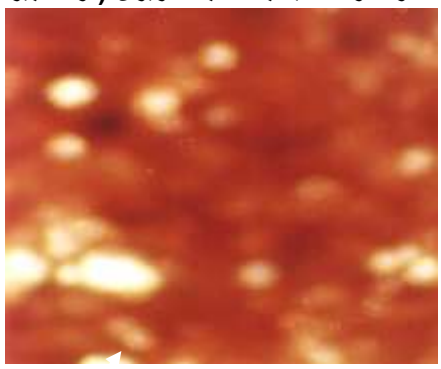


صورة رقم (١٣) تصوير بالميكروسكوب الضوئي لعينة خشب من سقف مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح قصيبات الخشب الخريفى ذات الجدر السميكة وقصيبات الخشب الربيعى ذات الجدر الرقيقة فى صفوف منتظمة بالخشب العزيزى(عينة قياسية قوة تكبير ٨٠)

صورة رقم (١٤) قطاع طولى لعينة خشب من سقف مسجد الامير حسن بأخميم يوضح عناصر القصيبات ذات النقر المضفوفة والسلمية بالخشب العزيزى (قوة تكبير ٨٠)



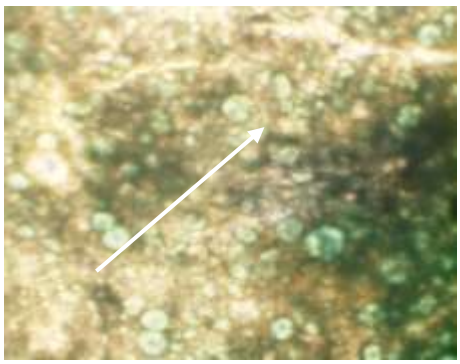
صورة رقم (١٥) تصوير بواسطة الميكروسكوب الاليكتروني لعينة من بطانة طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح المادة المستخدمة فى عمل طبقة التحضير وهى الجبس و الانهيدريت



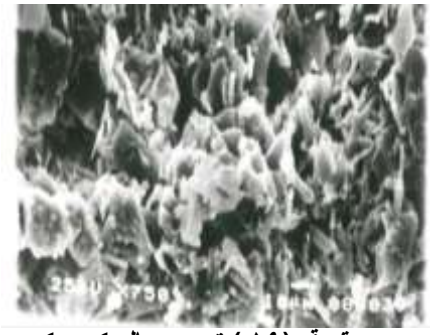
صورة رقم (١٦) تصوير بالميكروسكوب الضوئى لعينة لون أصفر فاتح من يوضح أن اللون هو مزيج من اللون الأصفر وأبيض الكالسيت – قوة تكبير ٤٠

المنارة للاستشارات
www.

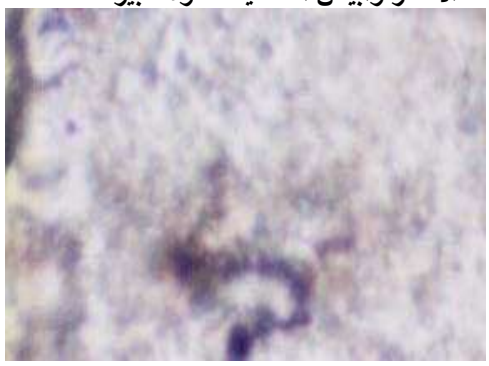
صورة رقم (١٧) تصوير بواسطة الميكروسكوب الاليكتروني لعينة لون أحمر من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم



صورة رقم (١٨) تصوير بالميكروسكوب الضوئى لعينة لون أصفر فاتح من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون هو مزيج من اللون الأصفر وأبيض الكالسيت –قوة تكبير ٤٠

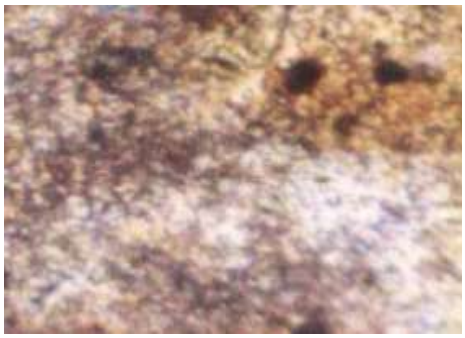


صورة رقم (١٩) تصوير بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح لعينة لون اخضر فاتح من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح الملاكيت الأخضر



صورة رقم (٢٠) تصوير بالميكروسكوب الضوئى لعينة أبيض من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح الكالسيت –قوة تكبير ٤٠

صورة رقم (٢١) تصوير بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح لعينة لون أبيض من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح الكالسيت



صورة رقم (٢٢) تصوير بالميكروسكوب المستقطب الماسح لعينة لون أصفر فاتح من طبقة لون مسجد الأمير حسن بأخميم يوضح أن اللون هو مزيج من اللون الأصفر وأبيض الكالسيت قوة تكبير ٤٠

المنارة للاستشارات
www.

صورة رقم (ص٢٣) تصوير بالميكروسكوب الإلكتروني الماسح لعينة لون أصفر فاتح يوضح أصفر الجوثيت

صورة رقم (٢٥) توضح انفصال أجزاء من طبقة التحضير واللون نتيجة لتفاوت معدل انكماش طبقة الرسم والحامل الخشبى بسبب تفاوت معدل درجات الحرارة والرطوبة

صورة رقم (٢٤) توضح انفصال الألواح الخشبية عن بعضها نتيجة لتفاوت معل درجات الحرارة والرطوبة النسبية

المنارة للاستشارات
www.