اعادة ترميم وتأهيل سقف الزجاج المعشق بالرصاص بنك مصر الفرع الرئيسي

أ.د/ محمد علي حسن زينهم*
د./ إبراهيم بدوي إبراهيم**

مقدمة

شاء الله أن تنعم مصر بالكثير من الطرز الفنية المعمارية والعديد من المباني والأحياء الأثارية التي تمثل قيمة يا يمكن الاستفادة منها والكشف عن آفاقها ومميزاتها وقد بدأت هذه الصحوة لتأهيل وتوصيف وترميم الأعمال الفنية المعمارية المصنفة أثاراً والتي تعد ثروة قومية يجب المحافظة عليها. ومن أمثلة العمارة المميزة والتي تجمع بين جنبتها العديد من العناصر الفنية كالزجاج المعشق والأسقف المنجورة والملونة والموزاييك المذهب والرخام المعشق و الملون والسواتز والقواطيع المصنعة من الخشب المخروط والمطعم بالنحاس والصدف. وكذا الحديد المشغول والنحاس المزخرف والأحجار الجيرية الملونة (هاشمة)

(مبنى بنك مصر الرئيسي) والذي ترجع فكرة إنشائه مع بداية التفكير في إنشاء بنك لمصر على يد رجل الاقتصاد (طلعت حرب) عام ١٩٢٠ وتحققت الفكرة وتم افتتاح المبنى عام ١٩٢٨م.

*ومنذ هذا التاريخ لم تعبث يد التجديد بتخريب العناصر الفنية لهذا المبنى إلا في صور قليلة نسبيا خاصة في الزجاج المعشق بالسقف. ولكن في عام ٢٠٠٤م قد نشب حريق بالمبنى أدى إلى تدمير جزء كبير من سقف المبنى الداخلي بعناصره الفنية من أخشاب منجورة ومزخرفة وزجاج معشق بالرصاص هذا ما دعانا إلى الاهتمام بإعادة ترميم وتأهيل المبنى من الداخل ليعود إلى وضعه الطبيعي لابراز الوجه الحضاري والجمالي لهوية مبانينا الثقافية لممارسة دورها فى الارتقاء بالحس الفني والثقافي في المجتمع المصري وذلك بالطرق العلمية والفنية للترميم وخاصة فيما يتعلق بالزجاج المعشق بالرصاص موضوع هذا البحث.

* أ.د/ رئيس قسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان.
** مدير A3R للتجميل المعماري والترميم

منهجية البحث

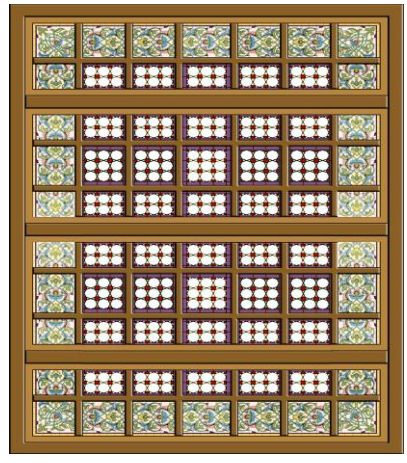
تتحدد منهجية البحث في الآتي:-

أولا: وصف الحالة الراهنة وتحديد عوامل التدهور والتلف.
ثانيا:الطرق العلمية للدراسات والفحوص والتحاليل المعملية.
ثالثا: تحديد أهم أسباب التلف وطرق الحفظ والوقاية والعلاج.
رابعا: تحديد المنهج العلمي للترميم الدقيق للسقف.
خامسا: نتائج البحث التطبيقية.

أولا: وصف الحالة الراهنة وتحديد عوامل التدهور والتلف

لقد تم إجراء عدة مراحل لتحديد ووصف الحالة الراهنة للسقف الزجاجي ابتداء من التصوير الضوئي بعدسات مختلفة ومكبرة وقد وصلت نتائج التصوير إلى حوالي خمسة آلاف صورة فوتوغرافية مختلفة ما بين التصوير العام والتكبير على أجزاء محددة. التصوير بالفيديو لكافة أجزاء السقف عمل رفع معماري للسقف لتوضيح المساحات والعناصر الزخرفية والإنشائية له. البحث والتدقيق عن الأصول التاريخية لتلك العناصر وتاريخ التصميم والرسومات التنفيذية ومضاهاة ذلك بالوضع الحالي للسقف وقد أتضح الآتي:-

- أن السقف مقسم إلى جزئيين كل جزء يحتوى على سبعون قطعة من الزجاج المعشق بالرصاص بمساحة ١٠٠سم عرض ×١٢٠سم طول تقريباً تستند هذه المساحة على إطار من الحديد المتحرك على عجل داخلي والإطار الخارجي للسقف عبارة عن خشب منجور ومزخرف بزخرفة نباتية إسلامية ملونة أما الجزء الزجاجي الخارجي فهو عبارة عن عناصر زخرفية نباتية متداخلة ومتصلة مرسومة بالملونات الحرارية على الزجاج ومعشقة بالرصاص طبقاً للتصميم والتصنيع أما الجزء الأوسط من السقف فهو من الزخارف الإسلامية ذات عناصر هندسية غير مزودة بزخارف نباتية ولكنها من الزجاج الملون المعشق بالرصاص بدون أي إضافات لونية والشكل رقم(١) يوضح الرفع الفني للسقف وهو يمثل جزأين متشابهين.

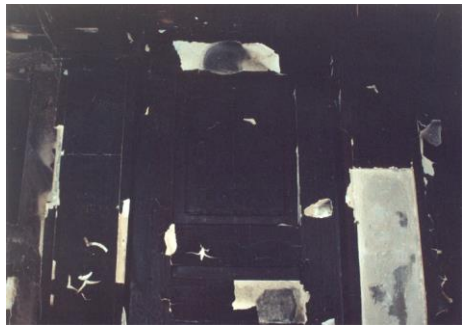


توضح الصورة الملونة للسقف المرسوم

وقد لوحظ بالعين المجردة أن الجزء الداخلي من سقف البنك متهالك تماماً بنسبة ٧٥% نتيجة الحريق الذي أدى إلى ليونة الرصاص وبالتالي إلى تهالك قطع الزجاج وطمس معالمها تماماً والأشكال من رقم(٢ إلى ٤) توضح بعض أجزاء السقف الذي تأثر بالحريق.

شكل (٢)

طمس تام للسقف نتيجة الحريق



شكل (٣)

تهالك في قطع الزجاج نتيجة الحريق

شكل (٤)

طمس تام نتيجة للاتساخ من الحريق

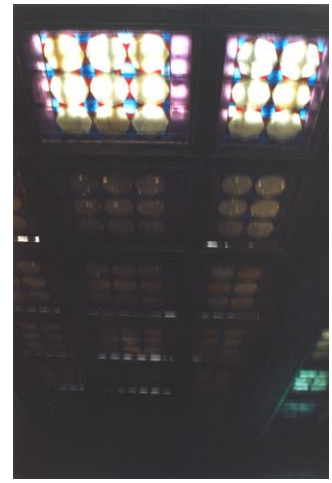
أما الجزء الأول من السقف الأمامي بجوار المدخل الرئيسي فلم يتعرض بصورة مباشرة للحريق ونلاحظ أن هناك عيوب ظاهرية واضحة من خلال التصوير منها الاتساخ التام في الجزء الهندسي وانهيار وتهالك بعض أجزاء الزجاج والترميم الخاطئ من خلال الملونات الزيتية التي تم استبدالها بالملونات الحرارية في الترميم السابق والأشكال من رقم(٥ إلى ١٥) توضح بعض العيوب الظاهرية لهذا السقف.

شكل (٥)

صورة توضيحية للسقف قبل الترميم

شكل (٦)

جزء من السقف قبل الترميم



شكل (٧)

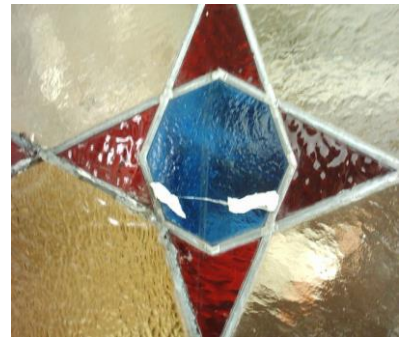
صورة توضح الترميم الخاطئ

شكل (٨)

تكبير للجزء الزخرفي النباتي ويلاحظ الترميم الخاطئ بملونات البويات الزيتية

شكل (٩)

صورة مكبرة للجزء النباتي ويلاحظ كمية فقد الزجاج المرسوم



شكل (١٠)

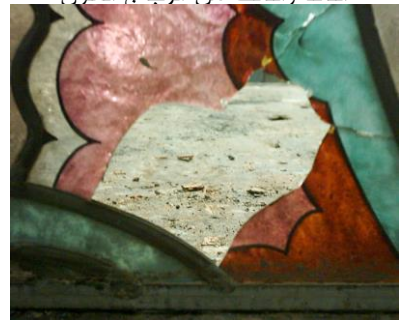
تفصيلة للجزء الهندسي ويلاحظ كمية الفاقد والتالف من الزجاج الملون

شكل (١١)

التهالك في العناصر الزخرفية المرسومة

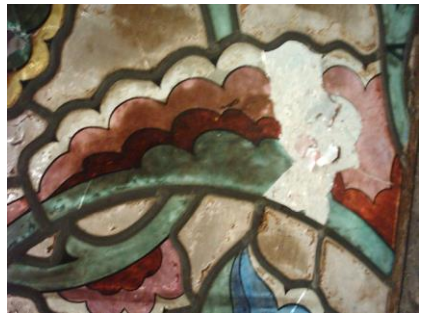
شكل (١٢)

التهالك في الزجاج المرسوم



شكل (١٣)

توضح مدى تهالك الزجاج المرسوم



شكل (١٤)

مدى تهالك الزجاج المرسوم

شكل (١٥)

مدى تهالك الزجاج المرسوم

وقد اتضح أيضا أن السقف المعشق يعلوه سقف آخر من البلاطات الزجاجية قد تم انهياره بالكامل ولم نجد منه إلا نصف بلاطة زجاجية فقط مما يستدعى أيضا عمل قالب لهذه البلاطة وإعادة صب وعمل كمية من البلاطات بنفس المواصفات الفنية والتكنولوجية و تركيبها أعلى السقف المعشق للحفاظ عليها والسماح بمرور الضوء من خلاله. والأشكال من (١٦ إلى ١٩) توضح بعض لقطات من السقف العلوي لسطح البنك أعلى الزجاج المعشق بالرصاص موضع البحث.

شكل (١٦)

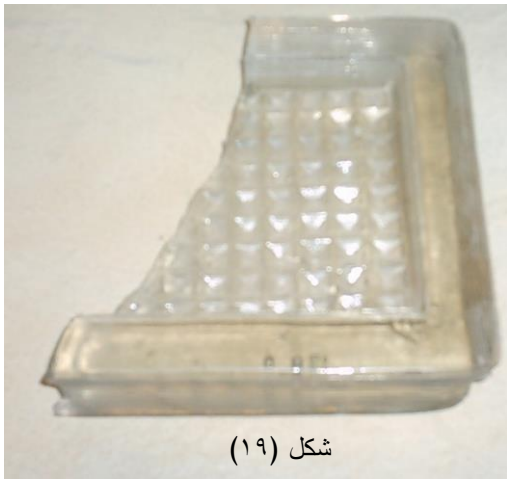
قطاعات الحديد العلوية الخاصة بتركيب البلاطات الزجاجية

شكل (١٧)

السقف الحديد العلوي للسقف المعشق الجزء الأمامي

شكل (١٨)

الهيكل الحديدى السقف العلوي للجزء الخلفي



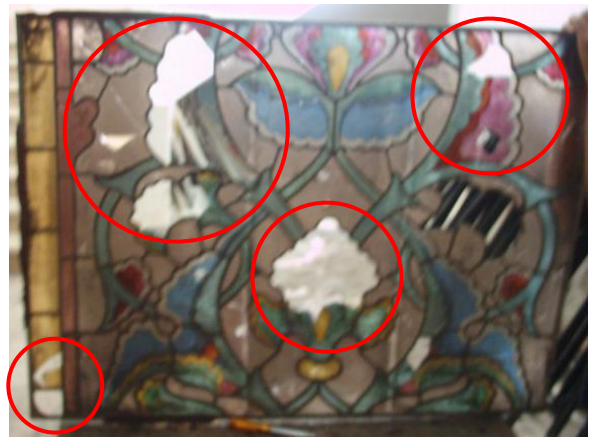
شكل (١٩)

صورة للجزء المتبقي من بلاطات السقف العلوي الخاص بالحماية

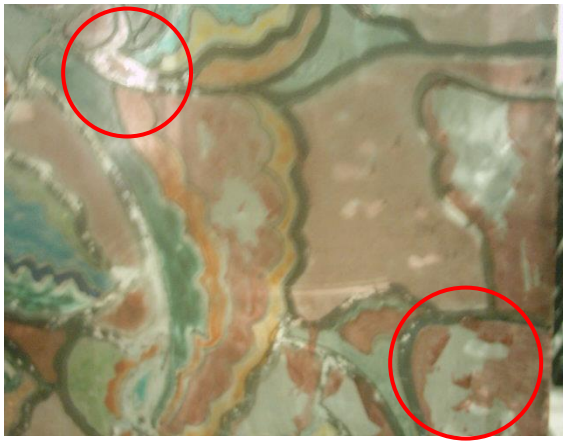
ومن خلال التكبير في الصور بنسبة (١ : ١٠,٠) اتضح أيضا أن هناك بالشكل رقم ٢٠(أ- ب) كسر في بعض أركان السقف الزخرفي الجزء الخارجي. أما الشكل رقم ٢١(أ- ب) فيوضح سوء الترميم وإظهار الأعمال القديمة والترميم الخاطئ وكذلك طمس بعض أنواع الزجاج نتيجة للأتربة والسناج الناتج من الحريق وكذلك انفصال وفقد كميات هائلة من الزجاج المزخرف مما استجوب إعادة تأصيل وزخرفة الأجزاء المتهالكة والمفقودة وإجراء عملية تنظيف شامل للسقف وتقويتها.

شكل (٢٠أ)

شكل (٢٠ب)



شكل (٢١أ)



شكل (٢١ب)

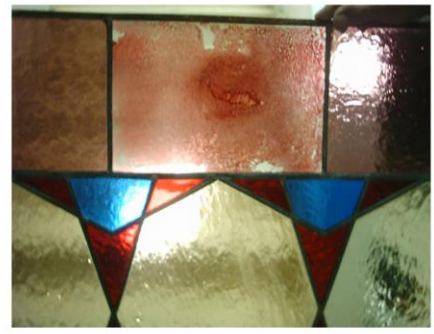
أما الشكل رقم (٢٢) يوضح سوء حالة السقف الأول من اهتزازات وأتربة وهباب (سناج) متواجد على السقف وأعواد من الرصاص المتهالكة والمتآكلة التي يجب ترميمه وتقوية الرصاص به وكذلك تنظيفه وحفظه بالطرق العلمية السليمة.

شكل (٢٢)

وبعد ذلك تم تكبير التصوير بنسبة (١ : ٢٠,٠) لمعرفة العيوب الغير مرئية أثناء المعاينة ومن خلال هذه الصور وجد أن هناك عيوب لم تكن واضحة وهى عيوب في الترميم السابق (الخاطئ) خاصة في الأجزاء التي تم تصويرها وزخرفتها في الإطار الخارجي للسقف وكذلك في بعض قطع الزجاج التي لم يتم الحصول على مثيل لونى لها فتم استبدلها بالورق الملون الملتصق على الزجاج الشفاف أو برش بوية الزيت لتعطى اللون المطلوب ولكن هذه الطرق غير علمية وغير سليمة في عمليات الترميم و الشكل رقم (٢٣) يوضح بعض الصور للعيوب والترميم الخاطئ في السقف.

تلوين ببوية الزيت الغير مناسبة لمثل هذه الأعمال

ترميم خاطئ نتيجة القطع في الزجاج



استبدال نوعية الزجاج الملون بالبويات والورق الملون الملتصق على زجاج شفاف في ترميم خاطئ

تلوين خاطئ فى ترميم خاطئ

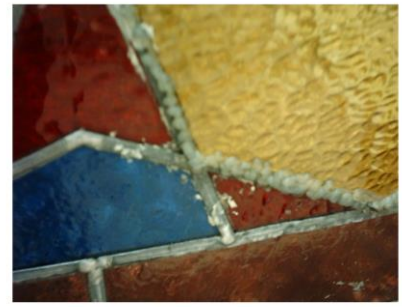
عدم اتجاه خط القطع في الترميم السابق على ملونات غير مناسبة

ملونات زيتية مرسوم بها في عمليات الترميم السابق

شكل (٢٣)

أما الشكل رقم (٢٤) فيوضح أيضا العيوب البيولوجية التي تم ظهورها نتيجة عملية التكبير على بعض أجزاء السقف ومنها نلاحظ ظاهرة التعفن الناتجة من الاتساخات المتراكمة على سطح الزجاج وكذلك الطفيليات الناتجة من المادة اللاصقة بطبقة المعجون وعلى سطح أعواد الرصاص في أجزاء اللحام إلى جانب الطمس التام لبعض قطع الزجاج نتيجة لتراكمات الأتربة والسناج وأيضا العيوب الناتجة على سطح الزجاج من تقشر وصدأ واضح في أجزاء الزجاج بالسقف خاصة الجزء المرسوم.

شكل (٢٤)



تعفن في طبقة المعجون

حشرات وقاذورات

حشرات وطفيليات واتساخ

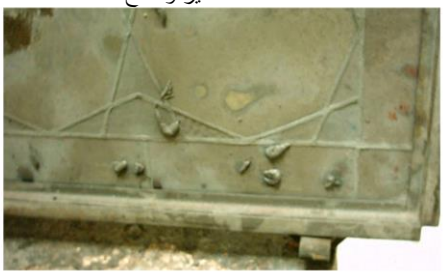
تكسير واتساخ

طمس وتقشر

تكسير واتساخ

طمس واتساخ

طمس وتعفن وطفيليات

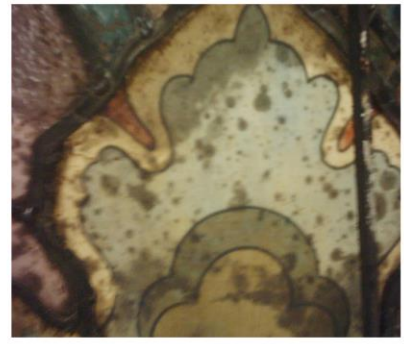


طمس وتعفن وطفيليات

تعفن واتساخ وطفيليات

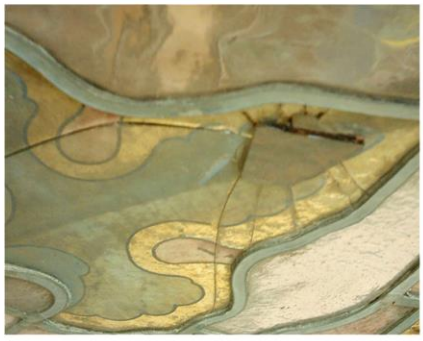
تكسير واتساخ

عيوب نتيجة طبقة المعجون



تعفن واتساخ

صدأ وتقشر



طمس وتكسير

ومن نتيجة زيادة التكبير لبعض الصور بعدسات خاصة وجد أن هناك عيوب قد ظهرت وشروخ دقيقة لم ترى بالعين المجردة ولكنها ظهرت في هذه اللقطات المصورة المكبرة وهى واضحة جدا مثل التشرخات الدقيقة في الزجاج وانفصال الزجاج عن الرصاص وهذه العيوب لم تتضح إلا بعد التكبير. والشكل رقم (٢٥) يوضح هذه العيوب في الصور المكبرة.

شروخ في قطع الزجاج

شروخ دقيقة في الزجاج

شروخ وطفيليات دقيقة بالزجاج

تحديد العيوب في الزجاج

انفصال الزجاج عن الرصاص

انفصال الزجاج عن الرصاص والاتساخ المغير للون

شكل (٢٥)

من خلال هذه الدراسة العينية والفنية والتصويرية والرفع المعماري والنقل الواقعي ومضاهاتها بالواقع المنفذ قد تم توضيح الحالة الراهنة للسقف وتم التعرف عن قريب لأنواع التلف واتضح أن الحريق والترميم الخاطئ وعدم الوقاية والصيانة والتنظيف هي أهم أسباب التدهور في الحالة الفنية للسقف **!!!**

المرحلة الثانية

تحديد عمليات الفحص العلمي والتحاليل من خلال عينات من الزجاج والرصاص والملونات الحرارية. لقد تم الحصول على قطع الزجاج المتهالك من السقف وتم إجراء عمليات التحليل عليها عن طريق استخدام الميكروسكوب الإليكتروني وكذلك استخدام

جهاز تشتت الأشعة السينية EDX وقد اتضح من خلال هذه التحاليل التي تمت على العينة بأربع مناظير تكبير بالميكروسكوب الإلكتروني الآتي:-

العينة رقم (١): التصوير بالميكروسكوب الإليكتروني

مواصفات العينة: قطعة زجاج ملونة باللون الأصفر المائل إلى الاحمرار من أحد الأجزاء المعشقة بالسقف.

وتحمل العينة رقم 100 NM 15 KV 0308 بقوة تكبير X300

ويظهر في العينة مدى التآكل الواضح في سطح الزجاج نتيجة لعدة عوامل منها ظهور بعض البثور والتجويفات على سطح الزجاج وتظهر في الجانب الأيسر للصورة كذلك تأثير العوامل الجوية أدى إلى طمس واضمحلال في سمك الزجاج الملون وظهور قشور عليه.

أما في المقطع الثاني للعينة والذي يحمل رقم 10 NM 15 KV 0309 بقوة تكبير X1.300

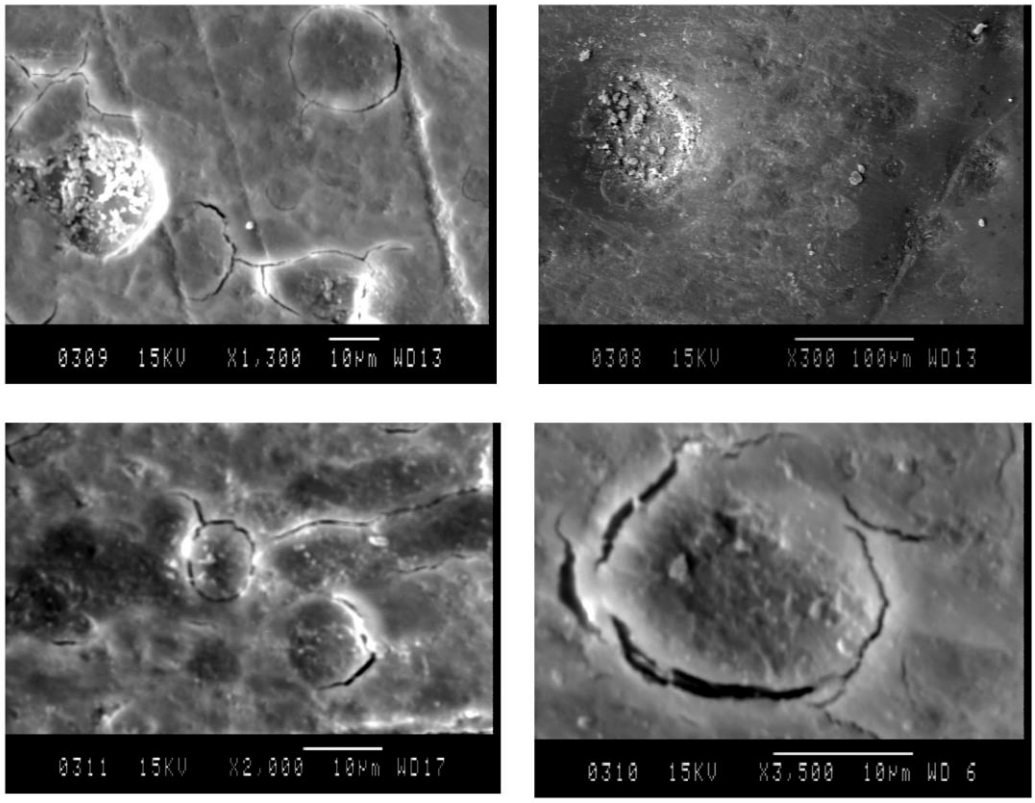
فيظهر لنا بوضوح البداية الحقيقية لعملية التآكل على سطح الزجاج فالبداية تكون عبارة عن خط ومن ثم يلتف حول نفسه في شكل حلقات أو دوائر حتى تبدأ عملية التآكل وتصيب مناطق الضعف في سطح الزجاج إلى جانب ظهور ووضوح الشروخ الدقيقة في السطح الزجاجي وكذلك طبقة اللون عليه.

أما المقطع الثالث للعينة والذي يحمل رقم 10 NM 15 KV 0310 بقوة تكبير X3.500

وهو تكبير لجزء فيظهر لنا بوضوح ويكمل انفصال طبقة اللون بالقشرة الزجاجية على هيئة دوائر وبداية حدوث تآكل في السطح وطبقة اللون إلى جانب ظهور شروخ دقيقة وبثور وبداية تأثر السطح بالعوامل الجوية إلى جانب ظهور وانفصال أجزاء من القشرة الزجاجية مع الطبقة اللونية لسطح العينة.

أما المقطع الرابع للعينة والذي يحمل رقم 10 NM 15 KV 0311 بقوة تكبير X2.000

في البداية يظهر اضمحلال لطبقة اللون وضيع جزء كبير منها إلى جانب أن جزء من اللون يظهر بدرجة أعمق من الدرجة الأصلية للعينة وهذه بداية المرض الموجود على سطح العينة الزجاجية إلى جانب وضوح أثر الشروخ الدقيقة تبدأ في التكوين على سطح العينة الزجاجية في شكل دوائر ومن ثم يحدث التآكل في صورة دوائر إلى جانب ظهور بعض البثور الخفيفة على سطح العينة.



التصوير بالميكروسكوب الإلكتروني

على عينة من زجاج سقف بنك مصر الفرع الرئيسي

ثم تم عمل التحاليل على نفس العينة عن طريق جهاز تشتت الأشعة السينية EDX وقد تبين من خلال التحاليل والقياس أن مكونات العينة الأساسية تتحدد في السيليكون والرصاص والصوديوم والكروم وهي النسب الغالبة في هذه العينة والتي توضح النسبة المئوية لكل عنصر كما يلي:-

١- أن النسبة الغالبة على العينة هو Sio2 بنسبة 73.50%
٢- أن نسبة أكسيد Pb في العينة نسبة 19.54%
٣- أن نسبة أكسيد Sn في العينة نسبة 5.37% القصدير
٤- أن نسبة أكسيد Ca في العينة نسبة 0.65%
٥- أن نسبة أكسيد Na في العينة نسبة 0.66%
٦- أن نسبة أكسيد Cr في العينة نسبة 0.28%

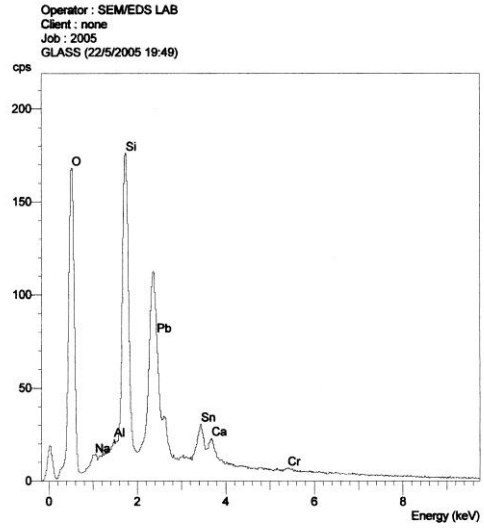
ويتضح من خلال هذه النتائج الآتي:-

أن العنصر الأساسي للزجاج هو ثاني أكسيد السيليكون وهو النسبة الغالبة في العينة وتتماشي مع النسبة المصنع منها الزجاج أما عن أكسيد الرصاص ووجوده في العينة بلغت 19.54دليلا على النقاء وتشتت الضوء في العينة عن الرؤية وكذلك انخفاض نسبة أكسيد الكالسيوم والصوديوم في العينة مما أدى إلى ضعف وقتامة الزجاج أما العنصر الملون هنا وهو أكسيد الكروم فنجد الأكسيد في العينة هي نسبة تقترب إلى حد بعيد من النسب المتعارف عليها أثناء التلوين لسطح زجاجي.

الخلاصة

١- ضعف سطح الزجاج يرجع إلى انخفاض نسبة أكسيد الصوديوم والكالسيوم في العينة على حساب تحسين الخواص الضوئية واللونية للون في الزجاج.

٢- معرفة كيفية حدوث التآكل في السطح الزجاجي والذي لم يكن معروف كيفية حدوثه وهو أن تبدأ الإصابة في شكل شرخ أو شروخ دقيقة تلتف حول نفسها ومن ثم يحدث التأثر في السطح الزجاجي ويحدث التآكل في شكل دوائر إلى أن يحدث انفصال في صورة قشرة منفصلة من سطح الزجاج.



ESMQuant results Listed at 7: 27:36 PM on 22/5/2005
Opertator : SEM / EDS LAB
Spectrum label : GLASS

Elmt	Element %	Atomic %
O k	60.27	85.08
Na k	0.66	0.65
Si k	13.23	10.64
Ca k	0.65	0.36
Cr k	0.28	0.12
Sn k	5.37	1.02
Pb k	19.54	2.13
Total	**100.00**	**100.00**

تحليل عينة من الرصاص المستخدم بسقف الزجاج المعشق بالبنك عن طريق الأشعة السينية EDX والتصوير بالميكروسكوب الإلكتروني

مواصفات العينة : جزء قضيب رصاص على شكل حرفH به اعوجاج في طرفي القضيب الرصاص ويوجد بداخل التجويف طبقة السمنت (المعجون) لملئ الفراغات بين الرصاص وسمك الزجاج للتثبيت وقد تم تصوير العينة على أربع مراحل كالتالي:-

العينة رقم 1mm 15KV 0300 وبقوة تكبير X30

ويتضح من العينة التآكل الواضح في طبقة الرصاص من خلال الأجزاء الغائرة والبارزة مكان الدرفلة مع وجود كثيف لطبقة المعجون للتثبيت ولكن يظهر تفكك وانفصال طبقة المعجون وعدم تماسكها إلى جانب ظهور عدة درجات رمادية نتيجة لعدم خلط المعجون أثناء التصنيع وتركيبه الكيميائي في صورة سليمة.

أما المقطع الثاني للعينة والذي يحمل رقم ١٥mm 1 KV 0301 وبقوة تكبير X30

فتوضح لنا التآكل في حرف قضيب الرصاص ويظهر ذلك بوضوح في الجزء العلوي من الشكل وكذلك عدم انتظام واستوائية السطح و يتضح أيضا تفتت وانفصال طبقة المعجون عن سطح القضيب الرصاص كذلك يتضح عدم انتظام درفلة قضيب الرصاص من خلال التصنيع مما أدى إلى ثبات الأبعاد أثناء عملية تعشيق الزجاج مما ينتج عنه عدم الالتصاق التام بين قطع الزجاج داخل القضيب الرصاص مع طبقة المعجون.

أما المقطع الثالث للعينة ويحمل رقم 1mm 15KV 0302 وبقوة تكبير X20

ويوضح لنا شكل قضيب الرصاص على شكل حرف H وبداخله طبقة المعجون مستوية تماما ولكن لان نسب إعداد المصنع أو المركب منها المعجون غير دقيقة يتضح لنا ذلك من خلال الدرجات اللونية وكذلك التشرخ وبداية التشرخ في طبقة المعجون إلى جانب اعوجاج حرف الزجاج حرف الرصاص وحدوث تهتك في حرف قضيب الرصاص مع ظهور البثور في قضيب الرصاص

أما المقطع الرابع والذي يحمل الرقم 1mm 15KV 0303 وبقوة تكبير X 350

فهي توضح لنا طبقة المعجون و يظهر فيها عدم استوائية السطح والبثور وظهور كتلة غير كاملة الدمج مع بداية ظهور تجمعات على شكل حبيبات كبيرة نوعا ما إلى جانب ظهور شروخ دقيقة في كامل الطبقة وظهور فقاعات هوائية أو جيوب هوائية نتيجة استخدام الغراء الحيواني والبكتيريا.

التحليل عن طريق جهاز حيود الأشعة السينية EDX لعينة الرصاص

١- نسبة أكسيد pb في العينة %18.82
٢- نسبة أكسيد ca في العينة ١١,٩٢%
٣- نسبة أكسيد sn في العينة %3.34

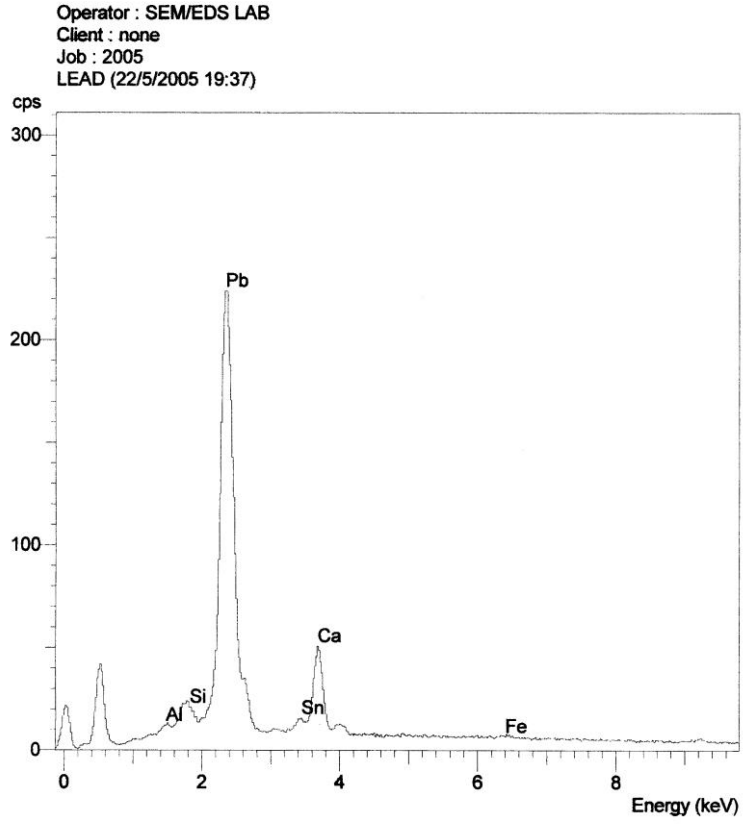
ومن خلال ذلك يتضح لنا أن نسبة السبيكة المصنع منها الرصاص مجموع نسبتها ٩٧,٠٨% إلى جانب وجود كلا من أكسيد Fe + Al بمجموع ١,٠٦% كشوائب في السبيكة أما عن وجود أكسيد السيليكون فهو موجود كخبث أثناء التصنيع وصب الرصاص إذ تبلغ نسبتها ١,٨٣ % وهى النسب المتعارف عليها في ذلك الوقت أما الرصاص الحالى فتبلغ نسبة النقاء به ٩٩,٩٩%.

التحليل عن طريق حيود الأشعة السينية EDX لعينة من المعجون داخل طبقة الرصاص

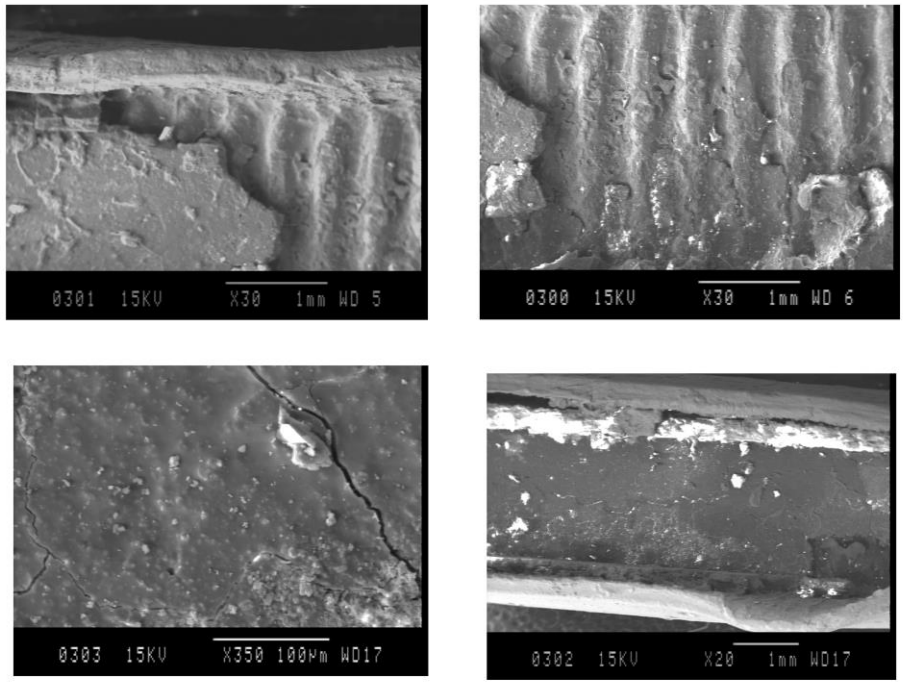
١- نسبة أكسيد	pb في العينة	% 56.23
٢- نسبة	O في العينة	% 31.78
٣- نسبة أكسيد	ca في العينة	% 7.79
٤- نسبة أكسيد	sn في العينة	% 2.17

ومن خلال ذلك يتضح لنا أن نسبة الأكسيد بدون إضافة الأكسجين إلى العناصر تختلف كليا عنها في النسبة السابقة للسبيكة وأيضا نسبة خام أكسيد القصدير في السبيكة تصل إلى ٢,١٧% وانخفاض نسبة كلا من أكسيدي Fe + AL الداخلية كشوائب في السبيكة ذاتها إلى نسبة تبلغ قيمتها في العينة ٠,٢٤% أما العنصر الذي يكاد يكون متطابق في السبيكة هو Si إذ تبلغ نسبته كخبث في السبيكة إلى ١,٢٩%.

مما يؤدى في النهاية إلى القول بان هذا الرصاص ذو ليونة كبيرة نتيجة انخفاض نسبة القصدير في العينة إلى جانب وجود نسبة كبيرة من الشوائب في السبيكة في صور أكسيد عدة مختلفة إذ تبلغ درجة نقاء سبيكة الرصاص المستخدم في تعشيق الرصاص إلى نسبة ٩٧,٠٨% أما الرصاص الحالي فتبلغ نسبة نقاء سبيكته إلى نسبة ٩٩,٩٩%.



استخدام جهاز حيود الأشعة السينية EDX لعينة الرصاص



التصوير بالميكروسكوب الإلكتروني على عينة من الرصاص

الاستفادة من نتائج التحاليل السابقة في كل مادة حدة لتوضيح مكونات هذه المادة سواء الزجاجية منها أو الملونات في الأسقف. ثم العمل على تحديد هذه الخامات من نتائج التحاليل وكذلك تحديد الفاقد وكذلك التالف ومن ذلك نحدد انسب طرق علاجها من خلال المكونات الأساسية للمواد والعناصر المكونة للعمل ووضع افضل الطرق للعمل على مقاومتها وتنظيفها وتقويتها من هذه الإعطاب وعلاجها مستقبلا.

المرحلة الثالثة : تحديد المنهج العلمي للترميم

- مرحلة فك وعلاج وترميم واسترجاع الأعمال الفنية الزجاجية واستكمال الناقص والمتهالك منها بالأسلوب العلمي.
- وضع علامات وأرقام لتحديد أماكن هذه القطع للمساعدة في تثبتها بعد الترميم في أماكنها الطبيعية.
- إجراء عمليات الترميم طبقا للمواصفات المحددة بكل قطعة فنية وعلاج المتهالك منها وتنظيفها بالطرق الميكانيكية اليدوية أولا لإزالة الطبقات الشحمية والسناج من على الأعمال الزجاجية والملونات وذلك عن طريق الأيدي المدربة والخبيرة في ذلك مع مراعاة إزالة طبقات السناج من عليه والشكل رقم (٢٦)(أ- ب- جـ) يوضح خطوات العمل بالتصوير.

(أ)كيفية تنظيف سطح الزجاج العضوية متدرجة القوة والتركيز بدءا من الماء ثم الماء والصابون ثم المذيبات العضوية –(الاسيتون –التولوين–التنر – البنزين وهكذا)

(ب)

تحديد التالف من الزجاج قبل التغير

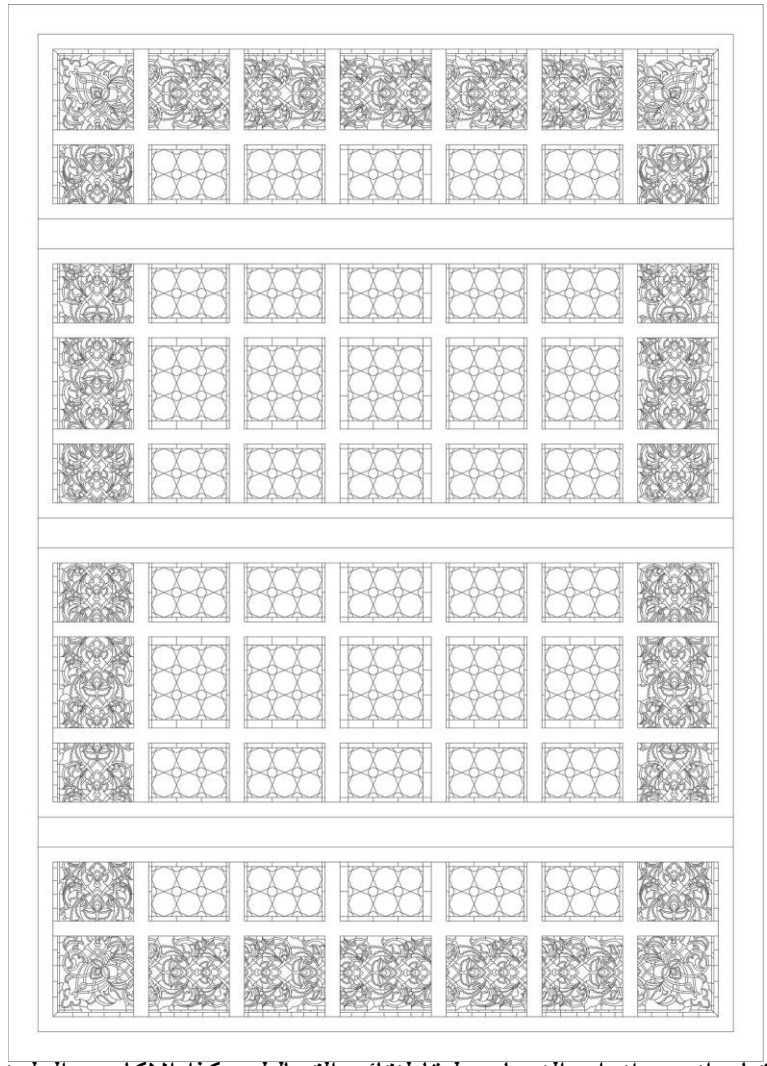
(جـ)

لحام التالف من الرصاص وترميمه

شكل (٢٦)

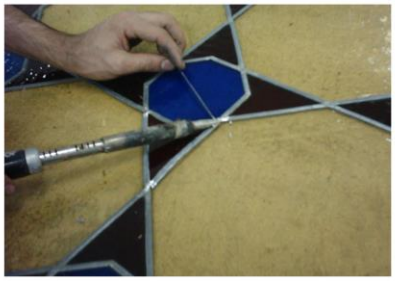
- معالجة التقعير في طبقة اللون وإزالة القشور من على طبقات الزجاج المعشق ومعرفة تركيبة ونوعية صناعة هذه المادة الزجاجية(سواء زجاج أنتيك أو جيوجولى أو متعرج أو فلاش أو غيرها من نوعيات الزجاج ودرجاته اللونية من خلال الأساليب الفنية المصنعة للزجاج . كذلك معالجة التقعر في طبقة الرصاص والتشقق في (السمنت) المعجون.

- وعلى هذا المنهج تم نقل التصميم الزخرفي من السقف والبدء في تكبيره طبقا لمساحة السقف استعدادا للبدء في العمل. شكل رقم (٢٧)النقل من الواقع لخطوط القطع في الزجاج.

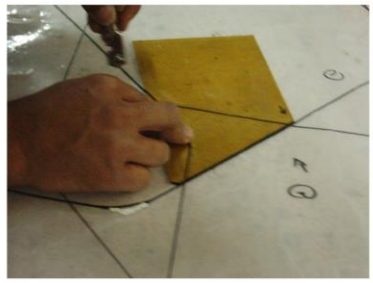


- اختيار انسب انواع الزجاج طبقا لنتائج التحاليل وكذا الاكاسيد الملونة المستخدمة في التصوير والزخرفة وكذلك أعواد الرصاص المناسبة والسمنت (المعجون).
- تقطيع الزجاج بناءا على التصميم المعد من خطوط القطع المنقولة من الرسم التنفيذي بالسقف من الواقع والشكل رقم (٢٨) يوضح خطوط التقطيع والتجميع والتعشيق في السقف.

شكل (٢٧)



اللحام بالرصاص



قطع الزجاج

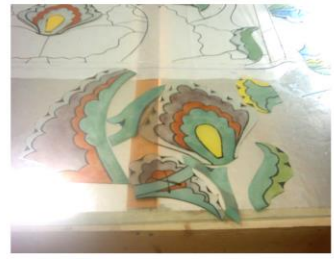
استبدال القطع المتهالكة

جزء من التعشيق

تجميع الزجاج

شكل (٢٨)

- تصوير قطع الزجاج بالملونات والأكاسيد المعدنية طبقا للألوان المقترحة والموجودة بالسقف الأول على أن تكون هذه الأكاسيد من الملونات التي يتم تثبتها بالحرارة في درجة لا تقل عن ٥٥٠م° وبنفس الزخرفة واللون المستخدم سابقا والناتج من تجارب وتحليل الجزء الأول بالسقف وشكل رقم (٢٩) يوضح خطوات تلوين الزجاج وفرن التثبيت.



قطع أثناء التصوير والزخرفة

التجميع بعد التلوين

فرن التثبيت

تعشيق الزجاج المرسوم

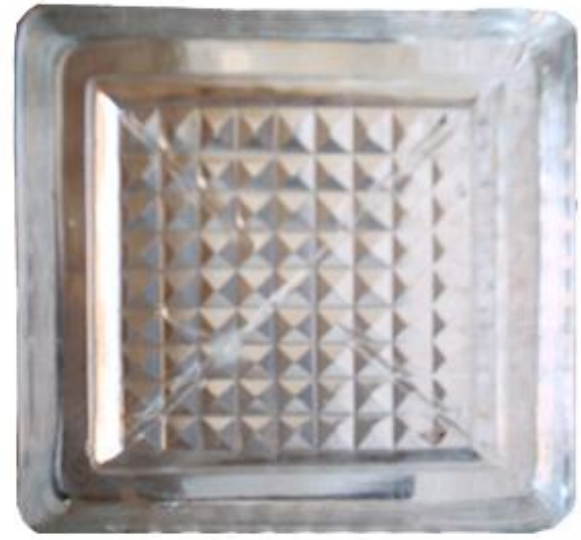
تلوين قطع من الزجاج على خط القطع

شكل (٢٩)

- تجهيز أعواد الرصاص والتي يجب أن تكون بنسبة ٥٠% رصاص ٥٠% قصدير بناء على العينة المأخوذة من السقف وتحليلها كذلك تكون نوعية الرصاص من القالب المبطط حتى يتم تجميعها بالطريقة التكنولوجية التي تمت في السقف الأول.
- عملية التماسك والسمنت وذلك بلحام أعواد الرصاص مع بعضها عن طريق اللحام الحراري الكهربائي بالقصدير وكذلك عمل معجونة السمنت المالئة بين شقي الرصاص لحبس إطار الزجاج الملون بينهم وذلك طبقا لأصول الصناعة التي تمت على السقف سابقا وبنفس مادة المعجون الناتجة من التحاليل.

المرحلة الرابعة : طريقة حفظ السقف بعد الترميم والصيانة

بعد تجهيز أجزاء السقف كاملة بعد الترميم وقبل التركيب كان يجب المحافظة عليها من مسببات التلف فقد تم عمل طبقتين من الزجاج الشفاف بأعلى وأسفل الزجاج المعشق للحفظ عليها وصيانته أثناء التنظيف وكانت هناك مشكلة أخرى وهى بلاطات السقف العلوي الخاص بسقف الزجاج المعشق ونظرا لعدم وجود أنواع من هذه البلاطات بنفس التشكيل الفني والمساحة فوجب علينا الاتجاه لإنتاج مثل هذه النوعية القديمة ونظرا لعدم وجود بلاطة كاملة منها سليمة فقد تم اخذ الجزء الموجود من البلاطات وتم عمل قالب فني نحتي عليها من الكولين لإخراج عينة أولى من الزجاج ثم تم عمل قالب من الحديد الزهر لعمل العينة الثانية ومعالجة الخطوات الفنية فيها استعداد لعمل قالب من (الاستنلس استيل) لصب الزجاج فيها عن طريق الماكينات الخاصة بمصانع الزجاج مع إرسال الخلاطات الزجاجية التي تم استخدامها من نتيجة تحليل جزء من زجاج البلاطات للحصول على العناصر الكيميائية الخاصة بهذه الخلطات وكذلك مواصفات الكبس والشفافية المناسبة

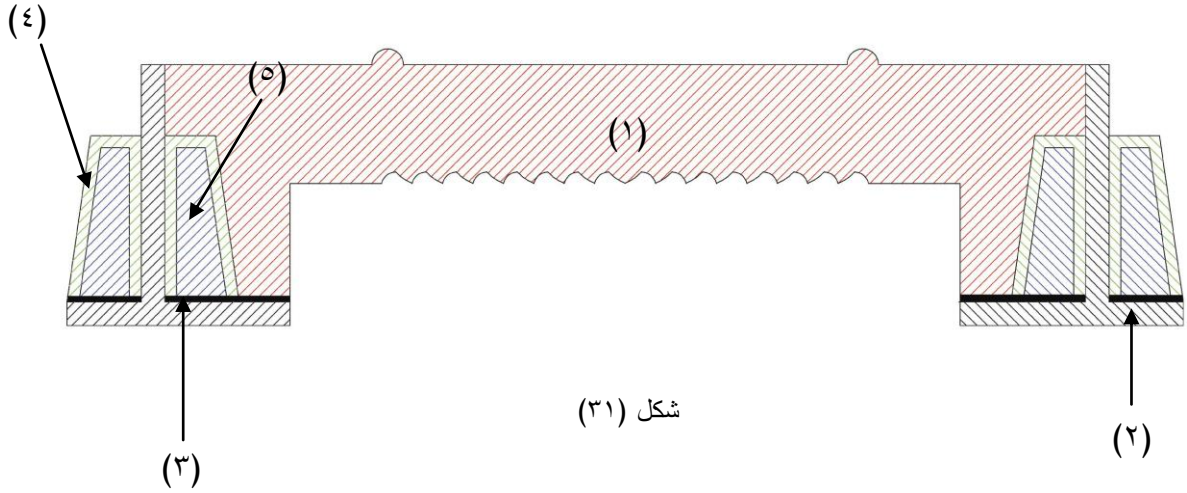


ودرجة حرارة الانصهار والتبريد استعداد للإنتاج وقد تم إنتاج أربعة آلاف بلاطة تحمل هذه المواصفات والشكل رقم(٣٠) يبين إحدى البلاطات التي تم إنتاجها.
أما الشكل رقم(٣١) فيوضح طريقة الرسم التنفيذي لعملية تركيب هذه البلاطة الحامية للسقف.

شكل (٣٠)

إنتاج بلاطة للسقف بالمواصفات العلمية والتكنولوجية

للبلاطات الزجاجية



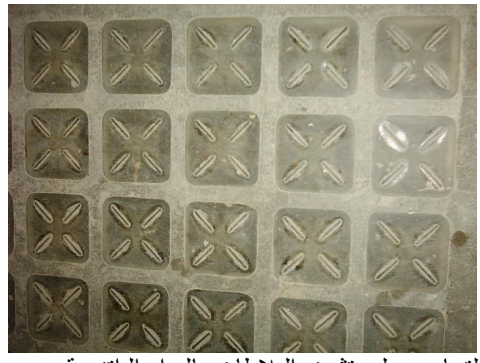
شكل (٣١)

رسم للتخطيط وتكنولوجيا تركيب البلاطات الزجاجية بسقف بنك مصر

١- البلاطة الزجاجية المصنعة طبقا للمواصفات الناتجة من التحاليل عن طريق الصب في قالب (الاستانل ستيل).
٢- السقف الحديد الموجود حالياً بقطاعات من حرف T والزوايا الخاصة بالتصنيع.
٣- مادة لاصقة من السيليكون الحراري المقوى.
٤- مادة ملء من الايبوكس والكاوتش لعزل الزجاج والحديد.
٥- مادة ملء من العزل للرطوبة والأمطار من الايبكوس والـ Rabar

أما الشكل رقم(٣٢)(أ- ب) فيوضح سقف الحماية بعد التركيب وإجراء عمليات التحمل والتثبيت

شكل (٣٢ب)
السقف العلوي بعد التركيب لحماية سقف الزجاج المعشق



التجارب على تثبيت البلاطات بالمواد الراتنجية

المرحلة الخامسة :نتائج البحث

١- توصل البحث إلى ترميم وإعادة تأهيل وتأكيد الأعمال الزجاجية المعشقة بالرصاص بالجزء الأول من السقف بعد علاج وإزالة الملونات التالفة والعيوب الظاهرية الناتجة من الترميم السابق .
٢- توصل البحث إلى إعادة تجديد الجزء الثاني من السقف الذي تم تدميره نتيجة الحريق بالبنك وذلك بتكنولوجيا الزجاج المعشق في هذه الفترة مع إعادة عمل التصميم الأصلي بدون المساس بأي درجة لونية في الزجاج أو الملونات الحرارية والمحافظة على القيمة الفنية له .
٣- توصل البحث إلى عدة تجارب علمية لمكونات الزجاج والرصاص والملونات الزجاجية المستخدمة في السقف وتحديد نوعيتها وكتابة تقرير علمي عنه لتكون ضمن الوثائق المدونة الخاصة بتاريخ وتكنولوجيا ومكونات الزجاج المعشق بالسقف.
٤- توصل البحث إلى إنتاج بلاطات السقف العلوي الواقي لسقف الزجاج المعشق بالطرق العلمية والصناعية للزجاج. مع التأكيد على مواصفات العينة من حيث الشكل والنوعية وخطة التركيب.

والشكل رقم(٣٣أ) يوضح أحد قطع الأركان الزخرفية المرسومة بالملونات الحرارية في السقف الذي تم إعادة تجديده. أما الشكل (٣٣ب) فيوضح أحد الأجزاء المتصلة والمتداخلة من هذا السقف بعد تصويرها وتعشيقها استعداد للتركيب. أما الشكل (٣٣جـ) فيوضح أحد الأعمال التي تم ترميمها بالإطار الخارجي للسقف الأول قبل التركيب.

(جـ)

(ب)

(أ)

شكل (٣٣)

السقف بعد التركيب بالموقع

والشكل رقم(٣٤) يوضح بعض اللقطات من عناصر السقف الزخرفية والفنية أثناء عمليات التركيب النهائي للسقف بعد الترميم. والشكل رقم(٣٤أ) يوضح طريقة تركيب الأجزاء الزخرفية الهندسية بالجزء الداخلي للسقف الأول. أما الشكل (٣٤ب) فيوضح تركيب الجزء الزخرفي النباتي بعد الترميم بسقف الجزء الأول. أما الشكل رقم(٣٤جـ) فيوضح طريقة تركيب السقف بالجزء الثاني الذي تم إعادة تجديده. أما الشكل (٣٤د) فيوضح صورة للسقف النهائي بعد التركيب للجزء الثاني.

(أ)

(ب)

(جـ)

(د)

شكل (٣٤)

السقف أثناء التركيب بالموقع