الفصـــل الســـادس

دراسة ترميم فسقية من الفسيفساء

A Study for Restoration Mosaic Fountain

ترميم فسقية من الفسيفساء الرخامية

أولا: مكان وجود الفسقية :

وجد الفسقية موضوع الدراسة فى قاعة مكتبة المخطوطات بالمتحف القبطى بمصر القديمة . وقد ذكر (سميكه)أنها منقولة من الدار البطريركية زمن وجودها بحارة الروم.[1]

وقد ورد فى سجل المتحف القبطى رقم (1) تحت رقم 632/631 أنها فسقية مربعة الشكل كان فيوسطها نافورة بارزة من الرخام على شكل صحبة الورد. استبدلت بأخرى مثمنه من أسفل مستديرة من أعلى ، وبها تقوب على شكل خراشيف على دورين بينهما أشكال أسماك ،وبأعلى الدور الثانى قمة مرسوم عليها عرق عربى، بأعلاه دائرة مجدولة شبه حبل ، وتتكون القمة من ثلاثة قطع مأخوذة من قسم الأحجار. [2]

---

(1) مرقس سميكة ، دليل المتحف القبطى ، وأهم الكنائس والأديرة الأثرية . مصلحة الآثار . القاهرة ، 1932، ص 45.

الدار البطريركية تسمى : كنيسة العذراء ، ويبلغ طولها 18م وعرضها 17م- وارتفاعها حوالى 5ر9م وكانت تعتبر أهم كنائس مصر ، حيث كانت مقرا للبطريركية منذ عهد الأنبا متاوس 1660م ،وقد انشئت هذه الكنيسة فى القرن السادس الميلادى وهدمت وجدد بناؤها أكثر من مرة كان آخرها فى القرن 18 فى فترة حكم محمد على . وقد زار الباحث هذه الكنيسة 1989/10/18 ووجد بها حركة تجديد شاملة ، وقد ذكر كاهن الكنيسة للباحث أن النافورة كانت فى الحوش الخارجى أمام الكنيسة .

(2) المتحف القبطى : قسم الأحجار. سجل رقم (1) دفتر (99).

وبناء على ذلك يتضح أن الجزء الأصلى من الفسقية موضوع الدراسة هو المربع المزخرف بالفسيفساء الرخامية الملونة ، المنظمة فى شكل وحدات هندسية ، كالمثلثات والمربعات وأنصاف الدوائر، والتى تشكل فى مجموعها المنظر العام للفسقية.

ثانيا : التشكيل الفنى :

بدراسة التشكيل الفنى لهذه الوحدات الهندسية اتضح أنها مكونة من قطع الفسيفساء الرخامية بأشكال المربع والمعين والمثلث والمخمس بالاضافة الى المثمن ومنه عدد محدود جدا لايتعدى عشرين قطعة بمعدل خمسة قطع فى كل مثلث من المثلثات الزخرفية الأربعة التى تحول مربع الفسقية الداخلى الى مسدس زخرفى ، وهذه المثمنات مصنوعة من عجينة الزجاج ذات اللون التركوازى.

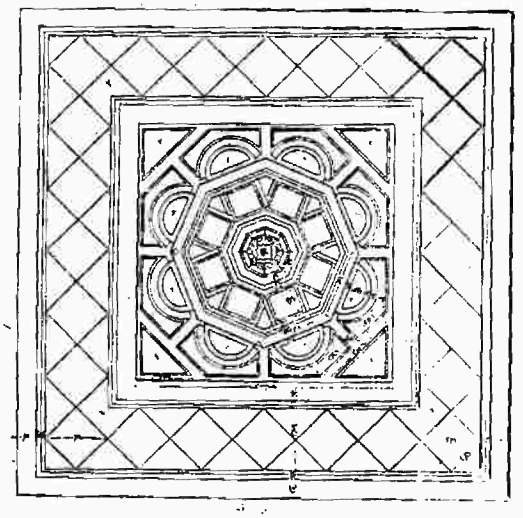
ويحيط بالفلسقية أرضية مربعة الشكل مكونة من بلاطات رخامية ،مرصوصة على خط مستقيم وبزاوية 45 °فى شكل المعين ، بين كل معينين مثلثان متقابلان من ناحية الرأس ومتساويان ومتشابهان . منفذان فى تشكيلين زخرفيين مختلفين يتبادلان فى الأرضية الى أن نصل الى زاوية المربع فنجد أن التشكيل الزخرفى لكل زاويتين متقابلتين متشابه .

ثالثا : الرفع المعمارى :

قد تم رفع الفسقية موضوع الدراسة بمقياس رسم 1:10 وقد وجد أن تسميمها العامة عبارة عن : مربع خارجى 6ر5 × 6ر5 م داخله مربع آخر 62ر2 × 62ر2م ينقسم الى مثمن طول ضلعه 74رم فى أضلاعه المثمن من الخارج تتكون حنايا أو أنصاف دوائر طول قطر دائرتها 54رم . فى

وسط المثمن نافوره ذات قاعدة مثمنه أيضا طول ضلعها 20رم. (انظر الأشكال 19،20،21).

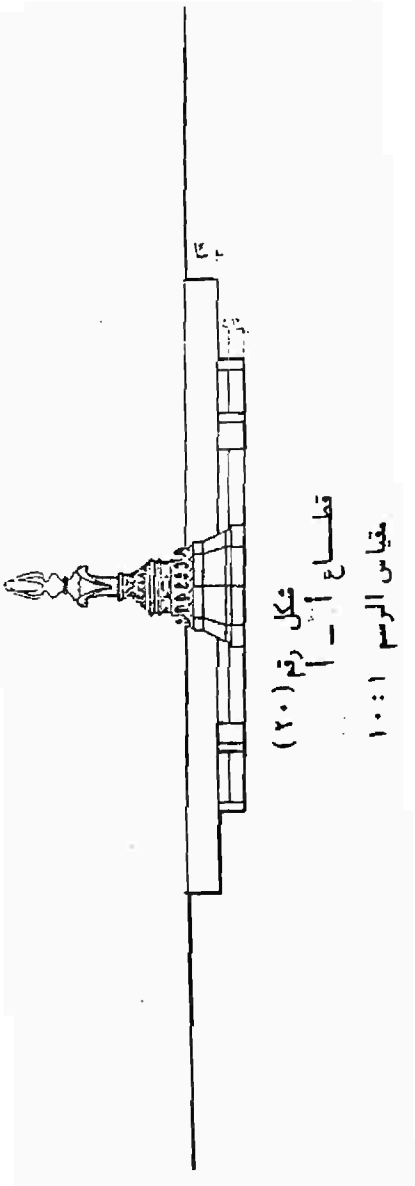
والفسقية موضوع الدراسة بهذا التصميمالمعمارى تشبه معظم الفساقى التاريخية الموجودة فى المتاحف والمبانى الأثرية المملوكية بصفة خاصة - وان اختلف بعض الشئ فى التشكيلات الزخرفية الهندسية بالفسيفساء الرخامية الملونة ، مما يرجح انشاؤها فى عصر واحد ،وهو العصر المملوكى الذى شاع فيه استخدام النافورات فى القاعات الرئيسية فى المنازل والقصور. [1]



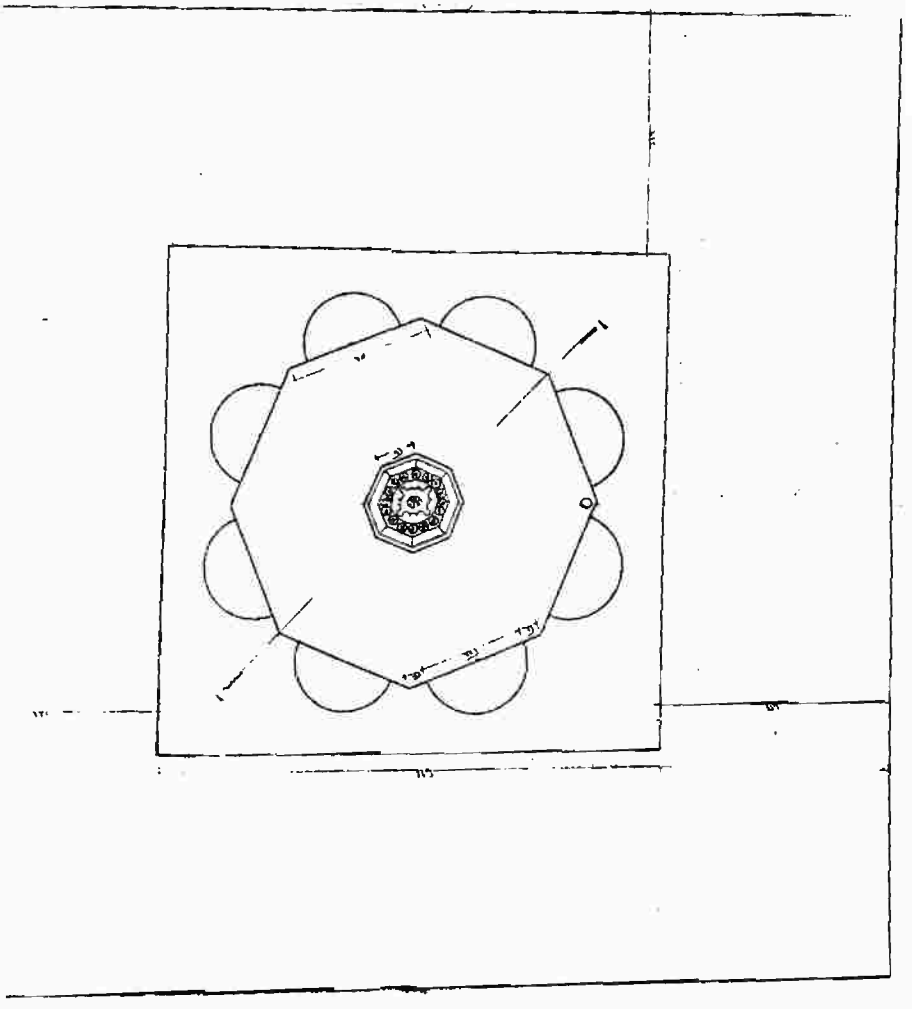
شكل رقم (19) يوضح
المسقط الأفقى للنافورة (مقياس رسم 1: 10)

---

(1) عبدالعزيز البحيرى : النافورات المختلفة بين التقاليد والأساليب الحديثة . رسالة ماجستير . كلية الفنون التطبيقية ، 1971، ص 28-45.



شكل رقم (20) يوضح
قطاع أ-أ مقياس رسم 1: 10



شكل رقم (21) يوضح
مسقط أفقى لزخارف النافورة
مقياس الرسم 1 : 10

رابعا : دراسة خامات صناعة الفسقية:

تم أخذ عينات من الفسيفساء التى استخدمت فى تكسية أرضية الفسقية وهى عبارة عن : قطع من الرخام وقطع من الفخار وقطع من الزجاج بالاضافة الى الملاط الرابط (المونه) .

وقد تم تحليل هذه العينات بطريقة حيود الأشعة السينية .

وقد اتضح من التحليل مايلى:

- عينة الرخام تتكون من : معدن الكالسيت بصفة أساسية مع كمية صغيرة من مركبات غير معروفة . (انظر الشكل رقم 22)

- عينة الفخار تتكون من : الفاكوارتز وجبس مع كمية قليلة من الكالسيت وشوائب من البلاجيوكليز والكاولينيت (انظر الشكل رقم 23)

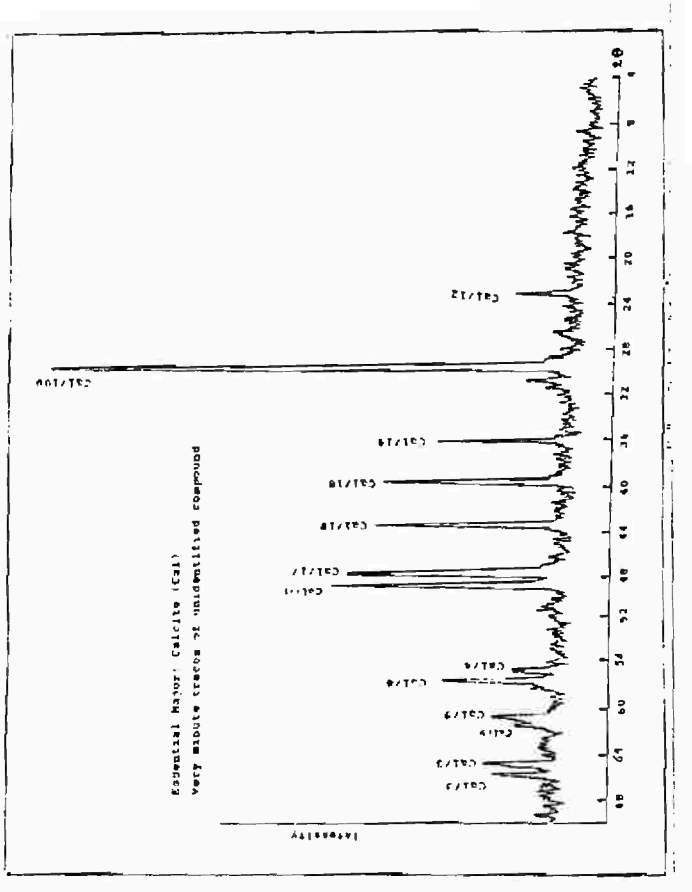
- عينة الملاط تتكون من : الفاكوارتز وكالسيت مع كمية صغيرة من الميكروكلين .(انظر الشكل رقم 24)

- عينة الزجاج تتكون من : السيليكا مع كمية صغيرة من الكالكونترونيت . (انظر الشكل رقم 25)

جدول رقم (3)

نتائج التحليل بواسطة حيود الأشعة السينية لعينة من الرخام

No. Ref.	Da°	R.I.	5.0586 $CaCO_3$	
			Da°	R.I.
1	3.85	12	3.86	12
2	3.03	100	3.03	100
3	2.49	24	2.49	14
4	2.28	31	2.28	18
5	2.09	32	2.09	18
6	1.91	37	1.91	17
7	1.87	40	1.87	17
8	1.63	11	1.62	4
9	1.62	10	1.62	4
10	1.60	22	1.60	8
11	1.52	14	1.51	9
12	1.51	11	1.51	9
13	1.43	16	1.42	3
14	1.42	14	1.42	3



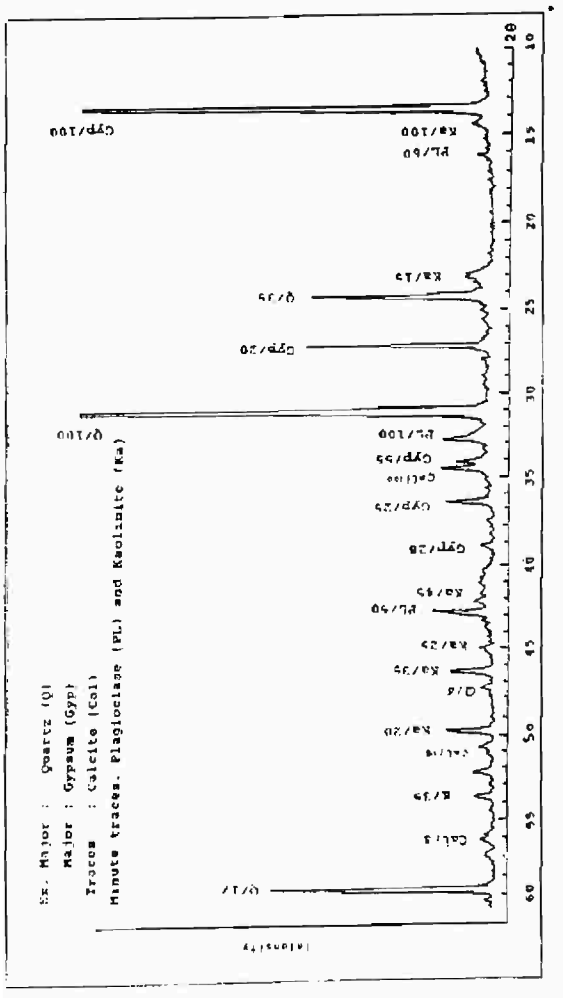
شكل رقم (22)

نمط حدود الأشعة السينية لعينة من الرخام

جدول رقم (4)

نتائج التحليل بواسطة حيود الأشعة السينية لعينة من الفخار

No Ref.	DA°	R.I	5.0490 SiO2		6.2046 CaSO4 .2H2O		9.457 Plagioclase		5.0586 CaCO3	
1	7.61	98			7.56	100				
2	7.31	7								
3	6.38	6					6.38	60		
4	4.50	8								
5	4.24	38	4.26	35	4.27	50			3.86	12
6	3.80	38			3.79	20				
7	3.34	100	3.34	100						
8	3.18	31			3.16	4	3.18	100		
9	3.06	10			3.03	55				
10	3.03	13							3.03	100
11	2.87	12			2.88	25				
12	2.68	5			2.67	28				
13	2.49	6							2.49	14
14	2.45	15	2.45	12			2.47	50		
15	2.39	5								
16	2.27	11	2.28	12					2.28	18
17	2.22	5	2.23	6						
18	2.12	12	2.12	9						
19	2.08	5			2.07	8			2.09	18
20	2.03	9								
21	1.98	6	1.98	6						
22	1.90	5							1.90	8
23	1.81	44	1.81	17						



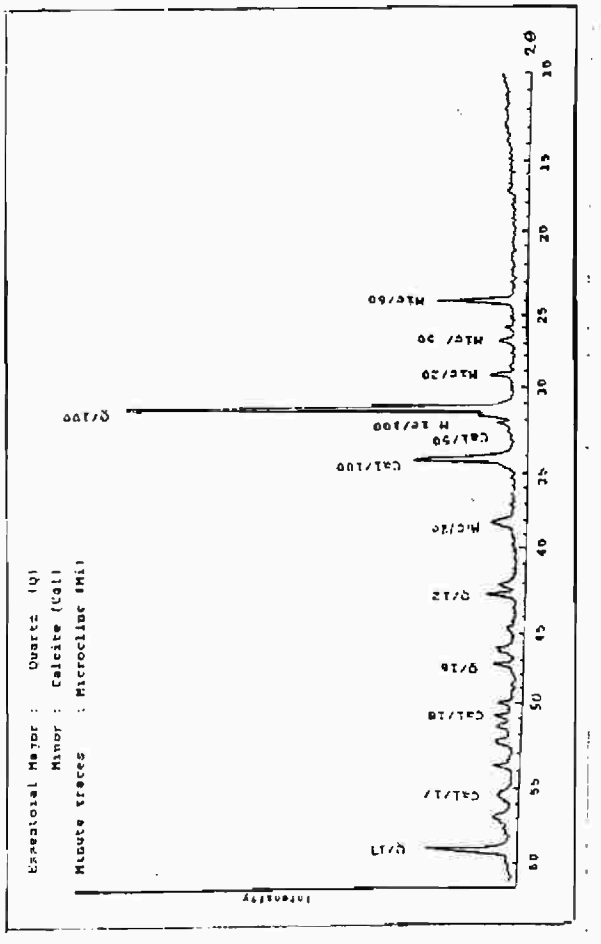
شكل رقم (23) يوضح

نمط حيود الأشعة السينية لعينة من الفخار

جدول رقم (5)

نتائج تحليل بواسطة حيود الاشعة السينية لعينة من الملاط

No Ref.	DA°	R.I	5.0490 SiO2		5.0586 CaCO3		10.479 Mitrocline	
1	4.23	15	4.26	35			4.21	60
2	3.83	5					3.83	50
3	3.54	6					3.57	20
4	3.32	100	3.34	100				
5	3.27	8					3.24	100
6	3.22	5			3.22	50		
7	3.02	19			3.03	100		
8	2.71	6					2.75	20
9	2.44	6	2.45	12				
10	2.22	5	2.23	16				
11	2.08	5			2.09	18		
12	1.91	4			1.91	17		
13	1.81	15	1.80	1				



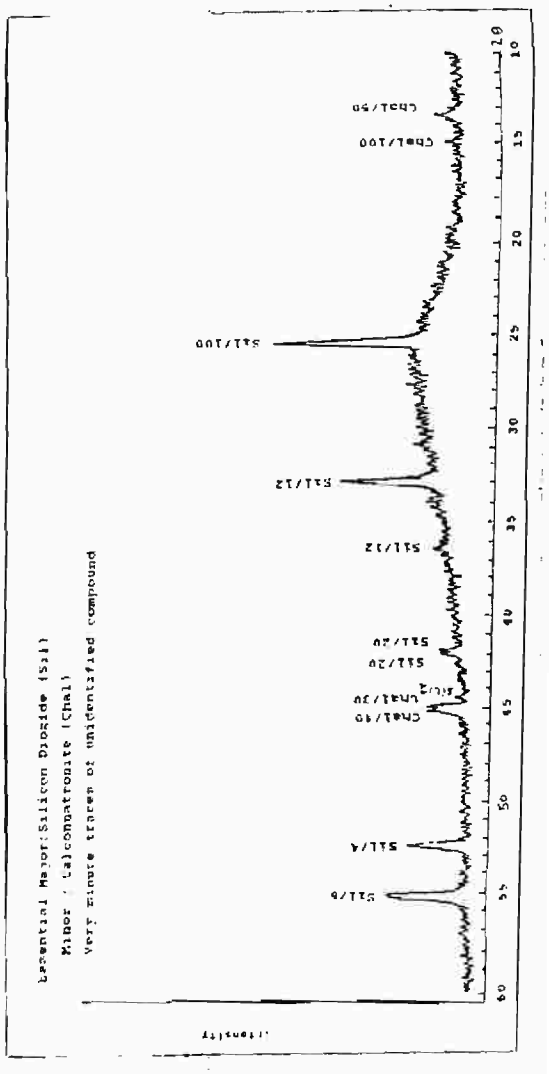
شكل رقم (24) يوضح

نمط حيود الأشعة السينية لعينة من الملاط

جدول رقم (6)

نتائج تحليل حيود الاشعة السينية لعينة من الزجاج

No Ref.	DA°	R.I	11.695 SiO2		10.442 Chalconatronite	
1	7.73	30			7.76	50
2	6.94	24			6.92	100
3	4.05	100	4.05	100		
4	3.14	35	3.14	12		
5	2.82	27	2.84	12		
6	2.50	24	2.48	20		
7	2.49	22	2.49	20		
8	2.34	27	2.34	2		
9	2.33	28			2.26	30
10	2.09	13			2.09	40
11	2.02	36	2.01	4		
12	1.93	45	1.95	10		



شكل رقم (25) يوضح

نمط حيود الأشعة السينية لعينة من الزجاج

خامسا: مظاهرتلف فسيفساء الفسقية وأسبابها

1- ظاهرة التقشر Exfoliation:

تعرف هذه الظاهرة جيولوجيا بأنها تفكك الصخور فى صورة قشور أو رقائق سطحية نتيجة لتأثير التغير أو التفاوت فى درجات الحرارة اليومية أو الموسمية[1]، حيث أنه من المعروف أن كل الموادا لصلبة تتمدد بالحرارة وتنكمش بالبرودة ، وتختلف الزيادة فى حجم المادة نتيجة تسخينها حسب معامل تمددها. [2]

وبما أن الصخور عادة تتكون من مجموعة من المعادن المختلفة ، التى لها معاملات تمدد مختلفة ، لذا نجد أن المكونات المعدنية لهذه الصخور تتمدد بدرجات متفاوتة عند تعرضها لحرارة الشمس فى أثناء النهار وخلال فصول الصيف . وتنكمش عند انخفاض درجة الحرارة بزاول مصدرها أثناء الليل وخلال فصول الشتاء[3]، وباستمرار عمليات التمدد والانكماش التى تتعرض لها الصخور أوقاتا طويلة وبمرور الزمن تضعف مقاومتها

---

(1) سعاد الصحن: الجغرافيا العامة . مجموعة مؤسسات الهلال . القاهرة ، 1985، ص 141.

(2) محمود الشربينى ونايل بركات وغيرهما : الفيزيقا النظرية ، مجموعة مؤسسات الهلال، القاهرة ، 1985، ص 261.

(3) صالح أحمد صالح: محاضرات فى علاج وصيانة الأحجار والمبانى الحجرية. قسم الترميم ، كلية الآثار ، 1982- 1988.

وتماسكها، ومن ثم تنفصل - تتقشر - وتتكسر الى حطام يسمى : المفتتات الصخرية. [1]

ونظرا لأن الخامة المستخدمة بصفة أساسية فى صناعة فسيفساء الفلسقية موضوع الدراسة هى الرخام وبالاشارة الى أن الرخام صخر متحول، ذو نسيج حبيبى متدرج من دقيق الحبيبات الى خشن الحبيبات[2]، لذلك لوحظ أن تأثير الحرارة المنبعثة من أشعة الشمس الساقطة على فسيفساء الفسقية من الجهة الشمالية الغربية حيث يوجد شباك زجاجى كبير 3 × 3 م ، اقتصر على الطبقات السطحية المعرضة فقط لاشعة الشمس ،وظهر تأثير هذا العامل فى شكل انفصال قشور رقيقة من سطح الفسيفساء الرخامية ، حتى أن العين المجردة تستطيع تمييز ثلاث طبقات متآكلة من سطح الرخام الأبيض على وجه الخصوص.(انظر الصورة رقم 12).

---

(1) مصطفى محمود سليمان : الجيولوجيا العامة . مطبوعات جامعة الزقازيق ، 1985، ص180.

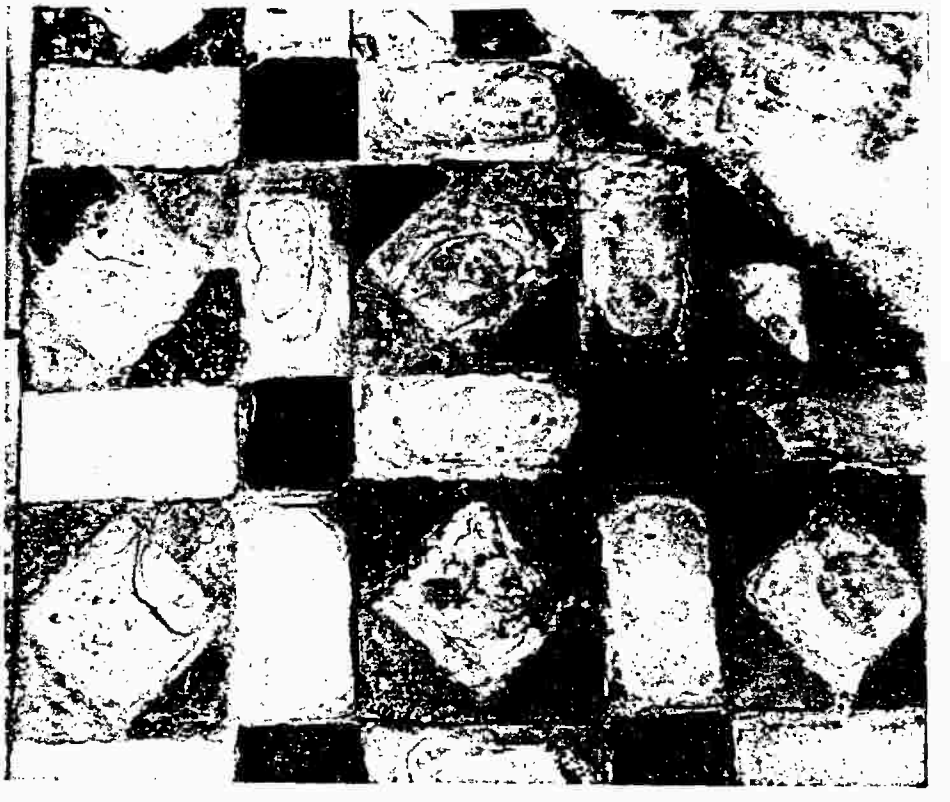
(2) محمد عز الدين حلمى : علم المعادن . الهيئة المصرية العامة للكتاب . القاهرة، 1984، ص 241.

معاملات تمدد المواد الصلبة بالحرارة :

معامل التمدد الطولى : التغير فى أى بعد طولى للجسم الصلب (الطول أو العرض) (الارتفاع أو القطر).

معامل التمدد السطحى : التغير الحادث فى المساحة / وحدة مساحة / نتيجة تغير درجة الحرارة / درجة واحدة مئوية .

معامل التمدد الحجمى : التغير الحادث فى الحجم / وحدة حجوم / درجة مئوية .



صورة رقم (12) توضح

ظاهرة التقشر فى فسيفساء الفسقية

ويمكن تفسير هذه الظاهرة على اعتبار أن تـأثير التغير المستمر فـى درجات الحرارة اليومية والموسـمية ، والتـى ثبـت مـن خـلال القيـاس بجهـاز Hygrometer أنها تتراوح بين 9 – 27 ^{5}م (جدول رقـم 7) اقتصـر علـى الطبقات السطحية فقط للرخام، ولم ينتقل الى الطبقات السفلية الا ببـطء شـديد، مما أدى الى تباين الحرارة لابين الحبيبات المكونة للرخـام فحسـب وانمـا بيـن الطبقات المكونة له . ونتج عن ذلك ضعف الارتباط بين الطبقات وبعضها مع الاحتفاظ بالتجانس الحـرارى للطبقـة الواحـدة ممـا ترتـب عليـه انفصالها فـى صورة قشور رقيقه خاصة فى المناطق الضعيفة.

جدول رقم (7) يوضح

درجات الحرارة والرطوبة النسبية فى الأسبوع الأول من كل شهر فـى عـام 1989 داخل قاعة مكتبة المخطوطات بالمتحف القبطى حيث توجد الفسقية

السنة 1989		النهايـــة العظمـــى		النهايـــة الصغـرى	
الشهر	من : إلى	حرارة	رطوبة نسبية	حرارة	رطوبة نسبية
يناير	1/8 - 1/2	15	٪71	11	٪57
فبراير	2/12-2/6	10	٪77	09	٪65
مارس	3/12-3/6	12	٪70	11	٪65
ابريل	4/9 -4/3	15	٪78	14	٪65
مايو	5/6-5/1	18	٪68	16	٪55
يونيو	6/11-6/5	23	٪64	21	٪55
يوليو	7/9-7/3	26	٪70	25	٪56
أغسطس	8/13-8/7	27	٪69	26	٪50
سبتمبر	9/10-9/4	26	٪66	25	٪55
اكتوبر	10/8-10/2	25	٪68	24	٪57
نوفمبر	11/12-11/6	25	٪65	23	٪57
ديسمبر	12/10-12/4	15	٪62	13	٪50

2- ظاهرة التآكـل Erosion:

تعرف هـذه الظـاهرة جيولوجيـا بأنهـا عمليـة هدم الصخـور بواسطة المفتتات الصخرية كالحصى والرمال، والتى تحملها المياه الجاريـة أو الريـاح الشديدة وتستخدمها كمعاول هدم. [1]

وقد لاحظ الباحث وجود قطـع كثيرة فـى فسيفسـاء الفسقية موضـوع الدراسة تعرضت لعملية التآكل الشديد لدرجـة وصلت الـى حد فنـاء بعض القطع الأقل صلابة من الرخام ،وهى الفخار الذى استخدم بكثرة فى الأرضيـة الخارجية للفسقية . ويرجع السبب فى ذلك لاالى وجودمعـاول الهـدم الطبيعيـة بل الى وجود الفسقية وسط قاعـة مكتبـة المخطوطـات وكـبر مسـاحتها حيث يغطى عرضها عرض قاعة المكتبة ، بالاضافة الى وجـود الكتـب فـى جـانب ومكان الاطلاع فى جانب آخر، لـذا يكـثر المشـى فـوق أرضيـة الفلسـقية ممـا يعرضها باستمرار الى ظاهرة التآكل عن طريق الاحتكاك والبرى.

كذلك فان وضع الكراسى والمكاتب على فسيفساء الأرضيـة عرضهـا لتـأكل بالاحتكـاك والصدمـات الميكانيكيـة نتيجـة لحركـة الكراسـى والمكـاتب المستمرة ، بالاضافة الى خلخلة بعض القطع وانفصالها من مكانها.

3- ظاهرة التشقق Cracking:

تعنى هـذه الظـاهرة وجـود شـروخ أو شـقوق فـى أمـاكن متفرقـة فـى فسيفساء الفسقية موضوع الدراسة، وقد ثبت من الدراسة العملية أن السبب فى

---

(1) مصطفـــى سليمـــان : الجيولوجيـا العامـة . مطبوعـات جامعـة الزقـازيق ، 1985، ص 93.

ذلك يرجع الى صدأ الحديد الذى استخدم فى تسليح دعائم الفسيفساء، وقد ثبت أن هذا الحديد يبعد عن الفسيفساء بمسافة تصل الى 1 مم فقط، الأمر الذى جعله أكثر خطوره علىالفسيفساء عند صدئه.

ويرجع السبب فى صدأ حديد التسليح بالفسقية وجوده بصفة تكاد تكون دائمة على اتصال بالماء والهواء، خاصة مياه الغسيل الذى كان يتم يوميا للفسقية ، بالاضافة الى المياه التى كانت تخرج من النافورة عند التشغيل، حيث كانت تصلها المياه عن طريق شبكة تغذية خاصة تم تعطيلها أثناء عمليات التطوير بالمتحف القبطى عام 1984.

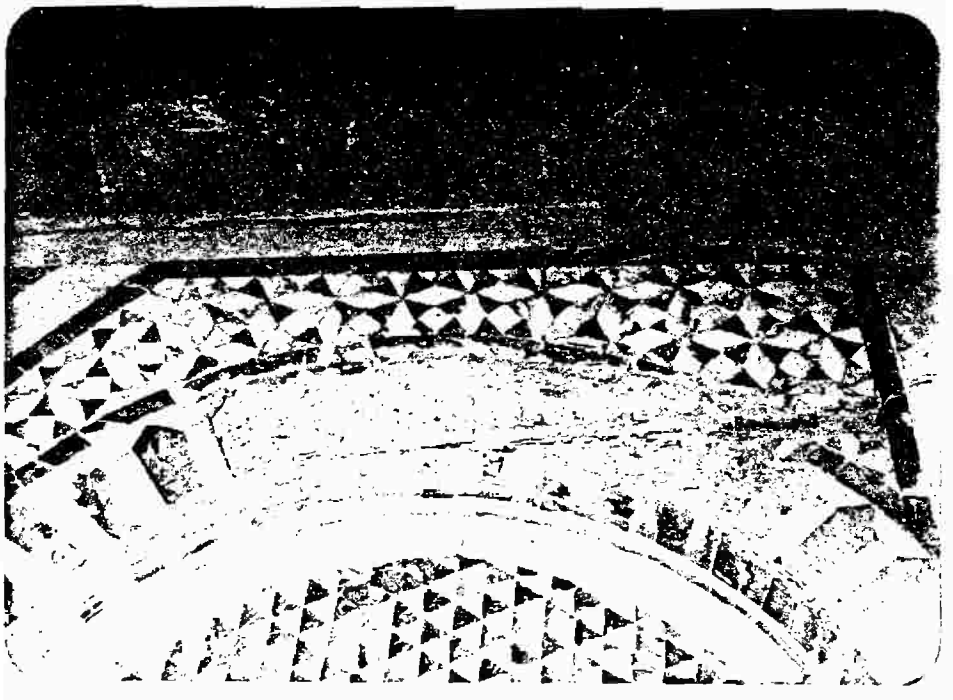
وتفسر ظاهرة صدأ الحديد فى هذا الوسط بأن الحديد يتعرض لتأثير غاز الاكسجين الذائب فى الماء ، بالاضافة الى غاز ثانى أكسيد الكربون من الجو ، والأملاح القابلة للذوبان من التربة، حيث تتكون فى البداية الأكاسيد القاعدية للحديد . وهذه الأكاسيد غير قابلة للذوبان فى الماء ولكنها غير متماسكة التماسك الكافى الذى يجعل منها مركبات واقية، وبالتالى فهى مسامية وكل ممر مسامى يوصلنا فى النهاية الى المعدن، وبذلك يستمر الصدأ لأن بعض المناطق تصبح قطبا موجبا Anode والبعض الآخر يصبح قطبا سالبا Cathode فى نفس القطعة الحديدية . ونظرالكبر مساحة القطب الأخير فان جميع التفاعلات تتم تحت سيطرته Under cathodic control وتؤدى فى النهاية الى تآكل وتلف شديد للمعدن . [1]

([1])صالح أحمد صالح : محاضرات فى علاج وصيانة المعادن. قسم الترميم . كلية الآثار، 1983.

باهره عبدالستار : معالجة وصيانة الآثار . المؤسسة العامة للآثار والتراث ،العراق ، 1981، ص 73.

وبناء على ذلك فان الحديد المستخدم فى تسليح دعائم الفسيفساء قد تحول الى نواتج صدأمما أد الى ازدياد حجمه زيادة كبيرة أدت الى احداث شروخ وشقوق تراوح اتساعها بين مليمتر واحد ونصف سنتيمتر فى فسيفساء الفلسقية موضوع الدراسة وأحيانا تطردها كلية مما يؤدى إلى فقدها .

(انظر الصورة رقم 13)



صورة رقم (13) توضح

فقط فسيفساء الفسقية بسبب صدأ حديد التسليح

4- ظاهرة التكسير والهبوط Breaks and sinks:

هذه الظاهرة تحدث فى الغالب فى الفسيفساء الأرضية خاصة عند هبوط الأرض أسفل دعائمها وزيادة الضغوط فوقها ، حيث تتكسر الدعامات وتهبط عن مستوى الانشاء.

ومن الدراسة العملية للفسقية موضوع البحث اتضح وجود هذه الظاهرة فى العديد من وحداتها الزخرفية ، والتى قام المرمم عام 1984 باخفائها عن العين بطبقة من الملاط، وقد قام الباحث بازالة هذا الملاط واتضح الفرق بين مستوى الأجزاء الهابطة والمستوى الأصلى للوحدات الزخرفية، كما اتضح وجود فراغ بين الأساس الانشائى للفسقية ودعائم الفسيفساء وصل الى 5سم.

ويرجع السبب فى حدوث ظاهرة التكسر والهبوط لفسيفساء الفسقية الى هبوط التربة أسفل أساسها بسبب سوء تصريف المياه التى كانت تغذى النافورة ، الى جانب ارتفاع منسوب المياه الجوفية فى المنطقة المقام عليها المتحف بصفة عامة ، ويظهرذلك واضحا فى بقايا حصن بابليون ، كذلك ترتفع المياه الجوفية فى البئر الذى تم اكتشافه عام 1984 فى الجناح القديم بالمتحف - يبعد عن الفسقية موضوع الدراسة بمسافة تصل الى 25م - حتى 35ر1 متر من مستوى سطح الأرض المقام عليها الفسقية .وقد نتج عن هذين العاملين - سوء صرف مياه التغذية ، ارتفاع منسوب المياه الجوفية - هبوط التربة أسفل اساسات الفسقية . ونتجية لذلك - بالاضافة الى ضغوط حركة السير اليومية فوق الفسيفساء مع صدأ حديد التسليح فى الدعائم- فقد ظهر تشقق وهبوط فى بعض وحدات الفسقية موضوع الدراسة .

5- ظاهرة التملح Efflorescence:

يقصد بظاهرة التملح وجود أملاح على سطح مابعد جفافه سواء فى صورة مسحوق أبيض أو بلورات . [1] هذه الظاهرة لم تكن واضحة بالفسقية عندما بدأ الباحث دراسة ترميمها. كما أنها لاتتضح أيضا فى الفسقيات الأخرى بالمتحف ولا فى فسقيات المتاحف على العموم ، وقد يرجع السبب فى ذلك الى أن هذه الفسقيات تكاد تغسل يوميا بالماء ، هذا الغسيل لايعطى فرصة للأملاح فى الظهور على السطح بأى صورة.

وعندما بدأ الباحث فى الرفع الأثرى والمعمارى للفسقية أوصى بعدم غسلها الا بعد الانتهاء من فترة العمل والتى امتدت حوالى ستة أشهر ، عندئذ ظهرت الأملاح للعين المجردة خاصة فى مناطق اللحام وكذلك على أسطح القطع الأكثر مسامية .

وقد أثبت التحليل الكيميائى (انظر جداول أرقام8) لعينات من ملاط الدعامة وعينات من قطع الفسيفساء احتوائها على نسبة تتراوح بين 6ر-17ر1٪ من ملح كلوريد الصوديوم(Nacl).

([1]) فهيم حسين ثابت : الهندسة المدنية . مطبوعات جامعة الأزهر ، القاهرة ، ط1، 1968، ص 46.

(جدول رقم 8)

يوضح نتائج التحليل الكيميائى لعينات من مواد الفسقية:

Component %	Marble(1)	Marble (2)	Mortar
HCL	0.64	2.19	32.67
Moisture	0.73	1.15	2.72
R_2O_3	------	2.50	15.10
$CaCO_3$	89.52	78.46	33.04
$CaSO_4$	2.24	4.76	5.83
$MgCO_3$	5.52	11.17	2.84
NACL	0.60	0.90	1.17
	99.25	101.13	93.37

6- **أخطاء الترميم Restoration Defectives:**

فى عام 1984 اثناء عملية تطوير المتحف القبطى ، كلف قسم الترميم بمتحف الفن الاسلامى ، بترميم فسقيات المتحف الأربعة ومنهم الفسقية موضوع الدراسة.

ويفحص الفسقية أثناء تسجيلها اتضح مايلى :

1- ظاهرة التآكل فى قطع الفخار عالجها المرمم باكمال النقص فى مستواها بملاط راتنج واكسيد لون أحمر .

2- ملء أماكن القطع التى فقدت تماما بملاط راتنج واكسيد لون أسود أو أحمر حسب لون القطع المفقودة .

3- عالج المرمم ظاهرة التكسر والهبوط بتغطيةالمناطق الهابطة والمتكسرة بملاط الأسمنت لاخفائها ومساواتها بسطح الأجزاء المجاورة .

4- تغطية بعض الوحدات الزخرفية بملاط الجبس.

- قام المرمم باتباع المنهج الذى يرى الباحث أنه الأفضل فى حالة علاج الفجوات التى يمكن التوصل لمعرفة تصميمها الأصلى ، بقطع فسيفساء جديدة، وذلك عند علاجه للأجزاء التى تم طردها بفعل صدأ حديد التسليح ولكنه لم يهتم بعلاج صدأ الحديد نفسه فعادت المشكلة كما كانت وانفصل الجزء الجديد بعد فترة وجيزة لاتتعدى أربع سنوات. حيث بدأ الباحث دراسة ترميم الفسقية عام 1988.

- كذلك فان اتجاه المرمم نحو اكمال الفجوات التى استطاع معرفة تشكيلها الفنى بقطع فسيفساء جديدة اتجاه صحيح ، الا أنه أخطأ فى نظم هذه القطع على الرغم من بساطة التصميم وسهولته . اذ أنه فى الجزء الذى قام المرمم باكماله لايتعدى شكل المستطيل الذى يتكون من قطع فسيفساء على شكل مثلثات قائمة الزاوية ذات لون أبيض أو أحمر أو أسود منتظمة بالطريقة التالية : مثلث أحمر مثلث أبيض مثل أسود مثلث أبيض .. وهكذا بتكرار نظم القطع بهذه الطريقة أفقيا ورأسيا يكتمل التصميم بالأسلوب الصحيح ،وقد ظهر خطأ المرمم فى ثلاث نقاط :

<u>الأولى</u> : أنه لم يلتزم الاسلوب الصحيح - السابق ذكره - فىنظم القطع ففى الصف الثالث نجد أن المرمم قام بنظم الفسيفساء كما يلى : مثلث أحمر مثلث أبيض مثلث اسود مثلث أبيض مثلث أحمر مثلث أبيض مثلث

أحمر مثلث أبيض . وهنا اختلف اسلوب النظم فتغير التصميم حيث وضع المرمم المثلث الأحمر بدلا من المثلث الأسود.

الثانية : المرمم لم يراع الالتزام بالحجم الحقيقى لقطع الفسيفساء فشكل مثلثات كبيرةالحجم مما أدى الى عدم انتظام الصفوف فى خطوط مستقيمة.

5- اكمال الفجوات التى حدثت بفعل صدأ الحديد المستخدم فى التسليح بفسيفساء جديدة ولكن المرمم لم يهتم بالتخلص من صدأ الحديد أو الحديد نفسه لذلك لاحظ الباحث أن الفسيفساء الجديدة تم طردها بفضل زيادة نواتج الصدأ .

6- اكمال الفجوات الكبيرةبعد معرفة تصميمها الأصلى بقطع فسيفساء جديدة الا أن المرمم لم يهتم بنظمها نظما صحيحا.

7- اكمال الفجوات الكبيرة الكبيرة التى لم يستطع المرمم معرفة تصميمها بملاط الأسمنت .

وبدراسة أعمال الترميم السابقة يتضح أن :

- علاج تآكل قطع الفسيفساءباكمال النقص فى هذه القطع بملاط الراتنج الملون ، أخفى نوع قطع الفسيفساء الأصلية ولونها ،فلم يستطع الباحث فى بداية الفحص أن يتعرف على نوع القطع الأصلية أهى رخام أم فخار ؟ كما لم يستطيع التمييز بين القطع المتآكلة فقط والقطع المفقودة كلية. أيضا لم يستطع التعرف على لون القطع المفقودة أو المتآكلة وهل كان لونها مشابها للون الراتنج المستخدم أم مخالفا له. كذلك أدت هذه الطريقة فى العلاج

الى تغطية أجزاء من الفسيفساء بملاط الراتنج السائل وعند تصلبه أصبح مشوها لمنظر الوحدات الزخرفية .

- علاج المرمم للوحدات التى هبطت عند تكسر دعائمها بتغطيتها بملاط الأسمنت، أبقى المشكلة دون حل ، بل زادها غموضا باخفاء هذه الوحدات عن الأنظار ، بل ان المرمم لم يبحث أصلا عن سبب المشكلة والتى اتضح من الدراسة العملية أنها نتجت بسبب هبوط التربة أسفل دعائم الفسيفساء.

- قيام المرمم بتغطية بعض الوحدات الزخرفية بملاط الجبس أدى الى اخفاء معالمها وشوه مظهرها.

- قيام المرمم بملء الفجوات الكبيرة التى لم يتمكن من معرفة تصميمها بملاط الأسمنت أدى الى العديد من المشاكل أهمها : تآكل حواف قطع الفسيفساء بسبب زيادة نسبة الأملاح القابلة للذوبان فى الماء والتى يطردها الاسمنت أثناء عملية الشك. كذلك فان صلابة الملاط الأسمنتى أدى الى صعوبة عمليات الترميم التى قام بها الباحث حيث اضطر الى التخلص من هذا الملاط بهدف اكمال الفجوات بقطع فسيفساء جديدة حسب التصميم الأصلى.

سادسا : ترميم الفسقية

أ - ترميم الوحدة رقم (1) من الفسقية:

الوصف العام :

مثلث من الفسيفساء الرخامية متساوى الساقين ارتفاعه 47 سم وطول قاعدته 93سم ،وطول كل ساق67سم يحيط به من جميع الجوانب شريط من الرخام الأسود بعرض 2 سم يتكون من وحدات زخرفية هندسية الشكل قوامها رخام ملون بأشكال المثلث والمربع والمعين والمخمس بالاضافة الى المثمن وهو عبارة عن عجينة زجاجية.

خامات الصناعة :

- رخام طبيعى أبيض وأسود وأحمر .
- عجينة زجاج لونها تركوازى .

الدعامـــة :

ملاط الأسمنت والرمل مع كسر الطوب الأحمر .

التسلـــيح :

حديد مسلح قطر 16مم .

حالتها قبل الترميم:

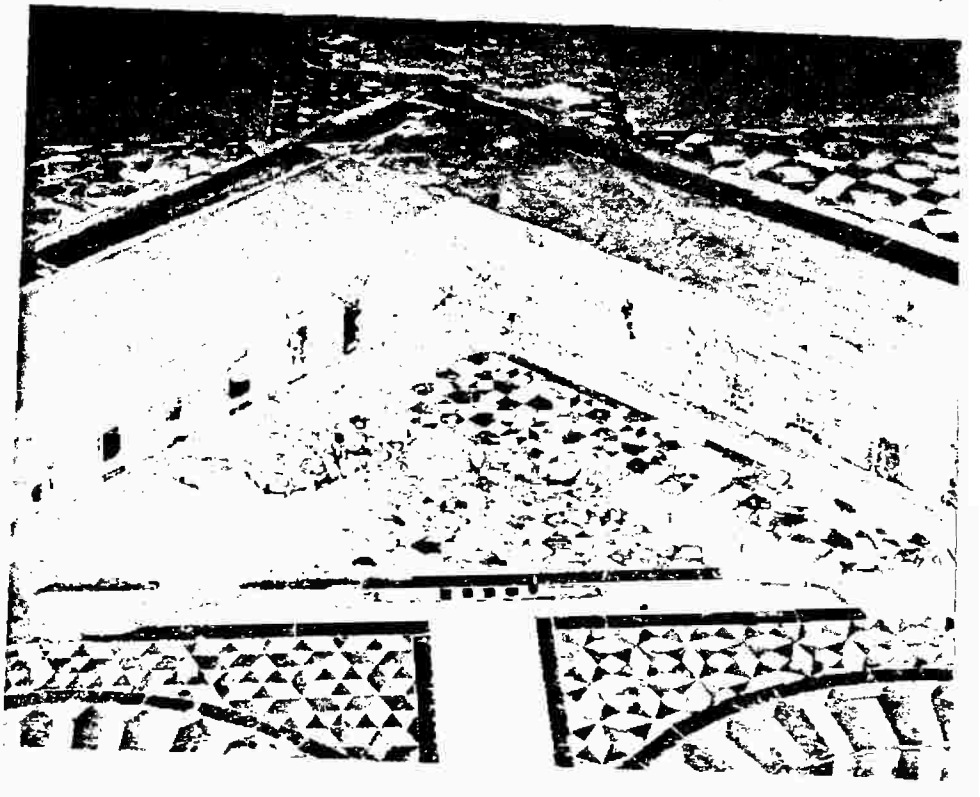
تعرضت هذه الوحدة الى عوامل كثيرة أدت الى تلفها أهمها:

أ - صدأ حديد التسليح المستخدم فى تسليح الدعامة مما أدى الى فقدان كميات كبيرة من الفسيفساء بالاضافة الى أجزاء من الدعامة .

ب – هبوط التربة اسفل دعائم الفسيفساء. ومع صدأ الحديد وتكسر الدعامات هبطت أجزاء كثيرة من الفسيفساء وتعرضت للضياع.

ج – ترميم الأجزاء السابقة بملء الفجوات الناتجة بملاط الأسمنت والرمل وقد أدى هذا الترميم إلى زيادة نسبة الأملاح وتآكل حواف القطع بالاضافة الىاخفاء الشكل الزخرفى للوحدة . مع اخفاء التلفيات التى حدثت أصلا قبل الترميم واخفاء أسبابها مما صعب مهمة الباحث عند بدء الترميم، خاصة وأن ملاط الاسمنت شديد الصلابة شديد التماسك مع قطع الفسيفساء المتبقية .

(انظر الصورة رقم 14)



صورة رقم (14) توضح حالة الوحدة رقم (1) قبل الترميم

هدف الترميم :

1- اعادة الوحدة رقم (1) الى حالتها قبل ترميمهاعام 1984م ترميما خاطئا أى حالة التلف التى كانت عليها.

2- اعادة الوحدة الى شكلها الأصلى قبل التلف .

خطة الترميم :

تتلخص خطة الترميم التى وضعها الباحث ونفذها فيما يلى:

1- الأعمال التمهيدية - تصوير - رسم - تحليل عينات ... الخ .

2- التخلص من الملاط الذى استخدم فى الترميم عام 1984.

3- نزع الأجزاء المتبقية من الفسيفساء.

4- التخلص من ملاط الدعامة الأصلية .

5- تنظيف قطع الفسيفساء.

6- اعادة تنظيم الفسيفساءمرة أخرى مع اكمال الفجوات بالطريقة غير المباشرة.

7- صنع دعامة جديدة من ملاط الراتنج.

8- اعادة الوحدة الى مكانها الأصلى.

أولا: الأعمال التمهيدية

أ - التصوير الفوتوغرافى"

أصبح من المعروف فى حقل الترميم اجراء سلسلة من الصور الفوتوغرافية للأثر، وذلك قبل ترميمه بهدف تسجيل حالته قبل الترميم، وليتضح فيما بعد الجهد الذى يبذله المرمم من أجل اتمام العمل .

لذلك فقد تم تصوير الوحدة رقم (1) قبل الترميم لاظهار أعمال الترميم السابقة ، وتصويرها بعدازالة الترميمات السابقة ، وتصويرها اثناء

التخلص من ملاط الدعامة القديمة وتصويرها أثناء اعادة نظم الفسيفساء مرة أخرى بالطريقة غير المباشرة ... الخ .

ب -الرسم الزخرفى :

رسم الفسيفساء هو الأساس الذى يعتمد عليه المرمم عند اعادة نظم قطع الفسيفساء التالفة . لذا قام الباحث برسم الوحدة رقم(1) بمقياس رسم 1:1 مع تلوين الرسم طبقا للتصميم الأصلى للفسيفساء.

وقد ثبت من دراسة الزخارف الهندسية فى الفسقية موضوع الدراسة أن كل وحدتين متناظرتين متشابهتان ، وقد ساعد ذلك كثيرا فى ضبط الرسم الخاص بالوحدة رقم (1) حيث ثبت أنها تشبه الوحدة رقم(3) فى تشكيلها الفنى وفى حجم قطع الفسيفساء ولونها . ولذلك فقد تم اكمال تصميم الوحدة رقم(1) طبقا لتصميم الوحدة رقم (3) فى الفسقية.

ج - اعداد خامات الترميم :

ثبت من دراسة خامات صناعة فسيفساء الوحدة رقم (1) أنها عبارة عن رخام طبيعى أبيض وأحمر ، وأسود بأشكال المثلث والمربع والمعين والمخمس بالاضافة الى الزجاج التركوازى بأشكال المثمن .

وقد قام الباحث بحصر عدد قطع الفسيفساء الأصلية المتبقية فى الوحدة رقم (1) قبل الترميم واتضح أنها تتكون من :

العدد	النوع	الشكل	الأطـــــــوال
23	رخام أسود	خماسى	2ر5 × 1ر7 × 1ر7
13	رخام أحمر	خماسى	2ر5×1ر7×1ر7
12	رخام أحمر	معينى	1ر7 × 1ر7

-6	رخام أبيض	مربع	2ر5 × 2ر5
58	رخام أبيض	مربع	ر1 ×7ر1
-5	رخام اسود	مثلث	3ر1(القاعدة) 7ر1(الساق)
20	رخام أحمر	مثلث	3ر1(قاعدة) 7ر1(ساق)
16	رخام أبيض	مثلث	3ر1(قاعدة) 7ر1 (ساق)
-1	زجاج تركواز	مثمن	طول الضلع 3ر1
154	قطعة فسيفساء أصلية		

كما قام الباحث بحصر عدد قطع الفسيفساء فى التصميم الأصلى بعد اكمال الأجزاء الناقصة علىالرسم، واتضح أنها تتكون من :

العدد	النوع	الشكل	الأطـــــــوال
50	رخام أسود	خماسى	2ر5 × 7ر1 × 7ر1
50	رخام أحمر	خماسى	2ر5×7ر1×7ر1
39	رخام اسود	معينى	7ر1 × 7ر1
39	رخام أحمر	معينى	7ر1×7ر1
180	رخام أبيض	مربع	7ر1 × 7ر1
20	رخام ابيض	مربع	2ر5 × 2ر5
20	رخام أبيض	مربع	2ر5 × 2ر5
38	رخام اسود	مثلث	3ر1(قاعدة) 7ر1 (ساق)
81	رخام أحمر	مثلث	3ر1(القاعدة) 7ر1(الساق)
123	رخام أبيض	مثلث	3ر1(القاعدة) 7ر1(الساق)
-5	زجاج تركواز	مثمن	طول ضلعه 3ر1
625	قطعة فسيفساء		

فسيفساء رخامية وأربع قطع فسيفساء زجاجية تفصيلها كما يلى :

العدد	النوع	الشكل	الأطـــــــــوال
27	رخام أسود	خماسى	5ر2 × 7ر1 × 7ر1
37	رخام أحمر	خماسى	5ر2×7ر1×7ر1
39	رخام اسود	معينى	7ر1 × 7ر1
27	رخام أحمر	معينى	7ر1×7ر1
122	رخام أبيض	مربع	7ر1 × 7ر1
14	رخام ابيض	مربع	5ر2 × 5ر2
32	رخام أسود	مثلث	3ر1(القاعدة)7ر1(الساق)
62	رخام أحمر	مثلث	3ر1(قاعدة) 7ر1 (ساق)
107	رخام أبيض	مثلث	3ر1(القاعدة) 7ر1(الساق)
4	زجاج تركواز	مثمن	طول ضلعه 3ر1
471	قطعة فسيفساء جديدة		

وقد قام الباحث بصناعة قطع الفسيفساء الرخامية طبقا لمواصفات القطع الأصلية فى ورش الرخام المنتشرة فى منطقة باب الخلق مدينة القاهرة فقطع الرخام الأبيض : تم صناعتها من رخام أبيض من نوع (كراره) بنفس حجم القطع الأصلية وشكلهامع اختلاف قليل فى درجة اللون ، إذ أن القطع الأصلية لونها أبيض ناصع أما القطع الجديدة فلونها أبيض يميل الى الرمادى.

وقطع الرخام الأحمر : تم تصنيعها من رخام أحمر من نوع (فيرونا)، بنفس حجم القطع الأصلية وشكلها مع اختلاف فى درجة اللون، اذ

أن لون قطع الفسيفساء الأصلية أحمر طوبى ، أما القطع الجديدة فلونها أحمر وردى.

أما قطع الرخام الأسود فقد تم صناعتها من رخام أسود سيناء بنفس حجم القطع الأصلية وشكلها مع اختلاف فى السمك . اذ أن القطع الأصلية سمكها يتراوح بين 5ر1 – 2 سم أما القطع الجديدة فسمكها لايتعدى 1 سم.

وقد ظهرت مشكلة عند تصنيع قطع الفسيفساء الزجاجية ، فالعدد فالمطلوب للترميم لايتجاوز 4 قطع ولاتتوافر لدى الباحث امكانيات الصناعة، كما أن شركات الزجاج المصرية لاتنتج عجائن زجاجية مشابهة للعجينة المصنوع منها قطع الفسيفساء الأصلية ، بالاضافة الى أن تصنيع مثل هذا العدد فى احدى الشركات – ولو على سبيل التجريب – عملية غير اقتصادية. لذلك اضطر الباحث – لحل هذه المشكلة – الى اللجوء الىالبدائل الصناعية .

وقد قام الباحث بتصنيع قطع الفسيفساء المطلوبة من ملاط راتنج الأيبوكسى مع بودرة الرخام وأكسيد لون أزرق تم اضافته الى الخليط تدريجيا حتى الوصول الى لون قريب من لون قطع الفسيفساء الأصلية.

ويلاحظ أنه يمكن تصنيع أى قطع فسيفساء بأى شكل وبأى حجم وبأى لون بنفس الطريقة المذكورة فى التجربة وباستخدام أى نوع من أنواع الراتنجات الصناعية التابعة لمجموعة (Thermosetting) مع استخدام مادة مالئة وأكسيد لون يعطى الدرجة اللونية المطلوبة .

ويفضل عدم اللجوء الى مثل هذا الاجراء ، الا عندما تنعدم الوسيلة للحصول على فسيفساء من خامة مشابهة للخامة الأصلية .

ثانيا : التخلص من ملاط الترميم

مما لاشك فيه أن ترميم الوحدة رقم (1) عام 1984 بملء فجواتها بملاط الأسمنت صعب كثيرا من مهمة الباحث عند محاولته اعادتها الى شكلها الاصلى قبل الترميم (حالة التلف التى كانت عليها) وذلك للأسباب الآتية :

- عدم وجود تسجيل فوتوغرافى أو بالرسم لأعمال الترميم التى تمت لهذه الوحدة أو غيرها فى الفسقية موضوع الدراسة عام 1984م.
- صلابة الملاط المستخدم وشدة تماسكه مع الفسيفساء المتبقية.

وقد قام الباحث بالتخلص من ملاط الترميم بحرص شديد باستخدام الصاروخ على عدة مراحل ابتداء من مستوى سطح الملاط وانتهاء بمستوى سطح الفسيفساء. وبذلك اتضحت حدود الفجوات الموجودة فى الفسيفساء عندئذ قام الباحث بتحديد شكل الفجوات بالأزميل . تلى ذلك استخدام شنيور كهربائى (هيلتى) فى ازالة طبقات الملاط السميكة المستخدمة فى ملء الفجوات.

وقد ثبت أن المرمم قام بعلاج هذه الفجوات بملئها بالرمل حتى مستوى الدعامة ثم بطبقة من الملاط حتى مستوى سطح الفسيفساء ويزيد، وبقياس سمك طبقة ملاط الترميم وجد أنه حوالى 15 سم.

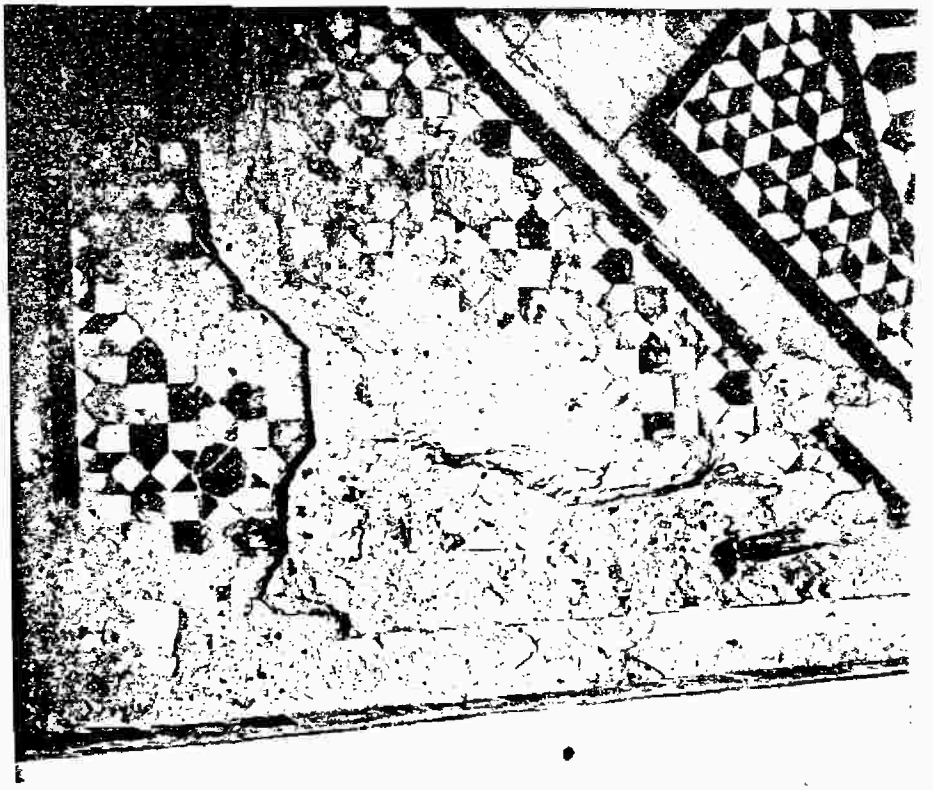
بعد ازالة ملاط الترميم اتضح مايلى :

1- هبوط التربة اسفل دعامة الفسيفساء بمسافة تصل الى 5 سم.

2- سمك طبقة الدعامة القديمة يصل الى 14 سم ،وتتكون من الأسمنت والرمل وكسر الطوب .

3- وجود حديد تسليح الدعامة على بعد 1 سم فقط من ظهر الفسيفساء، وتحوله الى نواتج صدأ ، وفقد أجزاء كبيرة من الفسيفساء.

(انظر الصورة رقم 15)



صورة رقم (15) توضح

تكسر وهبوط فسيفساء الفسقية

الوحدة رقم (1)

ثالثا : نزع الأجزاء المتبقية

بعد التخلص من ملاط الترميم لاحظ الباحث أن الفسيفساء معلقة بعيدا عن التربة أسفلها بحوالى 5 سم . ولايحفظها من السقوط سوى تماسكها من الوحدات المجاورة . بالاضافة الى فقد جميع فسيفساء الحواف المحيطة بالفجوة مع تآكل الدعامة .

وقد حاول الباحث اكمال الفجوات بقطع فسيفساء جديدة بالطريقة المباشرة –أى رص القطع مباشرة على دعامة جديدة – الا أن صلابة الدعامة القديمة مع وجود فراغ أسفلها ، بالاضافة الى عدم توافر العدد والآلات التى تستخدم فى نشر وتسوية أحرف الفجوات تمهيدا لاكمالها أدى الى صعوبة هذه المحاولة، خاصة وأن الباحث جرب استخدام الأجنة والشاكوش لتسوية حروف الفجوات فكاد الاهتزاز الناتج عن عملية الدق يؤثر على رصانة جميع قطع فسيفساء الوحدات المجاورة.

لذلك لجأ الباحث الى نزع الاجزاء المتبقية بالطريقة التالية :

- تم فك الشريط الرخامى الابيض الذى يحيط بالوحدة رقم (1) عن طريق التفريغ حوله باستخدام شنيور كهربى مع بنط رفيعة .

- تم صنع ثقوب متجاورة فى الدعامة الأصلية باستخدام بنط كبيرة. مع توصيل هذه الثقوب ببعضها باستخدام الأجنة والشاكوش .

بذلك تم فك الجزء المتبقى من الوحدةرقم (1) عن باقى الأجزاء المجاورة .

رابعا : التخلص من ملاط الدعامة الأصلية

بعد نزع الجزء المتبقى من الفسيفساء ظهر وكأنه كتلة صلبة متماسكة من الفسيفساء والملاط وأن قطع الفسيفساء غرست فى الملاط لمسافة تصل الى5ر سم . لذلك لم يكن من السهل التخلص من ملاط الدعامة الأصلية وفصل قطع الفسيفساء بالأزميل والشاكوش دون فقد لنسبة ولو صغيرة من الفسيفساء الأصلية ، ونظرا لعدم توافر الآلات الخاصة التى تستخدم لمثل هذا الغرض كالمنشار الماس Water Cooled Diamond Saw.

فقد لجأ الباحث لاستخدام صاروخ القطعية الذى يستخدم فى قطع الرخام أو الحديد أو الالومنيوم حسب اسطوانة القطع التى تركب على محوره . وبما أن سمك طبقة الفسيفساء 5ر1سم وسمك اسطوانة القطعية 3 مم ، ويجب أن يتم القطع على بعد مناسب من طبقة الفسيفساء ، فقد تم القطع بالطريقة التالية بعد تـــــــرك مسافة 2 مم أى علىبعد 5 مم من الفسيفساء. (انظر الصورة رقم 16).

وقد تم عمل حز فى ملاط الدعامة بعمق يصل الى3 سم باستخدام الصاروخ مواز لطبقة الفسيفساء وآخر على بعد 3 سم من الحز الاول ومواز له . وهكذا حتى وصل عدد الحزوز أربعة فى سمك الدعامة الذى يصل الى 14 سم . بعدذلك تم القطع بنفس الصاروخ بزوايا قائمة على سطح الدعامة طبقة تلو الأخرى ابتداء من الطبقة العليا وانتهاء بالطبقة السفلى. تبقىبعد ذلك الطبقة الملتصقة بظهر الفسيفساء والتى يصل سمكها الى 5رسم وتم التخلص منها بعمليات صقل متكررة بنفس الصاروخ بعد تغيير اسطوانة القطعية بورق سنفرة خشنة ، ثم تم فصل قطع الفسيفساء عن بعضها بسهولة باستخدام الأزميل والشاكوش.

يلاحظ أن هذه الطريقة بالرغم من أنهاأعطت نتائج جيـدة فىالتخلـص من الدعامة الأصلية للفسيفساء، الا أنها غير عملية اذا قورنت بالطريقـة التـى يستخدم فيها المنشار الماسى ، والذى كان من الممكـن فـى حالـة توافره نشـر الدعامة مرة واحدة دون عناء القطع فى صورة طبقات رأسية وأخرى أفقية.

صورة رقم (16) توضح

اسلوب التخلص من الدعامة الأصلية للفسيفساء

خامسا : تنظيف قطع الفسيفساء

بعد فصل قطع الفسيفساء عن بعضها لاحظ الباحث مايلى:

1- وجود بقايا ملاط الأسمنت على جوانب القطع.

2- كل قطعة مشطوفة من الخلف بزاوية مائلة ، الا أن الشطف غير منتظم ويحتمل أنه تم يدويا ، ومما هو جدير بالذكر أن شطف الفسيفساء بهذه الطريقة يتيح فرصة لتسرب ملاط الدعامة بين القطع ليربطها ببعضها مما يزيد من رصانة الفسيفساء.

وقد تم ازالة بقايا الملاط من ظهر قطع الفسيفساء وجوانبها بالصقل على اسطوانة حجر الجلخ Pumicing machine.

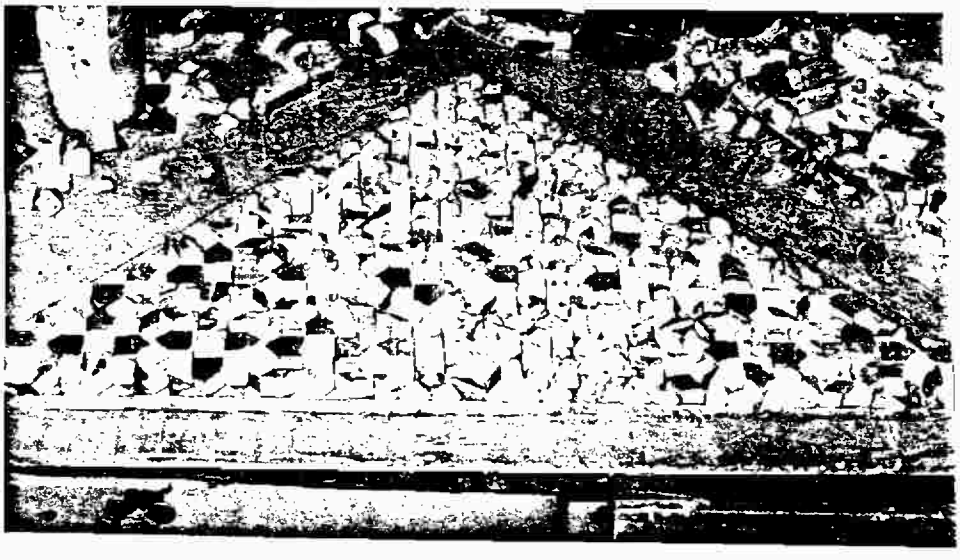
سادسا : اعادة نظم قطع الفسيفساء

تم اعادة نظم قطع الفسيفساء بالطريقة التالية :

- فرد الرسم معكوسا على لوح خشب كونتر سمك 16 مم وتثبيته بدبابيس مكتب .
- تغطية الرسم بقطعة من البولى ايثيلين أكبر قليلا من حجم ورق الرسم.
- اعادة نظم قطع الفسيفساء بالطريقة غير المباشرة ، كل قطعة فى مكانها حسب لونها وشكلها فى التصميم .(صورة رقم 17)

سابعا: صناعة دعامة جديدة

بناء على التجارب العملية التى قام بها مجموعة من الباحثين بالمركز الدولى لدراسة صيانة وترميم المقتنيات الثقافية (ICCROM)[1] وعملية الترميم التى نفذها (Stout) فى ترميم أرضية من الفسيفساء الرومانية ، محفوظة فى متحف ايزابيلا ستيوارت بلندن. والتجارب العملية التى قام بها الباحث،فقد ثبت أن دعائم الراتنج الصناعى من أفضل الدعائم التى يمكن استخدامها فى صنع دعائم جديدة للفسيفساء نظرا لعزلها الرطوبة والمياه وعدم تأثرها بمحاليل الاحماض والقلويات، بالاضافة الى قوتها الميكانيكية العالية.



صورة رقم (17) توضح

أسلوب اعادة نظم الفسيفساء

---

(1)ICCROM. Mosaics. No. 2 Safeguard, Corthage, Periguex 1978-1980 pp. 50-54.

لذلك تم صناعة دعامة جديدة للوحدة رقم (1) بالطريق التالية:

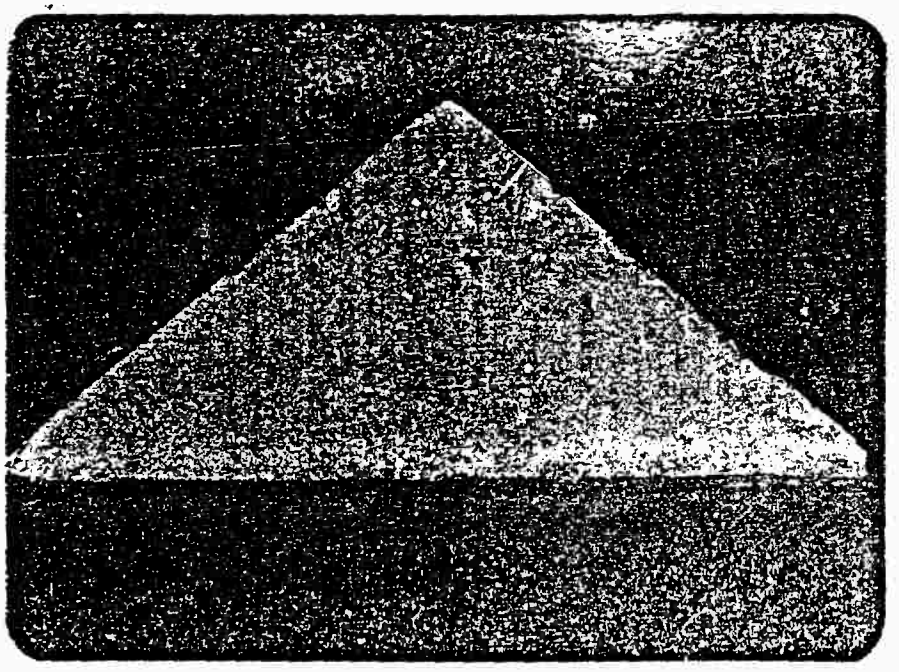
1- معالجة ظهر الفسيفساء بروبه (Grout) من ملاط بودرة الحجرمع محلول الليوسيلين (Lucelin) (ميثيل كربوكس سيليلوز) الذائب فى الماء الساخن بنسبة 5٪ ،وذلك بهدف سد الفراغات بين قطع الفسيفساء واحكام التلاصق بينها، ولمنع ملاط الراتنج الذى سيتم استخدامه من التسرب الى سطح الفسيفساء حيث يصعب ازالته بعد التصلب. بالاضافة الى أنه فى حالة تسرب هذا الملاط الى سطح الفسيفساء يسهل ازالته بالماء الساخن .

2- معالجة ظهر الفسيفساء بطبقة مبدئية وجه تحضيرى (Primer) من ملاط راتنج كيمابوكس 150 (Kema Poxy 150) [1] بطئ الشك مع بودرة الحجر ، تلا ها طبقة رقيقه 4 مم من الألياف الزجاجية ثم طبقة من ملاط راتنج كيمابوكس 150 سريع الشك بنسبة 2أ : 1ب مع الرمل الناعم وبودرة الحجر بنسبة 1:4 وبسمك يصل الى 1سم .وقبل تمام تصلب الدعامة تم تسليحا لدعامة بحديد غير قبل للصدأ - قطر 3 مم - ثم طبقة ثانية من نفس الملاط السابق بنفس السمك وبعد تصلب الدعامة تم قلب الوحدة المعالجة.

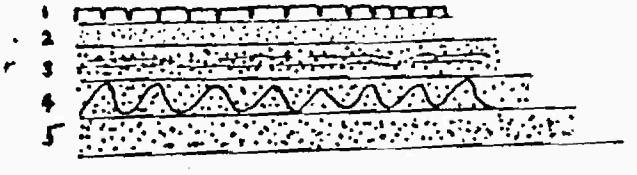
وبذلك انتهت عملية صناعة دعامة جديدة للوحدة رقم(1) من ملاط الراتنج الصناعى المسلح بالألياف الزجاجية والحديد غير القابل للصدأ.

(انظر الصورة رقم 18والشكل رقم 26)

([1]) يراجع كتالوج شركة كيماويات البناء الحديث .



صورة رقم (18) الوحدة رقم (1) بعد صنع دعامة جديدة لها



شكل رقم (26) يوضح قطاع فى القطعة رقم (1) بعد الترميم
1- طبقة الفسيفساء 2- طبقة أولى من بودرة الحجر الجيرى ومحلول الليوسيلين
3-طبقة ثانية من ملاط الراتنج مع بودرة الحجر الجيرى مع تسليح من الالياف الزجاجية 4- طبقة ثالثة من ملاط الراتنج مع بودرة الحجر الجيرى والرمل مع تسليح من الحديد غير قابل للصدأ . 5- طبقة رابعة من ملاط الراتنج السابق فى (4)

وقد لاحظ الباحث تسرب بعض ملاط الروبة من خلال مناطق اللحام بين القطع ، ثم التخلص منها بسهولة بالماء الساخن ، وتم تنظيف سطح القطع جيدا تم تجفيفه.

علاج هبوط التربة أسفل دعائم الفسيفساء

نظرا لزحف التربة أسفل أساس فسيفساء الفسقية موضوع الدراسة نتيجة لارتفاع منسوب المياه تحت السطحية وتغذية النفاورة بالمياه مع سوء الصرف ، حيث ثبت من الدراسة العملية أن المياه تترك لتتسرب أسفل الفسقية. لذلك فقد قام الباحث بعلاج هذه الظاهرة باستخدام أحد المواد العازلة، غير المنفذة للمياه أو الرطوبة ، شديد الالتصاق بالاسطح المماسة بالاضافة الى مقاومتها للأحماض والقلويات ، وذلك لملء الفراغ الحادث بين دعائم الفسيفساء والتربة والذى وصل الى 5 سم .

هذه المادة تسمى سيروتكت (1) (Cerotekt I) [1] من انتاج شركة كيماويات البناء الحديث. وتستخدم فى أغراض عزل الأرضيات والبدرومات ضد تسرب الرطوبة أو المياه . وهى عبارة عن : مستحلب بيتومينى يذوب فى الماء ويمكن تخفيفه للحصول على نسب تركيز مختلفة، كما يمكن خلطه لعمل ملاط عازل من الأسمنت والرمل .

وقد قام الباحث بملء الفراغ بين دعائم الفسيفساء والتربة بملاط يتركب من 6 كجم اسمنت أبيض + 14 كجم سيروتكت (1) + 80 كجم رمل ناعم مغسول مع اضافة الماء الى الخليط بنسبة كافية لدرجة السيولة ،وتم

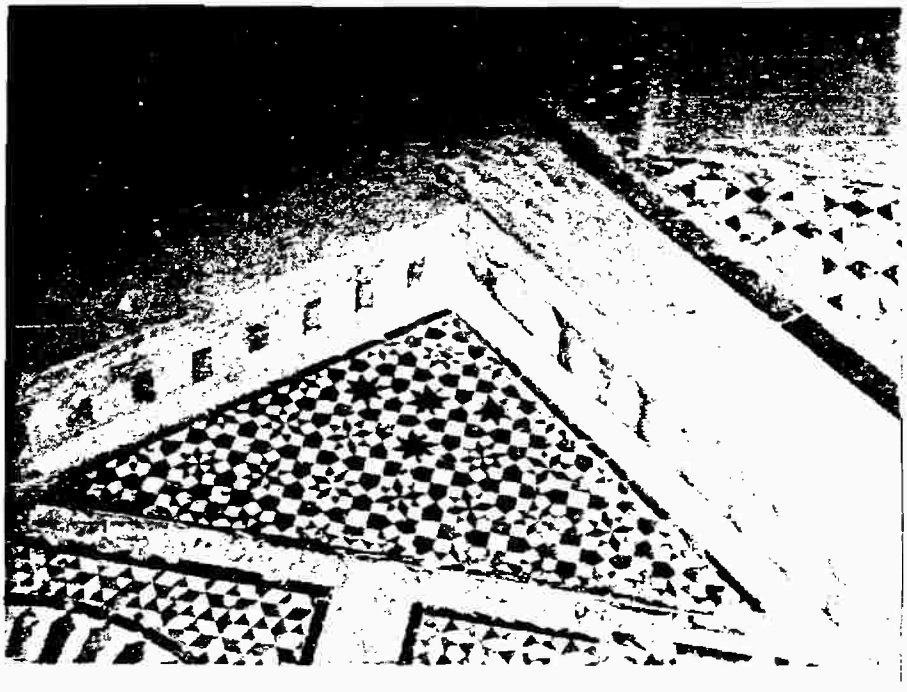
([1]) يراجع كتالوج شركة كيماويات البناء الحديث.

الحقن بهذا الخليط على مراحل كل أربع وعشرين ساعة حتى تم ملء الفراغ السابق الذكر وأصبح لايقبل خليط آخر.

وقد استغل الباحث الفتحة الكبيرة التى نتجت عن نزع الوحدة رقم (1) وفتحة تصريف مياه النافورة لتنفيذ عملية الحقن .

وفى النهاية تم اعادة الوحدة رقم (1) بعد ترميمها إلى مكانها الأصلى فى الفسقية وذلك بعد علاج هبوط التربة أسفل دعائم فسيفساء الفسقية .

(انظر الصورة رقم 19 وقارن بينها وبين الصورة رقم 14).



صورة رقم (19) توضح

الوحدة رقم (1) بعد الترميم واعادتها إلى مكانها الاصلى فى الفسقية