دراسة تجريبية لتقييم الحوامل البديلة المستخدمة في علاج الفسيفساء الرخامية الأثرية

"An Experimental Study to Evaluate Alternative Supports Used for the Treatment of Archaeological Marble Mosaics"

الباحث/ ربيع راضي عبد القادر سيد

باحث ومدير عام ترميم قصور ومتاحف رئاسة الجمهورية – وزارة الآثار – مصر.

Researcher. Rabea Radi Abdel Kader

Researcher and General Manager of Presidential Museums and Palaces Restoration Authority – Ministry of Antiquities- Egypt.

م. د/ شيماء سيد محمد السيد

مدرس بقسم الترميم - كلية الآثار– جامعة الأقصر – مصر.

Dr. Shaimaa Sayed Mohamed El – Sayed

Lecturer, Conservation Department, Faculty of Archaeology, Luxor University, Egypt.

Egyptianconservators2013@gmail.com

ملخص البحث:

تعد الفسيفساء الأثرية واحدة من أهم مصادر التراث الثقافي في العالم أجمع، حيث يمكن من خلالها دراسة تاريخ الفن في حقبة تاريخية ما، تتعرض الفسيفساء الأثرية للعديد من عوامل التلف التي تؤدي إلى تدهورها، ويصبح في بعض الحالات النزع هو الحل الأمثل للحفاظ عليها من التلف، خاصة إذا كان مصدر التلف دائم ومتجدد.

تتعدد المواد المستخدمة في صناعة الحوامل البديلة للفسيفساء الأثرية المنزوعة فمنها ما هو تقليدي مثل: حامل الجير وحامل الجبس، ومنها ما هو حديث مثل: حامل خلايا عش النحل، حامل الراتنجات المخلقة صناعيا والمدعمة بألياف الصوف الزجاجي، وحامل فريت كرومات.

تهدف هذه الدراسة التجريبية إلى تقييم بعض الحوامل البديلة التقليدية والحديثة المستخدمة في علاج الفسيفساء الأثرية، من خلال قياس الخواص الفيزيائية والميكانيكية لها، لاختيار أفضلها للتطبيق في علاج الفسيفساء الرخامية بالمباني والمواقع الأثرية. ومن أمثلة الخواص الفيزيائية: الكثافة، المسامية وامتصاص الماء، حيث تعتمد عملية التقييم على اختيار أقل الحوامل البديلة في قيم المسامية، امتصاص الماء، الكثافة لتجنب خطر الرطوبة على الفسيفساء الرخامية الأثرية، أيضا الخواص الميكانيكية كمقاومة الانضغاط لاختيار أكثر الحوامل البديلة تحملا لمقاومة الضغط.

الكلمات المفتاحية:

الحوامل البديلة، الفسيفساء الرخامية الأثرية، دراسة تجريبية، الخواص الفيزيائية والميكانيكية.

Abstract:

Archaeological mosaics are one of the most important sources of cultural heritage in the world, where the history of art can be studied in a historical period. Archaeological mosaics are exposed to many deterioration factors that lead to their damage. In some cases, their detachment is the best solution to protect them from damage. If the source of damage is permanent and renewable.

There are a number of materials used in the manufacture of alternative supports to restore archaeological detached mosaics, such as traditional supports: lime and gypsum supports, including what is modern, such as: honey comb, glass fibers and firet coremat supports.

This experimental study is aimed to evaluate some traditional and modern alternative supports used in the treatment of archaeological mosaics, by measuring their physical and mechanical

properties, to choose the best applied in the treatment of marble mosaics in archaeological buildings and sites. An example of physical properties is density, porosity and water absorption. The evaluation process is based on selecting the least alternative support in porosity and water absorption, density to avoid moisture hazard on the archaeological marble mosaic, and mechanical properties as a compressive strength to select the most tolerant alternative support.

Keywords:
Alternative supports – Archaeological marble mosaics – An Experimental study - Physical and mechanical properties.

1- المقدمة Introduction:

أ- تاريخ فن الفسيفساء ونشأتها:

ظهرت الفسيفساء في العراق القديم في منطقة الوركاء جنوب العراق على هيئة تكسيات جدارية، حيث عثر على أقدم أدلة للفسيفساء الجدارية ترجع إلى العصر السومري، وكانت تُصنع من الطين المحروق بقطع متعددة الأحجام، حيث برع الفنانون في تكوين مناظر من هذه الأشكال عن طريق تثبيت القطع المنحوتة على سطح مغطى بمادة القار، ويعد التنفيذ بتلك الطريقة أكثر وضوحا من المناظر المماثلة المسجلة على الألواح الحجرية.

ولقد ثبت معرفة المصري القديم لأسلوب الفسيفساء عن طريق الآثار التي وجدت في سقارة، والتي ترجع إلى عصر الأسرة الأولى، حيث صُنعت من الحجر الأسود وطُعِّمت بنماذج لحيوانات من الألباستر، كذلك نجد تكسية بعض الجدران وفي حجرات دهاليز المقبرة الجنوبية من عصر الملك زوسر من الأسرة الثالثة ، تطور فن الفسيفساء في الدولة الحديثة وخاصة في عهد إخناتون ، وكذلك العصور المتأخرة كما كان في عهد الملك سنوسنسي الأول ، حيث وجد طبق من الذهب مزخرف بالفسيفساء الصدفية من المنتصف وهو موجود حاليا بالمتحف المصري بالقاهرة ، أما الفسيفساء في العصر الإغريقي واليوناني والروماني والبيزنطي ، فنجد أنهم استخدموها كتكسيات جدارية كذلك الأرضيات ، وفي العصر الإغريقي استخدموا الأساطير وصورها كما تمثلها العديد من النماذج بالمتحف اليوناني الروماني بالإسكندرية، أيضا صور الإغريق الأشكال والأشخاص الخرافية و الزخارف الهندسية المتراكبة.

وفي العصر الروماني واليوناني رسمت صور الوجوه (البورتريه)وصور من الحياة اليومية بأسلوب الفسيفساء بدقة بالغة الجودة، كذلك صورت موضوعات ميثولوجية Mythological subjects، أشكال خرافية Satyrs، حوريات Nymphs، كذلك المناظر الطبيعية Landscapes [1].

ب- عوامل تلف الفسيفساء الرخامية الأثرية والحالات القهرية التي تستدعي القيام بعمليات النزع:

1- عندما تكون الجدران الحاملة للفسيفساء الرخامية الأثرية آيلة للسقوط في حالة الفسيفساء الجدارية، ولا يوجد أي علاج أخر ممكن لهذه الجدران [2].

2 - عندما لا تتوافر الحماية الكافية للمبنى الأثري المحتوي على الفسيفساء الأثرية من خطر الزلازل أو الفيضانات أو الحروب، وبالتالي فإن هناك خطورة بالغة إذا ما تُركت في مكانها [3].

3 - عند وجود مصدر دائم للرطوبة داخل المبنى الأثري مثل: المياه الأرضية، وتأثيرها البالغ في تدمير الفسيفساء الأرضية وكذلك الجدارية [4].

4- عند وجود رسوم فوق الرسوم التي يتم نزعها ترجع إلى عصور سابقة.

5 - كما تتم عملية النزع عند القيام بالمشروعات القومية الكبرى "كالسد العالي" ونقل معبدي أبوسمبل وعمده.

ج- أمثلة لبعض عمليات النزع:

1- قامت البعثة البولندية بنزع الصور الجدارية التي وجدت على جدران معابد النوبة، التي ترجع للعصر القبطي المبكر، وذلك ضمن حملة اليونسكو الدولية قبل الانتهاء من بناء السد العالي.

2- نقل الصور الجدارية في مدينة بادو بإيطاليا نتيجة الحروب والغارات الجوية ففي عام 1940م خلال الحرب العالمية الثانية، دمرت الغارات الجوية جزء من كنيسة إرميتاني Eremitany church، كذلك فقدت مجموعة من لوحات الفريسكو في كنيسة أفرتاري Overtari chapel، مما دفع مسئولي مدينة فينسيا وبلدية بادو إلى نزع الرسوم الجدارية من كنيسة أرينا Arena chapelوالقيام بحفظها في مكان آمن (5).

3- قيام البعثة الهولندية بوادي النطرون بنزع صور جدارية في كنيسة السيدة العذراء، حيث تم الكشف عن أربع طبقات من الرسوم تحت تلك الطبقة التي تم نزعها والتي ترجع إلى القرن 18، حيث ترجع الطبقة الأولى إلى عام 700 ميلادية (6) "ففي تلك الحالة يتم اللجوء إلى إجراء عمليات النزع عند وجود رسمين فوق بعضهما بحيث يكون الأحدث ذا قيمة ويستحق الحفظ ويكون الأقدم بحاجة إلى الظهور".

4- نقل لوحة أوز ميدوم إلى المتحف المصري؛ وذلك عندما يراد نقل أجزاء من الصور الجدارية والفسيفساء من المقابر والمعابد والكنائس إلى المتاحف (7).

5- نزع فسيفساء أرضية أثرية في ساردیس بتركيا نتيجة نشوب حريق.

د- الإحتياطات الواجب مراعاتها قبل القيام بعمليات النزع للفسيفساء الرخامية الأثرية:

أ- قبل البدء في عمليات النزع لابد من القيام بعمليات التسجيل والتوثيق الأثري والفني الدقيق للفسيفساء المراد نزعها، واستخدام الخرائط حيث تعطي معلومات وافية عن طبيعة توزيع المواقع الأثرية، بما تحويه من لوحات ومواقع ينتشر بها الفسيفساء، وخصائص هذا التوزيع، ومن ثم معرفة نمط الانتشار للمظاهر خاصة عند دراسة نزع الفسيفساء الأرضية (8).

ب- استخدام نظام المعلومات الجغرافي فى تسجيل وتوثيق الفسيفساء، وتبادل المعلومات حول أساليب الحفاظ والتجارب العالمية فى هذا المجال (9).

ج- استخدام تطبيقات الإستشعار عن بعد Remote sensing، والنمذجة الرقمية في توثيق الفسيفساء الأرضية (10).

د- أن يكون المرمم على خبرة ودراية بعمليات النزع، كذلك أن يكون على دراية كبيرة بالصعوبات التي قد يتعرض لها أثناء العمل، وكيفية التصرف الأمثل معها في حدود الإمكانات المتاحة (11).

هـ - يجب أن تراعى الدقة عند اختيار طريقة ومواد النزع والحامل الجديد؛ وذلك بدراسة متكاملة للظروف المحيطة بالأثر، فمن المعروف أن لكل حالة طريقة نزع تناسبها، كذلك ضرورة تحديد مناطق القطع بحيث لا تشوه المنظر العام للفسيفساء الرخامية الأثرية (12).

هـ - أهم المواثيق الدولية التي تناولت عمليات النزع:

المادة (7،8) من ميثاق فينسيا 1964:

المادة (7):

يعد الأثر جزءاً من التاريخ وشاهدا عليه، ولا يمكن نزعه أو فصله إلا في الحالات القصوى لذلك عندما يتطلب ذلك حمايته.

المادة (8):

يمكن نقل أجزاء من التماثيل أو الزخارف أو الرسومات إذا كانت تلك الوسيلة الوحيدة لحمايتها [13].

- كذلك أيضا المادة (6) من مؤتمر الأيكومس لترميم وصيانة والحفاظ على الصور الجدارية المنعقد عام 2003 بزمبوي والتي تنص على:

" يتم النزع للصور الجدارية فقط في الحالات العاجلة، والتي قد تمثل خطورة على التركيب البنائي للصور الجدارية، وفي حالة كون ذلك الوسيلة الوحيدة لحمايتها وأن يتم اتخاذ هذا القرار بالنزع بواسطة فريق من الخبراء في عمليات النزع [14].

وبناء على ما سبق ذكره فإنه يمكن نزع الفسيفساء الأثرية عندما يتطلب الأمر ذلك، وفي الحالات القصوى عندما تكون تلك الوسيلة الوحيدة لحمايتها والحفاظ عليها، وفقا للمواثيق الدولية المنظمة لهذه العمليات كما سبق ذكره.

و- مواصفات الحوامل البديلة للفسيفساء الأثرية:

تتم بعد عمليات نزع الفسيفساء الأثرية وترميمها وضعها على حوامل بديلة alternative supports بدلا من حواملها الأصلية التالفة، سواء كانت حوامل تقليدية أو حديثة؛ ولهذه الحوامل البديلة العديد من المواصفات كما يلي:

1- يتوقف نوع الحامل البديل على مساحة مسطح الفسيفساء، ونوعها سواء أرضية أو جدارية.

2 – الناحية الاقتصادية، فكلما كان الحامل البديل ذو تكلفة بسيطة، ويتوافر فيه الشروط المطلوبة كلما كان أفضل.

3- القدرة على تحمل الاهتزازات والصدمات وامتصاصها.

4- يتقارب معامل التمدد والانكماش له، مع معامل التمدد والانكماش للفسيفساء المنزوعة وطبقات التحضير [15].

5- خامل كيميائيا فلا يتأثر أو يؤثر في طبقات التحضير أسفل الفسيفساء، ولا يتفاعل مع الوسط المحيط.

6- مقاوم بشكل كبير لنمو الكائنات الحية الدقيقة، ولا يتأثر بارتفاع أو انخفاض الحرارة والرطوبة.

7- خفة الوزن مع قوة التحمل [16].

ز- طرق تطبيق الحوامل البديلة:

1- الطريقة المباشرة:

تعتمد تلك الطريقة على تطبيق طبقة التداخل intervention layer، على كل من ظهر الفسيفساء والحامل في نفس الوقت، ثم تركب الفسيفساء على الحامل الجديد، مع الطرق بواسطة مطرقة مطاطية لتأكيد الالتصاق، ويفضل استخدام مكبس وتركهما فترة لضمان الالتحام والالتصاق.

2- الطريقة غير المباشرة:

تعتمد هذه الطريقة على تطبيق طبقة التداخل المسلحة بنسيج متين كالخيش أو الصوف الزجاجي على ظهر الفسيفساء، ثم بعد الجفاف يتم إلتحام الفسيفساء بالحامل المناسب، وتعد هذه الطريقة أكثر أمانا من الطريقة المباشرة [17].

ح- أنواع الحوامل البديلة:

يوجد نوعان من الحوامل البديلة للفسيفساء الرخامية الأثرية:

1- حوامل بديلة تقليدية Traditional alternative supports مثل: حامل الجير، حامل الجبس.

2- حوامل بديلة حديثة Modern alternative supportsمثل: حامل خلايا عش النحل، حامل الراتنجات المخلقة صناعيا والمدعمة بألياف الصوف الزجاجي، وحامل فريت كرومات.

وفيما يلي سوف يتم تناول طريقة إعداد هذه الحوامل البديلة التقليدية والحديثة، قياس الخواص الفيزيائية والميكانيكية لكل حامل، لتقييمها وبيان أفضلها للتطبيق على الفسيفساء الرخامية الأثرية المنزوعة.

2- المواد وطرق العمل Materials and methods:

تعتمد على الدراسة التجريبية على بعض الحوامل البديلة التقليدية والحديثة للفسيفساء الرخامية الأثرية، حيث تم إعداد مكعبات من الحوامل البديلة بنوعيها بحجم 5×5×5 سم، وإخضاعها للعديد من التجارب والدراسات لقياس الخواص الفيزيائية والميكانيكية لها وبيان أفضلها، لتطبيقه على الفسيفساء الرخامية الأثرية المنزوعة نتيجة تلف الحامل الأصلي، وفيما يلي عرض لعملية إعداد هذه الحوامل بمعمل الترميم:

أ - تحضير الحوامل البديلة التقليدية:

Traditional alternative supports preparation:

1- حامل الجبس Gypsum support:

تم صب الجبس داخل مكعبات مع التسليح بطبقة من الأشرطة الكتانية، وتركها لتجف تماما – صورة (1).

2 - حامل الجير lime support:

تم تجهيز حامل الجير من الجير والرمل الناعم ورماد الأفران (القصروميل) بنسب 1:1:1، مع إضافة قليل من الأسمنت الأبيض - صورة (2).

ب- تحضير الحوامل البديلة الحديثة:

Recent alternative supports preparation:

1 - حامل خلايا عش النحل Honey comb support:

عبارة عن خلايا من الألمونيوم تشبه النحل، قطر الخلية 6.3 سم، بينما الإرتفاع من 5:1 سم. تم استخدام الألواح ذات الارتفاع (5 سم)، وهو يباع تجاريا في صورة ألواح 122×240 سم بسمك يبدء من 0.25 إلى 2 بوصة.

2- حامل الراتنجات المخلقة صناعيا والمدعمة بألياف الصوف الزجاجي:

Glass fibers support:

وهو يبـــاع تجاريا على هيئة ألواح، أو أعمدة مربعة، أواسطوانية المقطع، يتراوح قطرها من 15:5 سم – صورة (3).

3- حامل فريت كرومات Firet Coremat Support:

هو عبارة عن مادة لينة تتكون من بولي إستر غير منسوج polyester Non-woven، ذو بطانة غير سميكة ويجب عند استخدامه غمر الفراغات الموجودة به بالراتنج المناسب مثل: البولي استر، الإيبوكسي والفينولات، تنتجه شركة Lantor بهولندا. حيث تم تحضير حامل من فريت كرومات بالتبادل مع الكربون فيبر Carbon fiber وتم اللصق بالأرالديت - صورة (4).

ج- قياس الاختبارات الفيزيائية والميكانيكية للحوامل البديلة التقليدية والحديثة:

وتشمل الإختبارات الفيزيائية قياس الكثافة، المسامية، امتصاص الماء، بينما تشمل الإختبارات الميكانيكية: قياس مقاومة الضغط للحوامل (موضوع الدراسة).

الكثافة Density= الوزن / الحجم = جم /سم ^{3}.

المسامية Porosity= الوزن × نسبة امتصاص الماء = %.

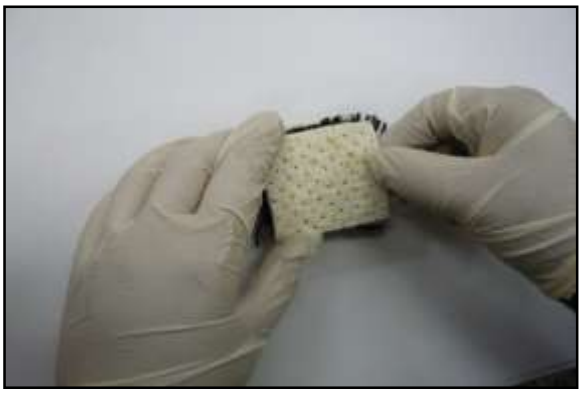
إمتصاص الماء Water absorption= وزن العينة وهي رطبة – وزن العينة وهي جافة × 100 = %.

وزن العينة وهي رطبة

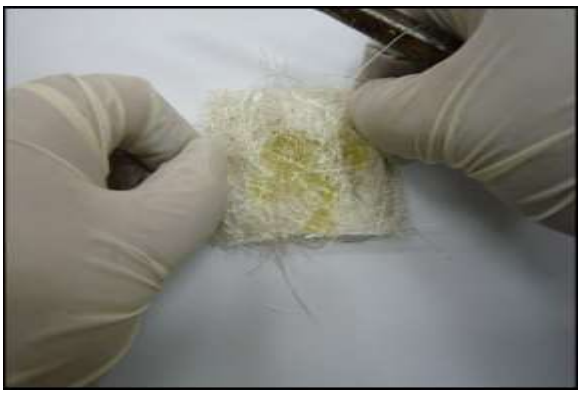
مقاومة الضغط Compressive strength = قوة الضغط / مساحة مقطع العينة = كجم / سم ^{2}- صورة (5).

صورة (1): تحضير حامل الجبس

صورة (2): تحضير حامل الجير



صورة (3): تحضير حامل الراتنجات المخلقة صناعيا، والمدعمة بألياف الصوف الزجاجي



صورة (4): تحضير حامل فريت كرومات

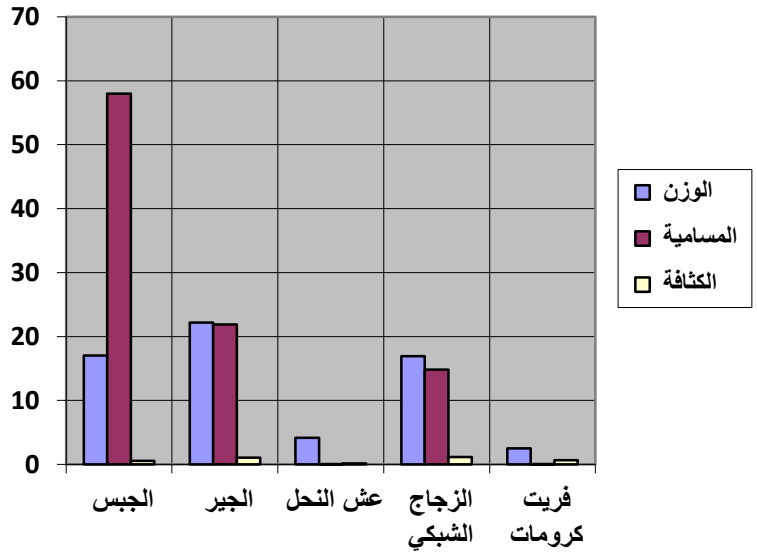
صورة (5): جهاز قياس الأحمال ومقاومة الانضغاط بمركز بحوث الإسكان والبناء – وزارة الإسكان

3- النتائج Results:

1- بالنسبة لقيم الوزن، الكثافة والمسامية للحوامل البديلة التقليدية والحديثة، كانت النتائج كما يوضحها جدول (1)، شكل (1):

جدول (1): قيم الوزن، الكثافة والمسامية للحوامل البديلة (موضوع الدراسة)

نوع الحامل	وزن الحامل (جم)	المسامية %	الكثافة جم / سم 3
الجبس	17	58	0.136
الجير	22.18	21.9	0.182
خلايا عش النحل	4.15	0.07	0,033
الألياف الزجاجية	16.90	14.8	0.135
فريت كرومات	2.5	0,05	0.63 جم / م^3

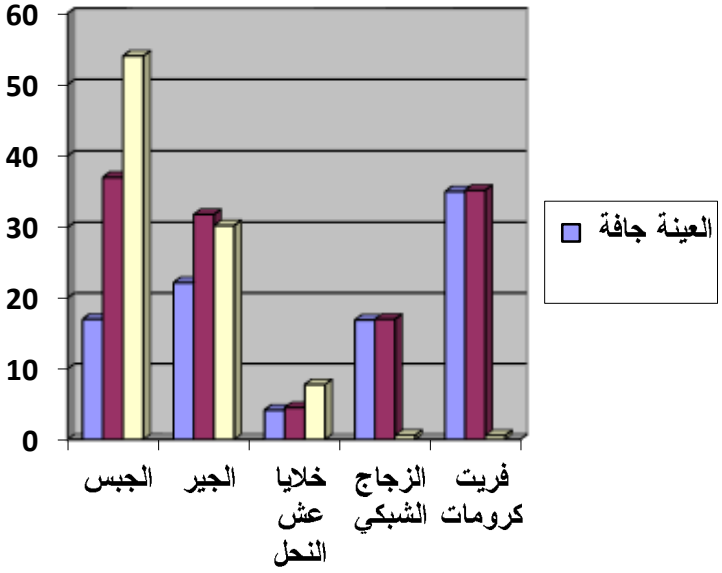


شكل (1): رسم بياني لقيم الوزن، المسامية والكثافة للحوامل البديلة

2- بينما كانت نسب امتصاص الماء كما يوضحها جدول (2)، شكل (2).

جدول (2): يوضح قيم امتصاص الماء للحوامل البديلة للفسيفساء الرخامية الأثرية

نوع الحامل	العينة جافة	العينة مبتلة	إمتصاص الماء %
الجبس	17	37	54
الجير	22.18	31.8	30.25
خلايا عش النحل	4.15	4.50	7,77
الألياف الزجاجية	16.9	17	0.588
فريت كرومات	35 جم / م^2	35.2	0.56

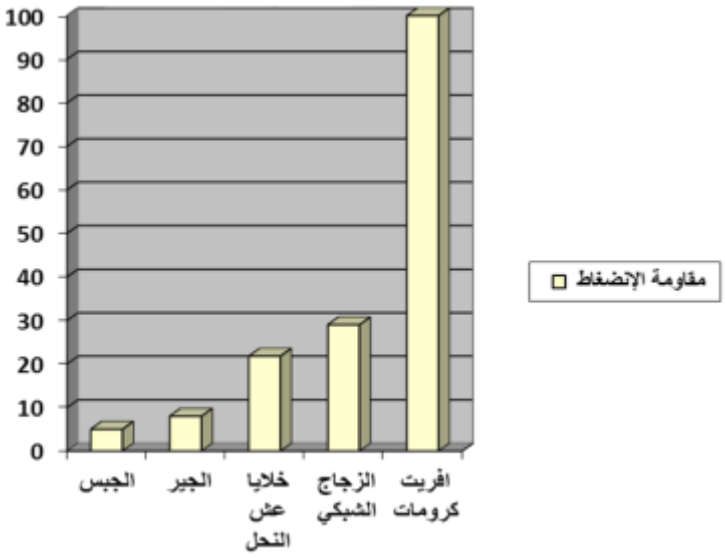


شكل (2): قيم إمتصاص الماء للحوامل البديلة (موضوع الدراسة)

3- قياس مقاومة الانضغاط compressive strength، وقد تم ذلك للحوامل البديلة باستخدام جهاز قياس الأحمال ومقاومة الانضغاط بمركز بحوث الإسكان والبناء – وزارة الإسكان – جمهورية مصر العربية، وكانت النتائج كما في جدول (3)، شكل (3).

جدول (3): قيم مقاومة الإنضغاط للحوامل البديلة المختلفة

نوع الحامل	مقاومة الإنضغاط كجم / سم ^{2}
الجبس	5
الجير	8
خلايا عش النحل	21.8
الألياف الزجاجية	29
فريت كرومات	100



شكل (3): قيم مقاومة الانضغاط لتقييم الحوامل البديلة التقليدية والحديثة

4- المناقشة Discussion:

من خلال دراسة الخواص الفيزيائية والميكانيكية المختلفة للحوامل البديلة التقليدية والحديثة للتطبيق على الفسيفساء الرخامية الأثرية المنزوعة، يتضح مما يلي:

1- عدم صلاحية الحوامل التقليدية وهما الجبس والجير للتطبيق على الفسيفساء الرخامية الأثرية، نظرا لارتفاع نسب المسامية وامتصاص الماء لهما وانخفاض قيم مقاومة الانضغاط، بالإضافة إلى ثقل الحامل.

2- يعد حامل فريت كرومات Firet Coremat هو الأفضل بين الحوامل الحديثة فقد سجل أفضل النتائج في قياس جميع الخواص الفيزيائية والميكانيكية، يليه حامل الراتنجات المخلقة صناعيا والمدعمة بألياف الصوف الزجاجي Glass fibers، ثم حامل خلايا عش النحل Honey comb.

وبالتالي ومما سبق يتضح أن أفضل حامل للتطبيق على الفسيفساء الرخامية الأثرية هو (حامل فريت كرومات Firet Coremat support**).**

5- الخاتمة Conclusion:

تتعرض الفسيفساء الرخامية الأثرية الجدارية منها والأرضية للعديد من عوامل التلف المستمرة، وأهمها المياه الأرضية مما يعرضها للفقد والضياع مع مرور الوقت، وبالتالي ووفقا للمواثيق الدولية فإن الأمر يتطلب عملية النزع لهذه الفسيفساء للحفاظ عليها، حيث يتم نقلها وترميمها ثم وضعها على حامل بديل مناسب، ومن هنا تبرز أهمية هذه الدراسة لتقييم الحوامل البديلة التقليدية والحديثة لبيان أفضلها، للتطبيق على الفسيفساء الرخامية الأثرية.

6- شكر وتقدير Acknowledgement:

المخزن المتحفي بأطفيح وعلى رأسهم السيد / أحمد خليل راشد، إدارة ترميم آثار أطفيح – وزارة الآثار – جمهورية مصر العربية.

7- قائمة المراجع References:

(1) بظاظو، إبراهيم وآخرون، تطور فن الفسيفساء، معهد مادبا لفن الفسيفساء والترميم، الأردن، 2008.

Bazazo, Ibrahim wa akharon, Tator fan el phosiphisa, Mahad Maadaba li Fan el phosiphias wal tarmim, Jordon, 2008.

(2) حسن، إبراهيم، وسائل وأساليب ترميم وصيانة الآثار ومقتنيات المتاحف الفنية، عمادة شئون المكتبات، الرياض، 1979.

Hassan, Ibrahim, Wasel wa asaleeb tarmim wa sayant el athar wa moktaniat el Mataheef alfaneea, Emadat shoaon al maktabat, El-Reiad, 1979.

(3) Sease, C., Conservation of wall paintings in "Conservation manual for the field archaeologist ", institute of Archaeology, Los Angeles, 1994.

(4) عمران، هزار - دبورة، جورج، المباني الأثرية ترميمها وصيانتها والحفاظ عليها، وزارة الثقافة، دمشق، 1997.

Omran, Hizar – Dabora, George, El mabany al atharia tarmimaha wa sayantah wa el-hefaz aliha, wezart el thaqafah, Damascus, 1997.

(5) شاهين، عبد المعز، ترميم وصيانة المباني الأثرية والتاريخية، مطابع المجلس الأعلى للآثار، القاهرة، 1994.

Shaheen, Abdel Moez, Tarmim wa sayant el mabany el atharia wal tarekhia, matabaa el magless el alaa le athar, Cairo, 1994.

(6) Innemee, C.K., A Newly discovered mural painting in Deir al- Surian (in) Eastern Christian Art- in its late Antique and Islamic Contexts- ECA1-PEETERS-LEUVEN,2004.

(7) علي، منى فؤاد، ترميم الصور الجدارية، مكتبة زهراء الشرق، القاهرة، 2003.

Ali, Mona Fouad, Tarmim el Sowar el gedareeha, maktabet zahraa el sharq, Cairo, 2003.

(8) بظاظو، إبراهيم وآخرون، الخرائط وأهميتها في الترميم والصيانة، معهد مادبا لفن الفسيفساء والترميم، الأردن، 2008.

Bazazo, Ibrahim wa akharon, El Khareet ahamitaha fi el tarmim wa al sayanah, Mahad Maadaba li Fan el phosiphias wal tarmim, Jordon, 2008.

(9) بظاظو، إبراهيم وآخرون، التعامل مع المناطق الأثرية المحتوية على الفسيفساء، معهد مادبا لفن الفسيفساء والترميم، الأردن، 2008.

Bazazo, Ibrahim wa akharon, El Taamol maa el manatek al atharia el mohtaweea al phosiphisa, Mahad Maadaba li Fan el phosiphias wal tarmim, Jordon, 2008.

(10) بظاظو، إبراهيم وآخرون، تقنيات توثيق الأرضيات الفسيفسائية، معهد مادبا لفن الفسيفساء والترميم، الأردن، 2008.

Bazazo, Ibrahim wa akharon, Teknayat tawotheek al ardeet al phosiphisaeea, Mahad Maadaba li Fan el phosiphias wal tarmim, Jordon, 2008.

(11) Anmis, S.B., Conservation and restoration of the wall painting transferring "in "The conservation of cultural property", UNESCO Press, Rome,1995.

(12) علي، منى فؤاد، مرجع سابق، 2003.

Ali, Mona Fouad, Margeea thabeek, 2003.

(13)"International charter for the conservation and restoration of monuments and sites (The Venice charter 1964).

(14)"ICOMOS principles for the preservation and conservation – restoration of Wall paintings, Zimbabwe, 2003.

(15) عبد المنعم، منال، الحوامل البديلة وإستخداماتها في إعادة عرض اللوحات الجدارية المنزوعة، رسالة دكتوراة، قسم الترميم، كلية الآثار، جامعة القاهرة، القاهرة، 2008.

Abdel Moniem, Manal, El Hawameel el Badeelah wa estkhdemateha fi eadaat araad el lawhat el gedareeh el manzooah, resaleet doctorah, qesm el tarmim, kolyat el athar, gameet el Kaheera, Cairo, 2008.

(16) علي، منى فؤاد، المرجع نفسه، 2003.

Ali, Mona Fouad, El margea nafsooh, 2003.

(17) زكريا، وائل، دراسة تحليلية لترميم الفسيفساء الأرضية البيزنطية، رسالة دكتوراة، قسم الترميم، كلية الآثار، جامعة القاهرة، القاهرة، 2010.

Zakaria, Wael, Derassah tahleeleh li tarmim al phosiphisa al ardeeah el byzanteeah, resaleet doctorah, qesm el tarmim, kolyat el athar, gameet el Kaheera, Cairo, 2010.